

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

# Energías renovables

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

Número 20  
Septiembre 2003  
3 euros

## El sol, lo mejor de la huerta



■ **Eólica en EE.UU:  
en la montaña rusa**



■ **Ciudades a pedales**

■ **Colombia obligará a conducir  
con un 10% de alcohol**

■ **Triodos, un banco maduro  
para un sector verde**



Cabanillas (Navarra)

Montes de Clerzo (Navarra)

Caparroso (Navarra)

La Bandera (Navarra)

Sotavento (A Coruña)

Somozas (A Coruña)

Monte Redondo (A Coruña)

Novo (A Coruña)

Faro-Farelo (Pontevedra-Lugo)

Páramo de Poza (Burgos)

La Ruya (Palencia)

Trucafort (Tarragona)

Tarifa (Cádiz)

Baix Ebre (Tarragona)

Los Pedreros (Albacete)

Punta Gaviota (Gran Canaria)

Los Lances (Cádiz)

Gujarat (India)

Tiraganó (Cuba)

Ito Country Club (Japón)

**También tenemos una respuesta a sus necesidades:**

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

## PURA ENERGÍA

Para energía también dentro,  
gracias a un equipo humano que responde.  
Su constancia nos permite desarrollar una tecnología  
propia que evoluciona día tras día y que se sitúa  
entre las más fiables y con mayor proyección del mercado.  
ECOTÈCNIA es pura energía: en capacidad tecnológica,  
en garantías y en atención permanente,  
Renovando sus proyectos.

The logo for ecotècnia features a stylized green graphic of three curved lines above the company name in a bold, lowercase, sans-serif font.The Mondragon logo consists of a white letter 'M' inside a dark circle, followed by the text 'MONDRAGON' and 'CORPORACIÓN COOPERATIVA' in a smaller font.

Llámenos al 932 257 600 o visite [www.ecotecnia.com](http://www.ecotecnia.com)



**Jugamos  
a favor  
del viento**

Energías  
renOvables

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

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



## DIRECTORES:

**Luis Merino**

lmerino@energias-renovables.com

**Pepa Mosquera**

pmosquera@energias-renovables.com

## COLABORADORES:

Antonio Barrero, J.A. Alfonso, Hannah Zsolos, Anthony Luke, Paloma Asensio, Roberto Anguita, Eduardo Soria, Mikaela Moliner

## CONSEJO ASesor:

**Javier Anta Fernández**

Presidente de la Asociación de la Industria Fotovoltáica (ASIF).

**Manuel de Delás**

Secretario general de la Asociación Española de Productores de Energías Renovables (APPA)

**María Luisa Delgado**

Directora del Departamento de Energías Renovables del CIEMAT

**Jesús Fernández**

Presidente de la Asociación para la Difusión del Aprovechamiento de la Biomasa en España (ADABE)

**Juan Fraga**

Secretario general de European Forum for Renewable Energy Sources (EUFORES)

**José Luis García Ortega**

Responsable Campaña Energía Limpia. Greenpeace España

**José María González Vélez**

Presidente de la sección Hidráulica de APPA

**Antonio de Lara**

Presidente de la Asociación de Fabricantes de Aerogeneradores Españoles (AAFE)

**Antoni Martínez**

Eurosolar España

**Ladislao Martínez**

Ecologistas en Acción

**Carlos Martínez Camarero**

Dto. Medio Ambiente de CC.OO.

**Isabel Monreal**

Directora general del Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE)

**Julio Rafels**

Secretario general de la Asociación Española de Empresas de Energía Solar y Alternativas (ASENSA)

## FOTOGRAFÍA:

Naturmedia

## DISEÑO Y MAQUETACIÓN

**Fernando de Miguel**

**Flore Puget**

## REDACCION:

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

## CORREO ELECTRÓNICO:

info@energias-renovables.com

## DIRECCIÓN EN INTERNET:

www.energias-renovables.com

## SUSCRIPCIONES:

**Paloma Asensio.**

91 653 15 53

suscripciones@energias-renovables.com

## PUBLICIDAD:

**JOSE LUIS RICO**

670 08 92 01 / 91 628 24 48

publicidad@energias-renovables.com

## EDITA

Haya Comunicación



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

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

## Cumplimos dos años

Aquí estamos de vuelta de vacaciones. Recuperándonos –como imaginamos estará haciendo todo el mundo– de esos calores tórridos que han asolado el país y nuestros cuerpos. Hubo días en que el cielo parecía un ascua a punto de arder, tan sofocado y turbio andaba el aire ¿Pero qué podemos esperar? Los autores del estudio más exhaustivo realizado hasta la fecha de la historia climática lo han dejado claro; la Tierra está más caliente ahora que en cualquier época de los últimos 2.000 años debido a la actividad humana. Y estas son las consecuencias.

Frente a tanto CO<sub>2</sub>, pues, las renovables. En este número hablamos de una de ellas poco conocida en España: la geotérmica, que tiene mucho que ver también con los calores, aunque en su caso sean calores naturales. Los que “cuecen” aguas y rocas subterráneas y que tan útiles resultan para calentar los hogares europeos más fríos y hasta producir electricidad. Hemos querido conocer, asimismo, la historia de un banco muy singular: Triodos, que trabaja en la llamada banca ética. Un banco que sólo presta sus dineros a proyectos que contribuyen a construir una sociedad más sostenible.

A Carlos Martínez Camarero, la “voz” de Comisiones Obreras por las renovables, le hemos preguntado cómo ve la situación de estas fuentes en España. Su respuesta, por más que esperada, no deja de alarmar: salvo la eólica, las demás van fatal, asegura. En especial la biomasa. Ahora bien, el mundo es ancho y grande, y aunque aquí no acabemos de enterarnos de que infrautilizamos tan excelente recurso energético, otros llevan años aprovechándolo. Es el caso de Brasil, destacado artífice mundial en la producción y consumo de biocombustibles.

Antes de despedirnos, un apunte. En ER estamos preparando una colección de cuadernos divulgativos sobre las energías renovables. Serán diez guías de pequeño formato fáciles de leer, rigurosamente escritas, ampliamente ilustradas y aptas para todos los públicos. Saldrán en octubre, coincidiendo con nuestro segundo aniversario.

Con este número cumplimos los dos primeros años de Energías Renovables en papel. Alguna vez hemos sentido la tentación de pregonar a los cuatro vientos la cantidad de felicitaciones que nos habéis mandado, pero siempre hemos preferido guardarlas donde se guardan las cosas buenas. Desde ahí nos animan a trabajar cada día mejor.

Gracias a todos, y hasta el mes que viene.



Luis Merino

Pepa Mosquera

## Conoce el origen de la energía... y elige

Organizaciones ecologistas (Ecologistas en Acción, Greenpeace, WWF/Adena), de consumidores (CECU, FUCI, UCE, Asgeco) y sindicales (CCOO, UGT) han unido sus fuerzas en la campaña "Queremos saber para poder elegir" para reclamar que la información sobre el origen de la electricidad que compramos y sus impactos ambientales se incluya en el recibo de la luz que llega a nuestros hogares.



Estas organizaciones consideran que "por no disponer de la información adecuada, los consumidores se están viendo privados de la posibilidad de ejercer el derecho que tienen, desde enero de 2003, a elegir la compañía de la luz que quieren que les suministre. Con esta campaña se quiere asegurar que se proporciona, de forma regular y fácil de comprender, información sobre el origen de la electricidad que se compra y sobre la empresa que la vende, garantizando unos derechos básicos de los consumidores: el derecho a saber y el derecho a elegir electricidad limpia.

El lanzamiento de la campaña en nuestro país se produjo a finales del mes de julio, cuando se acababa de aprobar una Directiva europea que impone a todas las empresas que venden electricidad a los consumidores finales la obligación de desglosar las fuentes de energía que se utilizan para generar la electricidad que venden, así como informar sobre los impactos ambientales que originan, detallando como mínimo las emisiones de CO<sub>2</sub>, causantes del cambio climático, y los residuos radiactivos producidos. El Gobierno español debe convertir en ley esta Directiva antes del 1 de julio de 2004.

### Información regular y transparente

La nueva ley ha de garantizar que esta información sea regular, transparente y accesible y el único medio de asegurarlo es a través de la factura de la luz. Por ello, como primer paso de la campaña, ecologistas, consumidores y sindicatos se han dirigido al ministro de Economía, Rodrigo Rato, para exponerle sus reivindicaciones. Las organizaciones promotoras de la campaña están movilizando a sus asociados y simpatizantes para que, a través de internet, envíen mensajes al ministro apoyando los objetivos de la campaña.

En España, la generación de electricidad en centrales térmicas representa la mayor fuente de emisión de CO<sub>2</sub>, superando los 100 millones de toneladas al año, y las centrales nucleares constituyen un permanente peligro por el riesgo de vertidos, rutinarios y accidentales, y por su incesante producción de residuos radiactivos. Una vez los consumidores conozcan el origen y los impactos de la electricidad que se les ofrece, podrán comparar y elegir aquellas compañías que garanticen el origen sostenible de su electricidad y rechazar la procedente de fuentes de energía sucias como la de las centrales térmicas y nucleares.

"Es evidente que el medio más directo para proporcionar esa información es el propio recibo de la luz puesto que llega indefectiblemente a todos los usuarios y varias veces al año. No hay otra justificación para evitar incluirla en el recibo que la de reducir la difusión de los impactos ambientales de la electricidad", consideran los promotores de la campaña.

### Más información:

[www.ecologistasenaccion.org/alerta.htm](http://www.ecologistasenaccion.org/alerta.htm)  
<http://act.greenpeace.org/ams/es?a=849&s=gen>  
[www.wwf.es](http://www.wwf.es)



## Tres españoles idean un sistema de propulsión eólica para barcos

El invento tiene como principal finalidad remediar la falta de energía en situaciones de emergencia. El sistema ha sido presentado en la X Feria Internacional de Inventos y Nuevas Patentes 'Galáctica 2003' que se ha celebrado en Vilanova y Geltrú (Barcelona) del 4 al 7 de septiembre.

El invento, desarrollado por Ángel Suárez del Moral, Carlos Balenchana y Javier Senach a título particular, consiste en la instalación sobre la cubierta de los barcos de uno o varios generadores eólicos, los cuales, en caso de avería o accidente, envían la energía recibida del viento al mecanismo que la precise.

El sistema consiste en un generador eólico de eje vertical, de palas abatibles que no necesitan orientación y que giran a partir de velocidades bajas de viento, creciendo exponencialmente con la velocidad de éste. En

cuanto a su colocación en la cubierta de los barcos, los inventores afirman que no supone mayor problema. Los molinos, explican, podrían almacenarse en la bodega hasta que se precisara su uso en una emergencia. En cuanto a su número, estaría en función de los metros de eslora y volumen de la embarcación.

Los investigadores añaden que su propuesta podría resolver situaciones graves, como cuando un barco queda a la deriva o, como en el caso del Prestige, se parte en dos mitades, ya que gracias a los aerogenerado-

res tanto la parte de popa como la de proa podrían tener autonomía energética de propulsión y posible maniobrabilidad. Pero la energía de los aerogeneradores podría utilizarse también en situaciones normales, como complemento de la energía de propulsión principal o incluso como fuente principal.

### La información relacionada con el invento puede verse en:

[www.barcowm.com](http://www.barcowm.com)  
[www.generadoreolicowm.com](http://www.generadoreolicowm.com)

# Murcia acogerá la mayor planta de biodiesel de Europa

La empresa Biodiesel Production, del grupo alemán Sauter, invertirá 50 millones de euros en el Valle de Escombreras (Cartagena) en una planta productora de más de 250.000 toneladas al año de este combustible ecológico. Su entrada en funcionamiento está prevista para mayo de 2005.

La planta de Escombreras tendrá una capacidad de producción de 250.000 toneladas anuales de biodiesel, que se venderán a partes iguales a España y Europa, en el primer caso a Repsol, según el presidente de la empresa. La instalación también generará como subproducto glicerina de calidad farmacéutica, para la que ya tienen aseguradas las ventas de los dos primeros años de fabricación.

El proyecto de la planta fue presentado en julio pasado por el presidente de Biodiesel Production, Enrique Medina, al jefe del Ejecutivo murciano, Ramón Luis Valcárcel, y al consejero de Economía e Industria, Patricio

Valverde. De acuerdo con éste último, la instalación tendrá una importante contribución al desarrollo tecnológico de la industria regional, promoverá empleo cualificado (70 empleos directos) y pasará a ser la mayor de Europa en producción de biodiésel, lugar que ahora ocupa la factoría alemana de Sauter.

Valverde añadió que el biodiésel genera un ahorro aproximado de entre el 25 y el 80% en el dióxido de carbono que emite a la atmósfera el diesel convencional, al tiempo que su uso en el sector de automoción no requiere nuevos diseños de motores y da respuesta a la necesidad de reciclar los aceites vegetales que se producen en el país.



El titular de Economía e Industria también destacó que este tipo de factorías suponen, por el uso de materia prima vegetal, una alternativa al riesgo de desertización de determinadas zonas. En ese sentido, Enrique Medina señaló que Biodiesel Production está en negociaciones con una empresa española para cultivar soja en el país, al tiempo que piensa promover, en colaboración con la Universidad de Murcia, proyectos de investigación para determinar la posibilidad del uso de refinado de aceite de oliva en la producción de este combustible.

# Iberdrola pone en marcha dos nuevas centrales minihidráulicas en Toledo

La compañía cuenta ya con 128 centrales minihidráulicas en España, que suman 263 MW de potencia instalada y producen 561 GWh de electricidad al año.

Iberdrola, a través de Iberdrola Energías Renovables (IbeRenova), ha finalizado las obras de dos nuevas centrales minihidráulicas en el río Tajo, a su paso por Talavera de La Reina (Toledo). La compañía ha invertido 8,5 millones de euros en los dos aprovechamientos hidráulicos, denominados Talavera y Palomarejo, que tienen una potencia conjunta de 5,3 MW y una producción estimada de 24,5 GWh al año. Los trabajos de construcción han sido realizados por las empresas Obras Hidráulicas y Viarias, Va Tech y Elecnor, bajo la supervisión de Iberdrola Ingeniería y Consultoría (Iberinco).

La empresa tiene ya 128 minihidráulicas con 263 MW de potencia instalada y una producción anual media de 561 GWh. De la cifra total, 21 pertenecen al régimen especial y las 107 restantes al régimen ordinario. Por comunidades autónomas, 31 se ubican en Castilla y León, con una potencia de 67,7 MW; 27 en Navarra (39,6 MW) y 21 en Castilla-La Mancha (38,1 MW). A continuación se sitúa La Rioja, con 13 instalaciones (33,2 MW); Valencia, con 13 (54,5 MW); País Vasco, con nueve (10,9 MW);

Murcia, con seis (5,3 MW); Cantabria, con cuatro (13,5 MW); Extremadura, con tres (4,3 MW), y Madrid, con una (0,81 MW).

## Respeto al entorno

La mayoría son del tipo denominado de agua fluente, es decir, se encuentran en el curso de un río y aprovechan el caudal circulante en cada momento. Estas centrales guardan una estrecha relación con el medio natural, dado que normalmente se ubican en ríos pequeños situados en zonas de montaña o en entornos rurales, por lo que, asegura Iberdrola, la empresa "vigila con especial atención su mantenimiento y explotación, con el fin de respetar la fauna y la flora".

El plan de inversiones de IbeRenova en el parque minihidráulico contempla la puesta en marcha en el último trimestre de 2004 de cinco nuevas instalaciones, con una potencia instalada total de 48 MW y una inversión de 37 millones de euros. Cuatro de las centrales se ubicarán en Castilla-La Mancha, con una potencia de 38 MW y una inversión de 26,5 millones de euros, mientras que la otra se instalará en Castilla

y León (10 MW), a la que se destinarán 10,5 millones de euros.

A esto se suma otra planta que la empresa comenzará a construir en 2004 en Castilla-La Mancha, cuya potencia asciende a 16 MW y su inversión a 10 millones, así como 26 proyectos adicionales que IbeRenova tiene en cartera.

## Más información:

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



# ENERGÍA EN ESTADO PURO

Technosun como distribuidor de las mejores marcas, le ofrece nuestra amplia gama de productos, que abarca desde módulos fotovoltaicos, aerogeneradores, bombas sumergibles, para que usted pueda disfrutar de lo mejor del mercado internacional con la mejor garantía de calidad y sin inconvenientes. Le ofrecemos un servicio global que incluye desarrollos de proyectos que se adapten mejor a sus necesidades, tramitación de las ayudas que el Plan de fomento de energías renovables proporciona para la inversión en equipos de energía solar fotovoltaica. Esto es posible como empresa colaboradora con el IDAE (instituto para la diversificación y ahorro de la energía). Nuestro servicio incluye a su vez el mantenimiento de sus instalaciones así como las reparaciones que precisen sus equipos.

# TECHNO SUN ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

Distribuidor oficial de productos:

XANTREX

KYOCERA

ENERGOSOLAR

AIRX

tch

SHURITO

SM

WHISPER

Módulos fotovoltaicos  
Equipos eólicos  
Regulación y control  
Inversores Cargadores  
Acumuladores - baterías  
Iluminación  
Bombas de agua  
Kits completos  
Servicio Técnico

**TECHNO  
SUN S.L.**  
Energía





Módulos solares fotovoltaicos



Reguladores



Inversores-Cargadores



Acumuladores

# Con el tesón de los líderes en distribución internacional

- Acumuladores y baterías
- Aerogeneradores
- Bombas de agua
- Generadores
- Iluminación
- Inversores - Cargadores
- Módulos fotovoltaicos
- Regulación y control
- Sistemas completos

► Distribuidor oficial de productos Kantrex, Kynca, Morningstar, Southwest-Windpower, Sunfo.

## ► Con el tesón de los líderes

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

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

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

**Techno sun** con sus más de 25 años de experiencia operacional ofrece todo lo necesario para desarrollar con éxito todo tipo de proyectos gracias a la combinación de las tecnologías más experimentadas, con la fortaleza, compromiso y capacidades de las marcas líderes a nivel mundial en tecnología de generación de energía sostenible.

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

## Atersa envía material para electrificar 227 pueblos en Senegal

Atersa ha suministrado al Gobierno senegalés la primera mitad del material fotovoltaico necesario para electrificar 227 aldeas de este país africano que no tienen acceso a la red eléctrica convencional.



**L**a empresa de fabricación de células fotovoltaicas Aplicaciones Técnicas de la Energía (Atersa), en Unión Temporal de Empresas con Expansión Exterior, fue seleccionada a finales del año pasado por el Ministerio de Minas, Energía y Aguas de la República de Senegal para desarrollar un ambicioso proyecto que sumará un total de 425 kilovatios pico instalados. Está financiado por el Gobierno español a través de los Fondos de Ayuda al Desarrollo (FAD), e

incluye el diseño y suministro de sistemas "llave en mano".

Atersa se encarga también de la formación de técnicos locales, que se inició a primeros de agosto con la visita de técnicos de la Agencia Senegalesa de Electrificación Rural (ASER) a las oficinas de la empresa en Madrid y a las líneas de producción en Valencia. También se ha celebrado en Dakar, capital de Senegal, un curso impartido por Atersa y dirigido a técnicos del Ministerio, durante el que se ha montado la primera instalación piloto.

### Sistemas y farolas solares

Los sistemas solares proveerán de electricidad a centros comunitarios, escuelas, centros de salud y centros religiosos de estas aldeas, incluyendo todos los componentes para la instalación, y se colocarán entre 10 y 12 farolas en cada una de ellas. Cada sistema dispondrá de 340 Wp, un inversor, baterías, estructuras soporte e iluminación en corriente continua. Cada farola incluye 75 Wp, baterías de gel y el nuevo sistema de regulación y control FAR-50 para gestionar la carga y el encendido y apagado de la farola.

Valorado en cerca de 11 millones de euros, el objetivo del proyecto es llevar energía

renovable a personas que residen en áreas que carecen de otras energías convencionales. De los casi diez millones de habitantes con que cuenta Senegal, la mitad vive en el ámbito rural, y de esta población sólo el 15% está conectado a la red eléctrica.

Según Alvaro Schweinfurth, director de Desarrollo de Proyectos de Atersa, "este proyecto está enmarcado en un amplio programa de electrificación de zonas rurales de Senegal, que hasta ahora han estado desatendidas. Gracias a esta iniciativa se espera una dinamización de la vida social y económica de estas áreas, y la mejora de la calidad de vida de sus habitantes". Por su parte, Fernando Monera, presidente de Atersa, asegura que "la energía solar es la forma más eficaz de proporcionar electricidad a quienes hoy día viven sin ella. Gracias al uso de sistemas de esta energía renovable, limpia y de bajo mantenimiento, el Gobierno senegalés puede proporcionar electricidad a personas que viven en áreas rurales, allí donde y cuando sea necesaria, y mejorar la calidad de vida de los senegaleses".

### Más información:

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

## Greenpeace publica en internet una guía solar

Greenpeace ha publicado en su página web la "Guía Solar", que pretende servir de ayuda y animar a personas y empresas al uso de este tipo de energía. Asimismo, pide al Ministerio de Economía que aumente sustancialmente la bonificación por su uso.

**"E**ste manual quiere ser una ayuda para todas las personas que desean disponer de electricidad procedente de la energía solar, dando respuesta a las cuestiones más habituales que se plantea quien desea ser usuario", explica la organización ecologista en un comunicado.

El objetivo específico de la guía es la instalación de energía solar fotovoltaica conectada a la red, es decir, en lugares que disponen de una conexión a la red eléctrica. Asimismo, pretende resolver la falta de información y de ayudas económicas, las principales barreras por las que la gente no instala energía solar, afirma Greenpeace.

Para asegurar el necesario crecimiento de

esta energía, la organización pide al Ministerio de Economía que incremente sustancialmente la bonificación que ahora recibe y ésta se asegure durante 20 años. "A pesar de que cualquier región española tiene una radiación bastante superior a la de Alemania, la energía solar en España está claramente infrautilizada como resultado del escaso apoyo político y económico que recibe", afirma el responsable de cambio climático y energía de Greenpeace España, Emilio Rull.

Actualmente, España tiene 32 veces menos potencia en energía solar fotovoltaica conectada a red que Alemania. Gracias a su programa "100.000 tejados solares", Alemania cuenta a día de hoy con un total de 300 MW

de energía solar fotovoltaica. En España, el objetivo para 2010 es llegar a los 147 MW. En 2002, nuestro país disponía de tan solo 19,3 MW.

### Más información:

[www.greenpeace.org/españa\\_es](http://www.greenpeace.org/españa_es)



# Proyecto para instalar minicentrales fotovoltaicas en Zamora

Herrero Sistemas Ahorro de Energía, empresa ligada a la producción de energías no contaminantes, proyecta la construcción de una serie de minicentrales fotovoltaicas en la comarca de Benavente (Zamora) para la venta de electricidad, y para ello busca personas interesadas en participar en el proyecto.

La base de este proyecto radica en la instalación de 20 minicentrales para producción de energía fotovoltaica conectadas a red. El proyecto constará, en una primera fase, de 20 pequeñas instalaciones de 5kW, un aula educativa y una zona de estacionamiento para vehículos, donde se integrará, como un elemento arquitectónico más, paneles solares en la cubierta. Todas las centrales irán provistas de monitorización compatible con PC para su control de producción por parte del personal de mantenimiento de la promotora, así como por su titular, que a través de internet podrá comprobar la producción de su instalación.

Para la realización de este proyecto, la firma solicitará todas las ayudas y subvenciones posibles ante las administraciones públicas a que se tenga derecho, así como las au-

torizaciones necesarias para su puesta en funcionamiento.

El precio de las instalaciones es de 53.360 euros, (IVA incluido y sin contabilizar las subvenciones). La producción estimada será de unos 11.000 KWh/año de media, lo que supone unos ingresos de 4.363 euros/año, en las condiciones actuales. Herrero Sistemas Ahorro de Energía estima que el plazo de amortización y retorno de la inversión varía entre 7 a 9 años.

La empresa otorgará durante los cinco primeros años una garantía integral y total y garantizará el mantenimiento, seguros, alquileres, y seguridad de las instalaciones (vallados y televigilancia). En el caso de los paneles fotovoltaicos la garantía de producción la ofrece el fabricante durante 25 años. A partir del 6 año, Herrero Sistemas Ahorro



de Energía continuara cubriendo estos apartados a razón de un 10% de la producción real anual de cada minicentral.

#### Más Información:

Herrero Sistema Ahorro de Energía S.L.  
Tfno: 980 63 44 06  
Herrerosistemas@eresmas.com

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

**Paneles Solares**

**Convertidores**

**Baterías**

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

**Distribuidores para España.**



**Juan y David Bornay, SL**

Paraje Ameradors, s/n  
Aptdo. de Correos 116  
03420 Castalla (Alicante)

Tel. 965 560 025  
965 543 077

Fax 965 560 752

www.bornay.com  
bornay@bornay.com



## El aeropuerto de Munich apuesta por la solar fotovoltaica

BP Solar, en colaboración con Lufthansa, el Aeropuerto de Munich, B.A.U.M e.V y Air BP, han inaugurado en agosto el mayor sistema solar fotovoltaico del mundo en un aeropuerto civil. El sistema, que ha supuesto una inversión de 2,65 millones de euros, evitará la emisión de 12.000 toneladas de CO<sub>2</sub> en los próximos 30 años

Situado en el tejado de la nueva Terminal 2 del Aeropuerto de Munich, este sistema fotovoltaico conectado a red producirá anualmente más de 445.000 kWh de electricidad limpia. Con esta energía se podrían cubrir las necesidades eléctricas de cerca de 155 viviendas.

Gracias al alto rendimiento de la instalación, se conseguirá un rápido retorno de la inversión, informa BP en un comunicado. Según los primeros cálculos realizados, en tan sólo 2 ó 3 años, el sistema habrá "vendido" a la red eléctrica energía por un

valor de 2,6 millones de euros, cantidad equivalente al coste total de la inversión. Además, en los 30 años de vida del sistema, se evitará la emisión de 12.000 toneladas de dióxido de carbono.

El sistema solar fotovoltaico está conectado a la red, lo cual implica que toda la electricidad generada es transferida directamente a la red eléctrica. Los módulos fotovoltaicos policristalinos producen corriente eléctrica directa, y a través de convertidores instalados en el tejado de la terminal se transforma posteriormente en corriente al-

terna, la misma que compramos a nuestra compañía eléctrica. BP añade que para el desarrollo de esta iniciativa se convenció a siete empresas, representadas por Andreas Hahn, para que invirtieran en el proyecto. Este concepto es similar a los modelos operativos usados en proyectos eólicos: se establece una sociedad limitada para que cada socio individual tome una parte.

### Más información:

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



Miguel Arrar

## APPA relanza su sección solar

La Asociación de Productores de Energías Renovables-APPA ha procedido a relanzar su sección solar fotovoltaica, con el objetivo de que esta tecnología alcance los objetivos establecidos en el Plan de Fomento de las Energías Renovables.

Varios meses después del proceso de reestructuración de la sección de biomasa, ahora le toca el turno a la sección fotovoltaica, a la que se han incorporado una decena de titulares de instalaciones, empresas del sector, instaladores, fabricantes, ingenierías, en su calidad de productores de electricidad solar fotovoltaica, que vienen a enriquecer el trabajo realizado hasta ahora por SEBA, socio fundador de esta sección que representa a más de cuatrocientos usuarios de esta tecnología. Estas empresas que se han incorporado a APPA lo hacen como productores, pero también como representantes de sus clientes, que previa-

mente darán su consentimiento para pasar a formar parte como socios representados.

APPA afirma que con este nuevo tipo de socio, incrementará notablemente su base social recogiendo la voz de todos aquellos particulares que han optado por ser protagonistas del cambio de modelo energético asumiendo la inversión en paneles solares para producir kilovatios verdes y contribuir así a la mejora del medio ambiente y la consecución de un desarrollo sostenible".

Al frente de la sección ha sido elegido Miguel Arrarás, director gerente de AESOL. Arrarás ha desarrollado una intensa labor en esta compañía de Navarra, participada mayoritariamente por EHN, con la puesta en marcha de numerosas instalaciones fotovoltaicas que ofrece llave en mano a sus clientes

y de una iniciativa singular como lo son las huertas fotovoltaicas.

Por otra parte, la sección fotovoltaica de APPA continúa colaborando estrechamente con ASIF (Asociación de la Industria Fotovoltaica), como viene haciendo en los últimos años. De hecho, el presidente de ASIF, Javier Anta, ha participado activamente en el relanzamiento de la sección solar de APPA.

La energía fotovoltaica crece actualmente en nuestro país a un ritmo muy inferior que la media de crecimiento de los demás países europeos. Mientras que en el resto de países las instalaciones fotovoltaicas tienen un crecimiento medio de un 30%, en España dichas instalaciones no superan el 5%. Durante el pasado año, en nuestro país se instalaron 3,67 MWp, frente a los 80 MW en Alemania.

Con el relanzamiento de la sección fotovoltaica, APPA pretende aunar esfuerzos y acciones para lograr el despegue necesario de esta tecnología en España, para lo cual es imprescindible que reciba una mejor tratamiento fiscal, de acuerdo con la asociación.

### Más información:

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

### Nota aclaratoria

José Núñez, gerente del parque experimental de Sotavento (Galicia), nos envía esta carta en relación al reportaje publicado en el número 19 de Energías Renovables sobre Renovart

"En el último número (de ER) había un especial sobre Renovart en el cual se decía que todo lo que se puede ver en Sotavento ha sido realizado por ellos. Esto nos ha molestado en gran medida, dado que no es justo que otros se aprovechen del esfuerzo ajeno. Pues si bien ellos han colaborado en una primera etapa en humanizar el parque, Sotavento ha desarrollado durante dos años multitud de actuaciones tanto materiales como de publicaciones, formación de divulgadores, cursos, cultivos energéticos, maquetas, nuevas salas, nuevas actividades, etc.

Todo ello ha contribuido a que nos visitasen más de 20.000 personas en año y medio y que han valorado su visita y el contenido de la misma con una nota de un 9, en un intervalo del 1 al 10. Y en este esfuerzo Renovart no ha participado para nada".

# Gamesa inicia la construcción de su primer parque eólico en EE.UU.

Gamesa Energía, a través de su filial americana Mendota Hills, ha comenzado la construcción de su primer parque eólico en Estados Unidos, situado en el condado de Lee, en el estado de Illinois. El parque estará equipado con 63 aerogeneradores G52 de Gamesa Eólica, que suman una potencia total de 50,4 MW.

**E**l primer proyecto eólico de Gamesa Energía en Estados Unidos incluye el suministro e instalación de 63 aerogeneradores G52, de 800 kW de potencia unitaria, que suponen una potencia total de 50,4 MW. La puesta en marcha de la instalación está prevista para diciembre de 2003. Mendota Hills, LLC, venderá la electricidad generada en el parque a Commonwealth Edison (ComEd), la compañía eléctrica que abastece al área metropolitana de la ciudad de Chicago. Mendota Hills se encuentra actualmente negociando la venta de los certificados verdes asociados a la producción de energía renovable de ese parque.

"Este proyecto constituye un paso muy importante en el proceso de implantación de

Gamesa en Estados Unidos y se enmarca dentro de su estrategia de internacionalización", señala la firma española en un comunicado. "Supondrá, asimismo, un impulso a las ventas de aerogeneradores de Gamesa Eólica, que ya había instalado hacía unos meses sus dos primeros aerogeneradores en el sur de Minnesota".

Gamesa dispone en estos momentos de proyectos, en distintas fases de desarrollo, con una potencia total de 1.000 MW, distribuidos en los estados del Medio Oeste americano (Minnesota, Dakota del Norte y del Sur, Iowa, Wisconsin, Colorado, Kansas y Wyoming).

**Más Información:**  
[www.gamesa.es](http://www.gamesa.es)



## PARA LOS PROFESIONALES QUE QUIEREN LLEGAR MÁS LEJOS



### MÁSTER EN ENERGÍAS RENOVABLES

Con la colaboración de:



- ✓ Facilita una inmediata incorporación al mundo laboral en empresas de energías renovables.
- ✓ Forma para el desarrollo y gestión de proyectos de energías renovables.
- ✓ Dota al alumno de los conocimientos para evaluar la viabilidad de nuevos proyectos así como realizar el dimensionado, diseño y presupuesto de una instalación.
- ✓ Formación para el desarrollo de iniciativas empresariales en el sector.
- ✓ Impartido por especialistas de Iberdrola Energías Renovables, otras instituciones vinculadas al desarrollo de las energías renovables y profesores de la UEM.
- ✓ Se impartirá en el nuevo Campus Chamartín de la UEM en Menéndez Pidal 43.

**Inicio:** Octubre de 2003

Información:

**Tel: 902 361 301**

O entra en [www.uem.es](http://www.uem.es)



## ■ Eernalón abre sus puertas para dar a conocer el mundo de la eficiencia energética y las renovables

*Como viene siendo habitual desde hace más de medio año, la Fundación Agencia Local de la Energía del Nalón (ENERNALON), celebra Jornadas de Puertas Abiertas en las que se pueden visitar las instalaciones, que la agencia tiene en Ciaño-Langreo.*



**D**e cara al último trimestre, las fechas elegidas son el 16 y el 30 de octubre, el 13 y el 27 de noviembre, y el 11 de diciembre (es preciso reservar día con antela-

ción). En el último medio año, 400 personas se han acercado a Eernalón para conocer el mundo de la eficiencia energética y de las renovables.

Dirigida por Manuel Ángel López, Eernalón se ha consolidado en el panorama de las Agencias Europeas de Energía, y es la única agencia española con Certificación ISO- 9001 (en información, asesoramiento y formación). Actualmente forma parte de la Junta Directiva de la Asociación de Agencias Españolas de Gestión de la Energía (EnerAgen).

Eernalón dedica esfuerzos también a la formación. El próximo 29 de septiembre se inicia uno de Técnico en Energías Renovables. Es gratuito y está dirigido a desempleados de municipios de comarcas mineras. Un

mes después, el 27 de octubre, dará comienzo otro de Instalador solar y eólico.

En la web de *Energías Renovables* se puede descargar en formato PDF el Boletín nº 9 de Eernalón, correspondiente a julio de 2003:

[www.energias-renovables.com/imagen\\_art/ER\\_PDF/Eernalon.Boletin9.pdf](http://www.energias-renovables.com/imagen_art/ER_PDF/Eernalon.Boletin9.pdf)

### Más información

**Agencia Local de la Energía del Nalón**  
Casa la Buelga. Campón, s/n  
33900 Ciaño-Langreo  
Asturias  
Tel: 985 67 87 61.  
Fax: 985 67 58 59.  
[enernalon@enernalon.org](mailto:enernalon@enernalon.org)  
[www.enernalon.org](http://www.enernalon.org)



## ■ La Agència Energètica de la Ribera elabora un proyecto para la utilización de aceites vegetales en el transporte público

*La Agència Energètica de la Ribera (AER) ha desarrollado un proyecto para la reutilización de los aceites vegetales residuales de la hostelería y la industria como combustible para el transporte público de la comarca.*

**P**ara ello, la AER ha elaborado un convenio marco de colaboración con empresas dedicadas a la recogida selectiva, reciclaje y obtención de biodiesel. En julio se firmó el convenio específico de colaboración con la empresa Central de Residuos Alimentarios (CENRESA) para la recogida y posterior valorización energética de los aceites vegetales residuales de los establecimientos dedicados al sector de la restauración de las comarcas de la Ribera Alta y la Ribera Baixa. Con este convenio la empresa proporcionará un surtidor de biodiesel en la comarca de la Ribera con un volumen mensual equivalente al de los aceites recogidos

La AER será la encargada de la difusión del mismo por todos los ayuntamientos y asociaciones de amas de casa de la comarca, así como de la elaboración de folletos informativos y demás distintivos identificativos de la adhe-

sión al citado convenio. También se ha firmado un acuerdo de colaboración entre el Ayuntamiento de Alzira y la AER, de forma que el biodiesel suministrado por la empresa servirá como combustible de un autobús urbano de transporte público de Alzira. Así, el municipio de Alzira se contará entre los pioneros en la utilización de combustibles alternativos menos contaminantes en España.

### De residuo a biocombustible

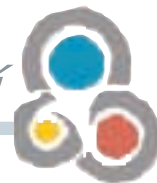
Los aceites vegetales son considerados un residuo urbano y por tanto deben ser gestionados por los ayuntamientos como tales. Con este proyecto los aceites serán recogidos gratuitamente por la empresa y reutilizados como biocombustible, de manera que se estarán gestionando adecuadamente y obteniendo de esta forma un combustible más respetuoso con el medio ambiente.

Cabe recordar que el transporte urbano es uno de los principales emisores de CO<sub>2</sub>, responsable del cambio climático, además de otros agentes contaminantes, como óxidos de nitrógeno, gases precursores del ozono troposférico, cuyo impacto es preocupante para la salud de los habitantes de las ciudades. Por todo ello, la utilización de energías o combustibles de sustitución, como el biodiesel, son las opciones más alentadoras a corto y medio plazo.

### Más información

**Agència Energètica de la Ribera**  
José Dolz, 2  
46600 Alzira (Valencia)  
Tel: 96 2414142.  
Fax: 96 2414172  
[aer@aer-ribera.com](mailto:aer@aer-ribera.com)  
[www.aer-ribera.com](http://www.aer-ribera.com)





# ■ I Jornadas de Edificación Sostenible, dentro del ECOFÒRUM'03 de Terrassa

*El Área de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Terrassa (Barcelona) ha puesto en marcha ECOFÒRUM'03, una iniciativa que pretende ser un espacio común de debate y de intercambio de conocimientos técnicos y prácticos sobre diferentes aspectos medioambientales, problemas, experiencias, novedades ...*

**E**n el marco de ECOFORUM'03, el Centro de Documentación y Educación Ambiental-Agencia de Servicios Energéticos de Terrassa (CDEA-ASET) organiza los días 23, 25 y 27 de septiembre unas Jornadas sobre Edificación Sostenible con el objetivo de evaluar e introducir en el campo de la construcción unos criterios medioambientales integrales desde la fase de proyecto hasta la finalización de la obra: utilización de energías renovables, fomento del ahorro de energía, ...

Sus promotores consideran que todos estos aspectos tienen que favorecer la mejora de nuestro medio y su preservación en el presente y en el futuro. Con la realización de estas actividades el CDEA-ASET pretende favorecer una mayor concienciación del conjunto de los ciudadanos y, sobre todo, de los técnicos y profesionales, para garantizar una ciudad y un planeta más sostenibles donde todos tenemos una responsabilidad compartida.

Los dos primeros días se realizarán las jornadas técnicas "Política Ambiental en la edificación" y "Arquitectura Bioclimática y

Sostenibilidad Ambiental". Están dirigidas a los técnicos municipales, arquitectos, aparejadores, ingenieros, constructores, electricistas y todas aquellas personas relacionadas con el sector de la edificación. En estas jornadas técnicas se tratarán temas de interés para todos estos sectores implicados de manera que se puedan introducir en la edificación criterios medioambientales integrales.

La cuota de inscripción para las jornadas técnicas es de 30 euros y los canales de inscripción son a través del Centro de Documentación y Educación Ambiental o a través de la siguiente página web: [www.mediambient.terrassa.org/ecoforum](http://www.mediambient.terrassa.org/ecoforum).

El día 27 se celebra una jornada de puertas abiertas titulada "Aplicaciones cotidianas en el hogar" en la que se tratarán temas como el ahorro de agua, las instalaciones de energías renovables, el mantenimiento de las instalaciones de un hogar, sistemas de ahorro de energía, ... Estas jornadas están destinadas a todas las entidades, instituciones, ciudadanos/as interesados/as en los temas planteados. La entrada es gratuita y só-

lo hay que reservar plaza a través de los mismos canales anteriores.

En la web de *Energías Renovables* se puede descargar en formato PDF el Programa de las Jornadas:

[www.energias-renovables.com/imagen\\_art/ER\\_PDF/ProgramaEcoForum.pdf](http://www.energias-renovables.com/imagen_art/ER_PDF/ProgramaEcoForum.pdf)

## Más Información

**Joan Manuel Martín Ruíz**  
CDEA-Agència de Serveis Energètics de Terrassa  
Cisterna 39, baixos 2<sup>a</sup>  
08221 Terrassa (Barcelona)  
Tel: 93 780 89 00

[joanmanuel.martin@terrassa.org](mailto:joanmanuel.martin@terrassa.org)

[www.mediambient.terrassa.org/ecoforum](http://www.mediambient.terrassa.org/ecoforum)

Centre de Documentació  
i Educació Ambiental

eco-equip



eco fòrum'03

JORNADES  
D'EDIFICACIÓ  
SOSTENIBLE

Terrassa  
23, 25 i 27 de Setembre



# Energías renovables

## Acércate al mundo de las energías limpias

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

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

### BOLETÍN DE SUSCRIPCIÓN

**Sí, deseo suscribirme a Energías**

**Renovables durante un año (10 números) al precio de 25 euros (50 euros para otros países)**

#### ■ DATOS PERSONALES

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

Firma (imprescindible):

#### ■ FORMA DE PAGO:

##### ■ Domiciliación Bancaria

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

Cta/Libreta nº: Clave entidad \_\_\_\_ Oficina \_\_\_\_ DC \_\_ N° Cuenta \_\_\_\_\_

Titular de la cuenta:

Banco/Caja: Agencia nº:

Calle: CP:

Población: Provincia: País:

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

■ Adjunto Giro Postal N°: De fecha:

a nombre de HAYA COMUNICACIÓN S.L.

##### ■ Contrarreembolso

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

Suscripción a Energías Renovables.

Enviar este justificante a Haya Comunicación S.L.

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

Enviar esta solicitud  
por correo a:

#### ENERGÍAS RENOVABLES

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

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

O suscríbete a través de internet:  
[www.energias-renovables.com](http://www.energias-renovables.com)

Si tienes cualquier duda llama al:  
**91 653 15 53**



# La montaña rusa del sector eólico en EE.UU.



Estados Unidos presenta uno de los mercados eólicos más importantes y dinámicos del mundo, tanto en términos de potencia instalada—que actualmente asciende a 4.719 MW—como de su potencial en el futuro, con previsiones de hasta 30.000 MW para 2007, posiblemente extensibles a 100.000 MW antes de 2014. Pero para llegar hasta allí primero necesita un marco legislativo estable a corto plazo.

Mikaela Moliner

**P**ara finales del presente año, el sector espera instalar 1.400-1.600 MW nuevos, lo cual llevaría a un total acumulado mínimo de 6.000 MW. “Estoy convencido de que EEUU será el mercado mayor del mundo, pero primero necesita un marco legislativo estable a largo plazo”, dice Torben Bjerre-Madsen del fabricante danés Neg Micon. Las fuerzas políticas ya están intentando definir la legislación.

## Podría ser mucho mejor

Los que apoyan políticas para frenar el cambio climático global opinan que las nuevas propuestas de ley en Estados Unidos para las energías renovables llegan tarde, aunque más vale así que nunca. En términos absolutos, los 4.700 MW de potencia eólica instalada sitúan a la federación en el tercer puesto de ranking mundial, pero la cifra se deshinchó desde el punto de vista per capita. Con una población de 280 millones, EEUU solo tiene alrededor de 16 vatios eólicos instalados por persona, comparado con los 115 vatios/persona en España, y no llega ni a un 1% de penetración en las redes. Teniendo en cuenta que cada uno de los estadounidenses consume muchísima más energía que un ciudadano español, los logros del país norteamericano—que consume un 25% de la energía mundial, y que produce otro tanto por ciento en emisiones nocivas—parecen aún más flojos.

No obstante, para los fabricantes de los aerogeneradores—principalmente europeos—el desarrollo eólico estadounidense es vital para el sector. De los 411 MW instalados el año pasado, 324 MW procedían de empresas europeas. En 2001, el año record, estos fabricantes instalaron 1.047 MW de un total federal de 1.695 MW. Ahora, las nuevas propuestas legislativas prometen aun mayor crecimiento.

## La clave: la legislación

Actualmente, tanto la Cámara de Representantes como el Senado de EEUU están pu-

jando por sendas propuestas del plan energético nacional, legislación que hace mucho tiempo se viene echando en falta. La asociación eólica, American Wind Energy Association (AWEA), ya respira más tranquila respecto a la deseada prórroga del subsidio pagado a la producción eólica—el llamado Production Tax Credit (PTC). Ambas cámaras incluyen en sus textos respectivos una ampliación del PTC a tres años, en vez de las esporádicas renovaciones que dejan largos meses sin subsidio.

“Es difícil hacer negocio cuando tienes un incentivo un día y el día siguiente no”, dice Terry Hudgens de la eléctrica PPM Energy, que está construyendo parques que suman 200 MW, algunos con otra eléctrica, FPL Energy. El subsidio es vital para el sector. Prueba de ello son los altos y bajos que sufre desde la entrada en vigor del PTC en

1992. En aquel año, se estableció una prima de \$1,5 céntimos—sacado del tesoro federal—que los productores eólicos cobran por cada kilovatio-hora encima del precio del mercado de la electricidad. El PTC se cobra durante los primeros diez años de un parque eólico y está ligado al índice de inflación, ascendiendo actualmente a alrededor de \$ 1,7 céntimos.

El ejemplo más flagrante de la importancia del PTC se remonta al año 2000, cuando tan solo 52 MW de nueva potencia se instalaron tras la negativa del Congreso a renovarlo durante los primeros 11 meses de aquel año. El año siguiente, con el PTC vigente, fue el año record de 1.047 MW.

Asimismo, en 2002, el gigante eólico español, Gamesa, tuvo que retrasar sus ambiciosos planes en EEUU debido a la falta de renovación del PTC. Igualmente, Vestas





### Estados con legislación RPS

■ Arizona	1.1% para 2007
■ California	18% para 2012 20% para 2017
■ Connecticut	13% para 2009
■ Iowa	2% para 1999
■ Maine	30% para 2000
■ Massachusetts	4% para 2009
■ Minnesota	3,6% para 2002 4,8% para 2012
■ Nevada	15% para 2013
■ Nueva Jersey	6.5% para 2012
■ Nuevo Mexico	10% para 2010
■ Pennsylvania (según compromisos de las distintas eléctricas)	
■ Texas	2,9% para 2009
■ Wisconsin	2,2% para 2011

Mapa de la potencia eólica instalada en EE.UU.  
Fuente: AWEA. Actualizado a 13 de agosto 2003

de Dinamarca, el líder mundial en el suministro de aerogeneradores, achaca su considerable pérdida bursátil a la misma razón.

### Demoras

Aunque la AWEA ha presionado por una extensión del PTC de un mínimo de cinco años, la asociación está contenta con los tres años propuestos. Además, los dos partidos principales, Republicanos y Demócratas, están mayoritariamente a favor de la extensión de la PTC. No obstante, aunque se espera que los legisladores del Congreso aprueben el plan energético vinculante antes del final del año, Washington está tan ocupado con el tema del déficit presupuestario y de la invasión a Irak, que puede tardar más tiempo en llegar a ser realidad.

El desacuerdo entre las dos cámaras respecto a la imposición de un objetivo federal vinculante para las energías renovables podría conllevar otra demora en la aprobación del plan. La AWEA lleva largos años pidiendo el denominado Renewables Portfolio Standard (RPS), un instrumento que obliga a las compañías eléctricas a suministrar electricidad limpia a un porcentaje fijado por Washington. Hasta el momento la Administración de Bush se ha empeñado en que cualquier RPS sea competencia de los diferentes estados. Aunque el Senado acaba de aprobar un RPS de 10% en su propuesta al plan energético, la Cámara de Representantes lo rechaza en el suyo.

Los apagones históricos que dejaron a ocho estados sin luz durante largas horas el pasado mes de julio quizá pongan la política energética—más allá de la seguridad del suministro de petróleo en el extranjero—firmemente en la agenda. Mientras tanto, el débil y anticuado conjunto de palos y alambres está restringiendo la producción de plantas operativas en muchas áreas. El caso más famoso afecta a los 760 MW eólicos instalados en McCamey (Texas), donde la obsoleta red “restringe” entre un 50-60% de la producción. Un plan federal está sobre la mesa para mejorar las redes y homogeneizar las condiciones de acceso. AWEA espera que el plan, con el apoyo de la Administración de Bush, llegue a ser realidad en 2004.

### Optimismo

Mientras tanto, AWEA cree que, con la extensión del PTC para 2003, EEUU podría acabar el presente año con 6.000 MW conectados a la red, cifra que quitaría a España del segundo puesto en el ranking mundial. “Nos sentimos mucho más optimistas que hace tres meses,” dice Randal Swisher de la AWEA.

La potencia prevista por la asociación equivaldría a 16 mil millones de kWh, suficiente para cubrir las necesidades eléctricas de 1,57 millones de hogares. También es equivalente a 500 millones de pies cúbicos de gas natural diarios, que podría aliviar un 10-15% de los suministros de este combustible tan volátil en 2004. Este dato es fundamental para el sector eólico, ya que la inmensa mayoría de las nuevas centrales eléctricas en los últimos cinco años son de gas natural, cuyo precio se ha disparado. Swisher está convencido de que, con la estabilidad que aporta la energía eólica, cuya materia prima—el viento—es gratis, el sector despegará.

### Molinos en el horizonte

De hecho, existe una gran cantidad de proyectos maduros. Mientras la inmensa mayoría de los nuevos parques del año 2002 se ubican en los estados de California, Iowa, West Virginia y el Noroeste, los de 2003 se reparten por 18 estados.

California tiene proyectos para instalar 800 MW. Junto con Dinamarca, el estado californiano fue pionero mundial en la energía eólica en los años 80. Con casi 1.800 MW de aerogeneradores girando, este estado lidera con creces el sector estadounidense y fue el primero en introducir su propio RPS. Este año ha dado un salto, con un nuevo RPS que impone una penetración de renovables de un mínimo de 20% para 2017.

Texas, con sus 1105 MW, de los cuales 1.000 MW se instalaron en 2001, no colocó ningún nuevo aerogenerador en 2002. Sin embargo, está terminando un proyecto de 240 MW este año en Noelke Hill, promovido por Cielo Wind Power. También tiene un RPS que prevé 2000 MW de energía eólica para 2009.

FPL espera terminar el New México Wind Energy Centre, de 204 MW, en Nuevo México. Aunque este proyecto representa su primera central eólica, este estado ha aprobado un RPS exigiendo una penetración de energía limpia del 10% para 2011. Colorado, que también estudia introducir un RPS, está construyendo el parque eólico Lamar Project de 160 MW y podría terminar el año con un total de 200 MW.

Nueva York es una de las grandes esperanzas. Con 50 MW en operación, el estado está pendiente la aprobación de un RPS del 25% para 2012. El operador eólico gigante español EHN espera ser uno de los grandes beneficiarios ya que ha obtenido el encargo del New York Energy Research and Development Authority para desarrollar un programa de investigación del potencial eólico en el estado.

Asimismo, otro gigante español, Gamesa, ha empezado la construcción de su primer parque eólico en EEUU: el proyecto Mendota Hills de 50 MW en el estado Minnesota, que ya tiene 336 MW instalados. El proyecto ha sido desarrollado por el promotor veterano Navitas, que vendió un 75% de su accionariado a Gamesa en 2002. Gamesa afirma que construirá 6 MW más este año, y tiene un objetivo de 1000 MW en todo el Medio Oeste.

AWEA por su parte, estima que se instalará un total de 375 MW durante 2003 en el Medio Oeste alto (Dakota del Norte y del Sur, Minnesota y Iowa). La producción equivalente con centrales térmicas emitiría 600.000 toneladas de CO<sub>2</sub> a la atmósfera.

### Las eléctricas

Las compañías eléctricas constituyen una pieza clave para el sector. En los estados que han incorporado un RPS, las eléctricas están obligadas a producir o comprar un porcentaje de energías renovables y la eólica es, con diferencia, la opción no-hidráulica principal. Además, cada vez más eléctricas están detrás de los grandes proyectos. FPL Energy lidera el sector. En 2002 esta eléctrica instaló 840 MW, incluyendo el proyecto State Line en el Noroeste, con 260 MW y el King Mountain en Texas, con 278 MW. FPL acaba de anunciar que espera tener en construcción otros 835 MW antes de finales de 2003. La eléctrica American Electric Power (AEP), a pesar de ser el mayor quemador de carbón, ha instalado más de 300 MW eólicos. Otro gigante energético, la petrolera anglo-holandesa Shell, opera más de 230 MW después de comprar el Whitewater Hill (61.5 MW) y el Cabazon Pass (41 MW) en California, el Rock River (50 MW) en Wyoming y el White Deer (80 MW) en Texas.

Asimismo, la eléctrica Xcel Energy declara que va a comprar energía de tres plantas eólicas que suman 450 MW de potencia instalada durante los próximos seis años, casi todos promovidos por otras eléctricas. Los proyectos incluyen uno de 200 MW en Chandler por EnXco, 150 MW en el condado de Lincoln por PPM Energy y 100 MW en Austin, Texas, por FPL. "El sector eólico ha pujado fuertemente en este proceso, una señal de su competitividad con la generación tradicional," dice David Eves de Xcel. AWEA lleva tiempo diciendo lo mismo. Si el Congreso se compromete tanto con el subsidio como con el RPS y el plan de redes, la eólica estadounidense podría despegar pronto.

### Más información.

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



**Energía eólica,  
calidad de vida  
y riqueza para todos.**

Sección patrocinada por:



# El sol, lo mejor de la huerta

Sesma y Arguedas, dos municipios navarros de 1.400 y 2.300 habitantes respectivamente, son escenario de un proyecto solar fotovoltaico muy original. Aesol, empresa impulsada por la corporación EHN, ha ideado y puesto en marcha un nuevo concepto más social en la generación de energía procedente del astro rey: la "Huertaesolar".

Josu Martínez

La "Huertaesolar" consiste en la agrupación en un mismo lugar de todo lo necesario para el funcionamiento y explotación de múltiples sistemas solares fotovoltaicos. En los dos enclaves se han reunido un total de 354 propietarios con sus correspondientes instalaciones, de 5 kW nominales y 6,120 kWp cada una, que disfrutan de una explotación caracterizada por la concentración y agrupación de paneles, inversores y demás tecnología. De esta manera logran un aumento en la seguridad de su inversión y ahorran en costes de mantenimiento, seguros...

Pero no es esta concentración la clave que define el proyecto. Como señala Mauricio Olite, director comercial de Aesol, "la potencia conjunta sólo tiene interés desde el punto de vista estadístico para valorar la potencia fotovoltaica en Navarra sumada a otras instalaciones de otros puntos y, por extensión, la de todo el Estado español. Nunca se debe utilizar la suma para definir la 'Huertaesolar' porque el concepto es otro,

sólo tiene valor en cuanto instalación de 5 kW. Creo que se puede entender bien con este ejemplo: a nadie se le ocurriría decir que el bloque X es una vivienda de 3.600 m<sup>2</sup>; lo normal y correcto es decir que es un bloque de 40 viviendas de 90 m<sup>2</sup>".

## Labrado proceso

Como cualquier huerta, las solares requieren también una labor tenaz y una voluntad persistente e inquebrantable. Así lo han entendido desde Aesol, para los que "ha sido un proceso duro pero gratificante. Todos los que hemos trabajado y seguimos trabajando en el proyecto "Huertaesolar", inmersos en un proceso de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), estamos orgullosos de los resultados obtenidos hasta ahora y mantenemos un afán de mejora continua" dice Olite.

Los inicios se remontan cinco años atrás. Aesol estudió las expectativas abiertas tras la publicación del Real Decreto 2818/1998, de 23 de diciembre, sobre la producción de energía eléctrica en instalaciones abasteci-



das por recursos o fuentes de energía renovables y redactó un primer proyecto de "huerta solar", que se presentó a consulta previa en la oficina del V Programa Marco de la Dirección General de Energía de la Comisión Europea en 1999.

Sin embargo, puesto que trabajaban al mismo tiempo en otro proyecto europeo (el Hip Hip, también financiado en parte por la DG XVII de la UE), decidieron centrarse en madurar la "huerta solar" con organismos administrativos del ámbito estatal. El proyecto quedó finalmente registrado como "Huertaesolar".

En 2000 las primeras 20 unidades piloto, apoyadas por el programa IDAE 2000 y el Gobierno de Navarra, comenzaron a funcionar con el seguidor Buskil, ideado por estos navarros. Las cosas debieron ir bastante bien porque en 2001 cientos de solicitudes de particulares se presentaron de la mano de Aesol.

Paneles fotovoltaicos agrupados en la localidad de Sesma, situada en el suroeste de Navarra.





De ellas, 92 obtuvieron ayudas y entraron en funcionamiento a finales de 2002. Y la marcha continúa. Según Olite “en las convocatorias de 2002 y 2003 Aesol ha continuado con la misma trayectoria y a finales de septiembre entrarán en funcionamiento otras 253 instalaciones ‘Huertaesolar’ con seguimiento”.

### Innovación y colaboración tecnológica

Parte de la tecnología utilizada en la “Huertaesolar” está específicamente diseñada para el proyecto. Cada propietario disfruta de un seguidor Buskil, con una superficie de campo fotovoltaico de 46 metros cuadrados, a 45° de inclinación y una altura de coronación de 6 metros. El aparato realiza un seguimiento de sol E-O con una desviación prediseñada de +1°, lo que aumenta la producción un 35% respecto a una instalación fija.

Esta producción se estima en 11.250 kWh/año, con ratios superiores a las 1.800 horas sol pico (hsp) y se vende a Iberdrola, compañía que opera en la zona. “Cada Buskil, en esa latitud, produce para el consumo de 5 viviendas/familias/año, pero esa cifra varía en función de la conciencia y posibilidades de ahorro de energía en la vivienda” señala Olite.

Los módulos fotovoltaicos son 36 unidades BP 5170S de alta eficiencia y se completan con el inversor Ingecon Sun 5 de 5 kW diseñado por Ingeteam, que incorpora el control del seguidor solar especialmente pensado para el Buskil.

Pero Aesol no solamente ha colaborado con empresas sino también con la universidad en el desarrollo de este proyecto. BP Solar ha sido el proveedor de módulos. Iberdrola ha colaborado en temas de seguridad y conexión; Ingeteam en el desarrollo de inversores y otros equipos de control y comunicación; Tafalla Cooperativa Industrial (Taco S. Coop.) en el desarrollo y construcción del Buskil; Dasein en cálculos y diseño de

estructuras, y el departamento de Ingeniería electrónica de la Universidad Pública de Navarra en estudios y análisis de datos.

### Dificultades en el camino

La complejidad del procedimiento para gestionar el proyecto y obtener todas las licencias necesarias ha sido otro “palo en la rueda” que Aesol ha conseguido lidiar con gran esfuerzo. Esta queja, que suele alcanzar la categoría de clamor entre todos los que apuestan por este tipo de energía, es una de las grandes trabas para su desarrollo.

“Además de los conocidos trámites y cumplimientos de carácter técnico desde el punto de vista de seguridad eléctrica, hay que pasar por un rosario inacabable de trámites ante Medio Ambiente, Ordenación del Territorio, Agricultura, Obras Públicas, ayuntamientos, estudios sobre la fauna, flora, suelo, arqueológicos, visado de proyectos, licencias de obra, de actividad, etc” dice Mauricio Olite. Y eso que los terrenos que utilizan son normalmente de baja productividad, como antiguas escombreras recuperadas.

Por eso, en esta huerta la empresa ya se encarga de la azada y de la carretilla, de sembrar y de cuidar, que de recoger también se ocuparán los inversores. La labor de Aesol incluye las tramitaciones necesarias para que el cliente prácticamente sólo tenga que firmar los contratos. La gestión de los seguros, las labores de vigilancia, la adopción de acuerdos y medidas de seguridad, el asesoramiento y la gestión fiscal, el mantenimiento del espacio y los accesos en correctas condiciones corren por cuenta de la compañía. Lo mismo que la facturación mensual de la energía producida, la monitorización, la administración o la regulación de la vida en común estatutariamente (al tratarse de una agrupación de instalaciones de 5 kW tienen la consideración de pequeños productores y

regulan de esa manera el espacio común donde se ubica su inversión).

Es decir, la empresa realiza la gestión integral de unas instalaciones que se venden “llave en mano” y en las que prima la seguridad –Aesol ha contratado un seguro de máxima garantía contra robos y otros riesgos de carácter natural o provocado–, el respeto ambiental y una perspectiva social muy marcada.

### Un proyecto de referencia

La “Huertaesolar” ha sido presentada a distintos organismos oficiales involucrados en el desarrollo de la energía solar, superando diversos filtros con satisfacción. “Los ayuntamientos, según sus manifestaciones y su grado de colaboración, están encantados de tener en su municipio estas instalaciones y muchas son propiedad de vecinos del pueblo. El IDAE y el Gobierno de Navarra han desempeñado un papel fundamental” señala este portavoz de Aesol.

José Antonio Rapún, alcalde de Arguedas, muestra una opinión similar. “El papel del Ayuntamiento es fundamental –dice–. Pese a que la iniciativa no haya partido del propio consistorio, este la ha hecho suya, la promueve y la promociona. Lo que se busca es potenciar el desarrollo de este tipo de energía limpia desde todos los rangos y administraciones públicas; desde las más básicas, como son los ayuntamientos, también intentamos desarrollar la energía solar y este tipo de infraestructuras”. Ante tan original iniciativa, verdadero “kilómetro 0” de esta nueva “huerta del sol”, el Ayuntamiento ha puesto a disposición de los vecinos una propiedad comunal que, en palabras de Rapún, “permita facilitar que los vecinos puedan tener su propia aportación en la generación de energía limpia”. No todos los propietarios son de Arguedas. En la primera fase se instalaron en el municipio 28 paneles que entraron en funcionamiento el 1 de enero de este año. Tres de los propietarios eran vecinos de

“Huertaesolar” en Sesma. Puede decirse que en este pueblo se ha comenzado a recolectar sol.





El seguimiento del sol que realiza el Buskil aumenta la producción un 35% respecto a una instalación fija.

### Impulso a la economía local

El perfil social que caracteriza a la "Huertaesolar" no viene dado únicamente por el tipo de cliente al que se dirige. En el ámbito local crea puestos de trabajo por fabricación de equipos, obra civil, montaje, mantenimiento, vigilancia, etc. De hecho, hasta el momento ya ha supuesto la creación y consolidación de más de 189 puestos de trabajo año.

Y el proyecto también da frutos para la Administración. Dice Olite que "la importante inversión que genera la implantación de estas instalaciones, que además son productivas y activas durante más de 30 años, activa una dinámica económica que revierte muy positivamente en la propia hacienda pública, que previamente ha colaborado en su promoción mediante incentivos y subvenciones".

la villa; uno de ellos era el propio Ayuntamiento. En la segunda fase se contempla que entren en funcionamiento 160 paneles. 120 vecinos del municipio han solicitado ya la participación en "Huertaesolar".

Su proyección futura está, por tanto, garantizada. Basta con señalar que Sesma y Arguedas no son las únicas ubicaciones para este proyecto. Aesol tiene otras cinco promociones en marcha en distintos puntos de la geografía española, no exentas de dificultades debido a las limitadas partidas destinadas a ayudas que actualmente condicionan, en general, el desarrollo de la fotovoltaica. Aesol no cuenta todavía con dar publicidad a estos lugares. Comenta Olite que "nuestra política de empresa pasa por hacer y luego contar lo que hemos hecho. No nos gusta la costumbre de llenar páginas de revistas con grandilocuentes proyectos que aparecen como ejecutados o muy maduros y nunca se llevan a la realidad".

### Aportación ambiental renovable

Una de las razones que empuja a los particulares a desembolsar parte de sus ahorros en una inversión de estas características es la vo-

cación de contribuir al logro de unos determinados objetivos ambientales. Basta pensar que las instalaciones realizadas hasta ahora evitan la emisión a la atmósfera de más de 4.000 toneladas al año de CO<sub>2</sub>, 64.000 kilogramos de SO<sub>2</sub> y 9.931 kilogramos de NO<sub>x</sub>.

Animados por unas interesantes condiciones de financiación y el hecho de que el seguidor Buskil aumente en un 35% los kWh vertidos a la red, los particulares colaboran así en el cumplimiento de los difíciles objetivos que fija el Plan de Fomento de las Energías Renovables en España y que, para el caso navarro, se complementan con los recogidos en el Plan Energético de la Comunidad.

Olite reconoce que Aesol está satisfecha. "En este momento son centenares de personas las que se han comprometido a participar en el proyecto, lo que supone en conjunto un volumen total de inversión de decenas de millones de euros". No obstante, añade que "la única limitación ha sido año tras año el escaso presupuesto público dedicado a cumplir los objetivos que la propia Administración se ha impuesto con miras al año 2010. Nosotros estamos siempre dispuestos y aportamos nuevas ideas para contribuir a su logro".

Estos inversores no son grandes potentados. Según Olite "son personas sensibles con el medio ambiente, que les ilusiona convertirse en pequeños productores de energía limpia y comprometen parte de su renta o sus ahorros en el proyecto. Son personas de todo tipo y cualificación profesional, administrativos, técnicos electricistas, mecánicos, ingenieros, abogados, médicos, auxiliares... gente normal, que en el 98% de los casos acometen la inversión con financiación bancaria a 8 y 10 años vista".

Pilar Irañeta es una de ellas. Tiene 26 años, es administrativa y posee un panel en Arguedas. Cuando se enteró del comienzo del proyecto en el municipio ella, que conocía a gente que iba a participar en la inversión, se acercó a la empresa "para que me informaran un poco de todo. Estoy en la primera fase de 'Huertaesolar', la correspondiente a los paneles que se instalaron el año pasado. Estoy tan contenta que he metido a 10 personas de mi familia en la segunda fase". Participa en 'Huertaesolar' "no sólo por la confianza que me merece el proyecto sino también por lo ambiental. Me atrae también el hecho de que es algo nuevo. Al principio la gente tiene algo de miedo pero todo ha salido muy bien. Estoy muy contenta".

### Más información

AESOL, S.A.  
Pol. Ind. La Nava. 31300 Tafalla (Navarra)  
Tel. 948 741808

# EMT de Palma de Mallorca, un año de sol

Hace un año se inauguraba en Palma de Mallorca el Centro Logístico y Medioambiental de la Empresa Municipal de Transportes (EMT) de la ciudad. Conviene hacer memoria de lo que ya adelantábamos en octubre del año pasado acerca de un proyecto pionero en España que destaca por la integración arquitectónica de la energía solar fotovoltaica.

Gloria Llopis



El reto que se propuso la Empresa Municipal de Transportes de Palma de Mallorca con la creación de unas instalaciones respetuosas con el medio ambiente y que, al mismo tiempo, cubrieran las necesidades de transporte público de los ciudadanos, acaba de cumplir su primer año de vida. El Centro Logístico y Medioambiental situado en la localidad de Son Ferriol, ocupa una parcela de 30.000 m<sup>2</sup> en la que se distribuyen las áreas de mantenimiento, tráfico y administración, lavado y repostaje, viales y aparcamiento.

Un sistema de recuperación de aguas sucias y ósmosis inversa, instalaciones solares

térmicas para obtención de agua caliente para talleres y oficinas, puntos de recuperación y tratamiento de residuos peligrosos (aceites, anticongelantes, baterías) son algunas de las medidas ambientalmente sostenibles que conforman el "Plan de Sostenibilidad Ambiental" que la EMT ha puesto en marcha. Sin embargo, dentro de todo este proyecto ejemplar por sus dimensiones y envergadura, destaca con luz propia una instalación solar fotovoltaica conectada a red compuesta por 2.052 paneles (ATERSA A-115) con una potencia de 115 Wp cada uno, que dan como resultado una potencia instalada de 235,98 kWp.

## Información al detalle

La energía solar obtenida desde los paneles que, integrados arquitectónicamente en una marquesina de cerca de 2.000 m<sup>2</sup>, cumplen la doble función de dar cobijo a los autobuses y producir electricidad, se transmite íntegramente a la red a través de 74 inversores que totalizan 219,5 kW de potencia nominal. Estos inversores se distribuyen en tres zonas: norte, sur y oeste. Las zonas norte y sur, distribuida cada una en cinco columnas de paneles, reúnen 70 inversores y 1.932 módulos solares y los cuatro inversores restantes que forman el sistema junto con los 120 paneles que completan la instalación están ubicados





En esta imagen aérea de las instalaciones de la EMT de Palma de Mallorca puede apreciarse la perfecta integración de los paneles solares fotovoltaicos en el techo de las marquesinas.

en la zona oeste. Para conocer con detalle los valores de cada uno de ellos, todos los días del año y las 24 horas del día, las empresas instaladoras del sistema están desarrollando un acceso directo a las instalaciones de la EMT mediante una página web accesible a través de internet ([www.generaciofotovoltaica.com](http://www.generaciofotovoltaica.com)). Este acceso virtual nos proporciona, además de los valores actualizados de cada uno de los 74 inversores, información detallada y actualizada de la energía producida a diario, la energía total, la temperatura ambiente, la radiación solar y el ahorro en emisiones de CO<sub>2</sub>. Asimismo se puede acceder a los datos generales del sistema (número de paneles, tipo, potencia total, etc...), así como a una vista general técnica tanto del sistema como de todos los inversores. A este acceso remoto para el gran público se añade un sistema de monitorización de "mantenimiento y control" que permite a los técnicos

la visualización por ordenador de toda la instalación fotovoltaica y que les da la posibilidad de actuar en caso de que sea necesario sobre los elementos de funcionamiento de la central. Todo este complejo sistema de supervisión se completa con una pantalla demostrativa "intemperie" que proporciona información visual, mediante *leds* luminosos, de los datos de producción de la instalación. De esta forma, el mantenimiento *in situ* de la instalación es mínimo, reduciéndose a una verificación semestral de los paneles y el cableado.

### Balance positivo

Tras su primer año de vida y a la vista de los resultados de producción eléctrica anual se puede asegurar que el balance es más que positivo. Durante el año 2002 la energía producida fue de 123.849 kWh, ascendiendo a 205.626 kWh en este año 2003. Frente a la es-

timación que se calculó en proyecto de producir 333.918 kWh anuales sólo ha habido una desviación a la baja del 1,35 % con una producción total de 329.476 kWh. Según afirma Jordi Quer Sopeña, de la empresa Inti Energía y coordinador del proyecto, "teniendo en cuenta que es el primer año de funcionamiento de la central y que la climatología no ha acompañado, consideramos estos resultados como un éxito. El año 2002 fue uno de los más lluviosos que se recuerdan en Mallorca, y las altas temperaturas durante los calurosísimos meses de mayo, junio y julio de 2003, han perjudicado el rendimiento de los paneles fotovoltaicos. A pesar de todo se ha conseguido un ratio de producción de casi 1.400 kWh por cada kW pico instalado, lo que, a la vista de los resultados publicados de otras instalaciones fotovoltaicas de la Península, con ratios muy inferiores a este valor, ratifica el éxito conseguido".

#### ■ Emisiones ahorradas en el primer año (valores estimados)

	Kg/año
■ CO <sub>2</sub>	329.476
■ SO <sub>2</sub>	1.647
■ NO <sub>x</sub>	100
■ PST-Partículas sólidas	188
■ CO	1.532
■ HC-Hidrocarburos inquemados	44

#### ■ La instalación fotovoltaica en cifras

- 2.052 paneles fotovoltaicos ATERSA A-115, de 115 Wp cada uno
- 235,98 kWp de potencia instalada
- 74 inversores: SMA 69 Sunny Boy 3000 y 5 Sunny Boy 2500
- Potencia inversores: 219,5 kW
- Centro de transformación: 0,4/15 kV de 400 kVA.

#### ■ Datos del Sistema durante la mañana del 4-9-2003

■ Potencia	128,59 kW
■ Energía, hoy	147 kWh
■ Energía, total	373 MWh
■ Temperatura ambiente	26,5 °C
■ Temperatura módulos	34,6 °C
■ Radiación solar	541 W/m <sup>2</sup>
■ Ahorro CO <sub>2</sub>	447 t

Fecha/hora de medición: 04.09.2003 /11:09:19  
 Datos diarios en: [www.solarta.com/emt/es/index.php](http://www.solarta.com/emt/es/index.php)



La electricidad producida se vende en su totalidad a la compañía suministradora de electricidad de las Islas Baleares, GESA, filial de Endesa, a un precio de 21,63 céntimos de euro, según establece el sistema tarifario actual, lo que ha permitido cubrir cerca del 5% del coste de inversión inicial de la instalación.

Y no sólo las cifras son positivas, también el trabajo en equipo ha dado sus frutos. El éxito de este proyecto ha animado a la Unión Temporal de Empresas contratada por la empresa ASITSA (contratista general del parque de mantenimiento de la EMT) a consolidar su relación y crear la sociedad Generació Fotovoltaica, S.L. con el ánimo de promover y realizar otras instalaciones fotovoltaicas conectadas a red. Las empresas que han diseñado y ejecutado la instalación solar de Palma de Mallorca "llave en mano" han sido la consultoría energética Inti Energía, Eléctrica y Maquinaria Puigcerros, Solarta Balear, y la cooperativa Innova Eines de Gestió Ambiental.

### Energía limpia

Como comenta Jordi Quer, "Mallorca y Menorca conforman unas islas con una demanda eléctrica muy dispar entre el invierno y el verano, lo que supone que la generación está muy escalonada con generadores de pequeña



y mediana potencia que no alcanzan los rendimientos energéticos de los grandes generadores peninsulares. Además la inexistencia tanto de energía hidráulica como de, por el momento, gas natural canalizado, obliga a una generación eléctrica basada íntegramente en los combustibles fósiles (75% de carbón) y combustibles líquidos (25% de gasóleo y fuel), mucho más contaminantes que el gas natural. Por todo ello la generación limpia en Mallorca tiene un doble valor añadido".

Gracias al aprovechamiento de la energía solar captada en las instalaciones de la EMT se preveía un importante ahorro de

La foto de Solarta muestra la situación de los inversores en distintos puntos de la instalación.

emisiones contaminantes. Y se han cumplido las expectativas tanto en dióxido de carbono como dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, partículas sólidas, monóxido de carbono e hidrocarburos inquemados.

### Más información:

**EMT Palma de Mallorca: 971 43 10 24**  
[www.intienergia.com](http://www.intienergia.com)  
[www.solarta.com](http://www.solarta.com)  
[www.puigcerros.com](http://www.puigcerros.com)  
[www.innova.coop](http://www.innova.coop)  
[www.generacionfotovoltaica.com](http://www.generacionfotovoltaica.com)



**ABASOL**  
g r u p o

# "Líder en Energía Solar"

Ingeniería y consultoría  
 Asistencia Técnica e Instalaciones  
 Amplia distribución de material solar  
 Gestión de subvenciones  
 Trámites técnico administrativos  
 Formación especializada

## Áreas de aplicación en Energía Solar:

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

Delegación MADRID: Cerra Blanca, 16. 28026 Madrid.  
 Delegación PALMA DE MALLORCA: Carlos III, (C.C. Neptuno) 7. 04760 Aguada de Cal.  
 Delegación BURGOS: Doctor Fleming, 12. 09002 Burgos.  
 Delegación MÁLAGA: Francisco Gurrutxán, 1. 29017 Málaga.  
 Delegación BILBAO: Avenida Galdakoz, 3. 48007 Toledo.

Tel.: 914 69 32 10. Fax: 914 69 01 25. E-Mail: [abasol@abasol.com](mailto:abasol@abasol.com)  
 Tel.: 950 55 07 11. Fax: 950 55 07 12. E-Mail: [abasol@merid@abasol.com](mailto:abasol@merid@abasol.com)  
 Tel.: 947 27 69 35. Fax: 947 27 69 35. E-Mail: [abasol@norte@abasol.com](mailto:abasol@norte@abasol.com)  
 Tel.: 952 20 03 11. Fax: 952 20 03 11. E-Mail: [abasol@abasol.com](mailto:abasol@abasol.com)  
 Tel.: 925 23 15 66. Fax: 925 23 15 66. E-Mail: [abasol@bilbao@abasol.com](mailto:abasol@bilbao@abasol.com)

**www.abasol.com**

# El sol, todo un recurso para la vieja Europa

Desde el año 2000, el mercado de la energía solar térmica de la Unión Europea ha crecido de manera considerable, con un ritmo de instalación de un millón de metros cuadrados anuales. Sin embargo, el sector sigue siendo relativamente frágil, como ponen de manifiesto los últimos informes de ESTIF, la federación europea de la industria del sector, y de EurObserv'ER.

**E**n el año 2002 se instalaron en la Unión Europea 1.191.915 metros cuadrados de paneles solares, mientras que en 2001 la cifra fue de 1.565.755 m<sup>2</sup>, de acuerdo con el barómetro realizado por EurObserv'ER y dado a conocer en junio por este consorcio europeo centrado en la promoción del uso de las energías renovables. Este descenso, aunque pequeño, refleja que el sector de la energía solar térmica, que inició su despegue con el despuntar del siglo, es todavía frágil y necesita del apoyo institucional para que se consolide.

ESTIF, la Federación Europea de la Industria Solar Térmica (European Solar Thermal Industry Federation) considera que el sector no ha alcanzado ni de lejos su enorme potencial. A finales de junio, durante la conferencia que reunió en Friburgo (Alemania) a 300 expertos de todo el mundo en energía solar (Estec 2003), Ole Pilgaard, presidente

de ESTIF, hizo un llamamiento para impulsar su desarrollo: "Nuestro reciente estudio Sun in Action II muestra que en la Unión Europea se pueden instalar 1.400 millones de metros cuadrados de paneles solares térmicos, capaces de generar 682TWh (58,7Mtoe) de energía al año". O, lo que es lo mismo: el 6% del consumo final de energía de la actual UE de los 15 (más de la que consume un país como Bélgica) o el equivalente al 30% del crudo que la UE importó de Oriente Medio en 1999.

Hasta el momento, sólo se ha instalado el 1% de esa capacidad. Lo cierto es que, al ritmo actual de crecimiento -11% anual-, la UE no podrá conseguir su meta de tener 100 millones de metros cuadrados instalados al finalizar la presente década. De hecho, las estimaciones apuntan que la cifra será de poco más de la mitad: 56,2 millones de aplicaciones, la mitad de ellas situadas en Alemania, el país que más apuesta den-

tro de Europa por las energías renovables en su conjunto.

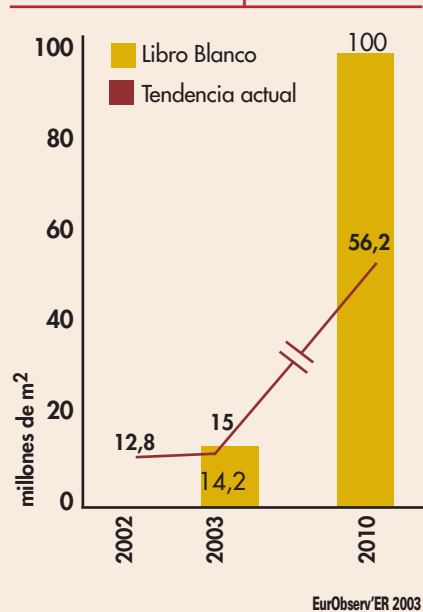
## El trío líder

En estos momentos, la superficie total de colectores solares térmicos repartidos por la UE (de vacío, cubierta de vidrio y sin vidrio) es de 12.844.900 m<sup>2</sup>; y, según los primeros estudios de mercado, en 2003 será de 14,2 millones de m<sup>2</sup> (el objetivo fijado por la Comisión Europea para finales de este año era de 15 millones de aplicaciones).

Alemania ostenta la posición de liderazgo, con unos 4.715.110 m<sup>2</sup>, seguida de Grecia y Austria (con 2.850.200 m<sup>2</sup> y 2.541.960 m<sup>2</sup> respectivamente), de manera que conjuntamente, estos tres países acaparan más el de 80% de la capacidad total instalada en la UE. En cuanto a colectores instalados por número de habitantes, Grecia va a la cabeza (264 m<sup>2</sup> de colectores por cada mil habitantes), seguida de Austria (203 m<sup>2</sup>). Pero otros países empiezan a "ponerse las pilas".

En Francia, el "plan soleil", un programa nacional emprendido para propulsar la energía solar, sigue siendo muy favorable al sector. Así, en 2002, el mercado francés registró 62.000 m<sup>2</sup>, en comparación con los 46.000 m<sup>2</sup> de 2001. España, con un crecimiento medio anual entre 1995 y 200 del 33% (el mayor de toda la UE) es, de acuerdo con Estif, otro país con enorme potencial.

## Tendencia actual y objetivos de la Unión Europea



## Superficie instalada (en m<sup>2</sup>) durante 2002

País	parque 2002	parque finales 2002
Alemania	574.060	4.715.110
Grecia	152.000	2.850.200
Austria	171.000	2.541.960
Francia	62.000	670.000
Italia	57.000	408.450
Otros países	175.855	1.659.180
<b>Total</b>	<b>1.191.915</b>	<b>12.844.900</b>

Fuente: EurObserv'ER 2003

## Crecimiento del mercado en países seleccionados

	1995 m <sup>2</sup>	2000 m <sup>2</sup>	% aumento
España	9.800	40.487	33%
Alemania	193.000	620.000	26%
Francia	7.700	23.500	25%
Italia	17.850	45.249	20%
Holanda	12.706	27.661	17%
Reino Unido	7.595	11.850	9%
Grecia	169.000	181.000	1%
Austria	160.650	152.944	-1%

### Una estrategia en marcha

La solar t mica es, en cualquier caso, una industria cada vez más pujante. En Europa operan más de cien fabricantes, situados principalmente en Alemania, Austria y Grecia. Se trata, en su mayoría, de pequeñas y medianas empresas, pero también hay empresas grandes, como la austriaca GREE-NoneTEC o la alemana Wagner-Solartechnik. Según ESTIF, unas 16.300 personas trabajan en esta industria de manera directa o indirecta.

"Sun in Action II", el estudio realizado por ESTIF a partir del análisis de los mercados de 21 países, pone el acento en las medidas que hay que adoptar para lograr que esta tecnología desarrolle todo su potencial: apoyo a la industria y compromiso político decido. Estif pone como ejemplo de ese compromiso a Barcelona y otras ciudades españolas, que a través de sus respectivas ordenanzas solares obligan a que los edificios nuevos y los que se rehabiliten incorporen colectores térmicos para cubrir las necesidades de agua caliente y calefacción. "Estas regulaciones están teniendo un gran éxito", afirma Raffaele Piria, secretario general de ESTIF." Los incentivos financieros a la inversión, las campañas informativas destinadas a los usuarios potenciales y a promocionar a las empresas instaladoras, junto con el desarrollo de las estructuras del mercado son otras de las medidas indispensables, de acuerdo con el informe.

Para la federación europea, la clave está, especialmente, en los que denomina Regulaciones Fuertes. En este sentido afirma que si el sector residencial –el mercado más importante de la solar t mica– se viera obligado mediante normativas específicas en cada país de la UE a incorporar paneles solares para cubrir sus necesidades de calefacción y agua caliente sanitaria, el número de colectores en operación en 2015 en la UE, sólo en este sector, alcanzaría la cifra de 199 millones de m<sup>2</sup>. Y como se recuerda en el informe, la energía solar t mica puede ser implantada en todas las latitudes. Prueba de ello es el éxito que tiene en Alemania y Austria, dos países que no destacan precisamente por ser especialmente soleados.

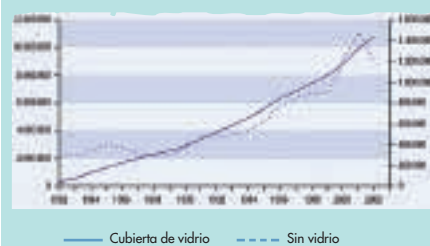
### El mercado español

En España, el desarrollo de la energía solar t mica está siendo relativamente alto en los últimos tres años. En el año 2000 había cerca de 40.000 m<sup>2</sup> de colectores solares instalados. En 2001, la cifra llegó a los 51.000 m<sup>2</sup>, mientras que en 2002 (a falta de datos oficiales definitivos), el número oscila entre los 70.000 y los 80.000 m<sup>2</sup>. Este desarrollo es, no obstante, bastante inferior al necesario para alcanzar los objetivos marcados para 2010: 4,5 millones de m<sup>2</sup> instalados. Para cumplir dichos objetivos, habría que instalar colectores a un ritmo anual de 400.000 m<sup>2</sup>. En el desarrollo del sector participa una treintena de compa as, que dan empleo di-



recto a 1.145 personas, según los datos de Asensa, la asociación española de la industria solar t mica. En cuanto a aplicaciones, destaca la producción de agua caliente (90% de la cuota del mercado), mientras que los usos para calefacción, habitualmente en combinación con el de agua caliente, representan entre el 6-7%. La solar t mica también se utiliza para calentar piscinas (sobre todo públicas) y, aunque despacio, empiezan a desarrollarse las llamadas calefacciones de distrito, que ya han alcanzado un desarrollo mucho más notable en los países del norte de Europa.

### Curva de crecimiento del mercado en España



### Desarrollo del mercado en España



### Parque operativo (estimación) a finales de 2001 (m<sup>2</sup>)

■ De superficie plana	219.666
■ De vacío	5.000
■ Total cubierta de vidrio	224.666
■ Sin vidrio	5.000
■ Resultado total	229.666
(5,8m <sup>2</sup> /1000 habitantes)	

Los sistemas instalados antes de 1989 tienen una vida media de 15 años; Los instalados después de 1990, de 20 años. Fuente: ESTIF/ASENSA

### 12 fabricantes europeos y volumen de ventas

País	Empresa	N� empleados	Ventas (M de �)
■ Austria	GREENoneTEC	150	17,5
	Kalgruber Solar	56	6,5
	Gasokol	19	4
■ Alemania	Wagner		
	-Solartechnik	150	n.c.
	Solvis	80	n.c.
	Viessmann	50	n.c.
■ Bélgica	ESE	20	3
■ Dinamarca	Arcon Solvarme	25	n.c.
■ Francia	Clipsol	42	4,2
■ Irlanda (Norte)	Thermomax	150	n.c.
■ Suecia	Sunstrip AB	15	3,3

Fuente: EurObserv'ER 2003

### Producción de energía en 2001

■ Superficie plana:	219.666 x 600kWh/m <sup>2</sup> -año = 131.800MWh
■ De vacío:	5.000 x 800kWh/m <sup>2</sup> -año = 4.000MWh
■ Sin vidrio:	5.000 x 300kWh/m <sup>2</sup> -año = 1.500MWh
■ Total	137.300MWh

### Emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas en 2001

■ De superficie plana	28.996 toneladas
■ De vacío	880 toneladas
■ Sin vidrio	330 toneladas
■ Total	30.206 toneladas

### Crecimiento en la UE (sólo colectores de cubierta de vidrio)

	1985	1990	1995	2000	2001	2002
■ Instalados	393.415	360.799	624.067	1.162.128	1.470.185	1.196.540
■ En operación	1.320.735	2.916.102	5.532.569	8.760.320	9.862.500	10.755.842

## Una casa con energía solar térmica

Instalación en una vivienda unifamiliar típica: 3-6 m<sup>2</sup> de colectores y tanque de 150-400 litros.



- 1 Colector
- 2 Tanque
- 3 Intercambiador
- 4 Unidad de control
- 5 Tanque de expansión
- 6 Calefacción de apoyo
- 7 Usos

### 7 medidas para el éxito

Estif propone, entre otras, estas medidas para lograr que la solar térmica alcance todo su potencial:

- Establecimiento de ordenanzas solares (modelo de Barcelona)
- Incentivos financieros a la inversión, estables y bien diseñados.
- Campañas de promoción pública
- Conocimiento de la solar térmica, en especial entre los responsables públicos en la toma de decisiones.
- Proyectos demostrativos bien visibles en edificios públicos, para que sirvan de modelo.
- Capacitación de instaladores
- Garantizar la confianza en los productos mediante etiquetas de calidad.

En cuanto a las barreras que frenan su desarrollo, la Federación Europea de la Industria Solar señala las siguientes:

- Recuperación de la inversión relativamente larga.
- Escaso conocimiento de que se trata de una fuente óptima para calefacción
- Costes aún superiores en relación a otras fuentes convencionales de calefacción.
- Poco conocimiento de la relación entre ahorro de energía y beneficios ambientales.
- Escaso conocimiento de la solar térmica entre los responsables de la toma de decisiones. Este desconocimiento es especialmente notable en el sector de la construcción.
- Escasez de preparación y/o motivación entre los instaladores.
- Falta de conocimiento de los estándares armonizados y los certificados de calidad. Estas barreras pueden ser superadas mediante la CEN/CENELEC Solar Keymark. Una herramienta presentada a principios de este año por la industria del sector que se ajusta a los estándares europeos más exigentes.
- Algunas aplicaciones de alto potencial, como la refrigeración solar, todavía se encuentran en fase de demostración.

## Potencial de la solar térmica en la Unión Europea

País	Población	Potencial	Potencial	Producción anual energía	
		(por 1.000 habitantes)	(absoluto)	GWh	Mtoe
		m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>		
AT	8.121.000	3.900	31.671.900	11.193	1,0
BE	10.262.000	3.900	40.021.800	16.627	1,4
DE	82.193.000	3.900	320.552.700	130.607	11,2
DK	5.349.000	6.300	33.698.700	13.483	1,2
ES	39.490.000	2.700	106.623.000	64.448	5,5
FI	5.181.000	6.300	32.640.300	9.810	0,8
FR	59.521.000	3.900	232.131.900	139.270	12,0
GR	10.565.000	2.700	28.525.500	11.068	1,0
IE	3.820.000	3.900	14.898.000	6.704	0,6
IT	57.844.000	3.300	190.865.200	116.543	10,0
LU	441.000	3.900	1.719.900	723	0,1
NL	15.983.000	3.900	62.333.700	26.180	2,3
PT	10.023.000	2.700	27.062.100	16.237	1,4
SE	8.883.000	6.300	55.962.900	16.849	1,4
UK	59.823.000	3.900	233.309.700	102.196	8,8
<b>Total</b>	<b>377.499.000</b>	<b>3.740</b>	<b>1.412.037.300</b>	<b>682.149</b>	<b>58,7</b>

## Beneficios de la solar térmica

### Para los usuarios

- Ahorro considerable en la factura de la calefacción
- Mayor predictibilidad de los costes de calefacción
- Producción autónoma de energía
- Calefacción asegurada en caso de que fallen los sistemas convencionales
- Contribución directa en la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> y otros contaminantes
- Tecnología probada y fiable

### Para la sociedad

- Proporciona energía sin emisiones contaminantes
- Evita la emisión de CO<sub>2</sub> a un coste muy bajo.
- Reduce las importaciones de combustibles fósiles.
- Ahorra costes medioambientales derivados del transporte de combustibles fósiles
- Crea empleo local

## Todas las aplicaciones

El principio básico de funcionamiento de todos los sistemas solares térmicos es el mismo: la radiación solar es absorbida por un colector y el calor se transfiere a un fluido o al aire, en el caso de los colectores de aire. Este calor se puede usar directamente, por ejemplo para calentar el agua de una piscina, o indirectamente, transportándolo a un intercambiador que lo transfiere hasta su destino final (por ejemplo, a la calefacción central de un edificio)

Así, la energía solar térmica puede ser utilizada para atender las demandas domésticas de agua caliente y para proveer de calefacción a una casa o a un distrito entero. Pero sus aplicaciones van más lejos. Ya existen en el mercado sistemas de aire acondicionado a partir del calor del sol, una alternativa especialmente interesante para países como España. También se utiliza en agricultura para el secado de diferentes productos, en la desalación de agua marina y para cocinar (cocinas solares). A temperaturas altas (superiores a los 300°C) permite generar electricidad.

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

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

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

## FABRICACIÓN DE MÓDULOS Y EQUIPOS ELECTRÓNICOS



## MÓDULO FOTOVOLTAICO APEX



## DISEÑO DE SISTEMAS SOLARES



INGENIERÍA  
"LLAVE  
EN MANO"



ATERSA  
C/ Embajadores, 187, 3º  
MADRID 28045  
España  
tel.: +34 915 178 452  
fax: +34 914 747 467  
e-mail: [atersa@atersa.com](mailto:atersa@atersa.com)

ATERSA fábrica  
Camí del Bony, 14  
CATARROJA 46470  
Valencia-España  
tel.: +34 961 278 200  
fax: +34 961 267 300  
e-mail: [atersa@atersa.com](mailto:atersa@atersa.com)

ATERSA  
C/ Escritor Rafael Pavón, 3  
CORDOBA 14007  
España  
tel.: +34 957 263 585  
fax: +34 957 265 308  
e-mail: [atersa@atersa.com](mailto:atersa@atersa.com)

# ■ Carlos Martínez Camarero

*Responsable adjunto del Departamento de Medio Ambiente de CC.OO.*

*“Si exceptuamos la eólica, las renovables van fatal”*

Antonio Barrero

**“Ahí es donde está fallando estrepitosamente el plan, en los números de la biomasa”. El Plan de Fomento de las Energías Renovables calculaba en 1999 que la biomasa podría emplear a 40.000 trabajadores en España. Cuatro años después de su aprobación, Carlos Martínez Camarero habla de 4.000 empleos, de una prima insuficiente y de administraciones perezosas que no parecen interesadas en esta renovable. ¿Y cómo están las otras? “Pues, eólica aparte, las cifras cantan: las otras van fatal”.**

**B**urgalés (1953), Carlos Martínez Camarero comenzó a estudiar derecho en Valladolid para licenciarse, mediados los setenta, en la capital del reino, donde poco después se afiliaría a cierto sindicato obrero, una institución con historia larga en la que este castellano discreto comenzara como abogado laboralista. Y así fue hasta 1992 –el año de la cumbre ambiental de Río–, cuando las Comisiones Obreras de toda la vida aprobaban la creación del departamento Confederal de Medio Ambiente. Pues bien, desde entonces, Martínez Camarero es referente clave de una organización que hoy trasciende muy mucho, cuando de medio ambiente se trata, de lo estrictamente laboral. Así, CC.OO. produce informes ambientales para público escrutinio –he ahí el reciente «Evolución de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en España», que acaba de revelar que nuestro país contamina hoy casi un 40 por ciento más que en 1990–; promueve la responsabilidad ambiental entre los consumidores –el sindicato acaba de lanzar una campaña con la que anima al ciudadano a reclamar a las eléctricas que aclaren en sus facturas de dónde procede la energía que nos envían a casa–; e imparte cursos sobre energías renovables a través de su Fundación Formación y Empleo Miguel Escalera.

**■ El 30 de diciembre de 1999 el Gobierno aprobó el denominado «Plan de Fomento de las Energías Renovables para el período 2000-2010». Han pasado casi cuatro años desde entonces. ¿Cómo valora hoy Comisiones Obreras el grado de cumplimiento de los objetivos que establece ese plan?**

■ Pues podríamos decir que las cifras cantan. La eólica va muy bien. Tanto, que va camino de cumplir las previsiones que estableció el propio plan, los 9.000 megavatios, e incluso las que apunta el documento de pla-

nificación energética que aprobó el gobierno en septiembre de 2002, documento en el que ya se hablaba de 13.000 MW. O sea, que en el caso de la eólica la evolución es muy positiva, pues andamos ya por los 5.000 megavatios instalados. No obstante, para que esa tendencia no se trunque, la Administración debería ser cuidadosa con la primas. La última rebaja que ha aplicado a la eólica ha suscitado mucha preocupación, y yo creo que con razón, entre los promotores, que, más allá de la rebaja en sí, se están quejando de que señales como esa generan incertidumbre y no dan estabilidad al desarrollo. En fin, eso, en cuanto a la eólica, que es la excepción. En lo que se refiere a las demás renovables, vuelvo al principio, las cifras cantan: van fatal.

**■ Entendido, “van fatal” todas menos la eólica, que tiene problemas con su prima política. ¿Alguna solución para lo de la prima?**

■ Sí, la bajada no es un daño irreparable. Es más, es posible lograr esa estabilidad a través del decreto que está elaborando el Gobierno y que parece que va a regular las condiciones de la prima. Pero, en todo caso, el balance es sin duda positivo. En comunidades autónomas como Galicia, Navarra, Castilla-León, Aragón, en provincias como Albacete, el desarrollo de la eólica ha supuesto la creación de muchísimo tejido industrial y, por tanto, de empleo, de un empleo que es bastante estable, creemos, y de bastante calidad. Pero es que ese desarrollo, además, ha supuesto trabajo también para otros sectores, por ejemplo para el de la construcción, e ingresos para los ayuntamientos donde hay parques. O sea, que no haya duda, que el balance es positivo, y que ahora lo único que resta es que la Administración dé una señal que restablezca esa confianza de la que hablaba. Porque eso será bueno para los promotores, pero también para la sociedad, que en general ve con buenos ojos la eólica; para los ecologistas, la



***“La biomasa es la renovable que más nos preocupa, la que más lejos se encuentra de las previsiones que se hicieron en el Plan de Fomento”***

***“Es necesaria una legislación autonómica sobre edificación que establezca la obligatoriedad de la instalación de energía solar”***

mayoría de los cuáles defienden esta energía limpia; y para nosotros, que compartimos con ellos las razones ambientales y que sabemos además que el desarrollo eólico se puede traducir en creación de empleo, porque ya lo ha hecho y porque puede seguir haciéndolo. En ese sentido, observamos además con grandes esperanzas el desarrollo eólico marino.

### ■ **Pasemos ahora a las que “van fatal”. ¿Cómo se encuentran la energías solares?**

■ Hay que reconocer que tanto la solar térmica como la fotovoltaica han avanzado un poco más en estos tres últimos años... un poco más con respecto a los índices de crecimiento registrados a lo largo de los ejercicios anteriores. Pero ese crecimiento es absolutamente insuficiente. La potencia instalada en fotovoltaica (menos de 20 megavatios) es escasisima. Estamos muy lejos de lo que preve el Plan de Fomento para 2010 (135 MW). Y en solar térmica la situación es prácticamente idéntica. Hay instalados unos cuatrocien-

tos cincuenta mil metros cuadrados, mientras que el plan preve para 2010 cuatro millones y medio de metros. Estamos muy, muy por detrás, extraordinariamente lejos, de la tendencia, de la evolución, que sería precisa para alcanzar en esa fecha esas cifras.

### ■ **¿Y qué se puede hacer?**

■ Muchas cosas. En España hay una capacidad de producción importantísima, sigue habiendo subvenciones y, además, hay ya muchas ordenanzas solares. ¿Que qué podemos hacer? Pues llegar a conclusiones a partir de todos esos datos y obrar en consecuencia. Visto lo visto, parece lógico pensar que la prima de la fotovoltaica no es suficiente. Porque si lo fuera, el número de instalaciones sería mucho mayor. Bien, pues lo que hace falta es más impulso, un impulso que debe partir de la Administración. Veamos, por ejemplo, lo que está pasando con la solar térmica. Son necesarias las ordenanzas municipales que obligan a que un porcentaje del agua caliente sanitaria de los edificios de nueva construcción sea de origen

solar. Sin duda, son necesarias y afortunadamente cada vez hay más ordenanzas, pero yo voy más allá: también sería necesaria una legislación autonómica sobre edificación en la que se estableciese la obligatoriedad de la instalación de energía solar.

### ■ **Es decir, más leyes.**

■ Sí, más legislación. Pero creemos que también es muy importante un mayor compromiso por parte de las administraciones, tanto de las locales como de las autonómicas o la estatal, un mayor compromiso en lo que se refiere a dotar a sus propios edificios de esas instalaciones. En otras palabras, predicar con el ejemplo. Porque el papel de la Administración es clave. En ese sentido ya se han dado algunos pasos, pero todo ello va muy poquito a poco, demasiado poco a poco.

### ■ **La biomasa parece el patito feo del cuento de las renovables. ¿Cómo está el asunto?**

■ La biomasa es la renovable que más nos preocupa, la que más lejos se encuentra de

## ■ Carlos Martínez Camarero

Responsable adjunto del Departamento de Medio Ambiente de CC.OO.



**“El desarrollo de la eólica ha supuesto la creación de muchísimo tejido industrial y, por tanto, de empleo, de un empleo que es bastante estable y de bastante calidad”**

las previsiones que se hicieron en el Plan de Fomento. Ahora mismo hay algo más de 200 megavatios instalados en toda España. Estamos muy lejos, pues, de los 1.896 que preve el Plan de Fomento para 2010. Aquí es donde vemos que el plan está fallando más estrepitosamente. Los números son más elocuentes aún cuando hablamos de empleo. El sector de la biomasa es el que, a priori, podría crear más puestos de trabajo, trabajo, además, en el medio rural, que es un medio muy necesitado de empleo ya que sería una buena solución contra la despoblación y todos los problemas que ella acarrea. Hace unos años había unas expectativas extraordinarias al respecto, se hablaba de 40.000 empleos directos, que se referían no tanto a la producción de electricidad o biocarburantes como, sobre todo, a las tareas de recogida

de biomasa, lo que por otra parte es beneficio ambiental: menos biomasa en el medio, menos probabilidades para los grandes incendios. Pues bien, ahora mismo calculamos que puede haber 4.000 trabajadores en el sector. Y, desgraciadamente, pasan los años y no parece que la tendencia vaya a mejorar.

### ■ ¿Y cuál es el problema?

■ En primer lugar hay que tener en cuenta que cuando hablamos de biomasa nos estamos refiriendo a materiales de muy diversa procedencia: residuos agrícolas, ganaderos, forestales, procedentes de la industria agroalimentaria –como el orujillo o la cáscara de almendra–, cultivos energéticos... Una vez sabido eso hay que tener en cuenta que esa diversidad material acaba traducándose en diversidad administrativa. Es decir, que estamos hablando de un asunto en el que van a intervenir órganos con competencias en materia de agricultura, con competencias forestales, con competencias en materia de industria (caso de la agroalimentaria), en materia de medio ambiente. En fin, mucha diversidad que exige coordinación. Y ahí está el problema. Desgraciadamente, no hay coordinación entre las diferentes instancias de la administración, un factor imprescindible para crear redes y conexiones entre los promotores eléctricos y los proveedores de ese combustible. La coordinación debería traducirse en la promoción conjunta de sistemas de recogida para que los promotores no tuviesen las enormes dificultades que hoy tienen para asegurarse el combustible.

### ■ ¿Cuál es la clave?

■ El punto crucial es el cambio de la composición de la atmósfera, que produce unos cambios de clima muy fuertes. Donde hay que intervenir es en las emisiones. Otra de las posibilidades es actuar directamente sobre los impactos. ¿Qué hago para reducir un impacto que en cualquier caso se va a producir?

### ■ ¿A qué se debe esa falta de coordinación: voluntad política, pereza?

■ No sé, pereza quizá. Nosotros observamos con disgusto que el Plan Forestal Español, aprobado hace apenas un par de años, no considera la biomasa. Incluye un par de párrafos en los que se limita a recordar las previsiones que aparecen en el Plan de Fomento de 1999 y punto final. Es decir, no establece mecanismos de coordinación, ni

analiza, por ejemplo, cómo podrían articularse medidas para que los restos de trabajos selvícolas se aprovechen energéticamente. En fin, que no hay nada. Ese es un ejemplo de cómo se está trabajando en el asunto de la biomasa, pero hay muchos más. El caso es que, con ese Plan, hemos perdido otra oportunidad que, además, podría estar contribuyendo a solucionar problemas ambientales que hoy son gravísimos, como los incendios, que podrían ser menos, tanto en los montes como en zonas agrícolas, si retirásemos toda esa biomasa. Además, nos encontramos con otro problema: la insuficiencia de la prima. Lo que dicen los productores, y yo creo que tienen razón, es que no salen los cálculos. Es decir, que si ya hay dificultades a la hora de ajustar una instalación y probar y comprobar su idoneidad para el tratamiento de ese combustible; si a priori nos encontramos con eso y luego, encima, no salen los números... pues... claro... no se hacen plantas y no se crea empleo.

### ■ Más allá de sus objetivos laborales, CC.OO. acaba de lanzar, con destino a los consumidores, la campaña «Queremos saber para poder elegir». ¿De qué se trata y, sobre todo, qué hace un sindicato como Comisiones en una campaña como esa?

■ Simplemente queremos que el ministerio de Economía obligue a las eléctricas a incluir en sus facturas cuáles son sus fuentes de producción y en qué medida contaminan. Queremos saber si la electricidad que nos venden sale de una planta nuclear, de una central donde se quema carbón o de una hidroeléctrica. Queremos saberlo para luego poder elegir, con conocimiento de causa, uno u otro suministrador.

### ■ Energías Renovables publicó hace apenas unos meses un reportaje sobre una empresa que certifica a sus clientes que toda la electricidad que vende procede de fuentes limpias: léase minihidráulica, solar o eólica. ¿Se ha planteado CC.OO. recomendar a sus afiliados que le compren la electricidad a una empresa y no a otra?

■ Tenemos previsto estudiar el mercado, identificar las empresas y llevar a cabo alguna campaña informativa entre nuestros afiliados para que conozcan y puedan optar por las compañías suministradoras de energía más responsables ambientalmente.





# Gamesa Solar

La energía del sol a su alcance.



## FABRICACIÓN

Planta de producción con capacidad de 6 MWp anuales.

Gran versatilidad y flexibilidad para atender fabricación bajo demanda.

## AMPLIA GAMA DE PRODUCTOS

Módulos fotovoltaicos de alto rendimiento y máxima fiabilidad, diseñados para todo tipo de aplicaciones: sistemas aislados, conexión a red, e integración en edificios.

Diferentes tamaños y potencias para módulos convencionales, laminados, semitransparentes, etc.

## PROYECTOS "LLAVE EN MANO"

Servicio integral que comprende todas las fases del proyecto.

Profesionales cualificados para acometer desde instalaciones de baja potencia hasta grandes plantas fotovoltaicas.



## Gamesa Solar

Oficinas centrales

C/ Velázquez 150, planta baja  
28002-MADRID  
Tel. 91 515 88 90

[solar@gamesa.es](mailto:solar@gamesa.es)  
[www.gamesa.es](http://www.gamesa.es)

Fábrica de Aznalcóllar (Sevilla)

Carretera Gerena, s/n  
41870-AZNALCÓLLAR (Sevilla)  
Tel. 95 413 40 30



# Colombia obligará a conducir con un 10% de alcohol

No, el Gobierno colombiano no se ha vuelto loco. Es más bien de todo lo contrario. Colombia acomete un ambicioso y saludable proyecto de producción y normalización del uso del bioetanol. Un programa energético amparado por una ley que, además de darle un respiro a la atmósfera, permitirá que los campesinos colombianos vivan un poco mejor

Roberto Anguita

Nunca se obtuvo un producto tan dulce de la caña de azúcar: 150.000 puestos de trabajo directos e indirectos; una reducción de 6 millones de toneladas anuales en la emisión de gases responsables del efecto invernadero y un crecimiento del 3% en el PIB agrario. Estas cifras, calculadas por la Corporación para el Desarrollo Industrial de la Biotecnología y Producción Limpia (CORPODIB), suponen las principales ventajas que se prevén para la puesta en marcha de la Ley 693 de septiembre de 2001. CORPODIB, una entidad de carácter mixto y sin ánimo de lucro, viene trabajando desde hace 7 años para promover un programa nacional de implantación de los combustibles renovables. Algo que la citada normativa parece haber hecho realidad. A juicio de Henry Echeverri Campuzano, subdirector de CORPODIB, "con la reglamentación de la Ley de Alcoholes Carburantes, Colombia entrará en la era de los combustibles limpios, de producción sostenible y respetuosos con el medio ambiente". Una afirmación más que justificada teniendo en cuenta la fuerte apuesta por el biocombustible que se desprende de su articulado.

La norma entrará en vigor el 27 de septiembre de 2005, momento a partir del cual toda la gasolina que se sirva en Bogotá, Cali, Medellín y Barranquilla, las ciudades del país con más de 500.000 habitantes, deberá contener obligatoriamente un 10% de bioetanol. Un año después, esta reglamentación se hará extensiva a las poblaciones de Bucaramanga, Cartagena, Cucutá y Pereira. El siguiente paso marcado en el plan es la creación de nuevas infraestructuras agroambientales que permitan cubrir la demanda y extender así la norma a todo el territorio nacional. Algo que Henry Echeverri espera para 2010, teniendo en cuenta los fuertes atractivos económicos previstos para los inversores que entren en este programa. Pero los objetivos del Gobierno colombiano van todavía más lejos, según Carlos Gustavo Cano, ministro de Agricultura y Desarrollo Rural, "una vez alcancemos la satisfacción de esta demanda en el corto plazo, el paso a seguir tendrá que ser el incremento de la porción de gasolina sustituible por bioetanol hasta el 25%, que es el umbral máximo factible sin tener que modificar la estructura de los motores".

## El secreto está en la caña

Aunque a la atmósfera le costará bastante tiempo recuperarse de las agresiones sufridas, la producción de bioetanol a gran escala en Colombia tendrá efectos inmediatos sobre el bienestar de los agricultores. Como señala Carlos Gustavo Cano, "será en el campo donde se generará el más profundo impacto social en términos de creación masiva de empleo, y el más significativo beneficio económico de la diversificación de la utilización de la caña hacia destinos diferentes al saturado, sobreprotegido y altamente subsidiado mercado internacional del azúcar crudo y refinado. Brindándole mayor seguridad y estabilidad a una estratégica agroindustria nacional que ya había llegado al límite de su crecimiento".

La adición de un 10% de etanol en la gasolina generará una demanda cifrada por Henry Echeverri en "700 millones de litros anuales, correspondientes a unas 150.000 hectáreas de cultivo de caña de azúcar". Por eso el programa energético contempla la ampliación de los cultivos existentes y la construcción de 9 complejos agroindustriales. Se estima que serán necesarias unas inversiones del orden de 500 millones de dólares durante los próximos 5 años, de los cuales una quinta parte se emplearán en crear infraestructuras viarias y en modernizar los sistemas de recolección, y el resto se dedicarán al equipamiento industrial necesario, que será en un 70% de fabricación colombiana. Está previsto que las primeras plantas se instalen en zonas de fuerte tradición en el cultivo de caña, como son la Hoya del Río Suárez, Vegachí y el Valle del Cauca, en las que ya se están dando los primeros pasos. Con la culminación del proceso se estará en condiciones de producir el equivalente a 130 millones de dólares anuales que hoy se consumen en gasolina. Algo que le dará a la agricultura un peso específico en la balanza energética nacional "similar al que tendría una refinería de petróleo de 40.000 barriles diarios de capacidad", afirma Henry Echeverri.





Todo ello gracias a una planta que por sus características de crecimiento y su eficiencia fotosintética, resulta idónea para este tipo de producción energética. CORPODIB estima unos costes de producción de entre los 27 y 30 centavos por litro de etanol de caña. Con arreglo a estas cifras, el precio del barril vendrá a situarse en unos 17,60 dólares: una cifra realmente competitiva frente a los 44,10 dólares que cuesta producir un barril a partir de maíz, en Estados Unidos, el segundo productor mundial de este combustible.

## El fisco no será un obstáculo

Soportar el mismo tipo de fiscalidad que los combustibles fósiles es uno de los principales problemas que atenazan el desarrollo de los biocombustibles en casi todo el mundo. El Gobierno colombiano decidió cortar de raíz esta limitación, acometiendo una importante reforma fiscal a finales de 2002. Como enumera el ministro Cano, "se suprimieron la Sobretasa, el Impuesto Global y el Impuesto de Valor Agregado a la porción de bioetanol anhidro que en adelante reemplazará la gasolina, a fin de hacer viable la nueva actividad productiva". Con este nuevo marco impositivo y el decidido apoyo hacia los combustibles renovables, Colombia coloca a su futura industria de producción de combustibles renovables en una posición privilegiada, tanto para su propio mercado como para el internacional. "Debemos apuntar desde ahora hacia el comercio exterior", señaló Cano con la vista puesta en los 17 estados norteamericanos que ya han prohibido el uso del aditivo contaminante metil-ter-butil-éter (MTBE) y que se perfilan como su mercado más inmediato; pero pensando también en otros países como Canadá y Tailandia, que ya exigen una mezcla del 10% en sus regiones más contaminadas; China y México, que han anunciado políticas similares; o la Unión Europea, que ha establecido unos objetivos del 2% para 2005 y del 5,75 para 2010. "No hay que olvidar que el bioetanol ya cotiza en contratos de futuros del Nymex, la mayor bolsa de energía del mundo", añadió Cano, que recuerda también a la reducción anual de 6 millones de toneladas en sus emisiones de gases de efecto invernadero como "un eventual acceso de los productores a las transacciones de certificados de reducción de emisiones de carbono a través del mecanismo de desarrollo limpio del protocolo de Kioto". En este sentido, parece claro que Colombia se prepara para irrumpir con fuerza en el Mercado de Emisiones. Como nos recuerda Henry Echeverri, "ya está en funcionamiento la Oficina de Cambio Climático en el Ministerio del Ambiente; el Gobierno tiene establecidas estrategias para la protección de los bosques y la reforestación;

y se han emitido leyes que favorecen el empleo de biomasa en la generación de energía eléctrica. CORPODIB ha incluido en todos sus estudios sobre combustibles renovables la componente de cambio climático y ya se están estableciendo contactos con países europeos para generar mecanismos de colocación de Bonos de Emisiones".

### Más Información:

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

## Una estrategia que va más allá del bioetanol

En un documento en el que el ministro de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia hace un esbozo sobre las consideraciones de su Gobierno acerca de los combustibles renovables, Carlos Gustavo Cano califica al hidrógeno como "el combustible más limpio", e indica la posibilidad de obtenerlo a partir de bioetanol. Sobre el biodiesel, el ministro señala al aceite crudo de palma como "la fuente renovable más económica para producirlo". También muestra su interés por el proyecto tecnológico del motor Flex-fuel, un propulsor en el que están trabajando las industrias automovilísticas de EE.UU. y Brasil y que funcionará indistintamente con gasolina, etanol o la mezcla en cualquier proporción de ambos productos.



## Proyectos previstos en el Programa de alcoholes combustibles

Localización	Capacidad Litros/día	Materia prima
■ Hoya del Río Suárez	300.000	Caña de azúcar
■ Vegachí (Antioquia)	350.000	Caña de azúcar
■ Valle del Cauca	300.000	Caña de azúcar
■ Costa Norte	300.000	Caña de azúcar - yuca
■ Cundinamarca	150.000	Caña de azúcar
■ Llanos Orientales	100.000	Yuca - Caña de azúcar
■ Eje Cafetero	250.000	Caña de azúcar
■ Huila	200.000	Caña de azúcar
■ Nariño	150.000	Caña de azúcar



# Bioetanol, una dieta vegetariana para los coches

Cambio climático, desigualdad, chapapote, dependencia energética, agotamiento de las reservas... Son algunas de las contraindicaciones y efectos perversos del petróleo, que ha movido el mundo durante el último siglo y medio. El planeta necesita alternativas energéticas más refrescantes. Por eso hemos analizado la situación de una de ellas. El bioetanol podría ser de gran ayuda para racionalizar el sector del transporte. Preparen sus motores para una dieta vegetariana.

Roberto Anguita

**"E**l futuro es mucho más una cuestión de elección que de destino". No hemos sacado esta frase de la filosofía clásica, pese a su carga, sino del Informe Mundial de la Energía, un documento elaborado por Naciones Unidas en el que un buen número de especialistas analizan la perspectiva energética mundial desde distintos ángulos. Sería demasiado largo resumir las conclusiones de este trabajo, pero la que más se ajusta al tema de este reportaje es la falta de sostenibilidad del actual modelo energético del transporte. Un sector basado casi exclusivamente en el petróleo que, se-

gún el informe, resulta claramente incompatible con la salud del planeta, fomenta desigualdades sociales y es además un recurso finito que podría agotarse en un plazo de entre 50 y 100 años.

## Octanos del huerto

Probablemente no seamos capaces de vivir sin automóviles, pero sí que es posible hacerlo sin quemar combustibles fósiles. Una de las alternativas mejor situadas para lograrlo es el bioetanol: un alcohol etílico obtenido mediante la fermentación de los jugos azucarados de diversas plantas. Físicamente no difieren de los campos de labor tradicionales, pero los llamados "cultivos energéticos" se distinguen porque el destino final de sus cosechas no son los mercados de abastos sino las gasolineras. Maíz, cereales, caña de azúcar, sorgo o remolacha son las especies vegetales más empleadas en la actualidad, pero la fabricación de este biocombustible admite un gran abanico de alternativas: desde materias ricas en sacarosa, como la caña de azúcar, la melaza y el sorgo dulce, o los cereales y tubérculos con contenido en almidón, hasta madera y diversos residuos agrícolas ricos en celulosa. En Europa y Estados Unidos lo más común es utilizar cereales, remolacha y maíz, mientras que en los países de clima tropical resulta más apropiada la caña de azúcar. La disponibilidad de estas u otras materias primas en casi cualquier lugar del planeta supone una gran ventaja, pues los gobiernos podrán elaborar estrategias energéticas menos dependientes de las importaciones de hidrocarburos. Según vaticina el Informe Mundial de la Energía, esta dependencia alcanzará el 72%, en los países de la OCDE para 2010.

A la distribución casi ecuménica de las materias primas, se le unen las ventajas de ser una fuente inagotable que además resulta limpia. En la combustión del bioetanol se desprenden gases de efecto invernadero, pero el volumen de éstos ha sido previamente

absorbido por la masa vegetal necesaria para la fabricación. Otra ventaja adicional del producto es su menor peligrosidad. El bioetanol es menos tóxico que los hidrocarburos y resulta mucho más sencillo de eliminar en el caso de producirse un vertido, ya que es soluble en el agua y capaz de biodegradarse naturalmente en el plazo de unos días.

Dependiendo de los procesos de fabricación y del grado de pureza obtenido se pueden distinguir tres tipos de bioetanol, con sus correspondientes aplicaciones. El etanol hidratado es el producto resultante de la destilación de los mostos alcohólicos. Contiene aproximadamente un 5% de agua y se puede utilizar como combustible puro (E-100), con algunas modificaciones en los motores. Es preciso aumentar la relación de compresión, modificar la mezcla combustible/aire, sustituir las bujías por otras más resistentes a la temperatura y a la presión, equipar los motores con conductos resistentes a la corrosión y agregar un mecanismo que facilite el arranque en frío. Si se somete a un proceso de deshidratado, se consigue el denominado etanol absoluto; un alcohol con un grado de pureza superior al 98%, que puede ser mezclado con gasolina convencional en una proporción de hasta el 22%, con lo que se consigue aumentar el octanaje y reducir las emisiones. También se utiliza mezclado hasta en un 15% en motores diesel. Otra forma de utilización es en forma de ésteres, como el ETBE (etil-ter-butil-eter), que sustituye al altamente contaminante MTBE (metil-ter-butil-eter). Ambos aditivos se emplean para elevar el número de octano, siendo el de origen vegetal menos volátil y soluble, menos corrosivo y con una mejor eficiencia térmica. En su contra pesa un proceso de fabricación más complejo, que además depende de un subproducto procedente de las refinerías llamado isobutileno. Es la modalidad más utilizada en Europa, aunque la tendencia apunta al etanol absoluto como una fuente a tener en cuenta en un futuro próximo.

## ■ Un siglo de bioetanol

Impulsar los automóviles con productos procedentes de la agricultura no es una idea nueva. Cuando Henry Ford diseñó el modelo T, en 1908, esperaba que el combustible de mayor uso fuera el etanol obtenido a partir de fuentes renovables. Entre 1920 y 1924, la Standard Oil Company comercializó un 25% de etanol en la gasolina servida en el área de Baltimore, pero los altos precios del maíz y las dificultades en el almacenamiento y el transporte dieron al traste con el proyecto.

En la década de los 30 se intentó reavivar el programa sin éxito. Henry Ford, junto a varios expertos, construyeron una planta de fermentación en Atchinson, en el Estado de Kansas (Estados Unidos), capaz de producir 38.000 litros diarios de bioetanol y más de 2.000 estaciones de servicio distribuyeron este producto, denominado "gasohol2", en el medio oeste americano. 10 años después, los bajos precios del petróleo propiciaron el cierre de la planta.





## Samba, country y muñeiras

Actualmente Brasil es el líder mundial en fabricación y consumo de bioetanol. Si bien no fue el primer país en producirlo, sí que fue el primero en normalizar su uso. Son ya más de dos décadas en las que el país carioca viene demostrando al mundo que es posible darle la espalda al petróleo. 2,69 millones de hectáreas dedicadas al cultivo energético de caña de azúcar, 12,5 millones de toneladas de producción anual y 500.000 toneladas de exportaciones son las macrocifras de un país en el que 4 millones de automóviles se mueven con alcohol puro en sus depósitos. Este modelo comienza a ser seguido por otros países sudamericanos, que preparan ya sus infraestructuras agrícolas e industriales para hacerse un hueco en el floreciente mercado internacional del bioetanol. Uno de los ejemplos más recientes es la firma de un contrato entre cuatro compañías estadounidenses, una brasileña y la compañía estatal peruana Petroperú, para producir etanol combustible en el país andino. Destinado principalmente a la exportación hacia EE.UU. y Japón, este programa fue presentado por el presidente peruano, Alejandro Toledo, como un cultivo alternativo a la coca en la Amazonia peruana y cuenta con unas inversiones por valor de 185 millones de dólares.

En el segundo cajón del podio estaría Estados Unidos, con más de 5,6 millones de toneladas de alcohol agregados anualmente a su gasolina. Esta cifra hace del bioetanol el biocombustible más utilizado en EE.UU. Aunque las cifras difieren en los distintos estados, la media de utilización estaría en torno a un 10% de etanol absoluto en el total de la gasolina servida.

A este lado del Atlántico tenemos a Europa que se muestra bastante tímida al respecto. La Comisión Europea publicó en mayo de este año la Directiva 2003/30/CE,

## Producción en España

El Plan de Fomento de las Energías Renovables en España, aprobado por el Consejo de Ministros en 1999, fijó el objetivo de satisfacer con biocombustibles el 1,8% de la demanda de gasolinas y gasóleos para 2010. Esto supondrá un consumo de 500.000 tep anuales, de las que 400.000 corresponden a bioetanol y el resto a biodiesel. Actualmente funcionan en España dos plantas de producción de bioetanol: Ecocarburantes Españoles y Bioetanol Galicia, con capacidades de producción de 51.000 y 62.000 tep/año respectivamente. La citada planta que se construye en Salamanca tendrá una capacidad de producción prevista de 112.000 tep/año. Con este balance, en junio de 2003 se había cubierto ya un 27% del objetivo energético previsto en el Plan de Fomento de las Energías Renovables, mientras que el volumen de proyectos en ejecución supone un 57% adicional.



## Cultivos

CULTIVO	Producción t/ha	Rendimiento en etanol kg/litros	Producción de etanol litros/ha
Remolacha	60	10	6.000
Trigo de secano	2,5	2,85	877
Maíz	10	2,7	3.703
Pataca	65	12	5.416
Sorgo azucarero (tallos)	90	15	6.000

# Master en Gestión de Energías Alternativas

Programa a distancia con titulación otorgada por la Universidad de Cádiz



Acceso: Licenciados, o Diplomados con experiencia laboral certificada de 2 o más años en el sector.

solicite información:  
**902 100 292**

Entenza 332, 08029 Barcelona,  
www.iusc.es; distancia@iusc.es

**PROGRAMA:** Ecología. Residuos. Medio ambiente y economía. Estudios de impacto y auditorías ambientales. Sistemas de gestión medioambiental. Recursos energéticos. Energía eólica, solar, térmica, fotovoltaica e hidráulica. Biomasa y residuos sólidos urbanos. Energía geotérmica. Cogeneración energética. Gestión y ahorro energética. Marco jurídico específico. CD de autodiagnóstico medioambiental.

Otros programas impartidos por IUSC  
Gestión y Tratamiento de Residuos  
Gestión Medioambiental  
Gestión, Tratamiento y Depuración de Aguas

Co-organizados por:



Con la colaboración de:



Generalitat de Catalunya  
Dept. de Medi Ambient



mienda a los estados miembros un consumo global de un 2% de biocarburantes para finales de 2005 y un 5,75 para 2010. De momento, la producción europea de bioetanol se ha incrementado de las 57.900 toneladas de 1995 a las 191.000 de 2000 y la modalidad más extendida es el uso en forma de ésteres, aunque Suecia ya emplea bioetanol en mezcla directa.

En nuestro país cabe destacar la apuesta del grupo Abengoa, que con la apertura en Teixeiro de la mayor y más avanzada planta de producción de bioetanol del continente europeo –126.000 toneladas anuales–, se situó como la segunda empresa mundial en la producción de este producto, con una capacidad de 548.000 toneladas anuales. En enero se puso la primera piedra de la planta de bioetanol de Babilafuente (Salamanca) que construye la empresa Biocarburantes de Castilla y León, sociedad participada al 50% por Abengoa y Ebro Puleva. La planta tendrá una capacidad de producción de 200.000 toneladas anuales y cuando comience a funcionar en 2005 será la mayor de España.

### Adecuar valor y precio

El futuro de los biocombustibles pasa por hacer de su producción una actividad rentable. Actualmente extraer petróleo del subsuelo y refinarlo sigue saliendo más barato

hol carburante aconsejan una apuesta firme por parte de los gobiernos, pues la única salida posible consiste en crear un marco fiscal estable que contrarreste los mayores costos de producción de las gasolinas limpias. Para Isabel Monreal, directora general del Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético (IDEA), “el sector de los biocarburantes en España está viviendo sus primeras fases de verdadera expansión; una expansión que se sustenta, por un lado, en la capacidad tecnológica y una sólida iniciativa empresarial; y por otro, en un reciente marco normativo que es adecuado para cumplir los objetivos que marcan la planificación nacional y europea para el final de esta década”. En efecto, la Ley 53/2002 de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, modifica el marco impositivo aplicado a los biocarburantes, eximiéndoles del Impuesto Especial de Hidrocarburos hasta el año 2012. Isabel Monreal calificó esta ley como “una nueva posibilidad que se abre para los proyectos de carácter industrial, y que no anula el marco existente para los proyectos piloto, supone un cambio radical en las posibilidades de desarrollo del sector, pues salva la principal barrera que tenía: la necesidad de contar con una exención fiscal para el producto”. Monreal se refirió también a la directiva 2003/30/CE, de cuya importancia dijo “es buena muestra el hecho de que la transposición de sus objetivos energéticos al ámbito español podría suponer la elevación del objetivo energético nacional en el área de biocarburantes, hasta un nivel próximo a 2.000.000 tep/año, desde los 500.000 tep/año que marcó el Plan de Fomento de las Energías Renovables.

### Características del bioetanol en comparación con las de la gasolina

Característica	Unidad	Gasolina	Etanol anhidro	Etanol hidratado	ETBE
Densidad	kg/l	0,75	0,79	0,81	0,74
Volatilidad	kg/cm2	0,75	1,52	1,18	0,34
Relación estequiométrica máxima	aire/combust	15,2	-	8,3	-
Calor latente de vaporización	kJ/kg	376	903	1.141	-
Índice de octano	IOM	85	89	92	102
Índice de octano	IOR	95	106	110	118
Auto ignición	°C	367	550	560	570
Poder calorífico inferior PCI	kJ/kg	42.900	26.800	24.900	36.000

### Estimación de las emisiones del bioetanol en mezcla al 10 % con gasolina en relación con las emisiones de la gasolina.

EMISIÓN	Variación respecto a la gasolina	
	Sentido	(%)
Monóxido de carbono	-	25-30
Dióxido de carbono (ciclo de vida completo)	-	6-10
Oxidos de Nitrógeno	+	5
Compuestos orgánicos volátiles del escape	-	7
Dióxido de azufre	-	Descenso indeterminado
Aldehidos	+	30-50*
Compuestos aromáticos (benceno y butadieno)	-	Descenso indeterminado

(\* Si el vehículo lleva catalizador, la emisión de aldehidos es insignificante. (Fuente: Report EUR 20280 EN de la Comisión Europea. 2002).

### Más información:

Alternative Fuels Data Center (AFDC):  
[www.afdc.nrel.gov](http://www.afdc.nrel.gov)


Biofuels Resource on the Internet:  
[www.nal.usda.gov](http://www.nal.usda.gov)

Biofuels: for sustainable transportation:  
[www.ott.doe.gov/biofuels](http://www.ott.doe.gov/biofuels)

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

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





# [ C o n o c i m i e n t o ]

El conocimiento es un inestimable valor intelectual sólo si se dirige y gestiona correctamente - es decir si se traduce en habilidades y se transforma en acciones.

Al ser un pionero en el sector de energía eólica, NEG Micon ha adquirido experiencia en los proyectos realizados en casi cualquier parte del mundo y en todas las condiciones climáticas imaginables.

Así, nuestro conocimiento es el motor que impulsa nuestros avances hacia nuevas fronteras tecnológicas y nuestra búsqueda continua para mejorar el equilibrio entre fiabilidad, precio y rendimiento.



# Geotermica: en las entrañas de Europa

Sucedió en 1904 en Larderello, Italia. Allí se produjo la primera chispa eléctrica a partir del calor de la Tierra. Cien años después, aquel lugar de la Toscana sigue produciendo electricidad y, obviamente, calor. La geotermica es tan renovable como la solar o la eólica, pero goza de menos predicamento en Europa. Energías Renovables ha recorrido sus fuentes en el Viejo Continente y ha comprobado, sin embargo, que en todas partes, más o menos, cuecen habas.

Hannah Zsolosz

**C**alor, mucho calor. Hasta 4.000 grados centígrados. Los científicos jamás han estado allí pero aseguran que en el centro de la Tierra, en lo que denominan núcleo, la temperatura podría alcanzar los 4.000°C. Afortunadamente, tamaños calores van relajándose conforme nos alejamos del núcleo y así, a tres metros de profundidad, en prácticamente cualquier punto del globo, y según el Departamento de Energía de los Estados Unidos, la temperatura del suelo se mantiene, constante, entre los 10 y los 16°C. Eso sí, a partir de ahí, cuanto más ahondamos el agujero, más sube el termómetro. Por norma, entre 2 y 4°C cada cien metros (en algunas zonas hasta 30°C, y más aún, en apenas un hectómetro). Y un apunte más para comenzar: ya es posible aprovechar prácticamente cualquier yacimiento geotérmico. Así, los de alta temperatura (más de 100/120°C), los de baja temperatura (entre 60 y 100/120°C), los de muy baja temperatura (a partir de 15°C) y, por último, los yacimientos de roca seca caliente. Es decir, aquellos en los que no hay fluido (solo roca caliente) y que son ubicuos, porque a profundidades de entre 4,8 y 8 kilómetros es posible hallar roca caliente seca (RCS) en casi cualquier lugar del mundo (en muchas áreas se hallan mucho más cerca de la superficie).

## Una gran olla expres

Actualmente, una de las líneas clave de la investigación geotérmica es precisamente la que se refiere a la RCS. El procedimiento para obtener calor de esa roca consta de cuatro pasos: perforación, fracturación de la roca, vertido de volúmenes determinados de agua que se pondrán en contacto con la masa pétreo caliente y recuperación de ese agua por un segundo pozo una vez el líquido se haya calentado (con el fluido la planta generará electricidad o producirá calor, que son los dos frutos de la geotermica). El proyecto más ambicioso de cuantos tienen lugar hoy en Europa es el de Soultz-sous-Forêts, al norte de Estrasburgo (Francia).

Allí, las perforaciones, tres pozos, han alcanzado ya los 5.000 metros de profundidad hasta encontrar RCS a 200°C. El proyecto, en el que participan la Comisión Europea, las administraciones francesa, suiza y alemana, y varias empresas, fue emprendido en 1987 y tiene como objetivo la producción de calefacción y de 6 megavatios de electricidad.

La RCS también es objeto de estudio en Bad Urach (Alemania). En julio de 2002, el Gobierno germano decidió destinar 6,5 millones de euros a ese yacimiento, cuya exploración fuera emprendida en 1977. En Alemania, además, el Gobierno está promoviendo otros seis proyectos geotermoelectrónicos (producción de electricidad a partir de geotermia). Localizados la mayoría de ellos en Upper Rhine Graben, se encuentran todos en avanzado estado de planificación o construcción (la planta de Neustadt-Glewe, 0,25 megavatios, se convertirá en los próximos meses en la primera en ponerse en marcha). Dos son los motivos que animan la investigación en esta línea: las técnicas de perforación son bien conocidas —ya

son muchos los años buscando crudo— y, sobre todo, y según sondeos llevados a cabo por la petrolera Shell, en Europa Occidental habría 125.000 kilómetros cuadrados de recurso disponible, entendiéndose por tal “la roca seca caliente a más de 200°C que se encuentra a una profundidad de 5.000 metros”: La energía que podría salir de ahí sumaría 900 teravatios hora al año. O sea, una barbaridad. Según la Asociación Internacional de Geotermia, ya hay plantas geotermoelectrónicas en 23 países. Italia, con 862 MW instalados, e Islandia, con 198 (el 18% de la energía eléctrica islandesa es de origen geotérmico) son las dos referencias europeas. A ellas hay que sumar un megavatio austríaco (Altheim) y 16 más en las Azores. En todo el mundo hay 8.359 megavatios instalados.

## Calefacción garantizada

Pero no todo es electricidad en el mundo de la geotermica. Antes al contrario, primero fueron los usos directos del calor de la Tierra, que siguen siendo más frecuentes. Así, en Europa, distritos enteros de ciudades is-







landesas, italianas, austríacas, alemanas y francesas cuentan con redes que distribuyen calefacción y agua caliente sanitaria de origen geotérmico (ejemplos menores también se encuentran en otros países).

En Francia hay actualmente 61 plantas geotérmicas operativas (41 en la región de París, 15 en Aquitania y 5 en otras regiones). Producen calefacción y agua caliente sanitaria (ACS) para, aproximadamente, 200.000 hogares. En total, estaríamos hablando de algo más de 300 MWt, según el Consejo Europeo de Energía Geotérmica. Los yacimientos con que cuenta ese país, cuya primera planta fue construida en 1969 en Melun l'Almont (París), son de baja temperatura (50°C aproximadamente).

En Alemania, a finales de 2002, la capacidad instalada sumaba ya 65 MWt en grandes plantas y más de 400 en plantas pequeñas y medianas. En Erding, la capital de Bavaria, por ejemplo, alrededor de 2.000 viviendas de las nuevas áreas residenciales ya han sido conectadas a la red de distribución de la planta geotérmica de la ciudad, una red que tiene una extensión de 13 kilómetros y que abastecerá a 5.000 habitantes gracias a un yacimiento hallado a 2.350 metros de profundidad –Ardeo Spring– que rinde alrededor de 55 litros de agua caliente por segundo a 65 °C. En la ciudad austríaca de Altheim, y desde 1990, un pozo de 2.300 metros abastece de calefacción y ACS a 2.000 viviendas y genera, además, un megawatio de electricidad (pese a que la temperatura del fluido del yacimiento es relativamente baja para ese menester: 106°C).

En Italia, que pasa por ser el primer país donde se comercializara la electricidad geotérmica (1913), la Administración ha contado hasta 2.750 perforaciones geotérmicas y 570 fuentes termales “y otras manifestaciones”. En Larderello, la superficie del área explorada raya los 250 kilómetros cuadrados. Allí, 180 pozos producen 830 kilos por segundo de vapores hirvientes a presiones que oscilan entre los 2 y los 15 bares y temperaturas que van de los 150 a los 260°C. En el Valle del Po, el área de Abano (23 kilómetros cuadrados) es considerada el ejemplo más importante de integración de usos medicinales, recreativos y residenciales de Europa. En total estaríamos hablando de 2,5 millones de metros cúbicos de agua caliente, el equivalente a 12.500 viviendas tipo y 200 piscinas. Según el Consejo Europeo de Energía Geotérmica, Italia habría alcanzado una capacidad pico de 325 MW en usos directos.

En Islandia, la geotérmica abastece de calefacción y ACS a prácticamente toda la población de Reykjavik y de cinco comunidades vecinas (150.000 habitantes, 780

MWt). En total, más del 86% de la población del país usa esta energía para calefacción y ACS. Una buena parte de esta producción geotérmica es fruto de yacimientos de baja temperatura (entre los 60 y los 130°C).

### Deshacer el hielo

En los últimos años, un nuevo uso para la energía está cobrando vigor: el deshielo de pavimentos públicos. Alrededor de 250.000 metros cuadrados ya son recorridos por tuberías subterráneas en las calles de Reykjavik. Por lo demás, aparte de la gran planta geotermoeléctrica de Nesjavellir (90 MW) y varias otras menores, está prevista la apertura de otra planta en el campo de Hellisheidi (120 MW).

En Noruega, un ambicioso proyecto va a combinar la roca seca caliente (180 pozos de 200 metros de profundidad) con bombas de calor para proveer de calefacción y aire acondicionado a un edificio de Oslo de cerca de 200.000 metros cuadrados. La instalación, cuyo rendimiento será de 9 MW para calefacción y 7,5 para aire acondicionado, está a punto de entrar en funcionamiento. En Hungría, que cuenta con la mayor reserva de aguas termales de Europa, hay 1.200 fuentes de aguas calientes (al menos 800 en activo) y alrededor de 3.000 prospecciones petroleras abandonadas que también dan acceso a aguas termales. Los usos directos de la geotérmica suman más de 325 MWt. Además, actualmente se halla en curso un proyecto financiado por la UE sobre la viabilidad del desarrollo de pequeñas plantas geotermoeléctricas en el país. Y es que se han hallado recursos muy interesantes, a alta presión y a temperaturas que oscilan entre los 142 y los 190°C, en muchos yacimientos de 2.700, 3.000, de hasta 3.800 metros, de las áreas de Fábíánsebestyén-Nagyszénás y Pannonian, lo que sugiere, en efecto, la viabilidad de la geotermoeléctricidad en Hungría. Son, en fin, las líneas maestras de la geotermia en Europa, una fuente vieja como la historia pero que empieza a encontrar la chispa.

### Más Información

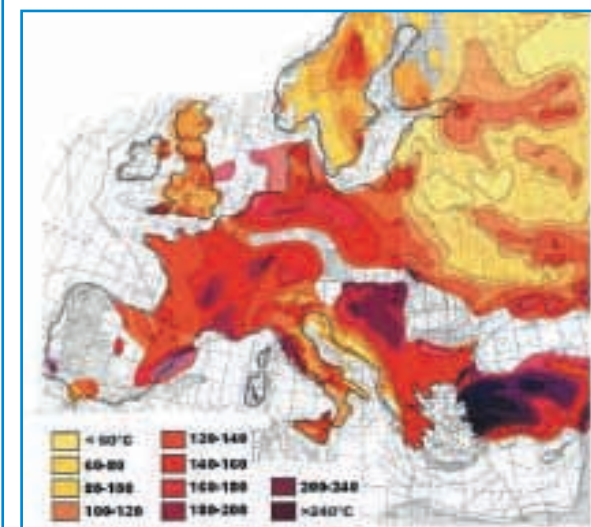
- Consejo Europeo de Energía Geotérmica (UE)  
www.geothermie.de
- Asociación Internacional de Geotermia.  
www.geothermal-energy.org
- European Deep Geothermal Energy Programme (UE)  
www.soultz.net
- U.S. Department of Energy (EE.UU.)  
www.eere.energy.gov/AB/



### ■ Cómo se emplea

Según John W. Lund, director del observatorio Geo-Heat Center de Oregón, la calefacción de espacios es, entre los usos directos, el más frecuente en todo el mundo (33%); baños, saunas y similares alcanzarían una cuota del 19%; los invernaderos, el 14%; la bomba de calor para calefacción y aire acondicionado, 12%; el calentamiento de agua de piscifactoría, 11%; y la industria, el 10%. restante.

### ■ Recursos en Europa



Recursos geotérmicos a una profundidad de 5.000 metros. (las zonas blancas no han sido estudiadas).  
Fuente: European Deep Geothermal Energy Programme/Shell International

# Triodos: un banco maduro para un sector verde

Lo llaman el banco ético. Garantiza a sus clientes, a los ahorradores que depositan en él su dinero, que solo invertirá en aquellos proyectos que, "además de ser económicamente viables, contribuyan de manera concreta a construir una sociedad más sostenible". Por eso sólo presta su dinero a promotores de parques eólicos, a ese grupo de jóvenes que quiere rehabilitar la casa del pueblo para trabajar en clave de turismo rural o a aquel agricultor que ya no usa biocidas.

Antonio Barrero



**S**u beneficio neto creció doce puntos en 2002, el año en que la polvareda de las Torres Gemelas empañara tantas cuentas. En ese último ejercicio, además, el volumen total de fondos confiados al grupo también aumentó de manera espectacular: catorce puntos. Es más, uno de sus productos más distintivos, el Fondo Verde, un fondo de inversión cuyos capitales son empleados en financiar proyectos ambientales –parques eólicos, por ejemplo– se portó aún mejor y creció más de un 20%. Se llama Triodos Bank, nació en 1980 en los Pa-

íses Bajos, cuenta con casi ocho mil accionistas repartidos por media Europa, presume de ética y números saneados y acaba de llegar a nuestro país, donde su tarjeta de presentación es Triodos Investments.

No se trata, pues, del desembarco de un banco más en la vieja piel de toro. A saber: en 1998, en Madrid, medio centenar de profesionales liderados por un joven banquero (36 años a la sazón) crea cierta empresa... digamos... atípica. Se llama Proyecto Trust y oferta "asesoría y obtención de financiación" a organizaciones, empresas o particu-

lares que quieran emprender proyectos muy concretos (es ahí precisamente donde radica la originalidad mayor del asunto). Porque los proyectos para los que Trust busca financiación son, exclusivamente, de carácter social, cultural o ambiental. Así, la joven empresa empieza a operar en nuestro país. Pronto comienza a contactar con organizaciones y particulares interesados en promover obras y negocios en esos ámbitos y, asimismo pronto, comienza a conseguirles fondos y préstamos que otras entidades deniegan, préstamos que Trust consigue a tra-

vés de Triodos Bank, entidad con la que comparte filosofía.

El caso es que, apenas cinco años después de emprendida la aventura, Trust ha sido absorbido por el banco holandés y rebautizado como Triodos Investments, “agente exclusivo de Triodos Bank en España”, cuyo objeto es “comercializar los productos y servicios del banco y hacer posible que personas e instituciones depositen en él sus ahorros u obtengan financiación”.

### Madrid, próxima oficina

Al frente de Triodos Investments está Esteban Barroso, el banquero que a finales de los noventa emprendiera la aventura Trust. Y a bordo de la nave continúa la tripulación que durante casi un lustro hiciera de Trust objeto de deseo. Durante los últimos meses, el equipo de Barroso ha estado preparando el lanzamiento de Triodos Investments y ahora, por fin, está a punto de abrir su primera oficina en el país. La apertura sucederá en enero de 2004 en Madrid y, con ella, España se convierte en el cuarto país en el que se instala la entidad. Tan temprana llegada se explica, según el director general de Triodos Bank, Peter Blom, en los siguientes términos: “en España existe mucho interés

por la inversión verde y hay una gran demanda crediticia en sectores en los que somos especialistas, como la agricultura ecológica y las energías solar y eólica”. Y parece cierto: actualmente, Triodos Bank tiene en España operaciones en curso por valor de más de 22 millones de euros. Y ello, pese a la juventud del proyecto, y “pese” a la filosofía de la empresa, que limita su mercado de manera explícita en su declaración de principios: “Triodos Bank solo financia empresas y organizaciones en sectores como las energías renovables, la agricultura ecológica, las medicinas complementarias e iniciativas culturales y de integración social. También financiamos organizaciones de comercio justo y microcréditos en países en vías de desarrollo”. En resumen: el objetivo es, según el lema del banco, “gestionar sus finanzas desde un punto de vista no solo profesionalmente impecable, sino también social y medioambientalmente responsable”.

Hasta ahí, las letras que cuentan los principios, la historia, del banco. Desde mayo, además, cualquiera puede hacer sus números con Triodos Investments, porque desde esta primavera es posible contratar el Depósito Ahorro Triodos. Es el primer pro-

ducto que pone en el mercado español la entidad y no tiene demasiado misterio: es, en efecto, depósito; es a plazo fijo (a elegir, desde tres meses, hasta diez años); puede ser contratado a partir de mil euros y está protegido por el Esquema de Garantías Colectivas de los Países Bajos y sometido a la supervisión del Banco de España. ¿El interés? Pues si el depósito es a tres meses, Euribor menos cero cinco, concretamente. Y, por supuesto, conforme crece el plazo, crece el tipo (ah, y si necesita disponer de su dinero antes del plazo acordado se le cargará un uno por ciento en concepto de comisión por cancelación anticipada, que todo hay que decirlo). A partir de enero la oferta de Triodos Investments irá creciendo pero, de momento, ese depósito es el único producto ofertado, único en la recién estrenada gama Triodos y único también en el mercado español, porque este banco es el único que garantiza que su política de inversiones se ciñe a “empresas y organizaciones que aportan beneficios concretos en los ámbitos ambiental, social y cultural”.

### Los clientes

¿Ejemplos? En el entorno del Parque Natural del Montseny, La Vila es una cooperati-



**Aesol**

energía + limpieza  
energía + limpieza  
energía + limpieza  
energía + limpieza  
energía + limpieza  
energía + limpieza

en lo más alto  
del aprovechamiento  
de la energía solar

**bp solar**  
Distribuidor

[www.aesol.es](http://www.aesol.es)  
902 020 922

## ■ Años claves

- **1968** Adriaan Deking, economista, Dieter Brüll, profesor de derecho, Lex Box, especialista en organización, y Rudolf Mees, banquero, comienzan a analizar cómo operar con capital "de forma consciente".
- **1971** La Fundación Triodos empieza a movilizar donativos y préstamos para apoyar iniciativas y empresas rechazadas por el sistema financiero tradicional.
- **1973** El Fondo de Garantías de Triodos comienza a operar como avalista de proyectos y empresas.
- **1980** Triodos Bank NV abre un banco independiente en Holanda.
- **1985** Nace Triodos Insurance, y lanza un seguro de salud que incluye medicinas alternativas.
- **1986** Triodos Ventures, institución de capital riesgo, comienza a invertir en proyectos de energía eólica en Holanda.
- **1990** Triodos Bank ofrece el primer fondo de inversión verde, Biogronnd.
- **1993** El banco abre oficina en Bélgica y lanza en Holanda el Fondo Eólico (Wind Fund).
- **1995** Triodos Bank lanza en el Reino Unido el Fondo Eólico.
- **1997** Los diferentes fondos verdes de Holanda se fusionan en el Triodos Green Fund.
- **1998** El Fondo de Inversión Solar financia proyectos de energía solar en países en desarrollo.
- **2000** Todas las sucursales de Triodos Bank se acreditan con el ISO 14001 sobre gestión medioambiental.
- **2001** Triodos Climate Clearing House, institución de compra y venta de derechos de emisión de CO<sub>2</sub>, realiza sus primeras transacciones.
- **2003** Triodos Bank absorbe Trust, la consultora a través de la cual ha canalizado sus préstamos "ambientales" en España desde 1998. En mayo lanza su Depósito Ahorro. En enero de 2004 abrirá su primera oficina española.



va que ha rehabilitado una torre de defensa del siglo XII para ofertarla como alojamiento rural. Para llevar a cabo la obra se han empleado materiales biológicos. El edificio, que se encuentra aislado, ha sido dotado además de un sistema de reciclado de aguas negras y de una instalación de captación de energía solar para autoabastecimiento (La Vila puede alojar hasta 32 huéspedes). Las pautas propuestas por la arquitectura bioclimática y la restauración natural también han desempeñado un papel fundamental en otro de los proyectos financiados por Triodos: Guikuri Baserria, un hermoso caserío de labranza de mediados del siglo XIX, sito en la ladera alavesa del monte Gorbea, y que también es ofertado ahora como alojamiento rural. En Guikuri, el restaurador no ha intervenido la estructura principal de piedra del edificio, si bien han sido ejecutadas, con exquisito respeto para con la línea arquitectónica tradicional, más ventanas y huecos para mejorar la entrada de luz por el tejado. Todos los suelos del caserío son de barro cocido o de madera de roble. Y toda la madera, otro de los componentes fundamentales de la arquitectura de la zona, ha sido tratada con ceras y aceites naturales.

El banco también ha trabajado con Greenpeace en la Red de Escuelas Solares (un formidable proyecto al que ya están adheridos más de trescientos centros educativos de toda España); ha apoyado a empresas dedicadas a la agricultura sin químicos, como Riet Vell, una entidad privada promovida por la Sociedad Española de Ornitología que cultiva y comercializa arroz ecológico; y ha financiado también proyectos de integración laboral llevados a cabo por la ONCE, o mo-

destas iniciativas educativas promovidas, por ejemplo, por un grupo de maestras madrileñas que ha puesto en marcha una escuela infantil abierta a niños que requieren atenciones especiales. En Europa, donde la entidad lleva trabajando veinte años, los proyectos en cuya financiación está implicado el banco son, también, tan pequeños y tan grandes como los hasta aquí descritos. He ahí, por ejemplo, el parque eólico de Valonia, en Bélgica, que tendrá una capacidad de 7,5 MW (promueve Renewable Power Company), el parque de Olster-Tocht BV, en Holanda, un proyecto impulsado en este caso por diez empresas agrícolas que también han apostado por la eólica, o el Fondo de Inversión Solar, que es un producto concebido por el banco en 1998 para financiar pequeñas instalaciones de energía solar en países en desarrollo (o sea, nada que ver con MW u otras letras mayúsculas).

Es Triodos Bank, un banco cuyo nombre –tri hodos– significa triple dirección. Triple, porque sus fundadores consideraron que eran tres las claves que había que tener en cuenta para conseguir una banca ética: la ética, desde luego, la responsabilidad social, y el conocimiento de las herramientas financieras. ¿Objetivo? "Practicar la banca social y ética. Es decir, dentro del marco de nuestros claros objetivos sociales, esforzarnos por conseguir una rentabilidad razonable". Simplemente. O nada menos.

## Más información

Triodos Investments España  
Teléfono 902 360 940  
mail@triodos.es  
www.triodos.es

■ Entrevista

Esteban Barroso, *director general de Triodos Investments*

Esteban Barroso (Madrid, 1962) se percató pronto, cuando trabajaba para Barclays Bank, "de que lo fundamental no es el currículum; lo fundamental cuando encuentras un problema es, sencillamente, encontrar la solución". Así que un buen día, allá por el 98, y en compañía de otros (hasta 50 profesionales), decidió montar Proyecto Trust, una consultora que buscaba financiación para empresas y organizaciones que desearan emprender proyectos de carácter social, cultural o ambiental. Trust (que significa confianza) llegó, vio, venció y apenas cuatro años después se ha transformado en Triodos Investments.

■ ¿Qué es eso del doble análisis de Triodos?

■ Nosotros analizamos el grupo promotor, el objeto social, qué es lo que esta gente realmente quiere hacer, si se ajusta o no a nuestro perfil, y luego viene el análisis de viabilidad. Y ahí somos una entidad financiera, lo cual, a veces, puede resultar poco confortable. Pero lo cierto es que somos un banco: nos preocupa usted, que viene a pedirnos un préstamo, pero también quien deposita aquí su dinero.

■ ¿Qué ofrece Triodos a las empresas de energías renovables que no ofrezcan otros?

■ Fundamentalmente experiencia. En el año 86 se creó Triodos Venture para invertir en energías renovables. No somos, pues, una entidad que se comprometa porque ha visto una oportunidad de negocio. No.

■ Bien, casi veinte años de experiencia. ¿Algo más?

■ Verá usted, si una entidad como Triodos, que es una entidad financiera especializada en estos sectores, le dice a usted que su proyecto es viable, usted, como empresario, también tendría que estar un poquito más tranquilo. Porque una cosa es que el banco X, que realmente no sabe muy bien lo que yo hago, me diga "vale, de acuerdo, yo le financio", y otra cosa es que me lo diga Triodos.

■ ¿Cómo se perfila el futuro?

■ Hay que intentar involucrar a la sociedad civil en el desarrollo de las energías renovables. Aho-



ra mismo, en España, hay gente, y no me refiero necesariamente a grandes empresas energéticas, que tiene la capacidad de introducir cambios sustanciales en la estructura del sector, en su funcionamiento. Tienen base social, tecnología, conocimiento... Solo falta, en fin, dar el salto y apostar por crear una empresa, por ejemplo, o por promover tal proyecto. ¿Que hay que asumir riesgos? Sí, desde luego, pero el impacto puede ser muy grande. Además, el riesgo no hay que verlo como algo dramático. Lo que hay que hacer es saber medirlo. Y esa es nuestra profesión.



**Instalaciones ya a la venta!!**

*Esta podría ser su instalación*

www.prosolmed.com

*Medio ambiente*



C/ Mayans, 82 - Aptdo. 282 - 46870 ONTINYENT (Valencia) - Tel: 96 391 22 75 - Móvil 677 072 960

**Energía Solar Fotovoltaica con conexión a la red**



**Plazas limitadas**



**Consiga la suya**



**Rentable y Ecológica**



# Ciudades a pedales

No contamina, ocupa poco espacio, es económica, rápida para trayectos cortos en ciudad y buena para la salud. ¿Qué más ventajas debe tener la bicicleta para ser considerada como un medio de transporte en las ciudades?

Javier Rico



**E**cológistas y colectivos que defienden su uso no se cansan de demostrar la veracidad de estas ventajas. A las puertas de un nuevo Día Europeo sin Coches conviene echar la vista un año atrás y recordar que Ecologistas en Acción, durante la celebración por estas fechas de la Semana Alternativa de la Movilidad, promovió una serie de recorridos por Madrid en diferentes medios de transporte. En todos los trayectos ganó la bicicleta y perdió el coche, el mismo resultado logrado en similares iniciativas realizadas en 1992 y 1997, y ello a pesar de que durante todos estos años la inversión en facilitar el tránsito del automóvil privado por la ciudad ha sido generosísima.

Para Iñaki Díaz de Etura, portavoz de la asociación Pedalibre, “las autoridades no asumen la inclusión de la bicicleta en el tránsito urbano con seriedad, no planifican la

ciudad ni el urbanismo pensando en este vehículo como un medio de transporte más”. Sin embargo, conviene no utilizar el mismo rasero al analizar las diferentes políticas municipales emprendidas en este campo en España. Volviendo al Día sin Coches de 2002, de las 1.300 ciudades de 35 países que se sumaron en todo el mundo a la conmemoración, 202 eran españolas, lo que convertía a nuestro país en el más comprometido en términos absolutos. La realidad del día a día da un vuelco a este espejismo reivindicativo. Excepto iniciativas honrosas en Barcelona, Vitoria, San Sebastián, Bilbao, Córdoba, Zaragoza y Burgos, nos faltan 195 ciudades que o no apuestan por las bicicletas de ninguna manera o piensan que dicha apuesta consiste en sumar kilómetros de carriles bici para dar paseos dominicales. No es de extrañar que bajo este planteamiento surjan afir-

maciones *off the record* como la siguiente, hecha por un máximo responsable del Ayuntamiento de Madrid en la construcción de un carril bici que bordeará la capital: “el Anillo Verde Ciclista (que así se denomina) es una medida simpática para que no se nos recuerde sólo como los que hacemos túneles para coches”. A un carril bici se le ve enseguida el plumero si no permite enlazar con otras vías de circulación e instalaciones y servicios (hospitales, universidades, centros comerciales, polideportivos), o si es más utilizado para pasear y correr que para pedalear, síntomas que padecen los tramos del Anillo Verde hasta ahora construido.

Afortunadamente, otros consistorios lo ven de otra manera. El ayuntamiento de Vitoria inauguraba este verano un nuevo “bidegorri” (carril bici en euskera) de 2,3 km, y ya van 30 km, que une el barrio de



Estas tres fotos han participado en el concurso "La bicicleta, un transporte en la ciudad", organizado anualmente por la asociación Amics de la bici. La imagen superior, "Coche molestando", es de Francesc Cabrera. "He quedado" es una foto de Eduard García y el autor de "Bicicleta familiar" es Manel Antolí Moliner. En la página de la izquierda: Las bicicletas forman parte del paisaje de Amsterdam, una de las ciudades europeas donde más se utiliza este medio de transporte.

Aranbizkarra, con las piscinas de un complejo municipal situado a las afueras de la ciudad; es decir, tiene sentido de servicio público. Otra ciudad con un buen historial de sensibilidad ciclista, Barcelona, ha puesto en práctica la iniciativa de implantar en algunas calles de los barrios de Gràcia y Poblenou la "prioridad invertida" para que sean las bicicletas y no los coches los que tengan preferencia de paso.

Y una más, esta vez en Bilbao, donde el Área de Empleo, Mujer y Medio Ambiente del Ayuntamiento pone a disposición de sus funcionarios 26 bicicletas para que las utilicen durante los desplazamientos para hacer gestiones administrativas.

### Empresas a pedales

La diferencia entre una propuesta y el resto radica en considerar el uso de la bicicleta como algo integrado en el tráfico de las ciudades y no como un elemento decorativo. Iñaki reconoce que "para llegar a esta integración hace falta una mayor conciencia social que lleve a los conductores de coches a respetar a los ciclistas y a que éstos se sientan parte importante del tráfico". Hildegard Resinger, portavoz de Amics de la Bici de Barcelona demuestra que tampoco se olvidan de los peatones y vuelve a incidir en lo equivocado de compartir carriles bici: "el conflicto generado por la doble ocupación (bicis y peatones) sólo favorece a los intere-

ses de los conductores y da una imagen negativa y no real del uso de la bicicleta". El ayuntamiento de Zaragoza, en su programa de Movilidad para los Jóvenes, lo tiene igual de claro: "los espacios destinados a carril bici deben detraerse de los destinados al automóvil y nunca de los destinados a los peatones".

A estas alturas es evidente que los carriles bici deben ir acompañados de otras medidas, entre las que se cuentan la instalación de aparcamientos fiables, facilitar el acceso a áreas de trabajo, ocio y educación, la posibilidad de alquilar bicicletas para determinados trayectos o el transporte de la misma en tren, metro o autobús. La consecución de todos estos objetivos permitirá no sólo que los ciudadanos confíen más en las posibilidades de la bicicleta como medio de transporte sino también las empresas y las propias administraciones. En este sentido, las primeras en creérselo fueron algunas empresas de mensajería, como La Luna, en Gijón y Oviedo; Trèvol, en Barcelona, y su tocaya Trèbol en Madrid; Oraintxe en Bilbao y Pamplona; La Veloz en Zaragoza; o Ecoprest en Mallorca. Todas ellas forman parte de la Agrupación de Mensajerías en Bicicleta, que a su vez está integrada en ConBici, la coordinadora que aglutina a la mayoría de las asociaciones que fomentan el uso de este vehículo en toda Es-

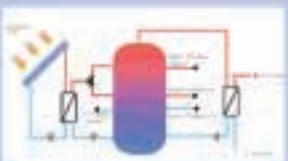


## CURSO DE POSGRADO. 2ª edición

Inicio de clases: 04 Noviembre 2003

## Cálculo y diseño de instalaciones solares térmicas

a distancia por internet. Duración (105 horas), Precio 600€



Este curso se dirige a técnicos, estudiantes, investigadores profesionales que estén trabajando en el sector, o que estén interesados en el diseño de sistemas de aprovechamiento térmico de la energía solar resistir cargas dinámicas. Se presentan conocimientos, tecnología y herramientas de simulación de instalaciones de ACS (TRNSOL, TRNSED). Al mismo tiempo se presta atención a la normativa nacional y europea, y de algunas comunidades autónomas de España, referente a instalaciones térmica y de energías renovables en edificios.

**Organizado por:** Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería (CIMNE)  
Edificio C-1, Campus Norte UPC, cl. Gran Capitán, s/n.  
08034 Barcelona, Tel. +34/93 401 74 41 Fax +34/93 401 65 17  
e-mail: solares@cimne.upc.es

**Portal de Diseño, Cálculo y Formación para la Construcción, STRUCTURALIA, S.A.**  
Gobelas 45-49, El Plantío, 28023 Madrid  
Tel. +34/902 100 925 - +34/91 348 47 00 Fax: +34/91 348 4780  
e-mail: solares@structuralia.com

## La vuelta al mundo en bici

Los carriles exclusivos para bicicletas están siendo sustituidos por aparcamientos, y algunos líderes chinos han llegado a plantear un veto sobre todos los ciclistas en urbes como ésta de Zhengzhou, capital de la provincia de Henan. 'Hay que preparar las ciudades

para dar la bienvenida al coche', dicen desde la Comisión de Desarrollo y Planificación Estatal". Este extracto de un artículo de David Jiménez, corresponsal de El Mundo en Asia, resume a la perfección, con la bicicleta como protagonista, lo incapaces que somos de vender el desarrollo sostenible y lo bien que vendemos la moto y sobre todo los coches a economías emergentes como las asiáticas. Es cierto que China, India, Vietnam o Taiwan han utilizado la bicicleta con profusión y por millones debido a cuestiones culturales y de desarrollo, pero también lo es que sus gobiernos y la ayuda exterior les animan muy poco a integrar esa tradición en el modelo capitalista que ahora abrazan.

A pesar de todo, al año se fabrican en el mundo 100 millones de bicicletas, tres veces más que automóviles, y los ciudadanos de la Unión Europea contamos con 200 millones de este sano vehículo, frente a 160 millones de coches. Son precisamente países de la UE, como Holanda, Alemania, Dinamarca o Francia los que siguen en cabeza a la hora de aceptar las bicicletas como un medio de transporte.

Canadá y Estados Unidos, éstos gracias a ciudades como Seattle o Boston, también ofrecen buenos ejemplos. En ciudades como Amsterdam y Delft (Holanda), Copenhague (Dinamarca), Münster, Frankfurt y Bremen (Alemania) o Parma (Italia) los desplazamientos urbanos en bici superan el 20% y en otras, como la universitaria Groningen, también en Holanda, el porcentaje llega al 48%.



paña. A las mensajerías se han unido, tímidamente, empresas repartidoras de comida a domicilio, como las pizzerías, e iniciativas como la creada en el campus universitario de la Universidad Autónoma de Madrid, que desde una de sus cafeterías reparte pizzas y refrescos a todas las facultades.

### Bicicletas taxi

Otro proyecto pionero en España es el de los ciclotaquis, llamados trixis, que circulan desde este verano por Barcelona; eso sí, ayudados por un motor eléctrico. Pero donde la bicicleta está más extendida es entre los servicios sanitarios y de vigilancia. La Cruz Roja en Salamanca, el SAMUR en Madrid, Protección Civil en Zaragoza y casos esporádicos de policía en Valencia y San Sebastián patrullan y acuden en bicicleta a cualquier urgencia. Fuera de la ciudad, el empleo y la empresa ambiental, en sus vertientes turísticas, educativas y de vigilancia, también cuentan con bicicletas como medio de desplazamiento. Posiblemente, como comenta Óscar Sánchez, socio y bicimensajero de La Luna, "cuando en España, como en Europa, se tengan en cuenta estudios que reflejan que el trabajador que utiliza la bici está más sano y despierto y por lo tanto rinde más en el trabajo, las empresas españolas ayudarán a fomentar su uso, como en Europa, con parques de bicicletas para sus empleados o aparcamiento gratuito y vigilado para los ciclistas".

### Más información

**ConBici, Coordinadora en Defensa de la Bici.**  
www.conbici.org

**Amigos del Ciclismo.**  
www.amigosdelciclismo.com

**Amics de la Bici de Barcelona.**  
Tel. y fax: 93 339 40 60  
www.amicsdelabici.org

**Pedalibre de Madrid. Tel: 617 52 32 71.**  
www.pedalibre.org

**Biziz Bizi de Bilbao.**  
www.bizizbizi.org

**Plataforma Carril Bici de Córdoba.**  
Tel: 645 500 424  
www.iespana.es/platabicicordoba/

**Kalapie de Donosti. Tel: 900 110 111**  
www.kalapie.org

**Colectivo Pedalea de Zaragoza. Tel: 976 761 000**  
www.unizaz.es/pedalea/

**Federación de Ciclistas Europeos. Bremen (Alemania). Tel: 49 421 346 29 39**  
www.ecf.com







# Bernuy de Porreros, ciudad bioclimática

Arquitectura bioclimática, sistemas solares de producción de energía y aprovechamiento y reutilización de agua. Éstos son los tres principios del proyecto diseñado para Bernuy de Porreros, un municipio que geográficamente se sitúa a nueve kilómetros al norte de Segovia capital.

José Antonio Alfonso

La elección de Bernuy de Porreros no es causal. En los últimos diez años ha sufrido un crecimiento demográfico negativo, poco más de 300 habitantes están registrados en el censo municipal, y sus recursos económicos e industriales son escasos. La ciudad bioclimática no se ha concebido como una isla ajena al municipio en el que se ubicará, sino como un motor socioeconómico.

“La idea es recuperar una zona deprimida económica y demográficamente creando una serie de servicios que provoquen un aumento de población y atraigan actividades industriales y económicas desde el desarrollo sostenible”, explica Miguel Ángel García, portavoz de Asesoría Castellano Leonesa de Municipios, una de las empresas que participan del proyecto. Este es el primer desafío, pero no el único. El segundo es demostrar la eficiencia de la producción de energía renovable en una zona en la que el salto térmico es muy acusado, no es excepcional que el termómetro marque  $-10^{\circ}\text{C}$  en invierno y  $40^{\circ}\text{C}$  en verano.

## 243 viviendas en “La Encina”

En la construcción de esta ciudad bioclimática participan empresas públicas y privadas. La idea es de Asesoría Castellano Leonesa de Municipios, el Estudio de Arquitectura AIM es el encargado del diseño arquitectónico, los sistemas de producción de energía solar son de ISOFOTÓN y de la revisión del proyecto se encarga el Ente Regional de la Energía (EREN), de la Junta de Castilla y León. Estos son los cimientos para construir una ciudad a la que se ha bautizado como “La Encina”, el nombre con el que se conocen los 93.000 metros cuadrados del municipio de Bernuy de Porreros en los que se asentarán las 243 casas proyectadas. El paraje presenta una orografía en desnivel que se aprovechará para construir en terrazas tres tipos diferentes

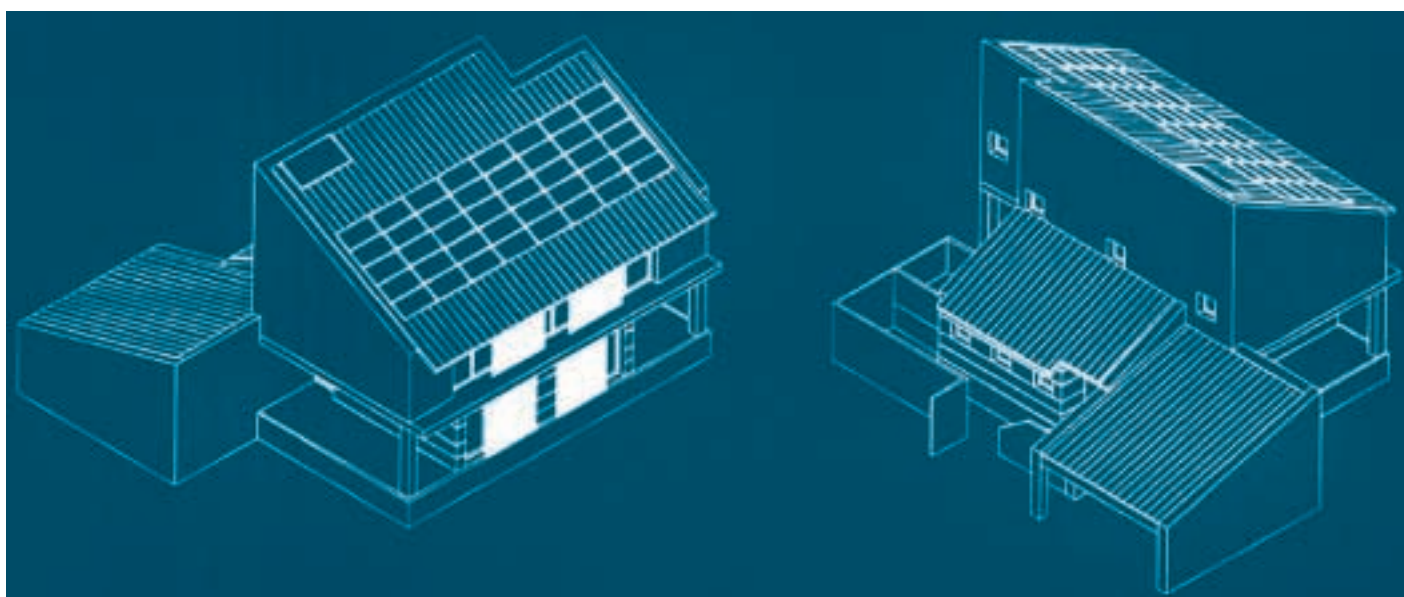


de vivienda: casas unifamiliares aisladas y adosadas de 150 metros cuadrados útiles con terrenos de entre 150 y 300 metros cuadrados, y viviendas colectivas con un máximo de dos alturas y una superficie que oscila entre los 90 y los 140 metros cuadrados. Aún no se ha determinado cuánto costará cada una de ellas, pero en ningún caso sus precios serán superiores a los que marca el mercado en la zona. Lo que sí se ha decidido es que una parte de las viviendas estén catalogadas como de protección oficial.

Todas las construcciones están proyectadas teniendo en cuenta los principios de la arquitectura bioclimática. Así están presentes la energía solar pasiva, la energía solar activa térmica y fotovoltaica, y un sistema de aprovechamiento y reutilización de aguas. Y es que la experiencia demuestra que una vivienda bioclimática ahorra entre un 50 y un 80 % de energía en comparación con un inmueble convencional.

Para conseguir la mayor eficiencia energética se han tenido en cuenta diferentes variables. Las viviendas se orientarán de tal manera que aprovechen al máximo la radiación solar. Junto a la fachada expuesta al noroeste se plantarán árboles de hoja perenne para paliar el efecto de los vientos inverna-

Maqueta de las viviendas que se instalarán en Bernuy. La ciudad contará con sistemas solares fotovoltaicos y térmicos.





**Producción Solar Fotovoltaica (kWh)**  
de una vivienda unifamiliar

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
135	166	234	266	271	270	315	337	294	220	152	128	2.787

Fuente: Ente Regional de Energía de Junta de Castilla y León

les, mientras que en la fachada contraria la masa arbórea será de hoja caduca para permitir el paso de los rayos solares durante el invierno y conseguir una óptima protección durante el verano. Otra de las claves son los materiales de construcción. Se han desterrado plásticos, PVC, poliuretano, amianto, barnices sintéticos, hierro y acero, todos nocivos para el medio ambiente, y se ha apostado por otros menos agresivos como termoarcillas, corcho, madera laminada, cerámica o piedra que se puede extraer de una cantera cercana. El confort térmico de las viviendas se conseguirá utilizando muros torbem, que acumulan la radiación solar durante el día y la distribuyen por la noche, y mediante un correcto aislamiento de los cristales. Además se aprovechará el efecto invernadero instalando atrios y galerías acristaladas que, a través de un sistema de viseras, dejarán pasar la radiación solar en invierno, pero no en verano. Otro factor que reducirá el consumo de energía es la iluminación interior. Se aprovechará al máximo la luz natural gracias a cristales difusores y a la incorporación de un acristalamiento con lamas que facilita la orientación de la luz en la dirección más adecuada dependiendo de la época del año.

**Casas que producen electricidad**

Las viviendas incorporan en la cubierta orientada al sur paneles solares fotovoltaicos de silicio monocristalino para generar energía eléctrica que se inyectará a la red. La capacidad estimada de producción oscilará entre 2,5 y 5 KW, dependiendo del tamaño y tipología de cada vivienda. En cualquier caso una cantidad más que suficiente para atender la demanda de una familia si se tiene en cuenta que el consumo medio de un hogar español es de 2.125 KW/año. Mediante este sistema el propietario de cada casa se convertirá en productor de electricidad y por ello obtendrá un beneficio económico.

**Instalación Solar Térmica**

**Viviendas unifamiliares:** 2 captadores solares con una superficie total de 3,76 m<sup>2</sup> y un acumulador de agua de 200 litros.

**Viviendas colectivas:** 74 captadores solares con una superficie total de 134 m<sup>2</sup>

**Instalación Solar Fotovoltaica conectada a la red**

**Potencia instalada:** 1,98 kWp

**Configuración:** 18 módulos de silicio monocristalino y 110 Wp de potencia unitaria agrupados en 1 rama. Inversor de 1,5 kW. Sistemas de medida y protecciones.

**Ubicación:** cubierta sur. Superficie de captación de 16 metros cuadrados.

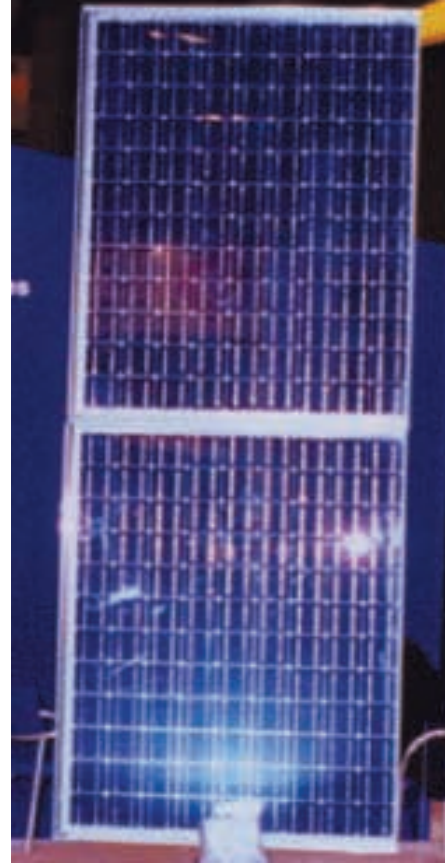
El cálculo realizado es el siguiente. Una vivienda con 40 placas solares fotovoltaicas producirá 5 KW, lo que equivale a obtener anualmente una remuneración de 3.000€. Para evitar molestias y papeleos, una empresa se encargará de la gestión de la energía eléctrica y su cobro.

Al igual que la fotovoltaica, la energía solar térmica es vital en la ciudad bioclimática "La Encina". Utilizando colectores planos de alto rendimiento se asegurará la producción de agua caliente sanitaria para cuatro personas por vivienda con un consumo de 50 litros por persona y día a 45° C. En las viviendas unifamiliares la instalación estará formada por dos captadores solares con una superficie de 3,76 metros cuadrados y un acumulador de 200 litros. De esta manera, se conseguirá un ahorro energético del 80%. Para las viviendas colectivas se propone un sistema común para cada uno de los bloques (uno formado por 18 y otro por 42 casas) de 24 y 50 captadores solares con una superficie de 45 y 94 metros cuadrados, respectivamente. Con ellos se obtiene una sustitución media anual del 73 y del 68%. En conjunto, las instalaciones térmicas producirán más de 248.000 Termias/año y cubrirán las necesidades de agua caliente sanitaria en un 71,7 %.

**Producción Solar Térmica por vivienda**

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	th
<b>Demanda</b>	0,27	0,24	0,25	0,23	0,22	0,20	0,20	0,20	0,20	0,22	0,23	0,25	2.345
<b>Aportación</b>	0,13	0,16	0,21	0,22	0,22	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,14	0,11	1.886
<b>Sustitución</b>	47	66	84	96	97	100	100	100	100	88	60	45	80

Fuente: Ente Regional de Energía de Junta de Castilla y León



Los sistemas solares fotovoltaicos y térmicos, con una vida media estimada de más de 30 años, garantizan una producción energética limpia con un beneficio ambiental claro. Cada año se evitará la emisión a la atmósfera de 1.568 Tm de dióxido de carbono y 4.394,14 kg de óxidos de azufre.

**¿Biomasa o gas natural?**

Esta es la duda que persiste en lo que se refiere a la energía que se utilizará para accionar el sistema de calefacción. El Ente Regional de la Energía valora ambas posibilidades sin que a día de hoy ninguna esté descartada. Se estudia la viabilidad de construir una planta de biomasa, así como las necesidades para abastecerla adecuadamente. Si finalmente se opta por el gas natural, se ha previsto un sistema centralizado con dos calderas de 2,15 MW que impulsarían agua a una temperatura de 90° C hacia las viviendas a través de 4 km de tuberías y 185 acometidas. El sistema comunitario ofrece varias ventajas respecto al individual. Es más eficiente energéticamente (un 84% frente a un 78%), la inversión es un 59% más económica y la facturación anual es un 15% menor. Además es más cómodo para los residentes y más seguro al reducir los riesgos inherentes a la manipulación y uso de combustibles en el in-

Con IZAR,  
NO EXISTEN  
LIMITES



## en fabricación de turbinas

La oferta de IZAR PROPULSIÓN Y ENERGÍA TURBINAS incluye una amplia gama de equipos, entre los que destacan:

- Turbinas de Vapor para Centrales Térmicas y Nucleares, Cogeneración, Plantas de Biomasa, etc.
- Equipos de Propulsión Marina.
- Grandes Reductores de Engranajes.
- Aerogeneradores de 600 Kw y 1.300 Kw.
- Grúas y Maquinaria para Minería (carga y descarga, movimiento, transporte y almacenamiento).
- Plantas de Compostaje de Residuos Sólidos Urbanos y Lodos de EDAR.
- Servicios de Mantenimiento, Asistencia Técnica y suministro de Repuestos.



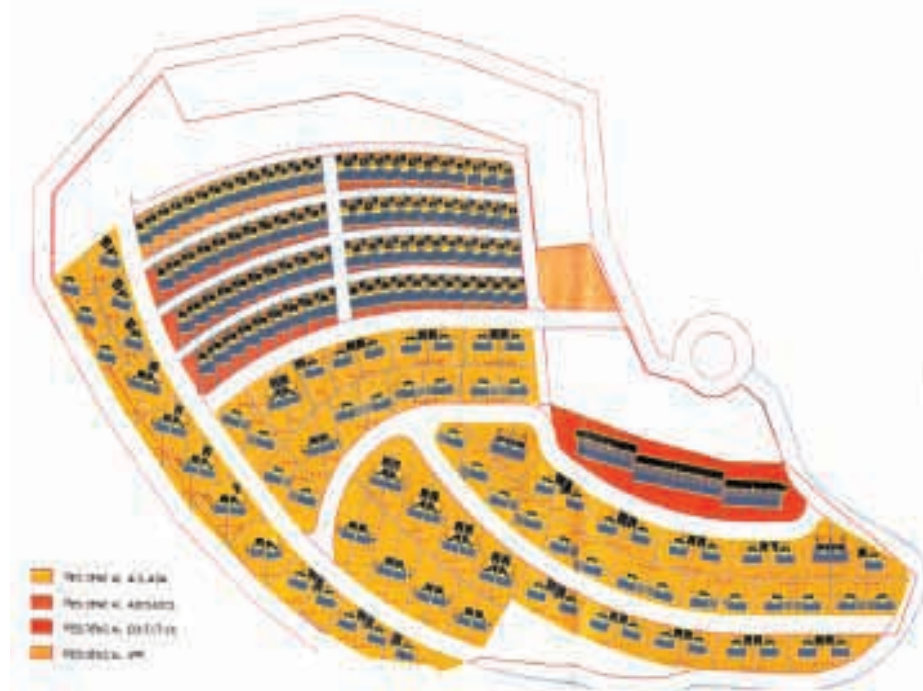
Nuestras capacidades y experiencia están dispuestas a ofrecerle siempre, la solución más rentable. Tanto si se trata de un equipo como de un proyecto completo de generación eléctrica, trasládenos su problema, somos la solución. IZAR: No hay límites.



**IZAR**  
www.izar.es

construcción reparación **energía** sistemas





La ciudad de Bernuy persigue la mayor eficiencia energética, instalando, entre otros sistemas, captadores solares. Sobre éstas líneas, plano de la urbanización.

terior de las viviendas. Este tipo de instalación estaría operativa 24 horas al día 240 días al año, desde el 15 de septiembre al 15 de mayo. En cuanto a los beneficios ambientales cabe destacar que un sistema comunitario reduce en un 3% las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera respecto a los individuales. Y desde un punto de vista socioeconómico, la llegada del gas natural a Bernuy de Porreros

supondría crear unas infraestructuras que en un futuro se podrían aprovechar para nuevas edificaciones e industrias.

### Vuelven los aljibes

Los aljibes, esos almacenes de agua que ya emplearon los árabes en el sur y el levante español, son otro de los elementos que se incluyen en "La Encina". Las viviendas incorpo-

ran en sus cubiertas un sistema de recogida de agua de lluvia que se transporta mediante canalones a depósitos enterrados. El agua cae por gravedad, por tanto con un gasto energético cero, y se acumula en aljibes de donde se extraerá mediante bombas accionadas por paneles solares fotovoltaicos. El agua obtenida se utilizará para riego. Es un sistema muy simple pero que permite ahorrar entre un 40 y un 50 % de agua. La gestión de un bien tan imprescindible como escaso se completa con el reciclaje y la reutilización de las llamadas aguas grises, aquellas que proceden de la ducha, la lavadora o el fregadero de cada casa. Instalando la infraestructura necesaria se puede recoger y depurar esa agua que, aun no siendo potable, tiene la garantía de calidad suficiente que permite utilizarla sin riesgo para la salud en, por ejemplo, la carga de los inodoros e incluso el riego de zonas verdes. Aprovechar el agua para un segundo uso supone un ahorro anual de al menos un 35%, un porcentaje que en algunos casos se puede elevar hasta el 75%.

Las viviendas de esta ciudad bioclimática no son elementos aislados más o menos eficientes en el aprovechamiento, producción y gestión de la energía, si no que forman parte de un conjunto en el que se ha establecido que el consumo energético de las zonas comunes se rige por los mismos parámetros de desarrollo sostenible y ahorro. Bajo estas pautas se construirá un centro comercial, una piscina que funcionará todo el año gracias a un techo móvil, instalaciones deportivas y una guardería. Con estos servicios se pretende conseguir un alto nivel de calidad de vida para los residentes de "La Encina", así como dotar a Bernuy de Porreros de una serie de infraestructuras de las que carece y que también podrán ser utilizadas por los habitantes del pueblo. Es una manera de conseguir la reactivación económica y demográfica de un municipio ahora mismo en declive. "Queremos", explica Miguel Ángel García, "generar infraestructuras, riqueza para todos. Existe el plan de mejorar las vías de acceso al pueblo y de modificar la red de aguas para mejorar una distribución que en estos momentos es bastante deficiente. Se trata de crear a través de la ciudad bioclimática algunos servicios que ahora no existen".

El presupuesto para construir "La Encina" asciende a 36 millones de euros y el plazo de ejecución de las obras es de cuatro años. Aún no se ha fijado la fecha de inicio. Según sus promotores la "ciudad del futuro" comenzará a levantarse en breve.

### Más información

Asesoría Castellano Leonesa de Municipios  
e-mail: ilionmedioambiente@hotmail.com

## CURSOS DE ENERGÍA SOLAR. TERMICA Y FOTOVOLTAICA

**Murcia**

*Dirigidos a Instaladores y proyectistas*

*Cursos privados y subvencionados para desempleados*

Duración: **141 horas + 80 horas de prácticas en empresa**  
Fecha prevista de comienzo: **Junio 2003**

Impartidos por:



Organiza: **Compañía Regional de Energía Solar, SL**  
Empresa acreditada por el **I.D.A.E.**

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



Fabricación de  
Módulos Solares  
Fotovoltaicos

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

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

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



PRIMER MAYORISTA FOTOVOLTAICO EN EUROPA

www.aetalbasolar.com

Calle de Sabrés, 23 - 28033 Madrid  
Tel: 91 302 6470 - fax: 91 756 91 08  
e-mail: info@aetalbasolar.com

energía solar - medición ambiental

www.tiendaelektron.com

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



## ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA Y TÉRMICA ENERGÍA EÓLICA

18 años de experiencia.

Más de 3.000 instalaciones.

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

**RIVERO SUDÓN, S.L.**

C/ Rafael Alberti, 14.

06510 Alburquerque (BADAJOZ)

E-mail: riverosu@teleline.es

Tel.: 924 400 554

Fax: 924 401 182



**GARBITEK**  
TECNOLOGÍAS ECOLÓGICAS Y ENERGÉTICAS

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

MÁS INFORMACIÓN Y CATÁLOGO EN

www.garbitek.com

■ Para anunciarse en esta página  
contacte con:

**José Luis Rico**

**91 628 24 48 / 670 08 92 01**

**publicidad@energias-renovables.com**



**HUSUM WIND 2003**



■ La histórica villa alemana de Husum, al norte de Hamburgo, acoge desde el 23 al 27 de sep-

tiembre la feria internacional Husum Wind, que reunirá a 350 expositores y miles de visitantes del sector procedentes de cerca de 40 países. El espectacular desarrollo eólico de los últimos años y la llegada de nuevos aerogeneradores multi-megavatio serán analizados en Husum, una localidad que se ha convertido en un centro de importancia internacional para las renovables, por las ferias –no sólo relacionadas con eólica– y por el centro educativo que posee sobre este tipo de energías.

**Más Información:**

Messe Husum  
Tel: +49 (0) 4841 902 104  
Fax: +49 (0) 4841 902 266  
info@messehusum.de  
www.husum-wind.de

**UNA ESTRATEGIA SOLAR TÉRMICA PARA EUROPA**

■ La Federación de la Industria Solar Térmica Europea (ESTIF) organiza una jornada de trabajo el 19 de septiembre en Bruselas. Contará con la presencia de representantes de la Comisión Europea, del Parlamento Europeo



y otras personas relacionadas con las políticas energéticas. Las necesidades de calefacción son responsables de una tercera parte de los consumos de energía en la UE, motivo suficiente para apoyar políticas de desarrollo de las energías renovables en este sector. El 6% del consumo de energía final en Europa podría ser cubierto con solar térmica, y apenas se ha llegado al 1%. El objetivo de llegar a 100 millones de metros cuadrados instalados en 2010 solo podría alcanzarse con decisiones políticas importantes.

**Más Información:**

info@estif.org  
www.estif.org

**LA RED ELÉCTRICA DEL FUTURO Y LA GENERACIÓN DISTRIBUIDA**



■ El centro tecnológico Labein organiza en el Palacio Euskalduna de Bilbao, los días 28 y 29 de octubre, una jornada que incorpora la generación distribuida como paradigma emergente del sector eléctrico, sin olvidar los equipos y sistemas tradicionales de generación y distribución. Se pretende promover un foro de encuentro para que expertos e investigadores de diferentes países y ámbitos puedan intercambiar ideas sobre la integración de parques eólicos, la utilización de sistemas de almacenamiento, la generación con biomasa o las pilas de combustible.

**Más Información:**

Labein. Unidad de Energía  
Tel: 94 489 24 00. Fax: 94 489 24 95.  
vallejo@labein.es  
www.labein.es/jieec

empleo

**Demandas**

✓ **Licenciado en Geografía Física. Master en Gestión y auditorías ambientales** por la UPC. Técnico en energía eólica y solar. Ofimática. Experto en contaminación medioambiental. Expertos en Sistemas de Gestión Ambiental (ISO14000 y EMAS). Actualmente trabajo como diseñador de instalaciones solares y realizo labor comercial visitando obras. Catalán y nivel medio de inglés. Permiso de conducir, disponibilidad para cambio de residencia. **Tel: 93 359 03 86 / 645 97 71 93.** carlos@sanchez.as

✓ **Licenciado en C. Físicas** por la Univ. de Santiago de Compostela. Master en Gestión de Energías Alternativas (IUSC & Univ. De Cádiz). Técnico en Energía Eólica y Solar (Master-D). Cursos de posgrado: Evaluación del Impacto Ambiental & Gestión de Proyectos (Univ. de Santiago de Compostela). Curso: Energía y Medioambiente (Cursos de verano UNED). Experiencia laboral internacional como técnico en empresa española subcontratista de Unión Fenosa en América (República Dominicana). Inglés medio. Permiso de conducir B1 (vehículo propio). Posibilidad de incorporación inmediata. **Tel: 626737176.** eptrigo@hotmail.com

✓ **Licenciado en Ciencias Ambientales.** Curso de “Experto En Gestión Energética de Instalaciones”. en la E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid. Curso de “Diseño e Implantación de Sistemas de Gestión Medioambiental, UNE-EN-ISO 14001”. Curso de “Técnico en Instalaciones de Energía Solar”. Curso de “Contaminación Acústica”. (150 horas).

IMEFE. Impartido por IE-3 Ingeniería Medioambiental. Con experiencia en distintas empresas relacionadas con la energía solar y la gestión ambiental. Nivel medio de inglés, carnet de conducir. **Tel.: 91 742 54 58 / 649 72 32 43.** jromero11@mi.madridtel.es

✓ **Licenciado en Ciencias Ambientales con Master en Energías Renovables y Mercado Energético (EOI).** Proyecto fin de master sobre evaluación de recurso eólico y diseño de parque eólico (WASP, Surfer). Experiencia en promoción de parques eólicos. elenasaezn@hotmail.com

✓ **Técnico en electrónica industrial.** Distintos cursos y seminarios sobre post-venta, marketing, gestión financiera, auditorías y normas ISO, riesgos laborales, medio ambiente y electrónica digital. **Tel: 696 96 58 58-91 407 29 92.** jcra@ctv.es

✓ **Diplomado en Relaciones Laborales** en Lejona, en junio de 2001. Master universitario: Ingeniería y Gestión Medioambiental en la universidad de Deusto, coimpartido con la EOI de Madrid.(900 horas). Curso de Calidad Total ISO 9001. Distintos seminarios sobre prevención de riesgos laborales, empresas y medio ambiente, y alternativas al transporte en las ciudades. Experiencia como responsable de Medio Ambiente en Consultores S&N Bilbao, y como profesor de sensibilización ambiental. Euskera, nivel alto de inglés y básico de francés. **Tel: 94 416 42 04.** oiakue@euskalnet.net

✓ **Ingeniería Técnica Industrial en Mecánica, sección Estructuras e Instalaciones.** Realizando Proyecto del Curso Proyectista Instalador de Energía Solar impartido por Censolar. 600 horas en

Técnico Auxiliar de Diseño Industrial “Matricería, Diseño de Maquinaria” con Autocad 14, en 2D. Con experiencia laboral como técnico industrial. Inglés técnico medio. Carnet y vehículo propio. **917 76 04 73/639 73 52 45.** majegut@terra.es

✓ **Licenciado en Química.** Con formación complementaria en gestión de la calidad y el medio ambiente: Master en Tratamiento de Residuos y Técnico en Control de Calidad en la Industria Alimentaria. Experiencia como químico en una Planta de Recuperación y Compostaje de R.S.U. en Granada. Capacitado para impartir cursos de formación como monitor de medio ambiente, gestión de residuos, calidad alimentaria, manipulador de alimentos, aplicación de plaguicidas, por tener título de Formador Ocupacional y haber realizado el C.A.P. Informática a nivel de usuario avanzado e inglés nivel medio. Carnet de conducir y vehículo propio. Disponibilidad para viajar y cambiar de residencia. **654 909 861.** m.mendi@wanadoo.es

✓ **Ingeniera técnica agrícola especialidad explotaciones agropecuarias.** Curso Superior de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible en la Gestión Empresarial. Trabajador forestal cualificado. Prácticas en el laboratorio de producción vegetal de la escuela de Ingenierías agrarias de Soria durante un curso escolar para la realización del trabajo fin de carrera. Gestión y control administrativo de ayudas comunitarias al sector agrario en el departamento de Modernización de Explotaciones Agrarias del Servicio Territorial de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León en Soria. Carnet de conducir y disponibilidad para viajar. Conocimientos de informática. Nivel alto de inglés y medio de francés. **Tel: 975222303.** rrl174@yahoo.es

LA NUEVA GENERACIÓN DE EQUIPOS SOLARES DOMÉSTICOS

# DISOL SERIE INOX

Conexión oculta en la parte superior. Fácil acceso y manipulación

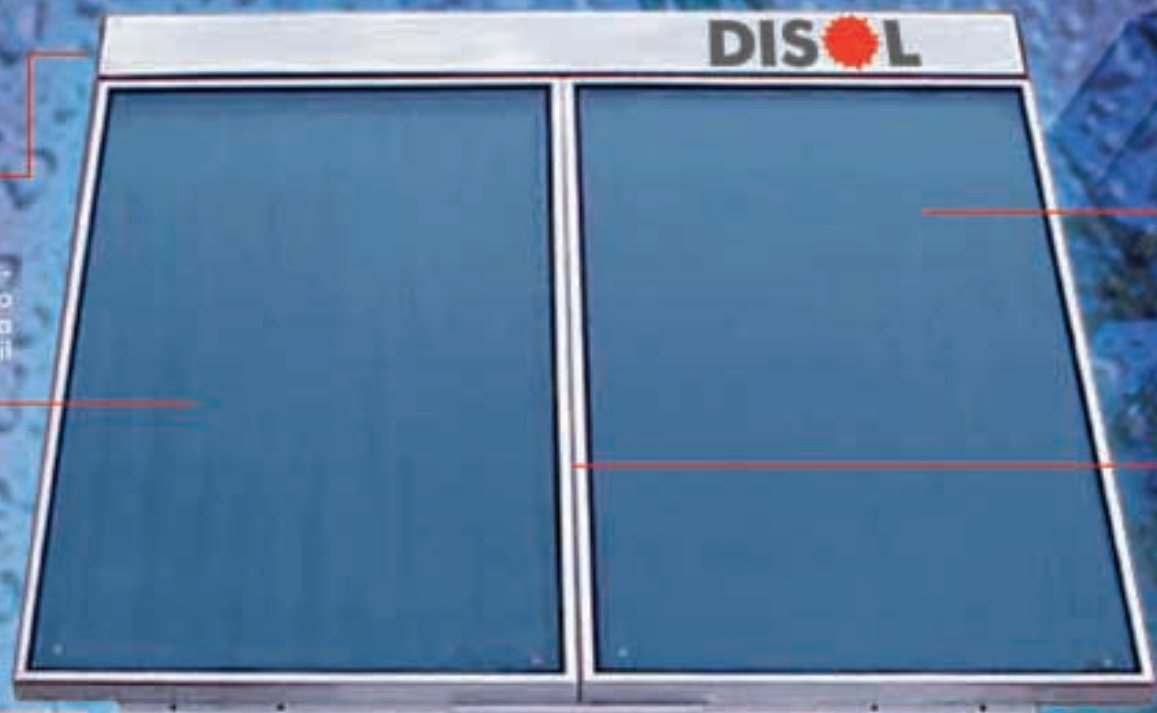
Cubierta transparente de vidrio templado de alta resistencia. Fácil apertura

Soporte de fácil fijación a cubiertas existentes

Absorbador de cobre de alto rendimiento, con aletas de cobre unidas por ultrasonido

Sin uniones laterales ni tuberías externas

Acoplamiento de los captadores sin necesidad de atornillar



GARANTÍA EXCLUSIVA  
**10**  
AÑOS

Incluye:

- Interacumulador doble vitrificado al vacío, protección exterior INOX.
- Sistema compacto de circulación en circuito cerrado con todos los elementos accesorios
- Centralita diferencial con sistema antihielo
- Estructura soporte zincada y lacada en horno

DISEÑADOS PARA FACILITAR AL PROFESIONAL SU INTEGRACIÓN ARQUITECTÓNICA, AL MEJOR PRECIO Y CON LA MAYOR GARANTÍA DE CALIDAD

DISOL C.E.S. • Grupo DISOL

PARQUE INDUSTRIAL P.I.S.A. • C/ EXPOSICIÓN, 12 • 41927 MAIRENA DEL ALJARAFE • SEVILLA

TEL. 954 189 039 • FAX 954 182 329 • [www.disolces.com](http://www.disolces.com) • [info@disolces.com](mailto:info@disolces.com)

Smart choice for power

# xantrex

20  
years

## El original: el inversor SW. No acepte imitaciones.



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

### El inversor / cargador SW se caracteriza:

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

Pregunte en nuestros distribuidores oficiales en España, AET albasolar y TECHNO SUN, para cualquier información.

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

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



INTERNATIONAL UNIVERSITY OF  
SUSTAINABLE ENERGY