

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

Energías renovables

www.energias-renovables.com

Número 48
Junio 2006
3 euros

El Sol, más cerca cada día

Especial energía solar



■ Entrevista a José Luis Tejera,
director corporativo de AENOR

■ Eozen, profeta de la
energía eólica sencilla

■ ¡Ojo con los
piratas solares!



**SUNTECHNICS. SOLUCIONES "LLAVE EN MANO"
DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA Y TÉRMICA.**

10º Aniversario SunTechnics

En España, al igual que en Alemania, Estados Unidos, India, Corea del Sur, Italia y el resto de Europa, SunTechnics ofrece soluciones "llave en mano" de energías renovables. Son ya miles los sistemas fotovoltaicos, instalaciones de energía solar térmica y plantas de biogás, que SunTechnics ha instalado alrededor del mundo y que diariamente producen energía limpia, contribuyendo así, al desarrollo sostenible de nuestro planeta.

Descubra SunTechnics en:
900 810 070
www.SunTechnics.com

SunTechnics
be a part of it.



your best partnership

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

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



ECOTÈCNIA, S.coop.e.l.
Roc Boronat, 78
08065 BARCELONA (España)
Tel. +34 932 257 600
ecotecnia@ecotecnia.com

www.ecotecnia.com

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

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

g

r a c i a s , a g u a

www.robertoanguita.com



Energías *renOvables*

el periodismo de las energías limpias

www.energias-renovables.com

DIRECTORES:

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

COLABORADORES:

J.A. Alfonso, Roberto Anguita, Paloma Asensio, Clemente Álvarez, Antonio Barrero, Adriana Castro, JM López Cózar, Anthony Luke, Josu Martínez, Michael McGovern, Javier Rico, Eduardo Soria, Hannah Zsolosz.

CONSEJO ASESOR:

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

FOTOGRAFÍA:

Naturmedia

DISEÑO Y MAQUETACIÓN

Fernando de Miguel
trazas@telefonica.net

REDACCION:

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

CORREO ELECTRÓNICO:

info@energias-renovables.com

DIRECCIÓN EN INTERNET:

www.energias-renovables.com

SUSCRIPCIONES:

Paloma Asensio.
91 653 15 53
suscripciones@energias-renovables.com

PUBLICIDAD:

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

EDITA

Haya Comunicación



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

Ánimo que vamos ganando

Cuando leas este editorial la selección española estará a punto de empezar su participación en el Mundial de Fútbol o ya nos habrá dado la primera ¿alegría? ¿decepción? Dejémoslo estar. En el partido del que hablamos nosotros mes a mes –o a diario, si visitas la web– vamos ganando desde hace años. Habría que remontarse muy atrás para recordar los sentimientos de indiferencia que transmitía por aquel entonces el juego de las energías renovables, cuando nadie daba un duro por la solar, por la biomasa, la eólica, los biocarburantes... Pero las cosas han cambiado.

Historias de fútbol aparte –por cierto, ¡suerte para España!– las renovables ganan. Ganan terreno y ganan confianza, como lo demuestra el hecho de que las empresas y los ciudadanos, en número creciente, invierten en renovables. A pesar de todo, muchos siguen pensando que esto de las energías limpias es flor de un día. Uno de cada cuatro artículos o reportajes que aparecen en los medios de información general hablando de renovables (basta con echar un vistazo a nuestra hemeroteca diaria en internet) dice textualmente: “las energías renovables están de moda”. Nosotros creemos que no. Simplemente, se pusieron en marcha hace apenas unos años y ya empiezan a dejarse notar. Pero todos los implicados en el sector sabemos que este partido se juega a 90 años, no a 90 minutos.

El número que tienes entre manos es un especial dedicado a la energía solar. Y vaya si es especial. Cuando nació la revista Energías Renovables en papel, en octubre de 2001, tenía 48 páginas. Este mes tiene 88, dedicadas prácticamente en su totalidad a reparar los mercados, la tecnología, los datos de dentro y fuera de España. Es cierto que la solar, singularmente la fotovoltaica, sufre algunos desajustes motivados por sus ímpetus de juventud, pero el tiempo pondrá a todos en su sitio y hará que se dediquen a otra cosa los que pensaban que esto era una moda. Para el resto, los que pensamos que en el partido de las renovables no habrá pitido final, está todo por hacer.

Antes de acabar nos gustaría despedirnos para siempre de Julio Rafels, fundador de la Asociación Española de Empresas de Energía Solar y Alternativas (ASENSA), presidente de la Fundación Seguir el Caminar del Sol y miembro de nuestro Consejo Asesor. Julio falleció el 24 de mayo en Barcelona por motivos de salud. Como dijo en una entrevista que le hicimos en octubre de 2003, “todos tenemos una vinculación directa con el Sol”. Nos gusta creer que este adiós, justo el mes del especial de solar, le ha hecho esbozar una sonrisa. Y que ha leído con pasión el titular de portada: El Sol, más cerca cada día.

Hasta el mes que viene.

Pepa Mosquera

Pepa Mosquera

Luis Merino

Luis Merino



La energía eólica podría reducir a la mitad el coste de producir hidrógeno

Los costes de producción de hidrógeno por medio de la aplicación de la energía eólica a sistemas de electrólisis podría llegar a recortarse hasta un 50% sobre los niveles actuales, según un informe del Laboratorio Nacional de Energías Renovables (NREL) de EEUU.

Este gas no contaminante, muchas veces abanderado como el petróleo del siglo XXI, podría suministrarse por un precio de 1-3 dólares por kilo en 2015, según los redactores del informe, titulado "La Energía Eólica y la Electricidad. Oportunidades de Hidrógeno Renovable". Conseguir ese precio es precisamente el objetivo que se ha marcado el Departamento de Energía (DOE), y para ello cuenta con el programa "Hydrogen, Fuel Cells & Infrastructure Technologies" (Hidrógeno, Pilas de Combustible e Infraestructuras Tecnológicas), centrado en toda la cadena de pro-

ducción de hidrógeno. El precio podría incluso abaratarse aún más en el caso de producir y vender el hidrógeno en el mismo emplazamiento, sin costes de transporte por carretera.

Entre las medidas planteadas en el informe del NREL figura la instalación de sistemas que permitan a los parques eólicos enviar una señal teletransmitida a una central electrolizadora, para avisar que los aerogeneradores han entrado en funcionamiento. De esta manera, la suma de la energía producida por diferentes parques eólicos se dedicaría al electrolizador. Con



este sistema, el coste de producción de hidrógeno sería de 4,03 \$/kg a corto plazo y de 2,33\$/kg a largo plazo.

Más información

www.nrel.gov/docs/fy06osti/39534.pdf

Atienza dice que las CCAA tienen que ajustar sus expectativas eólicas a la realidad del sistema

El presidente de Red Eléctrica de España (REE), Luis Atienza, cree que es necesario establecer "algún criterio" para ajustar las expectativas de las Comunidades Autónomas en materia de energía eólica, que duplican los objetivos de potencia contemplados en el Plan de Energías Renovables, que son 20.000 MW para 2010.

El Plan de Energías Renovables 2005-2010, aprobado el pasado mes de agosto, eleva de 13.000 a 20.000 megavatios el objetivo de potencia eólica instalada al final de ese periodo, pero las peticiones de las Comunidades Autónomas

suman el doble, 40.000 megavatios. Sin embargo, según declaraciones realizadas por Luis Atienza, estas peticiones son poco realistas y están basadas sobre todo en la premisa de que "el primero que llega es el primero que se sirve".

A pesar de esta afirmación, Atienza admitió que para impulsar el desarrollo de la energía eólica en España no se habían establecido criterios de asignación, por lo que ahora el Gobierno "debe poner un cierto orden para hacer compatibles" las peticiones de las autonomías y las condiciones del sistema.

En este sentido, el presidente de REE explicó que la potencia final no depende sólo de que existan infraestruc-

turas para evacuar la electricidad de cada parque eólico, sino de la capacidad total del sistema para integrar este tipo de energía. Y recordó que, incluso para alcanzar el objetivo de 20.000 MW, es necesario resolver una serie de problemas técnicos para impedir los efectos negativos que los huecos de tensión (variaciones en la tensión de la red) causan en los parques eólicos.

El sector eólico lleva meses trabajando en resolver este problema y los nuevos aerogeneradores ya están preparados para soportar estas irregularidades y no tener que desconectarse de la red cuando se producen huecos de tensión. Sin embargo, también hay que adaptar los antiguos, como subrayó Atienza, que también recordó que en las próximas semanas entrará en servicio el centro de control del régimen especial, especializado en la gestión de las instalaciones renovables y de cogeneración.

Más información

www.ree.es



El Mundial de Fútbol de Alemania quiere marcar un hito verde

El Mundial de Fútbol de Alemania del mes próximo quiere pasar a la historia como referente ecológico para lo cual ha puesto en marcha todo tipo de medidas que compensen las emisiones de gases de efecto invernadero. Este paquete de medidas, conocido como Green goal (Gol verde), también pretende limitar los residuos y promover el transporte público.

Con el Green goal se pretende compensar 100.000 toneladas de dióxido de carbono generadas por el transporte, la construcción y el mantenimiento de los estadios y la presencia de 3,2 millones de espectadores. Para ello se prevé la plantación de bosques, el uso de sistemas de riego de los estadios con agua recogida de las lluvias y urinarios sin agua para hombres.

Los ingenieros han estado también trabajando en el desarrollo de sistemas de control que reduzcan las necesidades de electricidad y de calor en los estadios. Respecto a la iluminación, han implantado toda una batería de medidas, desde lámparas de bajo consumo a sensores de movimiento en las escaleras, aparcamientos y el área de los jugadores.

Además, se controlará de manera individual cada gran equipo de aire acondicio-

nado (hay 100) y la calidad del aire será supervisada mediante sensores para que el



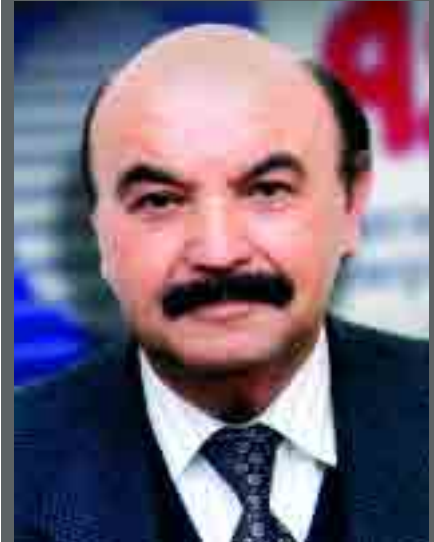
sistema de purificación sólo entre en acción cuando se requiera aire fresco.

Otras de las medidas previstas es que las entradas para los partidos permitirán a los aficionados utilizar el transporte público de forma gratuita durante 24 horas, con lo que se pretende reducir el uso de vehículos privados.

Más información

<http://greengoal.fifaworldcup.yahoo.net>

Ha muerto Julio Rafels



Julio Rafels, fundador de la Asociación Española de Empresas de Energía Solar y Alternativas (ASENSA), presidente de la Fundación Seguir el Caminar del Sol y miembro del Consejo Asesor de esta revista, falleció el 24 de mayo en Barcelona por motivos de salud. Julio tenía con la energía solar una relación que iba más allá de lo que se le supone al fundador y secretario general de una organización empresarial como ASENSA. Lo suyo era prácticamente espiritual; "todos tenemos una vinculación directa con el Sol", nos dijo en la entrevista que publicamos en octubre de 2003. Puso en marcha la Fundación Seguir el Caminar del Sol porque estaba convencido del papel de la comunicación para incrementar el protagonismo de la energía solar. Siempre le recordaremos.

Nunca una compañía energética ha estado tan cerca de la naturaleza.

En Iberdrola estamos comprometidos con el medio ambiente. Comprometidos en general la energía más limpia. Una labor que nos hace ser líderes mundiales en energía eólica y estar presentes en los principales índices de sostenibilidad.





Estudio para identificar necesidades de formación en bioclimatismo, eficiencia y renovables en la edificación

A lo largo de los meses de mayo y junio la Fundación para la Formación en Energías Renovables (CENÍFER), ha comenzado a realizar un estudio para detectar las necesidades de formación de los colectivos profesionales implicados en el área de la construcción bioclimática y la integración de energías renovables en la edificación.

Este estudio, que surge dentro del proyecto europeo ECO-CITY para el desarrollo de ciudades bioclimáticas en Escandinavia y España, trata de identificar todos aquellos aspectos que deben conocer los agentes que intervienen en el sector: promotores, constructores, arquitectos, ingenieros, técnicos en energías renovables, responsables de urbanismo, etc.

Para identificar las necesidades formativas del sector, esta Fundación ha elaborado un cuestionario de forma que los profesionales puedan indicar su experiencia y conocimiento en cada área y señalar aquellas que considera más importantes en su ejercicio profesional. Este cuestionario se ha distribuido entre colegios y asociaciones profesionales y empresas del sector. Asimismo,

desde la web de CENÍFER está disponible el cuestionario y se invita a participar en la consulta a todos aquellos trabajadores del sector que estén interesados en aportar su experiencia personal para contribuir a que el estudio sea más representativo.

El proyecto ECO-CITY forma parte de la iniciativa Concerto del 6º programa Marco de la Unión Europea y consiste en el desarrollo de cuatro ciudades bioclimáticas en España (Tudela), Dinamarca (Helsingor), Suecia (Helsingborg) y Noruega (Trondheim). En este proyecto, además de CENÍFER, participan prestigiosas organizaciones españolas, tales como CENER, Iberdrola, Asesoría Industrial Zabala, Ayuntamiento de Tudela y Gobierno de Navarra.

Las actividades de investigación y desarrollo que se van a realizar en el proyecto están englobadas en las siguientes áreas:

- ✓ Construcción bioclimática
- ✓ Diseño de edificios bioclimáticos
- ✓ Uso de tecnologías de ahorro energético
- ✓ Sistemas de medida de la energía y regulación del confort
- ✓ Integración a gran escala de fuentes de energías renovables: eólica, biomasa, solar fotovoltaica, solar térmica, poli-generación, sistemas de calefacción y refrigeración de distrito mediante adsorción y absorción.

Más información

www.cenifer.com/pages/ecocity.asp?idSub=4&idm=cas&idAp=2

WindEnergy 2006 reúne en Hamburgo a más de 300 empresas eólicas

Del 16 al 19 de mayo la industria eólica se ha encontrado en Hamburgo (Alemania). Allí, en la feria WindEnergy 2006, más de 300 empresas de 26 países han demostrado, como señala la Asociación Europea de Energía Eólica (EWEA), que la energía del viento es ya una de las principales fuentes.



"De acuerdo con nuestros últimos datos, el mercado eólico creció un 40,5% en 2005 y generó 12.000 millones de euros. En el mundo se instalaron 11,5 GW, lo que suma ya un total de 59,1 GW de potencia acumulada, 40,5 de los cuales están en Europa". Son palabras de Arthouros Zervos, presidente de EWEA.


La eólica es la fuente de energía que más rápidamente está creciendo en el mundo. En apenas diez años el sector ha pasado de ser una industria ignorada a jugar un papel principal en la cobertura de las necesidades eléctricas de más de 100 millones de

personas, y ha superado a la energía nuclear en términos de nueva instalación desde 1999.

Para Arthouros Zervos "las proyecciones de los escenarios futuros muestran que la eólica podría alcanzar 300 GW en Europa para el año 2030. Con una apuesta clara por esta energía limpia, libre, autóctona e inagotable, el viento podría cubrir la demanda del 23% de los europeos dentro de 25 años"

Más información

www.windenergy.de
www.ewea.org



ECOTÈCNIA Solar está estrechamente ligada a la energía solar fotovoltaica y solar térmica.

- Desarrolla proyectos "llave en mano"
- Promueve parques solares.
- Plantas conectadas a la red.
- Sistemas autónomos híbridos.



ECOTÈCNIA, S.coop.c.l.
Roc Boronà, 78 - 08005 BARCELONA (España)
Tél. +34 932 257 800
solar@ecotecnia.com
www.ecotecnia.com

Seguidor solar
diseño y fabricación

SOLON
80 años de experiencia

Las cuentas de Kioto no terminan de salir

En 2005 las emisiones de CO₂ volvieron a crecer por encima de lo esperado, con lo que nuestro país se aleja cada vez más del Protocolo de Kioto. Los proyectos de Desarrollo Limpio en países en vías de crecimiento se presentan como la única solución para cumplir con los compromisos internacionales de protección del clima. Por eso hemos entrevistado a José Luis Tejera, director Corporativo de AENOR, la única entidad española acreditada por la ONU para validar, verificar y certificar proyectos de compensación de CO₂ en todo el mundo.

José Manuel López-Cózar

A finales de abril más de 4.000 personas se manifestaban en Madrid para pedir la reducción de emisiones de efecto invernadero en nuestro país, “el principal problema ambiental del siglo

XXI”, según señalaba un comunicado de WWF/Adena antes del inicio de la marcha verde. La manifestación, que congregó a casi todas las organizaciones ecologistas y a diversas plataformas sociales preocupadas por la “grave situación española”, pretendía llamar la atención de los ciudadanos sobre la repercusión de nuestros hábitos de consumo y nuestras costumbres en este problema de dimensiones planetarias. Al mismo tiempo instaba al Gobierno a que “se tome más en serio” este asunto y adopte “medidas urgentes” para su solución. Unas reivindicaciones más que razonables si tenemos en cuenta los últimos datos de emisiones registrados en España, que no resultan precisamente alentadores.

Durante 2005, la emisión de los seis principales gases de efecto invernadero, lejos de reducirse, aumentó en un 3,39%, a pesar de los esfuerzos realizados durante el último año: Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2005-2007, Plan de Fomento de las Energías Renovables 2005-2010, revisión de la Planificación de los sectores de Electricidad

y Gas, o la aprobación del Código Técnico de la Edificación, ya en 2006. Una serie de medidas que llegan algo tarde pero que deberían tener un efecto positivo de cara al futuro.

España, a la cola

Mientras tanto, España se sitúa a la cola de los países más industrializados del mundo, sólo al mismo nivel que Canadá. De seguir esta tendencia será imposible cumplir con el Protocolo de Kioto, el principal acuerdo internacional para proteger el medio ambiente y el clima, por el que España se compromete a no superar el 15% de las emisiones de CO₂ en el periodo 2008-2012, tomando como año de referencia 1990.

Lejos de este escenario, nuestro país ya ha superado en más del 50% los índices establecidos en el año 1990, lo que nos obliga a acudir a mecanismos de flexibilidad contemplados en el protocolo de Kioto, si realmente queremos cumplir con los compromisos adquiridos. Más concretamente a alguno de los mercados de adquisición de derechos de emisión de las cinco bolsas que actualmente operan en el mundo, o a través de los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL), la opción por la que se decantan la mayor parte de las grandes empresas españolas con intereses en países latinoamericanos.

Por último, hay que tener en cuenta que la primera verificación de emisiones de CO₂ de las instalaciones afectadas por el Plan Nacional de Asignaciones (PNA) constata que el sector energético crece por encima de la media, un 4,75% en 2005, lo que se traduce en una mayor dependencia energética del exterior, casi el 80% en estos momentos.

Más información:

www.aenor.es





Inclin 1500 neo

1050 W adicionales en
la instalación con
intensidad

Bornay Aerogeneradores, S.L. Paraje Ameradors, s/n - 03420 Castalla (Alicante) - Tel. 965 560 025 * Fax 965 560 752 * bornay@bornay.com

www.bornay.com

**gama
inclin**



inclin 250



inclin 600



inclin 1500



inclin 3000



inclin 6000

José Luis Tejera

director Corporativo
de AENOR

“Las empresas españolas están haciendo un gran esfuerzo por cumplir Kioto”



El director general Corporativo de AENOR, José Luis Tejera, nos cuenta cómo hacer los deberes de Kioto y qué podemos esperar en los próximos años. Actualmente AENOR es la única entidad española acreditada por la ONU para validar, verificar y certificar proyectos dentro de los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL).



■ **¿Cuáles son las funciones de AENOR en el comercio de emisiones?**

■ Sólo hay 6 entidades en el mundo capacitadas para validar, verificar y certificar Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL), y AENOR es una de ellas. Lo primero que hacemos cuando una empresa quiere obtener derechos de emisión por medio de un proyecto limpio en otro país, es comprobar la validez del proyecto sobre el papel. Posteriormente pasamos la información a la ONU para que se pueda poner en marcha el proceso de construcción del mismo. Luego se lleva a cabo la verificación del proyecto, para finalmente hacer la certificación de idoneidad. A partir de ese momento, los derechos ya pueden venderse en el comercio de emisiones a 30 euros la tonelada, que es el precio de los derechos en las bolsas internacionales en estos momentos, o compensar directamente (la entrevista se realizó antes de la bajada del precio que se produjo a principios de mayo).

■ **¿Cuáles son los mecanismos de flexibilidad establecidos en el Protocolo de Kioto?**

■ El protocolo plantea tres mecanismos de flexibilidad: proyectos de desarrollo limpio en países en vías de desarrollo, proyectos de acción conjunta y el comercio de emisiones en bolsas internacionales. En estos momentos nos encontramos en un periodo de prueba en el que las empresas se están preparando para la entrada en vigor del compromiso de Kioto, que será el 1 de enero de 2008. A partir de esa fecha todas las empresas que no cumplan con lo establecido en el plan de asignaciones deberán pagar la multa correspondiente, mientras tanto seguimos en un periodo de prueba en el que no importa pasarse de emisiones.

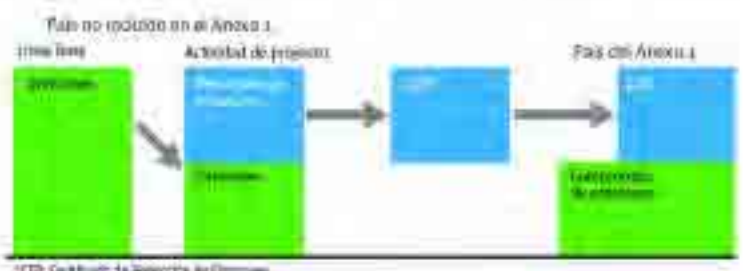
■ **¿Por qué se apuesta por proyectos internacionales en lugar de reducir las emisiones en los países de origen?**

■ El Protocolo de Kioto no es así, dice que los países ricos deben contribuir al desarrollo sostenible de otras zonas del mundo más retrasadas. La filosofía es que los países industrializados tiendan a ahorrar energía, pero sin restringir el desarrollo de aquellos que están creciendo. Es el sistema más lógico porque no sería justo pedir a es-

Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)

Permite a los países desarrollados invertir en los países en desarrollo para la ejecución de un proyecto destinado a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. El receptor obtiene una transferencia de tecnología limpia y sostenible y el inversor puede considerar en su cuenta parte de las emisiones evitadas.

AENOR ofrece los servicios de validación y verificación



tos países que dejen de producir CO₂ cuando nosotros llevamos muchas décadas haciéndolo. Ellos tienen tanto derecho como nosotros para crear energía, progresar y emitir CO₂. La solución, pues, pasa por premiar a quien apuesta por mecanismos limpios y no por prohibir ni restringir.

■ **Entre los mecanismos de flexibilidad se habla especialmente de los proyectos MDL.**

■ Los Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) consisten en poner en marcha proyectos en países en vías de desarrollo. Las grandes empresas españolas, como Iberdrola, Endesa, Unión Fenosa... ya lo están haciendo, lo que les va a ayudar mucho a la hora de generar derechos de emisión para compensarlos con los excedentes de aquí. Pero tienen que hacer muchos proyectos de pequeña entidad o bien alguno de gran envergadura si realmente quieren sacar provecho a este mercado de compra-venta de emisiones.

■ **¿Y que hay de los llamados proyectos de acción conjunta?**

■ Son los que se hacen en colaboración con países desarrollados en periodo de transición, como es el caso de los recién integrados en la Unión Europea: Polonia, Hungría, República Checa, Chipre... Esta opción va muy retrasada porque los países de Europa del Este no han empezado a plantear proyectos, ni con España ni con ningún otro país desarrollado.

■ **A este ritmo no llegaremos a tiempo**

■ Hay que dejar tiempo a las empresas para prepararse, ya que los proyectos MDL no son inmediatos. Además, hay que tener en cuenta que en el mundo hay un total de 140 proyectos en marcha, de los cuales 10 son de empresas españolas y 23 más estarán listos cuando llegue el verano. Hablamos de un porcentaje realmente importante.

■ **Entonces, ¿cree que las empresas españolas cumplirán Kioto a partir de enero de 2008?**



■ Las empresas españolas están haciendo bastantes cosas por cumplir con el Protocolo de Kioto, otra cosa es que sea "vos populi", porque las empresas son muy cautas a la hora de posicionarse. Pero todas las compañías afectadas están trabajando en la buena dirección: tanto eléctricas, como petroleras, la industria de pasta y papel, metalurgia, siderurgia, cerámica y vidrio. Estoy convencido de que a finales de este año, las empresas españolas habrán dado un paso importante. Si ahora estamos pasados en un 35% aproximadamente, en el periodo de un año podrá estar cubierta más de la mitad de la desviación, gracias a los proyectos MDL. Por lo tanto, no tengo la menor duda de que las empresas llegarán a tiempo. Y es que otra cosa no sería lógica. Cuando entre el periodo de compromiso (2008-2012) habrá que pagar una multa además de restituir las emisiones de CO₂ que se hayan pasado. Lo normal es que no se llegue a este extremo y las empresas implicadas pongan en marcha proyectos de

Desarrollo Limpio que generan energía eléctrica a precio de mercado, a la vez que permiten convalidar emisiones.

■ **¿Qué papel juega la administración pública en todo esto?**

■ El Ministerio de Medio Ambiente, a través del Banco Mundial, ha creado el Fondo de Carbono con la intención de promover y financiar proyectos de Desarrollo Limpio. Es una razón más para que las empresas españolas se animen a utilizar esta vía de cumplimiento. ¿Que por qué?, pues porque se consigue internacionalizar la empresa, coger mercado en el exterior, vender la energía que se produce y encima ganar derechos de emisión. Este tipo de proyectos son cada vez más frecuentes en países de Sudamérica, donde están establecidas la mayor parte de las multinacionales españolas. Pero no tiene por qué ser en Sudamérica, pronto veremos otras actuaciones en India o países africanos.

Con la colaboración de:

CAIXA CATALUNYA



■ Quince autobuses de Barcelona circulan con biodiésel

La empresa de Transportes Municipales de Barcelona (TBM) comenzó el pasado mes de mayo una prueba piloto con quince autobuses propulsados con biodiésel. Esta actuación municipal forma parte del cumplimiento del Plan de Mejora Energética de Barcelona que prevé la adquisición y el uso de vehículos que consuman energías menos contaminantes.



El biodiésel que usan los autobuses no es puro, está mezclado con gasoil en una mezcla de entre un 20% y un 30% por litro. La utilización de este tipo de combustible no plantea ningún problema técnico en los motores de los vehículos. Solo ha sido necesario variar algunos aspectos de su mantenimiento para no causar problemas de obstrucción en los filtros e inyectores. La TBM tiene previsto construir antes del verano un depósito de biodiésel en las cocheras de Ponente, ubicadas en L'Hospitalet de Llobregat.

Una de las líneas de actuación de la Agencia de Energía de Barcelona es el fo-

mento del uso del biodiésel. Por ello, su presidenta, Inma Mayol, ha firmado un convenio de colaboración con Manel Ebri, presidente de la Associació Catalana del Biodiésel. El acuerdo establece que se impulsará el uso de este combustible en todos los ámbitos del municipio de Barcelona, especialmente en las flotas de vehículos del propio ayuntamiento, así como de otros colectivos. Además, ambas entidades se comprometen a promover la recogida de aceites usados para su transformación en biocombustibles. La Agencia de Energía de Barcelona propondrá a todos los sectores municipales incluir cláusulas que recomienden el

uso de biocombustibles en los concursos públicos de adquisición de vehículos.

Una ciudad "solar térmica"

La Agencia de Energía de Barcelona también ha presentado los datos sobre implantación de la energía solar térmica. Se han instalado 34.612 m² de colectores térmicos, una superficie equivalente a 4,5 campos de fútbol, lo que supone un ratio de 23,13 m² por cada 1.000 habitantes. La energía producida es suficiente para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria de más de 52.000 usuarios. El ahorro de energía equivale a la reducción de emisiones a la atmósfera de 4.869 toneladas equivalentes de petróleo.

La Ordenanza Solar Térmica ya ha afectado a 14.000 nuevas viviendas, el 44% de las construidas en Barcelona. Desde la entrada en vigor en diciembre de 2005 se han tramitado 427 proyectos. El Plan de Mejora Energética establece que en 2010 se habrán instalado 96.300 m² de colectores solares térmicos en la ciudad de Barcelona.

Más información

www.barcelonaenergia.com

■ AGENBUR, "aprendiendo" biomasa y biodiésel

La Agencia Provincial de la Energía de Burgos (AGENBUR) organizó el pasado mes de mayo una visita técnica a la planta de biomasa de Sangüesa y la planta de biodiésel de Caparroso que el grupo Acciona tiene en Navarra. El objetivo de esta jornada fue promover estas tecnologías entre los representantes municipales de la provincia de Burgos.



En opinión de AGENBUR, iniciativas como las de Sangüesa y Caparroso son una alternativa económica para el medio rural, sobre todo teniendo en cuenta una situación energética en la que la bioma-

sa y los biocarburantes van a adquirir mayor protagonismo. A las jornadas técnicas asistieron treinta concejales y técnicos municipales procedentes de más de quince localidades burgalesas y cinco representantes



de las dos principales entidades financieras de la provincia, Caja Burgos y Caja Círculo. El conocimiento tecnológico y financiero de las dos plantas es un paso más ante la posibilidad de realizar en la provincia de Burgos la planta

Inaugurado la Manzanera, el primer parque del Plan Eólico de la Comunidad de Valencia

El Plan Eólico de la Comunidad de Valencia ya ha comenzado a generar electricidad. Se inicia así el camino para conseguir un objetivo tan ambicioso como alcanzar la autosuficiencia energética en materia eléctrica atendiendo criterios de producción renovable y desarrollo sostenible respetuoso con el medio ambiente.

La Manzanera, situado en el término municipal de Olocau del Rey, es el primero de los 67 parques eólicos previstos. Está formado por 17 aerogeneradores que suman una potencia de 25,50 MW y en cuya construcción se han invertido 30 millones de euros. La energía eólica es uno de los pilares fundamentales en los que se sustenta el desarrollo sostenible y el cumplimiento de los compromisos medioambientales de la comunidad valenciana. Según los datos de la Agencia Valenciana de la Energía (AVEN), los 67 parques eólicos previstos sumarán una potencia instalada de 2.300 MW y generarán anualmente 5.500 gigawatios hora de energía eléctrica, lo que equivale al 80% del consumo del sector doméstico. De esta manera, se evitarán cada año la emisión a la atmósfera de 2,1 millones de toneladas de CO₂ y el consumo de cerca de 10 millones de barriles de petróleo.

La Consellería de Infraestructuras ya ha autorizado la construcción del parque eólico El Mazorral, en los términos municipales de Toro y Barracas, formado por 13 aerogeneradores con una potencia 11,05 MW y capacidad para abastecer el consumo eléctrico de unos 20.000 habitantes.

Junto a los beneficios de carácter energético y medioambiental, este Plan Eólico per-

mitirá la creación de un tejido industrial que impulsará la actividad local. La inversión total prevista es de 2.000 millones de euros.

Más información
www.aven.es



de biomasa de Briviesca y las de biodiésel en Villahoz y Norpetrol.

En las instalaciones de biomasa de Sangüesa los representantes municipales se mostraron especialmente interesados por los aspectos de suministro y logística de un complejo con 25 MW de potencia que utiliza como combustible 160.000 toneladas de paja de cereal cada año y que produce 200 millones de kW/h anuales, casi el 5% del consumo eléctrico en Navarra. En su pue-

ta en funcionamiento se invirtieron 50 millones de euros. Y en Caparroso conocieron el proceso de producción de biodiésel a partir de aceites vegetales de primera utilización en una planta en la que cada año se obtienen 35.000 toneladas de biocombustible a partir de la soja, la colza y la palma.

Más información:
www.agenbur.com



EnerAgen
Agencia Valenciana de la Energía

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

Eozen, profeta de la energía eólica sencilla

Está a punto de convertirse en el primer (y único) fabricante de aerogeneradores de Andalucía. Dícese Eozen, es licenciataria de la tecnología alemana Vensys, se ha instalado en Granada y comenzará a producir molinos –de 1,2 y 1,5 MW– y palas –de 34 a 42 metros– a finales de año. Ah, y los va a hacer sin multiplicador. Así de sencillo. Léase por qué.

Antonio Barrero

Más de 30 millones de euros, 21.186 metros cuadrados, 70 empleos directos (generados en una comarca, además, en la que la tasa de paro es superior al 25%) y un producto que la empresa asegura es único en el mercado. En fin, una fábrica enorme, una inversión multimillonaria (más de cinco mil millones de pesetas), una zona francamente deprimida (en España la tasa media de paro, según la última Encuesta de Población Activa, apenas supera el 9%) y un producto (cierto aerogenerador) que quiere revolucionar el mercado. Porque de eso se trata, de una firma, licenciataria de la tecnología alemana Vensys, que ha buscado un rincón de Andalucía para instalar una fábrica de molinos...

Dícese Eozen –marca comercial de El Marquesado Eólico, S.L.–, es una compañía dedicada a la fabricación y comercialización de aerogeneradores y grandes palas y va a invertir una millonada –la susodicha– en la construcción de una fábrica en la comarca de El Marquesado del Zenete, concretamente en Ferreira, provincia de Granada. Las obras del complejo fabril comenzaron (la obra civil) el pasado mes de abril, está previsto concluyan en otoño de 2006 y van a buen paso. Tanto, que la dirección de la compañía estima que la fábrica de Ferreira “entrará en producción a finales de año”. ¿Conclusión? Eozen está a punto de convertirse en “el único fabricante andaluz de aerogeneradores”.



Pero es que, además, resulta que estamos ante unos aerogeneradores un tanto especiales (especiales –aunque parezca paradójico– precisamente por su simplicidad). Porque es que los molinos que va a producir Eozen en Ferreira van a salir al mercado... sin multiplicador, es decir, sin esa especie de caja de cambios –piense el lector en la de un coche–

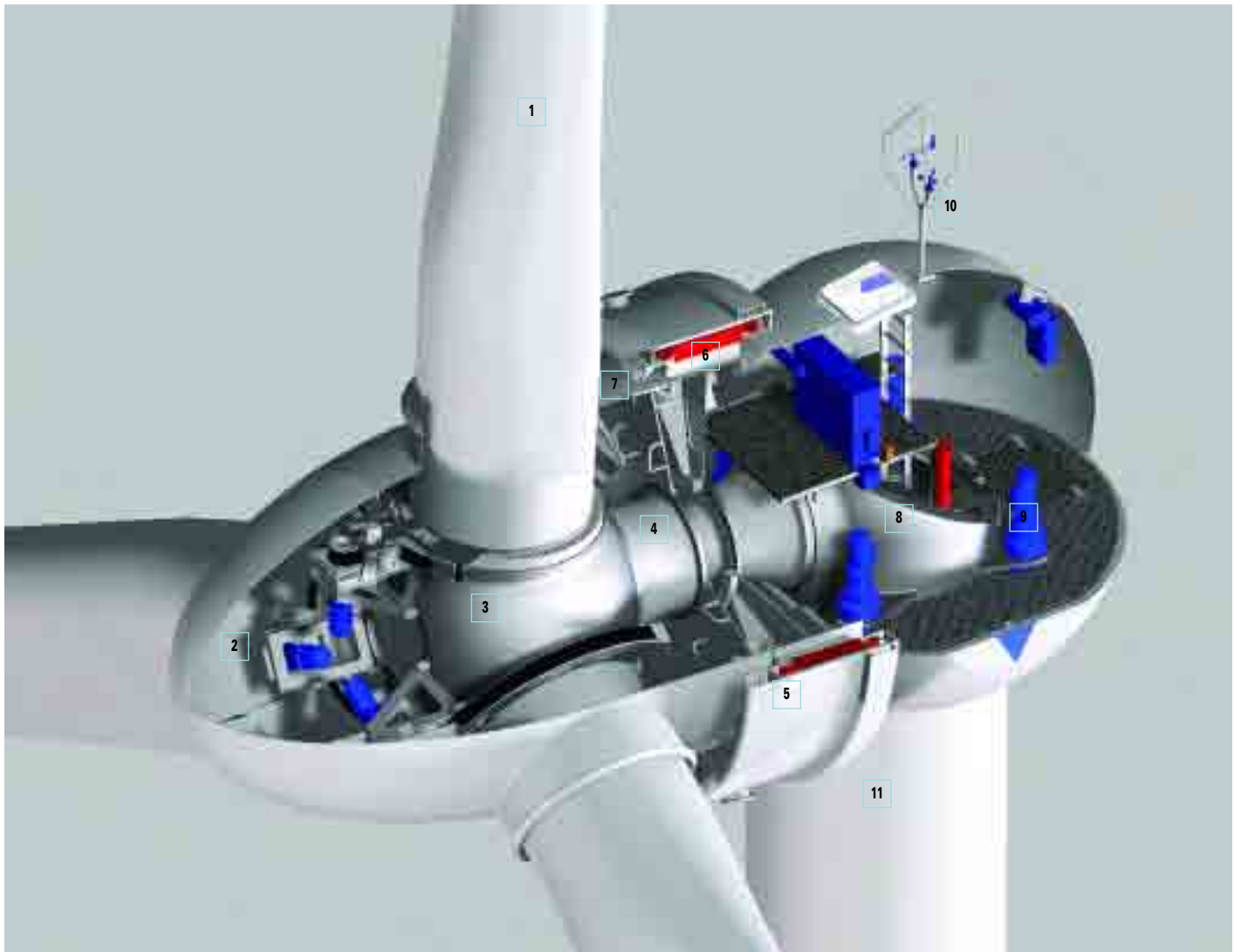
que todos los aerogeneradores utilizan para extraer en cada momento el mayor provecho del viento.

El club de los multipolo

Han hecho falta quince años de experiencia (los acumulados por la firma alemana Vensys) para poder sacar al mercado un aerogenerador que no lleva multiplicador (la mecánica, compleja, del multiplicador ha sido en más de una ocasión considerada el talón de Aquiles de la aerogeneración, pues es, según la propia empresa, “propensa a fallos y necesita de un mantenimiento intensivo”). ¿El por qué? Muy sencillo: es precisamente el multiplicador el elemento que tiene que soportar todas las aceleraciones y paradas que originan las rachas del viento. Se convierte, así, en un elemento que sufre mucho, un elemento complejo que, además (y precisamente por ello), necesita ir bañado en aceite, con todo lo que ello conlleva (abastecimiento, mantenimiento, gestión de los residuos).

Pues bien, los molinos que saldrán de las líneas de producción de la fábrica de Ferreira





no tendrán multiplicador, por lo que, entre otras cosas, se ahorrarán hasta el 90% de la cantidad de aceite presente en los modelos convencionales (los Eozen-Vensys sólo emplean aceite para orientar la góndola). ¿La descripción oficial? Pues atentos: serán máquinas equipadas con “generadores síncronos (el generador trabaja directamente a la velocidad del rotor; los cojinetes del rotor de

la turbina son parte integral del generador), imanes permanentes (montados directamente sobre el rotor), de accionamiento directo, sin multiplicador, con un convertidor del 100% de la potencia de la máquina”. En definitiva, que, según la empresa, “se trata del único aerogenerador comercial que reúne estos tres elementos –síncrono, imanes permanentes, sin multiplicador–, lo que supone un salto

1. Pala del rotor; 2. Sistema de paso de pala con correas dentadas; 3. Buje; 4. Cojinete mediante rodamientos; 5. Rotor del generador con imanes permanentes; 6. Estátor del generador con devanado de alta calidad; 7. Sistema pasivo de refrigeración; 8. Base de la máquina; 9. Sistema de posicionamiento; 10. Anemómetro; 11. Torre tubular de acero.

cualitativo en el desarrollo de la ingeniería de energía eólica”. Fecha de lanzamiento al mercado de este producto: primer trimestre de 2007. Ya en la calle, tendrá que pelear por





De un vistazo

- Inversión: más de 30 millones de euros, a ejecutar en la construcción de una fábrica de molinos en Ferreira (Granada). Serán 21.186 metros cuadrados.
- Participación societaria: Energías del Zenete, S.L (51%), Corporación Caja de Granada, S.A.U. (43%) e Izfalada (6%; ayuntamientos de Dólar, Ferreira y Huéneja).
- Empleo: 70 puestos de trabajo (cerca de la mitad de estos puestos, apunta la empresa, serán ocupados por hombres). Está previsto un incremento de la plantilla en los próximos cinco años.
- Producto: aerogeneradores Eozen-Vensys de potencias de 1,2 MW (62 y 64 metros de rotor) y de 1,5 MW (70 y 77 metros de rotor).
- Rasgo distintivo: estos aerogeneradores carecen de multiplicador y están certificados por el Deutsches Windenergie-Institute en conformidad con la norma de conexión a red de E.On (primera eléctrica de Europa).
- Fecha de lanzamiento de este producto en el mercado español: primer trimestre de 2007.

el mercado con otras máquinas, pocas, de su categoría, fabricadas por la alemana Enercon y la española Mtorres.

¿Más virtudes? Según Eozen, sus aerogeneradores son “más eficientes en carga parcial, situación en la que estará la máquina el 90% de su vida útil”, lo cual tampoco es moco de pavo. Además, tienen capacidad para cubrir los huecos de tensión y permanecen conectados contra cortocircuitos externos (lo que beneficia la estabilidad de la red). Estas máquinas cumplen asimismo “con las normas más estrictas de conexión a red”: los Eozen-Vensys 1,2 y 1,5 –que son los modelos que saldrán de la factoría de Ferreira– están certificados por DEWI con la norma de conexión de E.On (DEWI son las siglas del Deutsches Windenergie-Institute, organismo creado en 1990 por el Estado Federal de la Baja Sajonia para promover la I+D eólica y que, desde 2003, dispone además de un centro de certificación en Cuxhaven; E.On, empresa alemana, es la primera eléctrica europea).

Puestos de trabajo en la zona

Esas son, en fin, las letras mayúsculas (y los números) de una iniciativa que es vista con esperanza en una comarca muy deprimida. Probablemente por eso, la empresa se

ha comprometido a dar prioridad “para su incorporación a este nuevo proyecto industrial” a la población local. Es más, Eozen –sociedad participada por los ayuntamientos de Dólar, Ferreira y Huéneja, la Corporación Caja de Granada y Energías del Zenete– promete la “inmediata contratación” de aquellas personas que superen el “ciclo formativo en procesos productivos” que está previsto se imparta en la localidad de Huéneja. Además, la compañía prevé incrementar la plantilla anualmente durante los próximos cinco años.

Por otra parte, Eozen-Vensys trabaja ya en el desarrollo de nuevas palas, de mayor eficiencia para el rango de máquinas de 1,5 MW y en el desarrollo de un nuevo modelo de aerogenerador de 2,5 MW, que estará disponible comercialmente en el cuarto trimestre de 2007. En la actualidad hay máquinas Vensys operando en tres continentes, en exposiciones meteorológicas radicalmente distintas.

El caso Eozen-Ferreira se asemeja enormemente, por cierto, al de MTorres en Ólvega, en la provincia de Soria, otra zona deprimida en la que otra empresa de tecnología punta (la susodicha MTorres) acaba de instalar una factoría de aerogeneradores que, curiosamente, también va a producir molinos sin multiplicador. Ambas (Eozen y MTorres) están llamadas a disputarse así un mercado –el de la “eólica simple”– que empieza ya a señalar el camino del futuro de la aerogeneración... Y dícese “eólica simple” porque los molinos Eozen-Vensys, apunta la empresa andaluza, “demuestran que es posible encontrar soluciones simples para problemas complejos reduciendo el diseño al menor número posible de componentes y reduciendo al mínimo, asimismo, las partes desgastables”.



Más información:

www.eozen.es

El Sol, más cerca cada día

Especial energía solar

Dicen los astrónomos que el Sol está a 150 millones de kilómetros de la Tierra. Así que no vamos a discutir por un kilómetro arriba o abajo. Es la percepción del Sol como fuente de energía la que nos hace verlo más cercano. Como si ese ciclo machacón de salir todos los días por el horizonte –mira que no falta nunca a la cita matutina– nos hubiera convencido al fin de que su luz y su calor, además de esenciales para la vida en la Tierra, son una oportunidad única de construir un modelo energético sostenible, una economía solar, un futuro más justo.

En las próximas 54 páginas desgranamos la situación de la energía solar térmica, la fotovoltaica y la solar termoeléctrica, en España y en el mundo, las claves del mercado, la evolución, los avances tecnológicos y el marco administrativo en el que previsiblemente se moverán estas energías. También veremos algunas aplicaciones concretas, la utilidad de los seguidores solares, o las líneas de investigación sobre concentradores solares en fotovoltaica. Y quedan páginas para cocinar con el sol, desenmascarar a los piratas infiltrados en un sector tan goloso o descubrir las ventajas de participar en un mercado solar global.



La hora de la verdad

El nuevo Código Técnico de la Edificación será el salvavidas que facilite el cumplimiento de las previsiones del PER para la energía solar térmica y que consolide un sector dependiente en exceso del impulso intermitente de las ayudas públicas. Las ordenanzas solares municipales y la apuesta decidida por la refrigeración ayudarán también a cambiar radicalmente un panorama ridículo, comparado con el de países como Alemania y Austria.

Javier Rico

Dos noticias recientes se han cruzado en el desarrollo de la energía solar térmica en España: el traspaso de la línea de financiación y subvención ICO-IDAE a las comunidades autónomas y la aprobación del Código Técnico de la Edificación (CTE), que entrará en vigor el 29 de septiembre, seis meses después de publicarse en el Boletín Oficial del Estado. A partir de esta fecha todos los edificios de nueva construcción y rehabilitación deberán contar con instalaciones de energía solar térmica para las demandas de agua caliente sanitaria y climatización de piscinas cubiertas. Desde la Asociación Solar de la Industria Térmica (ASIT), su secretario general, Pascual Polo, valora muy positivamente esta nueva normativa, sobre todo tras confirmar que “no estarán exentos de cumplir los requisitos los edificios en los que no exista ningún tipo de ocupación en 185 días o más al año, que la zona norte deberá aportar un mínimo del 30% de contribución solar y que se incorpora la climatización de piscinas cubiertas, tres aspectos fundamentales que no estaban incluidos en anteriores borradores del CTE y que desde ASIT se defendieron y argumentaron para su incorporación definitiva”. En cuanto a si este sector industrial está preparado para responder y sostener el incremento de la demanda, Pascual Polo no ve ningún problema porque “las empresas, sean productores, importadores, distribuidores o instaladores, ya se posicionarán cuando tengan que hacerlo, porque hasta dentro de dos años no se notará el efecto arrastre del CTE”.

Instaladores cualificados

Disol (División Solar, S.A.) es una de las empresas pioneras en la fabricación y distribución de paneles solares con más de 25 años a sus espaldas. Para su presidente, Fernando de la Cuesta, la actual regulación “supone un salto cualitativo importante porque ya no tendremos que ir uno a uno a cada usuario vendiendo los paneles, sino que lo haremos a través de un sector maduro y asentado como el de la construcción”. Pero desde esta misma empresa y otras del sector se advierte que es necesario adaptar la demanda al mercado, ya que se están importando captadores de países

como China que se instalan por personal no especializado. En Andalucía, gracias a la implantación del Programa Andaluz de Promoción de Instalaciones de Energías Renovables (PROSOL), todo instalador debe estar en posesión de un carné que le acredite para tal actividad, requisito que se antoja necesario ante el progresivo incremento de la demanda y el riesgo que supone que otros profesionales no cualificados que trabajan en la construcción instalen los captadores solares.

En ASIT también creen que para que las herramientas de implantación del CTE funcionen “deben ser explicadas y difundidas, de forma adecuada y exhaustiva, a los colectivos de profesionales involucrados y a la sociedad en su conjunto, única manera de obtener de ella todo su potencial y eficacia”.

Traspaso de la línea ICO-IDAE

Esta normativa, largamente esperada en el sector por el impulso que dará al mercado, ha coincidido en el tiempo con el anuncio del fin de la línea de ayudas ICO-IDAE, aspecto de gran trascendencia debido a que, junto a la fotovoltaica, la solar térmica lideraba con enorme ventaja tanto el número de proyectos como el montante de las subvenciones. Desde este mismo año, aunque la dotación económica se mantiene, el sistema de concesiones se descentraliza hacia las comunidades autónomas con el objeto de llevar a cabo una gestión más cercana al usuario. Según resalta el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) en la publicación de los resultados de las ayudas concedidas en 2005, “resulta obvio que la línea ICO-IDAE 2005



ha supuesto un importante lanzador para el cumplimiento de los objetivos planteados en el PER". En ASIT ven la botella medio vacía: "en general puede suponer un revés a la tendencia alcista y sospechamos que no va a funcionar tan bien como en su anterior andadura; cada comunidad autónoma abrirá y cerrará el plazo según su conveniencia, que en algunos casos se reduce a 10 días para gestionar 1,6 millones de euros y sin la publicidad y difusión requerida", sentencia Pascual Polo. Fernando de la Cuesta, de DISOL, con la experiencia positiva de las ayudas gestionadas a través del PROSOL, ve la botella casi llena: "preferimos que sean las comunidades autónomas las que distribuyan el dinero porque el funcionamiento a través del IDAE ha sido un desastre, sobre todo a la hora de clarificar y repartir el presupuesto con el que se contaba".

Panorama esperanzador

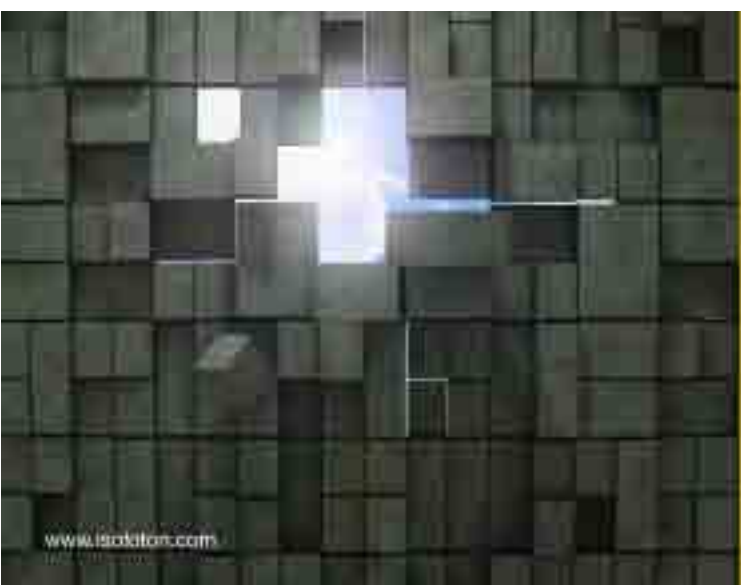
Este traspaso de ayudas llega en un momento de inflexión que en un futuro cercano puede acabar con el sonrojante atraso de España frente a países como Austria o Alemania. La aprobación y entrada en vigor del CTE, los primeros resultados de relieve alcanzados por algunas ordenanzas solares municipales (por la consolidación de las que están en marcha y las nuevas por aprobar y asentarse) y el campo que sigue abierto en la refrigeración con solar térmica dan señales positivas que auguran un despegue definitivo. Recientemente, el ayuntamiento de Barcelona dio a conocer los datos de superficie de captación solar térmica instalada con la aplicación de su ordenanza solar. De una cifra total de 34.612 m², 31.078 se han tramitado a través de dicha ordenanza. Donde el mercado no acaba de despegar es en la refrigeración. Si se toman como referencia los proyectos de la línea ICO-IDAE de 2005, las instalaciones que incorporan refrigeración por absorción han pasado de 17 en 2004 a 23 en 2005, un aumento insignificante que ha supuesto una



Superficie instalada de colectores solares y previsiones (en miles de m²)



Nota: Si se añade la superficie solar instalada en proyectos bioclimáticos e instalaciones mixtas, la capacidad de captación solar se eleva a 797.420 m². Fuente: IDAE. Datos provisionales



La Térmica en Isofotón está cambiando. Isofotón está cambiando la Térmica.

En Isofotón tenemos el firme propósito de contribuir a los planes de crecimiento de la Energía Solar Térmica para el 2010. Por eso hemos iniciado una nueva etapa para la Térmica en nuestro país con la construcción de la fábrica solar más automatizada de Europa. Esto nos permite aumentar nuestra capacidad de producción e incorporar nuevas tecnologías a nuestra renovada gama de productos. Hemos hecho nuestro el objetivo de 5.000.000 m² de instalaciones térmicas y vamos a utilizar toda nuestra experiencia y proyección tecnológica en favor de esta nueva meta.



Arriba, instalación de Enerpal en el polideportivo La Legua (Toledo) para ACS y climatización de la piscina. La foto de la izquierda es del complejo acuático Getafe Norte, cuyo sistema solar ha sido instalado por la empresa Aurasolar.



Energías Renovables 2005-2010 establecía como mínimo para el pasado año. Para 2006 el objetivo del PER es poner en operación 211.000 m² (147,7 MW), siempre con la intención de llegar a los 4.200.000 m² (2.940 MW) de incremento hasta 2010. Sin embargo, la oficiosidad de los 900.000 m² de España en 2005 se sigue quedando pequeña ante los 5.700.000 de Alemania (4.000 MW térmicos en 2004) o los cerca de tres millones que presentan Grecia (2.000 MW) o Austria (1.459 MW). A este pelotón de cabeza le sigue otro en el que está España con 295 MW (también en 2004), pero por detrás de Chipre (315) e Italia (311).

disminución del porcentaje con respecto a la potencia total presentada, pasando de un 2 a un 1%. El IDAE afirma que “esto sucede a pesar del esfuerzo que los fabricantes de esta tecnología están haciendo por difundir la aplicación dentro de un segmento de mercado que en principio se señala claramente como de futuro aunque su desarrollo en los últimos años es limitado”. La conclusión es que “existe mucha información contradictoria que debe ser contrastada con medidas concretas (mediciones energéticas y seguimiento de la operación) en las instalaciones si se quiere que el mercado vea claramente las posibilidades reales del frío solar”.

De vuelta a los últimos resultados de la línea ICO-IDAE, en 2005 se aprobaron 2.741 proyectos sobre 2.896 presentados (un 94,6% de aprobación) con una financiación del ICO de 42,2 millones de euros y una ayuda aportada por el IDAE para amortización parcial del préstamo de 15,9 millones. Todo ello supuso la instalación de 84.283 m² de captadores con una potencia térmica total de 59 MW y una tasa de crecimiento del 61,9% respecto del ejercicio 2004. El IDAE, aunque

matiza la visión optimista de estos resultados de cara a un futuro más exigente, especialmente para la industria, no duda en reconocer la “mejora contrastada de la documentación y maduración de los proyectos, la diversificación de los suministradores de equipos, la entrada en el mercado de nuevos instaladores, la diversificación de aplicaciones, el desarrollo de productos específicos y el crecimiento general del mercado”; lo que supone, siempre según el IDAE, “la aparición de los primeros síntomas de los efectos volumen y aprendizaje, indicadores que señalan el inicio de tasas de crecimiento muy interesantes”.

Más de 200.000 m² nuevos en 2005

Aún no hay datos oficiales sobre los metros cuadrados a añadir en 2005 a los 700.000 con los que se cerró 2004. En su boletín electrónico de abril el IDAE daba la cifra provisional de 106.855 m². En cuanto a potencia instalada, estaríamos hablando de 74,8 MW.

Pero según ASIT lo instalado sería el doble, en una horquilla que varía entre los 200.000 y los 250.000 m², cifra que estaría por encima de los 148.000 que el Plan de

Todo parece indicar que esta vez sí, los pronósticos del PER se pueden cumplir. Pascual Polo afirma que “con el CTE en la mano este cumplimiento será efectivo en los últimos años del plan, entre 2008 y 2010, y siempre partiendo de la base de que se mantenga el actual ritmo de construcción de unas 450.000 viviendas al año”. Con este pronóstico y estableciendo como media unos dos metros cuadrados de captadores por vivienda, la superficie anual alcanzaría los 900.000 m², que multiplicados por los tres años subiría a 2.700.000 m² (equivalentes a 1.750 MW térmicos), todavía lejos del incremento de los 4.200.000 que estipula el PER. “Si los 348 millones en ayudas públicas que anuncia el PER se gestionan y gastan de forma adecuada es factible que cubran otro millón y medio de metros cuadrados, con lo que se tiene la cifra estimada en el plan para 2010”, concluye Pascual.

Más información

www.asit-solar.com
www.codigotecnico.org
www.idae.es

¡HAGA SU INSTALACIÓN CON TAU SOLAR!



- DESDE PEQUEÑAS INSTALACIONES
HASTA MÁS DE 1MW
- DISPONIBILIDAD DE PANELES
- MANTENIMIENTO POSTVENTA
- ELABORACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS
EN BAJA Y MEDIA TENSIÓN



TAU Solar empresa española con 8 años de experiencia en fotovoltaica. Desde julio-2005 forma parte del grupo internacional S.A.G. Solarstrom, líder en construcción de centrales solares en Alemania.



Asia, el continente del sol creciente

La contribución de la solar térmica al consumo energético mundial sigue creciendo. Y su futuro pinta bien, cada día mejor. Muchos países han puesto en marcha mecanismos que combinan el palo y la zanahoria: normas de obligado cumplimiento que rompan la inercia de seguir como siempre –actuando como si la energía solar fuera un simple experimento– con incentivos que hagan más atractiva la inversión inicial. La reducción de precios de los captadores solares en algunos mercados especialmente activos como China o Japón está sirviendo también de revulsivo en todo el mundo.

En la actualidad la capacidad de energía solar instalada en el mundo supera a la de otras renovables con altos índices de desarrollo, como es el caso de la energía eólica. Con 141 millones de metros cuadrados de colectores, que suman una potencia instalada de 98 GW térmicos a finales de 2004 (la eólica sumaba 59 GW a finales de 2005), la solar térmica ha alcanzado unos niveles de popularidad impensables hace tan solo unos años. Y no sólo para producción de agua caliente sino también para calefacción o para climatización de piscinas. La refrigeración solar está llamando a las puertas y muy pronto saludaremos una de las aplicaciones que más promete entre las energías renovables. ¿Qué supone

toda esa energía injustamente minusvalorada cuando se habla de las cifras macro? Utilizando medidas de potencia para poder compararla con otras fuentes, esos 98 GW producen anualmente en torno a 58.117 GWh, que es tanto como decir 9,3 millones de toneladas equivalentes de petróleo. No tener que quemarlo evita la emisión a la atmósfera de 25,4 millones de toneladas de CO₂ cada año.

Son datos correspondientes al año 2004 que se recogen en el informe elaborado en 2006 por la Agencia Internacional de la Energía, dentro de su Programa de Calefacción y Refrigeración Solar. Las cifras provisionales a finales de 2005 hablan de 164 millones de metros cuadrados, que suman una potencia de 115 GWt

Asia manda

Por lo que respecta al reparto de la energía solar térmica por países, el mercado mundial continua bajo el dominio de China. El gigante asiático tiene 43,3 GW de colectores solares térmicos, lo que representa aproximadamente el 40% de los captadores instalados en el mundo. Después de alcanzar gran aceptación en pequeños municipios durante las décadas de los años 80 y 90, la energía solar térmica en China ha penetrado con fuerza en ciudades de medio y gran tamaño como Shanghai o Tianjin. Hoy, 10 millones de familias disponen de agua caliente gracias al sol, lo que supone un ahorro de 6,3 millones de toneladas de carbón al año, que evita la emisión de más de 13 millones de toneladas de CO₂.



El nuevo inversor de conexión a red NT 10000. Con refrigeración inteligente y MPP-Multitracking.

Sunways ha desarrollado un inversor de conexión a red con una potencia de 10 kW, que inyecta corriente trifásica a la red. Dispone de un sistema de disipación térmica activo y completamente separado del sistema electrónico; lo que protege el interior del equipo de la suciedad y el polvo. El sistema integra tres canales intercambiadores de calor independientes, que garantizan la disipación eficiente del calor generado en la electrónica al sistema de ventilación. Otra ventaja del nuevo inversor de conexión a red NT 10000 es la función MPP Multitracking. Tres entradas de CC totalmente independientes permiten la conexión de un máximo de tres generadores FV independientemente de su potencia e inclinación sobre cubierta. Para más información contacte con nosotros y le informaremos de otras ventajas que le permitirán mejorar el rendimiento de su inversión en la instalación fotovoltaica. Envíenos un e-mail a info@sunways.de



sunways
Photovoltaic Technology

A China le siguen Japón, Turquía, Alemania e Israel con altos índices de crecimiento en los últimos años. Entre ellos, llama especialmente la atención el desarrollo de la energía solar en Israel, donde alrededor del 85% de las viviendas están equipadas con captadores solares térmicos, como resultado de una ley de hace 20 años que requiere que todos los edificios de menos de 20 metros de altura deban estar dotados de sistemas solares térmicos en los tejados.

Más espectacular si cabe resulta el caso de Chipre. Este país, que recientemente se ha incorporado a la Unión Europea, es el que más cantidad de energía solar térmica aporta por habitante en el mundo, con 431 kWt (kW térmico) por cada 1.000 habitantes. Más del 90% de los edificios construidos en Chipre están equipados con captadores solares térmicos, lo que representa más del doble de la capacidad instalada por habitante en otros países europeos con gran tradición solar, como Grecia o Austria.

Europa, 10% del mercado mundial

Europa representa tan sólo el 10% del mercado mundial de energía solar térmica con una potencia instalada de 10.000 MWt a finales de 2004, o lo que es lo mismo, un total de 14 millones de m² de captadores solares en funcionamiento. El impulso que ha recibido esta industria durante los últimos años, es lo que ha permitido dar un paso firme en la aspiración común de alcanzar los 100 millones de m² de superficie instalada que se pretenden conseguir en el horizonte de 2010.

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

El uso de los captadores solares para producir agua caliente, al igual que ocurre en el resto del mundo, es la aplicación preferida por los europeos, seguida de la calefacción y de forma muy poco significativa la climatización de piscinas, que sólo tiene cierta importancia en Austria o Alemania. En países del norte de Europa también destaca el uso de colectores de aire para calentar los espacios, en especial en Suiza, con un total de 581 MWt producidos con esta tecnología, Noruega con 287 MWt instalados, y a más distancia Finlandia.

Precisamente, la investigación de nuevas tecnologías de origen renovable es una de las señas de identidad del mercado europeo. Los



Vallex

■ Superficie y potencia instalada acumulada a finales de 2004

País	Superficie (m ²)	Potencia instalada (MWt)
Alemania	6.476	4.533
Australia	4.749	3.324
Austria	2.769	1.938
Barbados	74	52
Bélgica	74	51
Brasil	2.266	1.586
Canadá	760	532
China	62.000	43.400
Chipre	734	513
Dinamarca	343	240
Eslovaquia	56	39
Eslovenia	101	71
España	700	490
Estados Unidos	28.626	20.038
Estonia	0,5	0,4
Finlandia	8	5
Francia	792	554
Grecia	2.994	2.095
Holanda	583	408
Hungría	36	25
India	1.000	700
Irlanda	8	5
Israel	4.790	3.353
Italia	460	322
Japón	7.726	5.408
Letonia	2	1
Lituania	2	1
Luxemburgo	11	8
Malta	15	10
México	642	449
Noruega	14	9
Nueva Zelanda	87	60
Polonia	100	70
Portugal	274	192
Reino Unido	176	123
República Checa	50	35
Sudáfrica	756	529
Suecia	243	170
Suiza	1.382	967
Taiwán	1.425	997
Turquía	7.280	5.096
TOTAL	140.594	98.415

Fuente: Agencia Internacional de la Energía.

países de la UE son los que están conduciendo el desarrollo de la industria solar térmica en la mayoría de las áreas tecnológicas. Sin embargo esto podría dejar de ser así pronto, a no ser que los países de la Unión se decidan a ampliar significativamente la capacidad de energía solar instalada en cada uno de los mercados nacionales que forman parte de la Europa de los 25.

Con el objeto de fomentar el uso de esta fuente renovable frente a otras opciones menos respetuosas con el entorno, la mayoría de países europeos conceden ayudas públicas a empresas y particulares. El objetivo de estas ayudas es aumentar significativamente el parque solar a través de incentivos económicos que hagan más atractiva la energía solar térmica al usuario. El tipo de apoyo público más usual son las subvenciones directas, en cuantías que varían del 20% al 60%, como es el caso de Austria, Alemania, Dinamarca, España, Holanda o Suecia. El último en sumarse a esta forma de potenciar la energía solar térmica es Francia, donde se ha puesto en marcha el "Plan Soleil" que permite deducir de la declaración de la renta más del 40% de los costes de instalación. Una iniciativa que ya empieza a dar sus frutos y que ha generado grandes expectativas a corto y medio plazo.

Alemania y Grecia, en cabeza

Por su parte, Alemania, continúa con el programa "Marktanzreiz" que tan buenos resultados le ha dado desde principios de los años 90 y que le ha llevado a colocarse como líder indiscutible en Europa con 4.000 MW térmicos instalados y una superficie de 5,7 millones de metros cuadrados. El 80% del mercado doméstico en este país, corresponde a instalaciones tipo para agua caliente sanitaria (ACS) en viviendas familiares, aunque también se están empezando a potenciar los sistemas solares de gran tamaño para suministrar calor a edificios comerciales, industrias, hospitales e incluso barriadas enteras.

Solar per cápita

Más allá de la superficie de colectores solares por países, el dato que verdaderamente marca la apuesta por esta energía es el de superficie o potencia per cápita. Y es aquí donde dos países están a años luz del resto: en Chipre hay 63 MWt por cada 100.000 habitantes y en Israel 52. A mucha distancia, vienen en un segundo grupo Barbados (19,34), Grecia (19,10) y Austria (18,81). Tras ellos se produce de nuevo un salto importante hasta el sexto puesto que ocupa Turquía (7,14), Australia (5,66), Alemania (4,84), Taiwán (4,52), Japón (4,24), Dinamarca (4,01), Eslovenia (3,59) y China (3,33). España ocupa el puesto 21 con 1,18 MWt por cada 100.000 habitantes.

Si bien es verdad que estos datos se refieren a colectores planos y de tubos de vacío. De ahí que no aparezca Estados Unidos donde el 90% de la energía solar térmica instalada es de colectores plásticos sin recubrimiento de cristal, menos eficientes. Australia también tiene más de la mitad de su potencia solar térmica con este tipo de captadores.

Más Información

Agencia Internacional de la Energía:

www.iea-shc.org

Asociación Europea de la Industria Solar Térmica (ESTIF): www.estif.org



Wagner Solar

Grecia es el segundo país europeo en importancia en cuanto a volumen de mercado se refiere. Con un 14% del total de la superficie instalada en la UE, el país heleno dispone de un tejido solar que abastece de agua caliente a uno de cada cuatro habitantes. Después de varias décadas en las que el Gobierno ha apoyado con decisión la instalación de paneles solares mediante incentivos fiscales y a través de campañas de publicidad en medios de comunicación, actualmente se han suspendido todas las

ayudas con las que contaba esta tecnología en el pasado. Sin embargo, esta medida no ha repercutido en la demanda que, en 2004, aumentó un 34% respecto al año anterior. Esto pone de manifiesto el grado de satisfacción de los helenos con la energía solar térmica y su plena confianza en las bondades de esta tecnología para producir agua caliente o calefacción sin tener que depender de otros sistemas de energía, más dañinos con el medio ambiente, como el carbón, por ejemplo.

¿Hablamos de kilovatios/hora?

La rentabilidad de tu instalación depende de ello

Energía solar fotovoltaica



Módulos fotovoltaicos de alto rendimiento Shell Solar.

Le proporcionamos la solución más rentable para su conexión a red gracias a nuestra tecnología PowerMax™

Disponemos de una amplia gama de productos y módulos en 12 V para sus instalaciones aisladas.

JH Roerden
Shell Solar, D.O.

Avd. Alberto Alcocer, 38
28016 Madrid
Tel. 91.458.68.31
Fax. 91.458.60.46
roerden@bitmailer.net





¿Cuánto cuesta, de verdad, incorporar energía solar en una vivienda?

Cosme Arana Giralt, ingeniero especializado en energías renovables, ha realizado para la firma de arquitectura Arana y García de Olano SL un estudio en el que analiza la viabilidad técnica y económica de utilizar la energía solar para la producción de agua caliente sanitaria, calefacción y refrigeración de las viviendas y para la generación de energía eléctrica. ¿El resultado? Su trabajo demuestra que en el contexto energético actual, esta inversión resulta muy rentable y segura, además de contribuir de forma muy beneficiosa al medio ambiente.

José Antonio Alfonso

El estudio de Cosme Arana se centra en dos proyectos realizados por los arquitectos José María Arana del Valle y Raúl García de Olano para las localidades de Illescas y Métrida, ambas en la provincia de Toledo. En el primer caso se trata de una urbanización bioclimática integrada por 62 chalets independientes de 180 m² de superficie, mientras que en Métrida el proyecto se refiere a dos viviendas unifamiliares adosadas, de similares características a las de Illescas: salón comedor, cocina, tres dormitorios, dos baños, y aseo. Bajo cubierta, invernadero, garaje y jardín privado. Estos proyectos están realizados con la finalidad de que el precio de venta de las viviendas, sea el mismo que el de una vivienda convencional de igual tamaño.

Para realizar el estudio, se dimensionaron y describieron todos los sistemas necesarios de la instalación – procurando la máxima integración de ésta en la estructura de la vivienda– y se evaluaron las ventajas que dichas tecnologías ofrecen sobre las viviendas convencionales. Estas fueron las metas que se marcaron y las conclusiones a las que se llegó.

Sistema Solar Térmico

■ **Demanda de energía.** El dimensionado del sistema solar térmico depende directamente de las necesidades energéticas de la vivienda. La demanda se ha cuantificado mediante una simulación informática del comportamiento energético del edificio a partir de los datos relativos a los cerramientos, sus dimensiones, materiales coeficientes de transmisión de calor, medidas bioclimáticas, climatología local, etc..

En la vivienda hay tres sistemas diferenciados que demandan energía térmica: La calefacción, el ACS (agua caliente sanitaria) y la refrigeración. La demanda energética de cada sistema se analiza de manera distinta según su funcionamiento.

Mediante esta simulación se ha realizado una comparación entre la demanda energética de la vivienda programada y otra vivienda idéntica que no tomase ningún tipo de medida bioclimática. Dicho análisis revela que la vivienda estudiada ahorra un tercio de la energía que consumiría la vivienda de referencia.

La demanda energética que debe satisfacerse a lo largo del año será la que muestra el gráfico 1.

La energía total anual se destina en un 58% al sistema de calefacción, un 29% al de refrigeración, y sólo un 13% al ACS.

■ **Superficie colectora y volumen de acumulación.** Partiendo de la demanda energética estimada se ha calculado una superficie de captación necesaria de 30m² formada por 12 colectores solares y un depósito de acumulación de 2.000 litros. La cobertura solar mensual obtenida a lo largo del año se representa en el gráfico 2.

Se comprueba que durante algunos meses será necesaria la aportación energética de un sistema auxiliar que deberá cubrir el 25% de la demanda anual que no cubrirá el sistema de energía solar. Se ha evitado dimensionar el sistema con una cobertura del 100% porque en los meses de baja demanda y alta aportación solar se produciría un exceso de energía difícil de disipar, además del derroche energético que ello supondría reduciendo la rentabilidad económica del sistema.

■ **Sistema de climatización.** La instalación se compone principalmente de dos elementos:

✓ **Suelo radiante:** Es un circuito cerrado formado por las conducciones de agua que distribuyen la energía térmica por la superficie del suelo de la vivienda. Cumple las funciones tanto de calefacción como de refrigeración. Este sistema, además de ser el único que se adapta de forma óptima al sistema diseñado, tiene grandes ventajas frente a los sistemas de radiadores, principalmente, la mejora en eficiencia energética y el mayor confort obtenido.

✓ **Máquina de absorción:** Transforma la energía térmica captada en la instalación solar para obtener un ciclo de refrigeración alimentado por energía solar. Funciona de manera muy similar a un aparato de aire acondicionado eléctrico pero en lugar de utilizar un compresor que tiene un alto consumo eléctrico, emplea un aporte térmico, dinamizador de un ciclo que tiene lugar en



dos cámaras adicionales (generador y absorbedor). Este ciclo se basa en la capacidad de ciertas sales (LiBr en este caso) de absorber fluido refrigerante (agua en este caso).

Sistema Fotovoltaico

La solución adoptada para la integración del campo fotovoltaico en el diseño del edificio consiste en emplear los paneles como elementos constructivos bioclimáticos. Por un lado, paneles de vidrio fotovoltaico para cubrir el invernadero, y, por otro, módulos comerciales situados a modo de aleros parasoles sobre las ventanas.

✓ **Paneles fotovoltaicos del invernadero.** Integran las células fotovoltaicas dentro del vidrio empleado como elemento constructivo. La transparencia de estos paneles es un aspecto fundamental. El factor de transparencia (relación entre la superficie efectiva de panel sin celdas y la superficie total del panel) que se ha considerado en es del 25 %, permitiendo así el paso de la radiación solar al interior del invernadero para calentar los muros de inercia.

El vidrio fotovoltaico está formado por dos hojas de vidrio endurecido entre las que se ensamblan células solares por medio de una resina, presentando un alto nivel de transparencia. Cada elemento lleva dos conexiones eléctricas. Todos los elementos se conectan entre sí formando un sistema generador de corriente continua.

Los paneles cubren la parte superior del acristalamiento del invernadero. El ángulo de inclinación de las filas va aumentando gradualmente para trazar la curvatura que requiere el diseño de la fachada

✓ **Paneles fotovoltaicos de los aleros.** La propuesta es emplear los paneles a modo de aleros sobre las ventanas, de manera que actúen también como elemento bioclimático. Para que cumplan la función de aleros deben situarse de manera que impidan el paso de la radiación solar a las ventanas en verano, cuando la altura solar es mayor pero permitan su paso en invierno, cuando la altura es menor.



Producción total

La producción total es resultado de la suma de los dos generadores instalados, es decir, un total de 6.232kWh con 4,71kWp, lo que equivale a 1.323 horas equivalentes.

Viabilidad Económica

Los ingresos serán los derivados de la prima fotovoltaica por verter energía a la red y el ahorro por consumo de combustible evitado sustituido por energía solar.

Partiendo de los costes e ingresos y de los índices económicos estimados, se ha procedido a plantear todos los escenarios posibles en lo referente a subvenciones y financiación calculado su rentabilidad mediante las variables VAN, TIR y PR. Posteriormente se ha realizado un análisis de sensibilidad de la inversión frente a fluctuaciones en todas las variables económicas relevantes.

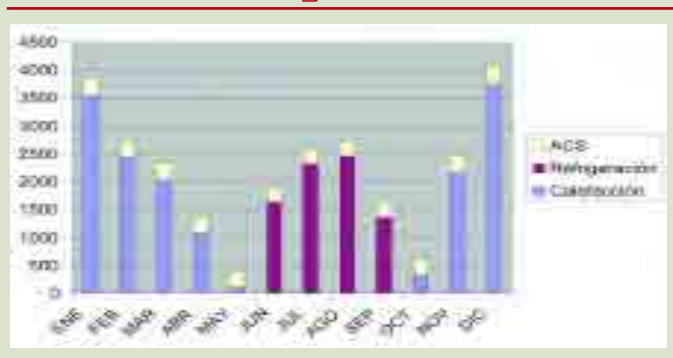
Rentabilidad en función de las subvenciones obtenidas

Tras estudiar con detalle las posibles subvenciones y ayudas para cuantificar el beneficio derivado de la producción fotovoltaica y el ahorro producido por el sistema solar térmico, se ha simulado la inversión a 25 años, comprobándose la gran diferencia entre el mejor y el peor escenario. Si se considera conjuntamente la inversión de ambos sistemas, se puede determinar un margen delimitado por los resultados de los escenarios peor y mejor y estimar la rentabilidad del escenario más probable.

Los valores obtenidos para el escenario más probable serían los siguientes:

- VAN: 21,104€
- TIR: 9%
- PAY BACK: 13 Años

1. Demanda energética total (kWh)



2. Cobertura solar sobre la demanda energética





No obstante, el estudio de sensibilidad predice una notable mejora de estos resultados.

Estudio de Sensibilidad

Las variables que deben considerarse en este análisis son, principalmente, el precio del combustible, de la electricidad y de la prima fotovoltaica, la inflación y los tipos de interés. Para reflejar el impacto que dichas variables tienen sobre la rentabilidad, se ha simulado repetidas veces la inversión modificando la variable estudiada.

El factor crítico en este caso es el precio del combustible. Después de hacer un análisis del contexto energético actual, se llega a la conclusión de que es previsible un aumento continuado del precio de los combustibles fósiles. El proyecto tiene una alta sensibilidad frente a este factor, lo que en este caso resulta muy favorable, ya que el análisis del mercado prevé un aumento del beneficio que podría llegar a duplicar el VAN inicial sin suponer ningún riesgo apreciable.

Analizando la sensibilidad de todas las variables económicas que intervienen, se puede considerar que la inversión tiene un riesgo bajísimo incluso en caso de no contar con ninguna ayuda autonómica.

Estudio medioambiental

✓ **Emisiones contaminantes evitadas.** Partiendo de las emisiones contaminantes asociadas al uso de energía eléctrica proveniente del sistema de Generación Nacional de Energía

Eléctrica y las emisiones asociadas al uso de la caldera de gas, y conociendo la energía producida o ahorrada por cada uno de los sistemas instalados, es posible conocer las emisiones evitadas por la instalación (gráfico 4).

✓ **Valoración económica del CO₂.** Si se internalizase el valor del CO₂ evitado a la atmósfera siguiendo los criterios y valores actuales del mercado internacional de emisiones, se podría hacer una aproximación del beneficio económico que se derivaría de la reducción de los gases emitidos. Así en un escenario actual el ahorro de 7,4 Tn obtenido supondría 148€/año, que en la vida útil de la instalación sumaría 3.700€ en valores de derechos de emisión.

✓ **Análisis de Ciclo de Vida (ACV).** Para identificar de forma objetiva y rigurosa los impactos medioambientales de las tecnologías empleadas en este proyecto y poderlos comparar cuantitativamente con los que produciría un sistema convencional, se ha realizado el ACV “desde la cuna hasta la tumba”, es decir, a lo largo de todas las fases de su ciclo de vida.

Tanto el impacto ambiental provocado por de la instalación proyectada como el evitado por la misma, se determinan a partir del balance energético de la vivienda considerando los “ecopuntos” de impacto que provoca cada una de las tecnologías susceptibles de implantar.

Primero deben cuantificarse los impactos



de cada una de las fuentes energéticas que abastecen a la vivienda, es decir, el sistema fotovoltaico, el sistema solar térmico, la caldera de gas y la energía eléctrica de la red. Esta última debe cuantificarse partiendo del mix de energía del sistema eléctrico de referencia. A partir del impacto medioambiental estimado para estos cuatro sistemas de generación de energía se puede cuantificar el impacto total de la instalación (gráfico 6).

Comparando los resultados se concluye que la instalación de energías renovables, con un total de 11,06 ecopuntos, provoca un impacto medioambiental equivalente a aproximadamente un tercio del que se produciría con un sistema convencional y que el peso del impacto recae principalmente en el sistema fotovoltaico que es 15 veces superior al del sistema solar térmico.

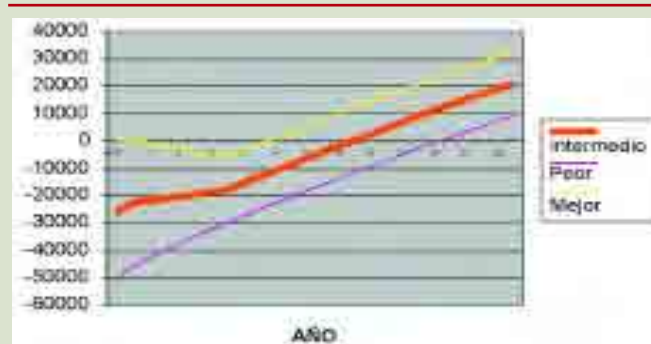
Más información

www.aranaygarciaedeolano.com

3. Flujos de aire. Funcionamiento del invernadero



5. Rentabilidad de la inversión



4. Emisiones evitadas por la instalación

	Emisiones (t)	Emisiones CO ₂	SO ₂	NO _x
Sistema convencional	0,96 t	1,106 t	0,281 t	0,281 t
Instalación	0,21 t	0,247 t	0,062 t	0,062 t
Emisiones evitadas	0,75 t	0,859 t	0,219 t	0,219 t
ACV y fabricación	0,021 t	0,024 t	0,006 t	0,006 t
Operación	0,189 t	0,223 t	0,056 t	0,056 t
Refrigeración	0,000 t	0,000 t	0,000 t	0,000 t
TOTAL	0,210 t	0,247 t	0,062 t	0,062 t

6. Ecopuntos producidos por la instalación

	Energía eléctrica consumida (kWh)	Energía consumida en la calefacción (kWh)	Energía generada en la fuente renovable (kWh)	Ecopuntos producidos
Sistema convencional	0,021 kWh	0,256 kWh	0 kWh	0,00
Instalación Solar Térmica	0 kWh	0 kWh	10,000 kWh	0,00
Instalación Solar Fotovoltaica	0 kWh	0 kWh	6,232 kWh	0,00

energy 06 barcelona tech summer sessions

junio - julio 2006 Barcelona

Las BARCELONA TECH SUMMER SESSIONS ENERGY 2006 se celebrarán en junio y julio a cargo del MIT. Se desarrollarán actividades de formación internacional y de conferencias dirigidas al sector de la energía, universidades y centros de investigación e instituciones, técnicos e investigadores. Podrán asistir empresas, universidades y centros de investigación de todo el mundo.

Acto de apertura, 19 y 20 de junio Strategic Challenges in the Energy Sector Copatrocinado por el MIT ILP, Massachusetts Institute of Technology, Industrial Liaison Program

Una oportunidad excepcional para compartir con profesores del MIT la tendencia del sector energético en los próximos 20 años. Ponentes de máximo nivel de las principales empresas y asociaciones de los sectores energéticos del futuro debatirán los retos y las oportunidades de negocio que nos esperan:

- Estrategia política de las administraciones europeas y norteamericana.
- Retos de I+D a superar.
- Visión de la evolución de los negocios actuales y nuevos negocios.
- Nuevos instrumentos financieros.

EMPRESAS PARTICIPANTES: EWEA • Q-Cells • Endesa • Acciona • IEA • MIT • REE • UE • Garrigues...

"Una cita imprescindible para directivos de máximo nivel y ejecutivos de desarrollo de negocio y de estrategia del sector de la energía"

Cynthia C. Bloomquist,
Associate Director, Office of Corporate Relations
Massachusetts Institute of Technology

Para más información sobre el programa e inscripciones visite nuestro espacio www.mit-ilp.org

Organiza:



www.mit-ilp.org



Patrocina:



Con el soporte:



La cocina solar en el mundo

El poder de la energía solar para transformar alimentos, ya sea directamente con la cocción o con el secado, y la pasteurización del agua, constituye un recurso que se ensaya con diferentes tecnologías en todo el mundo. En India, por ejemplo, un único sistema de reflectores solares permite preparar alimentos cada día para más de 15.000 personas.

Marta Pahissa y Jordi Miralles

El profesor Kirk Smith de la Universidad de Berkeley (Estados Unidos) que ha estudiado los niveles de contaminación en hogares de más de 24 países en desarrollo, afirma que: “1,6 millones de personas, principalmente niños y mujeres, mueren prematuramente cada año por la contaminación de humo en el interior de su hogar”. Las enfermedades crónicas pulmonares, las bronquitis, el enfisema, el paro cardíaco, las cataratas y otras infecciones oculares, son algunas de las dolencias relacionadas con el humo de la quema de leña y otros combustibles fósiles o biomasa para cocinar dentro del hogar. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la contaminación atmosférica en el interior de los hogares es responsable de 1,3–4,0% de la carga de enfermedad mundial. Este porcentaje es mayor que el atribuido a la malaria, al cáncer de pulmón o a los accidentes de tráfico, y casi el doble del causado por la polución del aire exterior.

Mujeres y niños son los principales recolectores de leña, que representa una media del 80% del total de energía consumida en los hogares de los países en vías de desarrollo de Asia (40% en América latina y 60% en África).

Cerca de la mitad de los 3.200 millones de toneladas de madera recolectada en todo el planeta se queman como combustible y, en algunos lugares, esta proporción llega a las 4/5 partes. Las tasas de deforestación son muy elevadas en todo el mundo (11,4% en Asia, 9,6% en África occidental y 14% en América central) y la deforestación causada estrictamente por la tala de leña como combustible para cocción se calcula en unos 25.000 km²/año. Las cifras también afectan al medio ambiente puesto que un 63 % de la leña talada se quema para cocinar y alrededor del 15% de las emisiones de CO₂ del mundo provienen de esta actividad básica para la supervivencia.

Energía para cocinar

Una comunidad rural tipo de un país no desarrollado destina el 89% de su consumo energético a la cocción de alimentos cuando, sorprendentemente, en muchos de estos lugares la radiación solar es del orden de los 5,5 kWh/m². Usando el Sol como “combustible de cocción” se puede ahorrar tiempo y dinero, además de evitar la deforestación, la contaminación por combustión y prevenir problemas de salud. El tradicional fuego en el

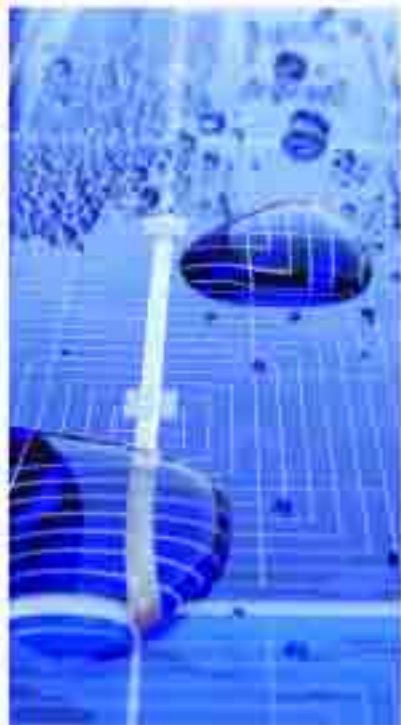
suelo rinde cerca del 5%, el resto de energía se disipa, y el típico horno de leña aprovecha un máximo del 25% del calor generado por la combustión de la madera seca para cocinar. Las cocinas de gas natural actuales permiten aprovechar hasta un 30%. Con una cocina solar, se pueden conseguir eficiencias de hasta el 50% con un combustible inagotable y no contaminante.

Los esfuerzos para introducir esta tecnología solar no lo lideran las grandes multinacionales sino investigadores independientes y entidades sin ánimo de lucro. Actualmente, se dispone de la tecnología para preparar alimentos y ahorrar combustibles fósiles sin límites. El ejemplo más espectacular es quizás el del templo de Tirumala Tirupathi Devasthanam en India que con un sistema de 106 reflectores solares tipo Scheffler, en funcionamiento desde 2002, usa la energía solar para preparar raciones para 15.000 personas diariamente y ahorrar 400 litros de gasóleo. Pero, no es menos cierto que simples kits de cartón aluminizado (conocidos como “coo-kits”) han sido claves para que en campos de

En las áreas rurales de los países en vías de desarrollo mujeres y niños destinan entre 1 y 5 horas diarias a la recolección de leña, caminando entre 15 y 20 km al día. Las cocinas solares pueden reducir mucho ese trabajo.



SOLUCIONES INTEGRALES



DESARROLLA

proyectos fotovoltaicos y termoelectricos

FINANCIA

proyectos implementando modelos innovadores

INSTALA

las plantas utilizando la más avanzada tecnología

MANTIENE

las instalaciones durante todo su proceso operativo

voltwerk energías nuevas es una empresa española filial del grupo voltwerk AG, líder europeo en fondos cerrados de inversión solar. voltwerk AG pertenece a la multinacional alemana Conergy AG, segunda compañía del mundo a nivel de facturación en el mercado de la energía fotovoltaica.

refugiados decenas de miles de personas de todo el planeta puedan prepararse alimentos básicos.

Tecnologías sencillas y multidisciplinarias

El aprovechamiento de la energía solar para procesar alimentos tiene sus primeros experimentos en el siglo XVII y XVIII. Los desarrollos actuales tienen su origen en las experiencias del naturalista suizo Horace de Saussure, quién en 1767 experimentó con el calentamiento de una caja negra con una tapa de vidrio expuesta al Sol. Las experiencias de Saussure son relevantes pues consiguió temperaturas de hasta 87 °C cuando la temperatura exterior era de 1 °C. Sin embargo, no sería hasta mediados del siglo XX cuando se empezó a experimentar con los hornos solares primero y después con parábolas de reflexión.

Existen fundamentalmente dos principios básicos que caracterizan los métodos de cocción solar: la acumulación y la concentra-



ción. Las típicas cocinas solares de caja deben su funcionamiento a la acumulación de energía calorífica en su interior debido al "efecto invernadero" que retiene parte de la energía de la radiación solar a través del vi-

drio. Actúan como hornos domésticos y existen múltiples modelos con diferentes inclinaciones hacia el Sol según la estación del año, y materiales de aislamiento diferentes según los recursos locales. La ventaja principal de estos modelos es que son sencillos de construir y no requieren de atención permanente durante la cocción. La temperatura de trabajo oscila entre los 80 °C y los 160 °C según los materiales, el diseño y la radiación solar del momento. Igualmente, y para aumentar el poder de cocción, se puede combinar el ingenio con paneles reflectores que permitan una mayor superficie de captación de la radiación solar.

El segundo esquema básico de cocinas solares son las que se basan en el principio de concentración. Las cocinas solares parabólicas alcanzan temperaturas de trabajo de más de 200 °C permitiendo una cocción tan rápida como la del gas convencional. Su diseño se basa en un disco cóncavo reflector que concentra los rayos solares en un punto focal que coincide con la base de la olla. Una cocina parabólica de 140 cm de diámetro tiene una potencia nominal de 600 vatios. El montaje es técnicamente más complejo que las cocinas de acumulación y requiere cierta reorientación manual, pero modelos como los de la cocina solar parabólica KSol (SK-14), diseñada por el alemán Dieter Seifert, han permitido popularizar la cocción solar en todas las latitudes, incluso en las menos ecuatoriales. En India, el Ministerio de Fuentes de Energía No Convencionales ha subvencionado miles de cocinas parabólicas KSol para sustituir el uso del caro y escaso queroseno. Únicamente en el periodo 2004-05, en India se vendieron cerca de 25.000 cocinas solares del tipo caja y parabólicas, alcanzando un to-



Desde los diseños más elementales a partir de papel, hasta los reflectores de alto rendimiento, como los de Rajasthan - India (foto del medio), las cocinas solares aseguran una energía limpia y barata. En la siguiente página, demostración de recetas solares en 40 hornos SOUL, en la feria Biocultura, en mayo de 2006.

tal de 580.000 cocinas solares vendidas en el país hasta la fecha.

Combinando los principios de acumulación y concentración, los modelos de cocina solar con diseño de panel consisten en varios paneles reflectores planos que concentran los rayos del Sol en un bote negro que está dentro de una bolsa de plástico. Este modelo de cocina de bajo coste fue desarrollada por Roger Bernard en Francia a finales de 1970, y permite un montaje muy rápido. El diseño con paneles reflectores de cartón ha sido una herramienta extensamente usada en Kenya y en el resto de África oriental en campos de refugiados. Uno de los modelos más extendidos es el Cookit, popularizado por Solar Cookers International que tiene un coste de 2 dólares.



Reflectores de alto rendimiento

Un caso aparte es de los reflectores tipo Scheffler que permiten cocinar sin tener que desplazar la olla durante todo el día. El físico austríaco Wolfgang Scheffler lleva más de 20 años viajando por todo el planeta formando expertos en el diseño y construcción de los reflectores de foco fijo que llevan su nombre y que alcanzan temperaturas de más de 450 °C con lo que permiten generar vapor de baja presión y acumular el calor en metales e irradiarlos durante la noche. Los desarrollos de las asociaciones Globosol (Suiza) y Solare Brücke (Alemania) se han materializado en un sinnúmero de aplicaciones. El reflector Scheffler básico tiene entre 8 y 16 m² y el de menor superficie aporta 2,2 kW de potencia.

Los orígenes de las Conferencias de Cocina Solar

El desarrollo de las tecnologías de cocción solar ha sido durante mucho tiempo un reto para múltiples instituciones en todo el mundo. Las conferencias de cocción solar se han ido repitiendo durante los últimos 30 años y algunas de ellas han planteado nuevos retos y oportunidades.

El estado de la cuestión de esta tecnología será revisado por primera vez en este siglo XXI en España los próximos días 12 al 14 de julio en Granada, en el marco de la 2006 Solar Cookers International Conference. Todo un lujo sólo posible por el esfuerzo de organizaciones de prestigio como la estadounidense Solar Cookers International y la española Fundación Tierra, con la colaboración de la Agencia de la Energía de Andalucía. La Conferencia pretende continuar el trabajo de sus predecesoras y, al igual que las anteriores, ser un éxito para que la cocción solar juegue un mayor rol en la mejora de las vidas de las personas, en la reducción de la deforestación y las emisiones de CO₂ a la atmósfera.

La guinda al plato sería que en la próxima Cumbre de líderes políticos europeos éstos degustaran unos pinchos fritos con el Sol y la foto diera la vuelta al mundo. No es tan difícil soñar. Al fin y al cabo, millones de personas lo hacen cada día, antes del amanecer, cuando salen a andar cerca de 20 km para recolectar algo de leña bajo un sol abrasador.

CIRWATT A y B: Calidad y precisión
Contadores monofásicos de uso doméstico de última generación, especial para aplicaciones fotovoltaicas

✓ Medida en los 4 cuadrantes

PLC / RS-485

V-A
V, I, kW.h
kvar.h

CIRCUTOR
Tecnología del control energético eléctrico.

Lectura remota de multisuministro (agua, gas y electricidad), limitación horaria de potencia, tarifa nocturna, sistema anti-fraude, libre mercado.

CIRCUTOR SA -Vial Sant Jordi s/n -08232 Viladecavalls (Barcelona) Spain - Tel. (+34) 93 745 29 00 Fax: (+34) 93 745 29 14
e-mail: central@circutor.es - web: www.circutor.com



El vapor solar generado por los reflectores Scheffler ha permitido también sistemas de autoclave para la esterilización de instrumental hospitalario y se ha aplicado en ma-

Instalación de 84 reflectores solares Scheffler en Abu Road (Rajasthan - India) que generan vapor solar para 15.000 comensales diarios. Arriba, cocina solar en el estreno de una instalación fotovoltaica en Fuenlabrada (Madrid) en junio de 2004, dentro del proyecto Solarizate, que desarrollan Greenpeace y el IDAE.

quinaria de lavanderías. Uno de los últimos proyectos desarrollados en 2006 ha sido en el hospital de Goraj (Gujarat-India), y ha permitido sustituir las antiguas calderas que alimentaban el sistema de refrigeración del recinto hospitalario (2 unidades de absorción de agua/bromuro de litio) por reflectores solares Scheffler. Además del vapor solar, hay aplicaciones en diferentes partes del mundo



que utilizan los reflectores Scheffler para otros procesos que requieren calor: destilación de agua, desalación y purificación de agua, generación de agua caliente para uso doméstico o industrial como el tintado de ropa, instalaciones de panadería, sistemas de frigoríficos domésticos, deshidratación de cadáveres. Igualmente se han desarrollado ingenios para acumular el calor solar durante el día y usarlo para permitir la cocción nocturna. Otros desarrollos están en fase de construcción o de experimentación, como algunos secaderos agrícolas, calor para procesos industriales (freiduría de patatas chips), incineración de desechos médicos de hospitales o cremación de cadáveres humanos.

Barbacoa solar en una Cumbre Europea

El uso del fuego constituye un elemento casi ritual a la hora de preparar alimentos. En realidad son miles de años de uno de los mayores éxitos de la humanidad: el dominio del fuego. No es de extrañar que una barbacoa de leña en una sociedad donde hace decenios que se cocina con gas o electricidad siga siendo algo ceremonial. Más de 2.400 millones de personas que tienen problemas para cocinar a diario con leña son reacios a las tecnologías solares a pesar de los riesgos para su salud. De ahí la importancia que en los países desarrollados adoptemos hornos o cocinas solares al menos para nuestro ocio. En la última edición de la feria Biocultura 2006 de Barcelona la Fundación Tierra ensayó con 50 hornos solares ultraligeros y en menos de 2 horas a 130 °C los participantes prepararon todo tipo de recetas: repostería, pasta, carnes, pescados, verduras, etc.

La reflexión solar permite alcanzar temperaturas de más de 200 °C y freír unas gambas o unas verduras, dorar un sofrito, preparar buñuelos, etc. En los actos familiares las tecnologías solares aplicadas al procesado de alimentos debería ser una ceremonia del siglo XXI, el siglo de la reducción de emisiones. La velocidad de expansión de las cocinas solares en el mundo recibirá un impulso notable el día que las barbacoas de las telenovelas empleen tecnologías solares. Al fin y al cabo nuestro estilo de vida, nos guste o no, condiciona el mundo global. Un reflector de 2 m² permite una potencia de 1 kW y una temperatura de 300 °C, más que suficiente para cocer cualquier plato en un jardín sin humos.

Más información

Conferencia Internacional de Cocina Solar y Tecnologías para el Procesado de Alimentos 2006:

www.solarconference.net

Fundación Tierra: www.terra.org

Solar Cookers International: www.solarcooking.org

Energía solar termoeléctrica, al rojo vivo

Existen en promoción en España más de 1.000 MW de proyectos comerciales de energía solar termoeléctrica que abarcan todas las tecnologías barajadas por el sector a escala mundial. Desde los sistemas de torre central hasta las futuristas chimeneas solares, pasando por los cilindros parabólicos (único sistema comercial operativo en el mundo), todo tiene su versión española **Michael McGovern**

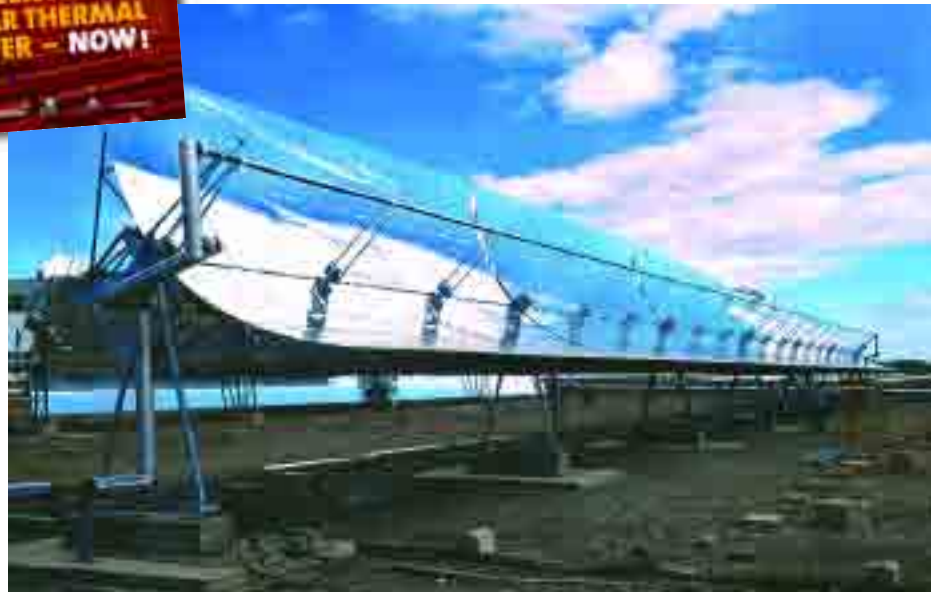
El informe llamado "CSP Now", publicado por Greenpeace el pasado mes de septiembre (y redactado con la colaboración de los foros internacional Solarpaces y Estia) habla de esta forma tan contundente: "España es probablemente el lugar más caliente del mundo para el desarrollo de la energía solar termoeléctrica". Las siglas inglesas CSP significan Concentrated Solar Power, lo que en español se denomina energía solar termoeléctrica. La afirmación sobre la situación española adquiere aún más importancia cuando se tiene en cuenta que los redactores estiman que, a nivel mundial, el sector podría llegar a generar un negocio que ascendería a 16.400 millones de euros anuales en 2040. En sus propias palabras el informe "demuestra que no existen barreras ni técnicas ni económicas y que no faltan recursos para que la energía solar termoeléctrica suministre el 5% de las necesidades energéticas del mundo para 2040, incluso dentro del escenario previsto de una duplicación de la demanda energética mundial".

Pero ¿por qué tiene un papel tan importante España? La respuesta radica, en gran medida, en el Real Decreto 436 de 2004. Desde su entrada en vigor en el mes de abril de aquel año, España se ha convertido en el

único país europeo con una tarifa eléctrica especial y viable como modelo de remuneración para la energía solar termoeléctrica, situada en un 300% de la tarifa media. Desde entonces, proyectos que suman 800 MW han asomado la cabeza, agregándose a los 200 MW de proyectos que llevan más de un lustro en espera y

que ya experimentan una aceleración importante.

Casi la totalidad de estos proyectos está aupado por grandes corporaciones, tales como la eléctrica Iberdrola que irrumpió el año pasado con un plan para desarrollar 500 MW (ver el número 42, de noviembre de 2005), la ingeniería Abengoa con 350 MW, la constructora ACS-Cobra con 150 MW y el grupo aeroespacial Sener con 17 MW (ver el número 31, de octubre de 2004).





Tres discos parabólicos instalados en la Plataforma Solar de Almería, gestionada por el CIEMAT. En sus instalaciones se investiga con todas las tecnologías relacionadas con la energía solar.

El grupo Abengoa, a través de su filial solar termoeléctrica Solúcar, construye actualmente la única planta solar en el mundo, a escala comercial, basada en una torre receptora central. La planta, denominada PS 10, de 11 MW de potencia, se erige en la localidad sevillana de Sanlúcar la Mayor. Además, Solúcar ya tiene las licencias para dos proyectos adicionales parecidos en las cercanías, la PS 20 y AZ 20, cada una de 20 MW. Asimismo, otro proyecto de torre central, el de Solar Tres de 17 MW promovido por Sener en la frontera entre Extremadura y Andalucía, espera llegar a ser una realidad antes de 2010.

¿Torre o cilindro?

A grandes rasgos, el sistema de torre consta de un campo extenso de reflectores, conocidos como helióstatos, que rodean una torre central que puede medir 120 m de altura. En la parte más alta de la torre se incorpora un receptor donde se concentra la radiación solar. Desde allí, existen varias formas de transferir el calor que servirá para producir el vapor que luego moverá la turbina y el generador.

Pero es otro sistema, el cilindro parabólico, el que dominará el futuro próximo en España, del mismo modo en que lo hace actualmente a escala mundial. En este caso, la concentración de la radiación solar se lleva a cabo mediante unos reflectores con forma cilindro-parabólica. En el foco de la parábola se coloca un tubo de vidrio absorbente por el que se hace circular un fluido, habitualmente un aceite mineral, que se calienta a unos 390 °C. De allí se genera el vapor para la turbina.

Este sistema es el elegido por Iberdrola. Además, la eléctrica —actualmente el primer operador de energías renovables en todo el mundo, con unos 4.300 MW en funcionamiento— ha logrado licencias para construir una planta de 50 MW en el término municipal castellano manchego de Puertollano.

Asimismo, y aún en el campo parabólico, el grupo constructor ACS-Cobra compró el año pasado los derechos de los proyectos Andasol al promotor alemán Solar Millennium, empresa que se queda como ingeniería. Andasol I ya ha conseguido autorización administrativa y está negociando una financiación a terceros con el Banco Europeo de Inversiones. Solar Millennium también prevé iniciar en 2006 la construcción de Andasol II y III, cada uno de 50 MW.

Además, y a pesar de sus actuaciones pioneras con la tecnología de torre, la mayor apuesta de Abengoa-Solúcar se centra en sistemas parabólicos. La empresa afirma tener en trámite seis proyectos de 50 MW cada uno que utilizan esta tecnología (mucho potencia comparada con el total de 51 MW que utilizan tecnología de torre).

Aunque existen otras tecnologías en el mundo como la chimenea solar o los discos solares con motor Stirling, el gran debate se juega entre los sistemas de torre o de cilindro. Incluso dentro de cada una de estas dos tecnologías, existen variaciones significativas. ¿Pero cuál es la mejor tecnología a aplicar? “Esta es la pregunta clave que nos hacemos siempre”, dice Manuel Romero, director de Energías Renovables del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), que fue director de la Plataforma Solar de Almería (PSA). “Pero aún no tenemos la respuesta clara,” añade. La PSA, ubicada en la localidad desértica almeriense de Tabernas, se remonta a 1987 como centro pionero de I+D en el campo solar termoeléctrico y ha sido banco de pruebas “para prácticamente la totalidad de las tecnologías” (con la excepción de la torre solar-eólica), según su director actual Diego Martínez.

EEUU Precedente Comercial

Hasta la fecha, EEUU es el único país del mundo que opera plantas solares termoeléctricas a escala comercial. El país alberga un total de 350 MW operativos, la mayor parte desde los años 80 y todo en el Estado de California. La totalidad de esta potencia está constituida por sistemas cilindro parabólico.

Para Roberto Legaz de Iberdrola, EEUU es prueba de la viabilidad de esta tecnología y aporta el precedente respecto a cómo crear las cadenas de suministro de componentes y servicios. Legaz también señala que el Plan de Energías Renovables (PER) 2005-2010, aprobado el año pasado, fija un objetivo de 500 MW para la solar termoeléctrica. “¿Qué pasará cuando se llegue al objetivo?” pregunta. “Quizá el objetivo se ampliará. Quizá no”. Por tanto, en palabras de Valerio Fernández, director de la División de I+D de Solúcar, “la carrera ha empezado”. Y la tecnología cilindro parabólica es la más accesible.

Torre: más energía

Así, a primera vista, esta tecnología probada y experimentada parece la más adecuada. “Pero no es tan sencillo”, puntualiza Romero desde la PSA. A pesar de prescindir de un precedente comercial, los sistemas de torre tienen “buenas expectativas a largo plazo” ya que operan con eficiencias de conversión mayor, debido a sus más altas temperatura operativas.

Tipos de centrales termosolares



fluido térmico. El agua se bombea al receptor de la torre, donde se calienta a 255 °C para producir vapor saturado. Unos tanques de vapor térmicamente aislados constituyen el único sistema de almacenamiento, y permiten que la planta opere durante una hora y media sin sol. Las claves aquí, según Valerio Fernández, son el reducido coste de inversión y la durabilidad, ya que a más bajas temperaturas los componentes se someten a menos fatigas, alargando así su vida útil. Solúcar aplica la misma tecnología tanto a PS 20 como a AZ 20.

Almacenamiento

Mientras Solúcar aplicará el mismo sistema de almacenamiento de vapor en sus 300 MW de proyectos parabólicos, la mayoría de los demás proyectos de esta tecnología en trámite (más de 600 MW) prevén utilizar sistemas de almacenamiento de sales fundidas. Andasol I y II, cada una con un campo solar de 510.000 m², serán las primeras plantas cilindro parabólicas del mundo que utilizarán este sistema, y tendrán una capacidad de hasta siete horas. Andasol III, con un campo solar de 620.000 m², cubrirá 12 horas.

Por su parte, Iberdrola tiende hacia el almacenamiento con sales. De hecho, el primer proyecto, el de Puertollano, lo incorporará. No obstante, Legaz afirma que la incorporación de almacenamiento se estudiará caso por caso. Con almacenamiento, la inversión asciende a 180-200 millones de euros y, sin ello, a 130-160 millones. Tras Puertollano, el proyecto de Iberdrola más avanzado parece ser Aznalcóllar, que no tendrá almacenamiento debido a la falta de superficie para implantar un campo solar suficientemente extenso. Una vez en funcionamiento, Puertollano y Aznalcóllar demostrarán empíricamente las ventajas y desventajas de las plantas con y sin capacidad para almacenar calor y poder seguir produciendo energía cuando no luce el sol.

Otras tecnologías

Mientras tanto, el sector solar termoeléctrico vuelve a arrancar en EEUU. El promotor Solargenix Energy, donde la española Acciona tiene una participación del 55%, ha iniciado la construcción de una planta de 64 MW, también de tecnología cilindro parabólica, que se ubicará en el Estado norteamericano de Nevada, y que lleva por nombre Nevada Solar One. Se trata de la mayor planta termoeléctrica que llega a construirse allí en más de una década.

Además, otra tecnología que lleva más de diez años a la sombra, la de discos parabólicos, parece estar a punto de reemprender el vuelo. La eléctrica californiana San Diego Gas & Electric (SDG&E) ha firmado un contrato



Dos imágenes de la PS 10, la central de torre de 11 MW de potencia que construye Abengoa-Solúcar en la localidad sevillana de Sanlúcar la Mayor. Es la primera planta comercial de este tipo en el mundo, aunque pronto vendrán otras similares.

para la compra de toda la producción, durante 20 años, de una planta solar termoeléctrica de 300 MW, ampliable a 900 MW, proyectada por Stirling Energy Systems (SES). Se prevé que la primera fase, SES II, de 300 MW, concluya en 2008. No obstante, SDG&E mantiene una opción de compra sobre 600 MW adicionales proyectados para 2012.

SES 2 tendrá 12.000 reflectores disco parabólicos repartidos en un área de aproximadamente 5,5 km cuadrados. Los reflectores concentran los rayos solares en un receptor conectado a un motor Stirling. El receptor contiene hidrógeno, cuya expansión, al calentarse, aporta la fuerza motriz. Los promotores afirman que el sistema llega a duplicar la eficiencia energética de otros proyectos. Además, SES cree que la construcción de la planta creará las economías de escala necesarias para que esta tecnología despegue. De momento, sólo existen en España algunos pocos sistemas Stirling en fase I+D. Hace dos años la Junta de Andalucía apoyó con 75.000 euros el proyecto Envirodish, que ha

instalado un prototipo disco parabólico en la Escuela Superior de Ingenieros de Sevilla.

Lo que parece más alejado para llegar a convertirse en realidad, al menos de momento, es un proyecto de chimenea solar, en estudio, que prevé una central de 200 MW en Australia. Dispondrá de un tiro térmico acentuado gracias a una chimenea de 1.000 metros de altura. El aire allí calentado pasará a la torre, dentro de la cual se colocarán turbinas para producir electricidad. Su promotor afirma entender el escepticismo que rodea el proyecto. No obstante, aspira a que sea una realidad en 2009. El proyecto, tiene su réplica en nuestro país, donde trabajan las empresas españolas Campo 3 e Imasa, junto con la alemana Schlaich Bergerman y la Universidad de Castilla La Mancha, para desarrollar una versión de 40 MW en la localidad de Fuente el Fresno (Ciudad Real). En este caso, se trata de una torre de 750 metros que se alzará en el centro de una superficie de 350 hectáreas.

Más información

www.iberdrola.es
www.solarpaces.org
www.abengoa.es
www.sdge.com

Nosotros
cuidamos
de su
negocio

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

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

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

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



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

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

Tel: 91 517 84 52

Tel: 96-127 82 00

www.atersa.com

Mercado fotovoltaico en España, un baile de cifras

La energía solar fotovoltaica instalada en España ha crecido y mucho. Las previsiones para los próximos años son buenas, pero no sólo se trata de sumar kilovatios al sistema, sino de hacerlo con orden sabiendo el cómo, el porqué y el quién de cada uno de ellos. Algunos ámbitos empresariales han alertado de un posible sobrecalentamiento del sector fotovoltaico. Y esto podría estar sucediendo cuando España aún se encuentra en una frágil situación de despegue que, al menos, sugiere prudencia.

José Antonio Alfonso

En diciembre de 2005 la potencia fotovoltaica conectada a red era de 38 MW, según los datos de la Comisión Nacional de la Energía (CNE). El Plan de las Energías Renovables (PER), aprobado por el gobierno en agosto de 2005, eleva a 400 MW las instalaciones fotovoltaicas a finales de 2010. La Asociación de la Industria Fotovoltaica (ASIF) considera que esos 400 MW "son suficientes para ser un reto", pero recuerda que el objetivo podría haber sido superior desde la seguridad de que la industria fotovoltaica tiene capacidad para crecer cada año un 100% y llegar a 2010 con 1.000 MW instalados. Y, por último, la Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA) ha hecho públicos unos cálculos según los cuales "las solicitudes de conexión a la red eléctrica de futuros proyectos fotovoltaicos suman más de

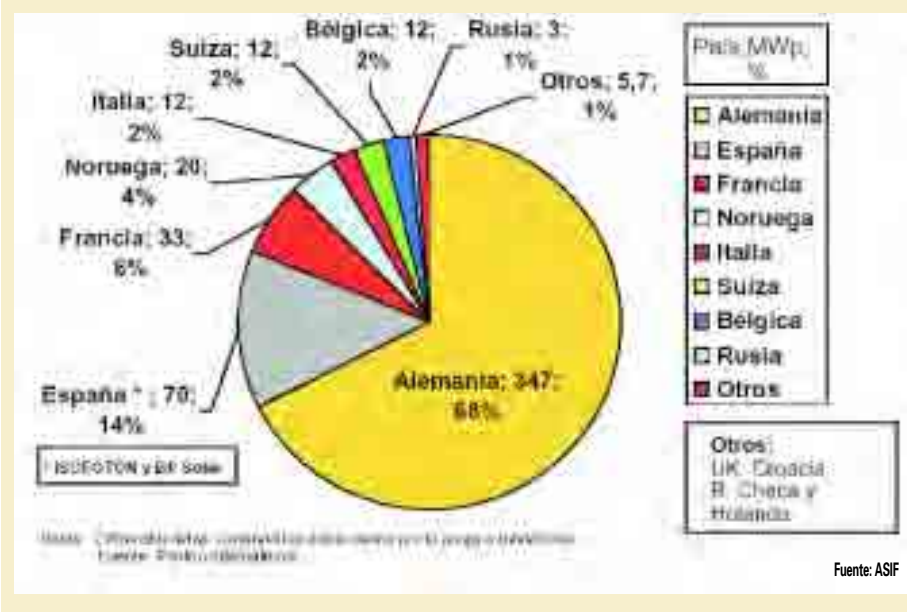
6.000 MW". Dar por buenas todas estas cifras, desde los 38 MW existentes hasta los 6.000 MW solicitados, propicia cuestiones como ¿cuál es la capacidad real?, o ¿el mercado fotovoltaico en su conjunto tiene el grado de madurez suficiente para desarrollarse tanto y tan rápido?

La burbuja

La Asociación de Productores de Energías Renovables es contundente. La energía solar fotovoltaica está experimentando un fuerte sobrecalentamiento que no se corresponde ni con la realidad del mercado español ni con la actual crisis de silicio, que limita el número de paneles disponibles en el mercado para afrontar nuevos proyectos. "Hay iniciativas inverosímiles", dice APPA, "como huertas solares con más de 100 MW promovidas por capitales ociosos y mal informados o, incluso, por algún pirata

que solo quiere embaucar a inversores incautos". Esta asociación ha denunciado que "nuevos actores entrantes, ilusionados con las expectativas irreales que han alimentado promotores sin rigor ni escrúpulos, están propiciando una situación de burbuja especulativa que debe reconducirse con medidas administrativas y con buenas dosis de ética profesional promovida desde las asociaciones sectoriales". Una de las medidas propuestas por la Asociación de Productores de Energías Renovables es la exigencia de avales que respalden los proyectos. Lo mismo que en su día se hizo con las centrales de ciclo combinado o con el promotor de un parque eólico que paga el 2% de la inversión para poder pedir punto de conexión a red. El aval, tal vez, sería una herramienta útil de discriminación de las iniciativas reales de las ficticias y disuadiría a quienes no tienen ni capacidad técnica ni recursos.

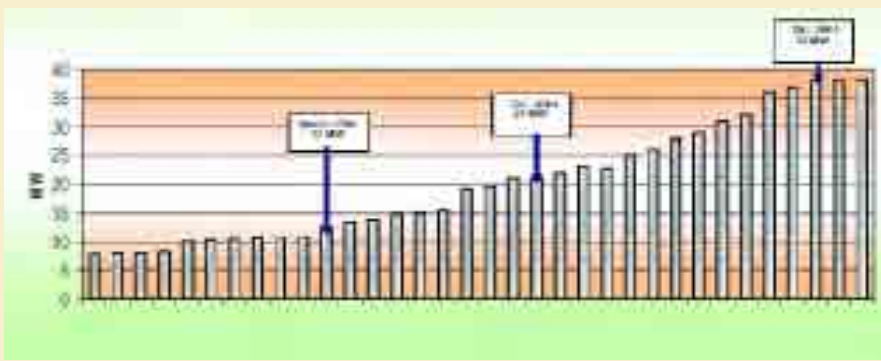
■ Fabricación europea de células FV en 2005 Total 513MW (año 2004 344MWp)



400 MW son posibles

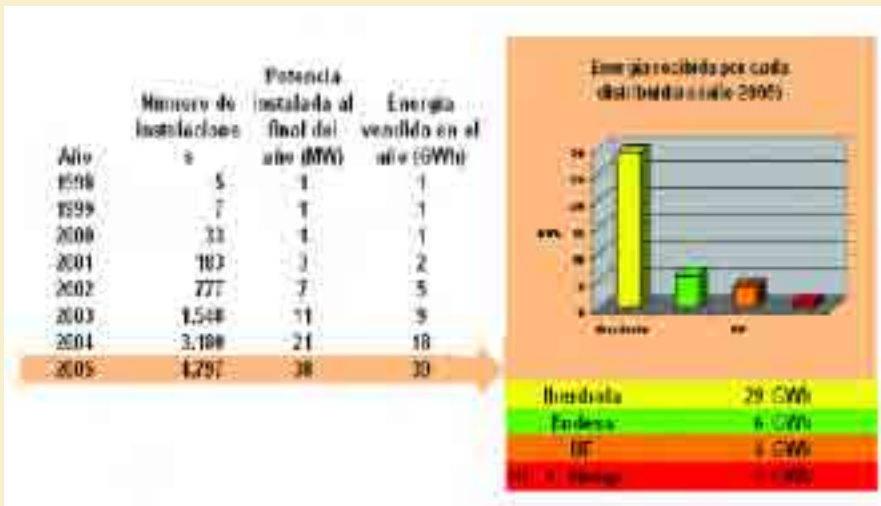
APPA considera factible que en 2010 se alcancen los 400 MW fotovoltaicos previstos por el gobierno. ASIF también lo cree, incluso eleva el potencial de la industria a los 1.000 MW. Ahora bien, ¿qué tiene que suceder para que se cumpla el objetivo del Plan de las Energías Renovables? Primero, aumentar unos 15 puntos el desarrollo global de la tecnología fotovoltaica. El ritmo de crecimiento actual es del 40% y habría que pasar a una media anual del 55%. Y segundo, mantener los mecanismos retributivos vigentes. Desde la entrada en vigor del Real Decreto 436/2004 algunas cosas han cambiado. Los propietarios de las instalaciones, explica la Asociación de la Industria Fotovoltaica, han obtenido la seguridad jurídica de que recibirán una prima por cada kW fotovoltaico inyectado a la red durante los años necesarios para alcanzar el retorno de la inversión. Esta certeza ha provocado que durante el año 2005 hayan aumentado tanto el número de proyectos como su ta-

■ Potencia FV conectada a red en España. Datos objetivos. (conexiones s/CNE)



Fuente: ASIF

■ Producción en régimen especial. Solar España



Fuente: ASIF

maño, con una media superior a los 3kW de hace dos o tres años. De hecho, al finalizar 2005 se contabilizaban 4.797 instalaciones de régimen especial frente a las 3.180 de 2004. Es decir, 1.617 más lo que supone un crecimiento de casi el 34%. Este dinamismo ha posibilitado que los precios de la industria bajasen otro año más un 5%, paliando el incremento del silicio de grado solar que ha pasado de 25 a 40 dólares el kilo y sigue subiendo. En este contexto económico, según ASIF, “el mantenimiento del Real Decreto 436/2004 en los próximos años se considera fundamental para que la economía que controla el desarrollo fotovoltaico en España esté eficientemente estructurada”. La bajada de precios y la seguridad jurídica que ahora tiene el inversor permite que la mayoría de las instalaciones no necesiten subvenciones. Sin embargo, sería interesante mantener la subvención u otra forma de ayuda como medidas fiscales específicas para instalaciones aisladas que no reciben retribución por los kW que generan o aquellas que por su tamaño o titula-

ridad -escuelas, centros oficiales o proyectos de demostración- requieran ayuda complementaria.

Las convocatorias ICO-IDAE han sido una pieza importante para el desarrollo del mercado en los años del despegue y deberán mantenerse como motor de aplicaciones específicas, proyectos innovadores, etc. Ahora bien, la realidad del mercado –aumento de generación y mayor potencial tecnológico- ha propiciado la financiación privada y el interés de entrar en el sector por parte de grandes grupos bancarios. Un ambiente de mayor dinamismo sugiere la necesidad de algunos retoques financieros y fiscales. ASIF recomienda a las comunidades autónomas que aprovechen los convenios con cajas y banca de carácter autonómico para profundizar en el desarrollo de la energía solar fotovoltaica. Y en el aspecto fiscal “considera que debe exceptuarse a las instalaciones fotovoltaicas su Inscripción en el Registro Territorial como Fábrica de Electricidad y demás trámites relacionados con este impuesto especial”, y propone des-

AEROLINE
TUBE SYSTEMS
BAUMANN

TÉCNICA DE MONTAJE
Sistemas para instalaciones aéreas

AEROLINE SURE

Sistema empotrado diseñado para el montaje en paredes y techos. Con cable de cobre, aluminio o acero inoxidable. Flexible de acero inoxidable.

AEROLINE SURE

Tubo doble empotrado. Con cable de cobre, aluminio o acero inoxidable. Flexible de acero inoxidable. Cromado/Aluminio y color anodizado.

AEROLINE SURE

Cable protección de aluminio. Con cable de cobre, aluminio o acero inoxidable. Con tubo de cobre, aluminio o acero inoxidable. Flexible de acero inoxidable. Cromado/Aluminio y color anodizado.



www.isiclick.com

AEROFLEX



AISLAMIENTO TÉRMICO
Para tecnología solar calefacción y climatización

Características y ventajas
En contacto directo hasta temperatura de 175 °C. Muy buena resistencia a rayos UV y a las condiciones meteorológicas.

En trabajos posteriores de aislamiento - AEROFLEX SAPI también se beneficia con ciertos procedimientos de montaje. Montaje rápido y con ahorro de tiempo. Fácil de instalar. Práctico y cómodo.

Aplicación
Aislamiento térmico para tuberías de tecnología solar, de calefacción y sistemas conectados al Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE) artículo 10.1.1.

Representantes en España: **Opción Balmat**

AEROLINE TUBE SYSTEMS
THE LAYERSHOP - P.O. BOX 300 - 3300 AA DREUMER - THE NETHERLANDS
TEL: +31 (0) 51 24 11 000 FAX: +31 (0) 51 24 11 001
E-MAIL: info@layershop.nl
WWW.LAYERSHOP.NL

Electricidad de origen FV inyectada a red en 2005. Total 406Wh



Fuente: ASIF

Desarrollo del mercado fotovoltaico español. Desglose



Fuente: ASIF

Producción en régimen especial. Solar fotovoltaica España

SOLAR	2002	2003	2004	2005
Potencia instalada al final del año (PI) en MW	7	11	21	38
P <= 5 kW	3	5	13	23
5 kW < P <= 100 kW	1	1	5	8
P > 100 kW	3	5	3	7
Energía vendida en el año (Ea) en GWh	5	8	16	40
P <= 5 kW	2	3	12	24
5 kW < P <= 100 kW	0	1	2	10
P > 100 kW	3	4	2	6
Precio medio de venta del kWh-FV en cent. €	26,8	30,8	36,2	39,9
P <= 5 kW	34	38	41	42
5 kW < P <= 100 kW	20	23	39	42
P > 100 kW	15	32	22	35
Total número de instalaciones	773	1.544	3.188	4.707
Potencia media de la instalación en kW	8,7	7,0	6,7	7,9
Horas pico media al año (EVIPI)	701	867	857	1063

Fuente: ASIF

gravaciones fiscales del IRPF y del Impuesto de Sociedades tanto el tramo estatal como en el autonómico.

Afinar las normas

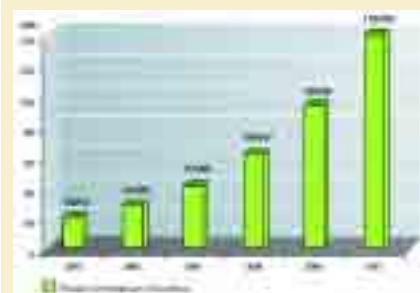
A nivel normativo, explica la Asociación de la Industria Fotovoltaica, no se han introducido cambios significativos. La complejidad de los procesos administrativos que conlleva una instalación conectada es considerable y desproporcionada para instalaciones de pequeña potencia. "Podemos decir"-asegura ASIF- "que la incompleta legislación fotovoltaica es el mayor problema actual con el que se enfrenta el desarrollo de esta energía renovable en España. La normativa a nivel del Estado debe adaptarse de forma urgente. Es el momento de resolver los problemas que existen de acceso, conexión y vertido a la red". De la misma manera, habría que abundar en la figura de los instaladores, ya que ser instalador eléctrico no prueba competencia y/o cualificación para abordar trabajos fotovoltaicos.

Otro de los asuntos pendientes es el de la investigación, desarrollo e innovación. En España existen más de 170 investigadores en tecnologías fotovoltaicas que no siempre disponen de los fondos necesarios para desarrollar su trabajo. Sería necesario incrementar las partidas económicas destinadas a I+D+I y crear una Plataforma Fotovoltaica como foro de diálogo de la industria, los centros tecnológicos, los centros de investigación públicos y privados, y la entidades relacionadas con un sector que precisa de más investigación y desarrollo para reducir sus costes... Para crecer.

Más Información

www.asif.org
www.appa.es
www.idae.es
www.cne.es

Previsión de potencia fotovoltaica instalada anualmente



Fuente: ASIF

En todo el mundo y en todo momento

SCHOTT / ENERGÍA SOLAR / ALGARVE / PORTUGAL 2003

Una central eléctrica puede ser así de bella. Con la fiable tecnología solar de SCHOTT.

Entre las energías renovables, el sol tiene mayor potencial que ninguna. Cada día Andreas Neumayr, ingeniero de SCHOTT, trabaja para que esta energía pueda utilizarse con una eficiencia aun mayor. Su trabajo se traduce en productos con vidrios de litio, como los innovadores componentes para energía térmica solar y los módulos fotovoltaicos de alta eficiencia. Productos que hacen de SCHOTT un líder mundial en el sector de la energía solar, con tecnologías punteras en prácticamente todos los campos de aplicación. Y para seguir en primera línea, SCHOTT sigue investigando día tras día, a toda hora. Después de todo, el sol siempre brilla en alguna parte del mundo.

Soluciones de alta tecnología y materiales especiales
www.schott.com/solar
E-mail: marketing.esbcn@schott.com

SCHOTT

vidrio hecho de ideas.

Los números

El año pasado finalizó con una potencia fotovoltaica instalada de 38 MW, una cifra que sin duda se superará con creces en 2006 en un país que ya dispone de 4.797 instalaciones de producción de electricidad solar en régimen especial. En 2005, entre todas ellas, inyectaron a la red 40 GWh. Pero fue una venta muy desigual. El mapa de producción muestra un gran desequilibrio territorial. Mientras que Navarra es lí-

der con 15 MW, seguido muy de lejos por Madrid con 5MW, hay comunidades autónomas como Aragón, Asturias, Canarias, Cantabria, Extremadura y La Rioja que ni siquiera llegaron a 1MW.

Esta es la realidad de un conjunto de instalaciones que han crecido de tamaño, la media supera los 3kWp, en las que trabajan de forma directa o indirecta casi 6.300 personas y que en más de un 90% de los

casos han sido diseñadas para generar y verter electricidad.

Un dato más, la fabricación de células fotovoltaicas en España en 2005 equivale a un 4% de la producción mundial y un 14% de la europea. En Europa el líder, un año más, es Alemania con 347 MWp, un 68% del total, y en segundo lugar España con 70 MWp, un 14%.

Instalaciones conectadas

Para las instalaciones conectadas a red estándar, (no incluye seguidores, la integración en edificios o tejados ni las instalaciones especiales) el precio del sistema excluyendo el IVA (coste que tiene que soportar el titular de la instalación), para una instalación de 5kW, una de 100kW y una central de 2MW es:

EN EURO	5 kW	100 kW	2 MW
Paneles	17.000	240.000	8.460.000
Estructuras soporte y elementos mecánicos	3.700	31.200	600.000
Inversor + protecciones + controlador	4.250	74.000	1.440.000
Cableado y varios	940	15.000	250.000
Montaje y p.e.m.	3.100	26.200	460.000
Ingeniería, gastos generales, administración etc. y I+D+I industrial	1.000	10.000	2.100.000
Total (EUR)	31.500	406.000	11.400.000

Estos valores en euros por Wp de instalación es, por tanto el siguiente:

EN EURO	5 kW	100 kW	2 MW
Paneles	3,39	3,40	3,23
Estructuras soporte y elementos mecánicos	0,73	0,31	0,30
Inversor + protecciones + controlador	0,83	0,74	0,70
Cableado y varios	0,18	0,15	0,13
Montaje y p.e.m.	0,62	0,26	0,23
Ingeniería, gastos generales, administración etc. y I+D+I industrial	1,33	1,14	1,05
Total (EUR/Wp)	6,7	6,9	6,7

En porcentaje respecto al monto total de la instalación:

EN EURO	5 kW	100 kW	2 MW
Paneles	52,2%	56,7%	50,7%
Estructuras soporte y elementos mecánicos	5,3%	5,2%	5,3%
Inversor + protecciones + controlador	10,7%	12,3%	12,3%
Cableado y varios	2,9%	2,5%	2,5%
Montaje y p.e.m.	10,4%	9,3%	12,2%
Ingeniería, gastos generales, administración etc. y I+D+I industrial	31,9%	19,0%	18,5%
Total	100%	100%	100%

Instalaciones aisladas

Para las instalaciones aisladas a red de fácil acceso y sin problemas específicos se indica a continuación –en tablas equivalentes a las anteriormente indicadas para instalaciones conectadas–, el precio del sistema de generación sin IVA (aunque si el titular no es empresa no puede recuperarlo, al no haber una venta del kWh y por tanto una actividad empresarial). No están tampoco incluidos otros elementos que no sea el puro sistema de generación fotovoltaica, ni el coste de la distribución interior, formación del usuario, mantenimiento, etc.

EN EURO	5 kW	100 kW	2 MW
Paneles	940	1.600	10.000
Estructuras soporte y elementos mecánicos	60	470	5.000
Batería	360	2.100	5.200
Inversor + protecciones + controlador	100	1.400	3.000
Cableado y varios	80	600	1.200
Montaje y p.e.m.	100	1.100	2.400
Ingeniería, gastos generales, administración etc. y I+D+I industrial	200	2.000	5.400
Total (EUR)	1.460	11.400	30.200

EN EURO	5 kW	100 kW	2 MW
Paneles	2,00	3,00	2,00
Estructuras soporte y elem. mecánicos	0,60	0,47	0,60
Batería	0,60	2,10	3,70
Inversor + protecciones + controlador	2,00	1,40	1,50
Cableado y varios	0,60	0,60	0,60
Montaje y p.e.m.	1,00	1,10	0,80
Ingeniería, gastos generales, administración etc. y I+D+I industrial	2,00	2,00	3,00
Total (EUR/Wp)	4,47	11,4	6,7

EN EURO	5 kW	100 kW	2 MW
Paneles	24,2%	26,1%	25,0%
Estructuras soporte y elem. mecánicos	4,1%	4,1%	4,1%
Batería	16,7%	18,4%	11,9%
Inversor + protecciones + controlador	15,0%	12,3%	11,9%
Cableado y varios	6,7%	5,2%	4,1%
Montaje y p.e.m.	10,4%	9,6%	6,2%
Ingeniería, gastos generales, administración etc. y I+D+I industrial	19,9%	19,3%	19,9%
Total	100%	100%	100%

Interruptores de CC Santon

Para interrumpir la corriente procedente de paneles solares

- se desactiva en entre 2 y 3 milisegundos
- calidad demostrada
- alcance de 16 Amp / 500 Voltios a 350 Amp / 1000 Voltios de CC
- accionamiento manual o con motor
- puede solicitarse equipado con electrónica, como medición de fuga a tierra CC
- composición específica según el cliente en armazones de IP65, con sujeción para fusibles, seguros de sobretensión, etc. y con impresión personalizada para cada cliente.
- Santon es proveedor de todas las grandes marcas del sector de los paneles solares

Interruptores Santon, ¡simplemente la única solución correcta!



25 Amp / 600 Voltios



25 Amp / 1000 Voltios



40 Amp / 1000 Voltios
con seguros de
sobretensión y con
sujeción para fusibles



350 Amp / 1000 Voltios
accionamiento con
motor

El mundo entero cree en la fotovoltaica

Cruzamos las fronteras para analizar la situación del sector en otros países. Por lo que hemos observado, parece que no somos los únicos que creemos en la fotovoltaica, una industria en plena ebullición. A pesar de los importantes problemas de disponibilidad de silicio que se están viviendo, la solar fotovoltaica sigue creciendo a muy buen ritmo, pero por debajo de su potencial. Lucía Peterson

Unión Europea

El último informe de EurObserv'ER, un consorcio compuesto por seis organizaciones europeas cuyo objetivo es la promoción de las energías renovables en la Unión Europea, deja claro que la fotovoltaica está creciendo, pero con una limitación fundamental: la disponibilidad de silicio de grado solar.

El mercado fotovoltaico ha tocado su límite de capacidad; de no existir la actual

escasez de silicio los fabricantes podrían haber producido mucho más con la actual demanda del mercado. Por ello, el crecimiento de la nueva potencia instalada se quedó en un mero 18,2% durante 2005 con respecto a 2004.

Alemania fue, una vez más, líder indiscutible del mercado, con 603 nuevos megavatios (MW). Muy por detrás, España, que aceleró claramente su crecimiento hasta llegar a instalar más de 20 MW en 2005 e Ita-

lia, con legislaciones favorables, muestran las mejores perspectivas después del gigante germano. En Francia, la nueva retribución (con créditos fiscales del 40% acumulado con una tarifa de adquisición no muy generosa) parece no haber sido suficiente pues el crecimiento observado en el mercado (6 nuevos MW) se debe principalmente a las colonias del país (4,3 MW).

No obstante, y a pesar de las limitaciones actuales, la tendencia es positiva. Según EurObserv'ER, los objetivos del Libro Blanco se superarán con creces, como se observa en el gráfico 1.

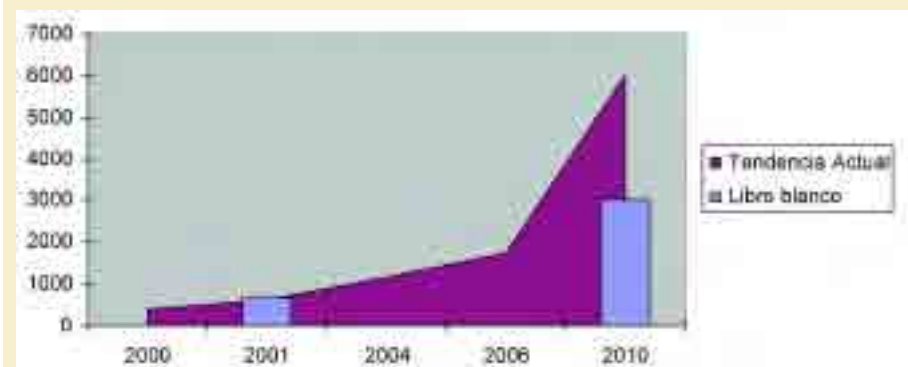
En la actualidad la Unión Europea dispone de un parque solar fotovoltaico con una potencia total instalada que se acerca a los 2 gigas, exactamente 1.793,5 MW, suficiente para satisfacer las necesidades energéticas de 600.000 hogares (sin tener en cuenta calefacciones eléctricas).

Resto del mundo

Los datos absolutos fuera de Europa son menos impresionantes (lamentablemente sólo hay una Alemania), aunque no obstante el crecimiento relativo sigue impresionando. Según SolarBuzz, consultora fotovoltaica norteamericana con sede en San Francisco, el mercado en 2005 creció un 34% en todo el mundo (incluyendo Europa), tras sumar 1.460 nuevos megavatios. Los datos facilitados por la consultora norteamericana difieren ligeramente de los proporcionados por EurObserv'ER, ya que se asigna a Alemania la cifra de 837 MW instalados durante el pasado año, unos 200 por encima de la cifra facilitada por la organización con sede en París. A esta cantidad hay que añadirle los 292 nuevos MW de Japón (tras haber crecido apenas un 14% durante 2005) y los poco más de 100 MW de Estados Unidos que, en conjunto, explican casi todo el crecimiento del mercado.

Con todo ello, la capacidad instalada a día de hoy ya supera los 5 gigavatios, tras haber crecido un 39% durante 2005. El cre-

■ Gráfico 1. Potencia FV instalada en la UE y objetivos del Libro Blanco



Fuente: EurObserv'ER

■ Nueva potencia FV instalada en la UE en 2004 y en 2005 (MWp)

País	Mercado 2004			Mercado 2005		
	Conexión a red	Sistemas aislados	Total	Conexión a red	Sistemas aislados	Total
Alemania	500	3	503	600	3	603
España	9.2	1.3	10.5	18.7	1.5	20.2
Francia	4.2	1	5.2	5.8	0.6	6.4
Italia	4.2	0.8	5	4.5	0.5	5
Reino Unido	2.2	0.1	2.3	2.4	0.1	2.5
Austria	1.8	0.5	2.3	1.7	0.5	2.2
Países Bajos	5.5	0.1	5.6	2	0.1	2.1
Grecia	0.1	1.2	1.3	0.2	0.7	0.9
Portugal	0.1	0.5	0.6	0.1	0.5	0.6
Bélgica	0.3	0	0.3	0.5	0	0.5

Fuente: EurObserv'ER

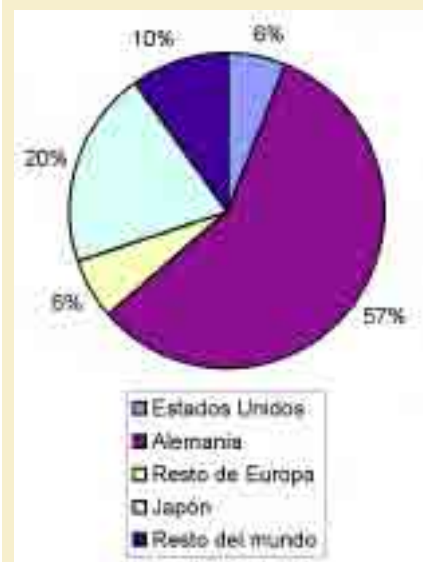
cimiento de la nueva potencia instalada durante 2006 se espera menos espectacular, con previsiones alrededor del 10%, principalmente por la citada escasez de silicio a nivel global.

Producción de células

Con respecto a la producción de células, el mercado experimentó un espectacular aumento durante 2005, a pesar de la ya mencionada escasez de obleas de silicio (no obstante, se estima que la cantidad disponible de silicio aumentó durante 2005 en un 12%, si bien lo hizo por debajo del ritmo de



■ Gráfico 2. Distribución de la nueva potencia FV instalada en el mundo en 2005



Fuente: SolarBuzz

■ Mayores productores fotovoltaicos del mundo (en MWp)

Empresas	2004	2005	Crecimiento (2004 a 2005)	Cuota de mercado (2005)
Sharp	324	428	32,1%	24,8%
Q-Cells	75	160	113,3%	9,3%
Kyocera	105	142	35,2%	7,2%
Sanyo	65	125	92,3%	7,2%
Mitsubishi	75	100	33,3%	5,8%
Schoff Solar	63	95	50,8%	5,5%
BP Solar	85	90	5,9%	5,2%
Suntech	28	80	185,7%	4,6%
Motech	35	60	71,4%	3,5%
Shell Solar	72	59	-18,1%	3,4%
Isofotón	53	53	0%	3,1%
Deutsche Cell	28	38	35,7%	2,2%
Otros	187	297	58,8%	17,2%
Total	1195	1727	44,5%	100%

Fuente: PV News





mercado). Ese crecimiento en la producción de células se cifra en un 44%, y alcanzó los 1.727 MW en todo el mundo. Las empresas japonesas continúan marcando la pauta y liderando la industria con claridad (con Sharp como gigante del mercado), ya que representan un 46% del total. No obs-

tante, las empresas europeas han acortado distancias y en 2005 su trabajo representó un 28% de la producción. También las americanas han acelerado, como se puede observar en el cuadro 2.

¿Qué se puede esperar de China?

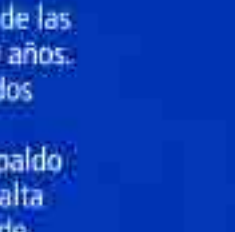
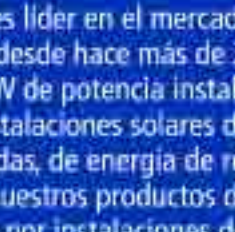
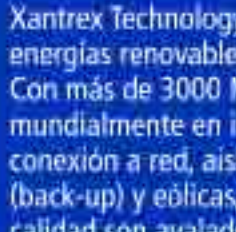
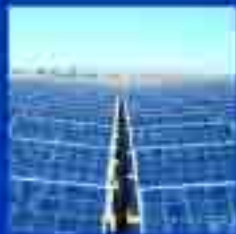
Globalmente, se invirtieron más de 1.000 millones de dólares en la mejora o construcción de plantas de producción solar fotovoltaica. Muchas de ellas en China, el

mercado más activo en 2005 y, con toda seguridad, el que liderará el sector a nivel mundial. La industria solar del país asiático está mostrando una gran tasa de crecimiento tanto en el número de empresas nuevas como en la capacidad de producción, destinada en su mayor parte a la exportación. Porque el mercado nacional todavía es muy pequeño y sólo creció un 5% en 2005. De ese mercado, un 43% se dirige al sector de la electrificación rural.

Actualmente la asociación de la industria fotovoltaica china (CREIA) cuenta con más de 200 miembros, y varias empresas del país asiático han desarrollado planes que van desde cien hasta varios cientos de megavatios de capacidad de producción de obleas, células y/o módulos. Compañías como Trina Solar, Comtec y LDK Solar están expandiéndose en el campo de la fabricación de obleas de silicio. LDK Solar prevé llegar a producir 1.000 MW de obleas de silicio para 2010. Aunque acaba de comenzar su producción en febrero, esta compañía llegará a 75 MW este año y 200 MW en 2007. La empresa se dedica exclusivamente a la producción de las obleas solares más económicas del mundo. A largo plazo (2010), esta compañía espera una gran bajada (75%) en el precio de las obleas comparada con los precios actuales. Otra empresa, Tianwei Yingli fabricante de obleas, células y módulos fotovoltaicos, acaba de

Barrio solar de Kiyomino en Japón (debajo) y de Langedijk en Holanda.





EXPERIENCIA. TECNOLOGIA. CALIDAD.

Xantrex Technology es líder en el mercado de las energías renovables desde hace más de 20 años. Con más de 3000 MW de potencia instalados mundialmente en instalaciones solares de conexión a red, aisladas, de energía de respaldo (back-up) y eólicas, nuestros productos de alta calidad son avalados por instalaciones desde el desierto hasta la Antártida.

Aprovéchese usted también en España de la experiencia y tecnología de Xantrex. Ofrecemos mucho más que inversores.

Si necesita más información, contáctenos en:
+34 93 470 53 30 - europesales@xantrex.com

xantrex

Smart choice for power

www.xantrex.com

iniciar las obras de su tercera ampliación con el objetivo de alcanzar una capacidad de producción de 500 MW en 2008. Actualmente produce 95 MW en el campo de obleas, 60 MW en el de las células y 100 MW en el de los módulos.

La ampliación de sus instalaciones absorberá una inversión global de unos 350 millones de euros. Una parte de esta inversión irá a su división de I+D, cuyo trabajo se centrará en la mejora en el diseño de los módulos y en los procesos y técnicas de producción y la integración de sistemas.

Más información

www.energies-renouvelables.com
www.solarplaza.com
www.solarbuzz.com



■ Nueva regulación en Alemania para aumentar la seguridad en instalaciones fotovoltaicas

El 1 de junio entró en vigor en Alemania una nueva norma (IEC 60364-7-712) que exige el uso de un enchufe de seguridad en tensión continua para los paneles solares, que pueda cortar el flujo de electricidad saliente de los paneles.

Desenchufar un conector a 25 amperios y 1.000 voltios de tensión continua es, no cabe duda, muy peligroso. Las fotografías demuestran lo que puede pasar: una enorme chispa. Incluso las corrientes y tensiones más bajas crean situaciones de peligro. Alemania, con esta nueva legislación, marca la pauta de las nuevas medidas de seguridad que pueden extenderse muy pronto a toda la Unión Europea.

El enchufe de seguridad debe estar situado entre los paneles solares y el inversor. De este modo, el mantenimiento del inversor, una vez instalado el enchufe, puede hacerse de forma completamente segura.



Disponibles en el mercado

Por el momento parece ser que las empresas alemanas no están demasiado bien preparadas para el cambio. Únicamente Santon proporciona en la actualidad un enchufe que funciona realmente en tensión continua, por lo que la compañía germana ha comenzado a suministrarse a las empresas solares.

El enchufe de Santon, robusto, tiene un mecanismo manual independiente que hace que tarde en apagarse de 2 a 3 milisegundos. La empresa alemana, con más de 50 años de experiencia en la industria del enchufe (sus productos se usan hoy en día no sólo en el mercado solar, sino también en trenes, submarinos o túneles), ha puesto ahora a la venta esta última creación en sus versiones manual y con servo-motor (para accionamiento a distancia)

Más información:

www.santonswitchgear.com



Diseñar energía – Con sistemas solares de Schüco



Schüco une la más sofisticada técnica solar con el diseño, la ecología y la rentabilidad. Los sistemas solares de Schüco convierten tanto por sus funciones innovadoras, como por sus variadas y vanguardistas posibilidades de diseño. Estos sistemas se emplean sobre cubierta o integrados en el diseño de la fachada o del tejado. Los sistemas solares de Schüco representan un paso más hacia el futuro.

Schüco International KG

Avda. San Roque, 33

28340 Valdemoro (Madrid)

Tel.: +34 91 808 40 20

Fax: +34 91 808 40 40

E-mail: infosolar@schueco.com

www.schueco.es

SCHÜCO

Concentrar el sol para competir con la generación convencional

La concentración de la luz solar sobre las células fotovoltaicas incrementa el rendimiento de éstas de manera muy considerable. No obstante, en 2004, sólo se instaló 1 MW de concentradores en el mundo. En 2007 habrá producción en serie en muchos países. Y en España –donde habrá dos fábricas en operación y un parque de demostración– se prevé instalar al menos 10 MW. El despegue se acerca.

Michael McGovern

El concepto de concentrador, o célula de concentración, ya está en boca de todos los asistentes de los grandes congresos internacionales sobre la energía solar fotovoltaica. Y es que muchos de los principales actores del sector apuestan por estas células de concentración, tecnología que “podría dar a la fotovoltaica costes equivalentes a la electricidad convencional”, según el guru del sector, Antonio Luque, del Instituto de Energía Solar (IES) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM).

Puertollano es otra palabra clave en el argot ya que en este municipio castellano manchego se construirá la mayor instalación de demostración del mundo con concentradores fotovoltaicos, con una potencia de 2,7 MW. La cifra casi triplica toda la potencia fotovoltaica e concentración (FVC) instalada en el mundo en 2004. El proyecto cuenta con una financiación blanda de 20 millones de euros concedida por el Gobierno central a la Junta de Castilla-La Mancha,

órgano rector del centro que también aportará una subvención de hasta 900.000 euros anuales.

La iniciativa de Puertollano es una criatura del propio Luque que, junto con su compañero del IES Gabriel Sala, encabeza el I+D de los concentradores en el Instituto. Luque insiste que el centro es internacional, abierto a candidatos participantes de todo el mundo. “La convocatoria se publica el 15 de junio”, confirma. “El objetivo es conseguir que la industria pase de prototipos a la industrialización”, añade. “Todas las empresas relacionadas con los concentradores ya han demostrado su interés en participar”.

¿Por qué concentrar?

Las ventajas de los concentradores solares fotovoltaicos radican principalmente en su rendimiento. Los sistemas FVC que empiezan a forjar mercado ahora rinden un 30% más que los sistemas convencionales, según la española Guascor Fotón, que ya empieza a firmar contratos. Las curvas de

aprendizaje aumentarán los rendimientos de manera rápida, mantiene Sala.

La idea principal, según explica Sala, se centra en el hecho de que “una lente es más barata que una célula”. En los años 70 la I+D espacial estaba produciendo células solares con eficiencias cercanas al 30%, el doble que las células incorporadas en los módulos FV comercializados en la actualidad. Desde los años 80, esta cifra se ha elevado a cerca de 40%. Eso se ha conseguido utilizando células no basadas en el silicio convencional –componente básico tradicional del sector– sino en silicio y arseniuro de galio y otros elementos de las columnas III a V de la tabla periódica. No obstante, las así llamadas ‘super células’ “pueden costar del orden de 100 veces más que una convencional de silicio y su uso fotovoltaico sólo puede justificarse con la concentración”, explica Sala.

El grado de concentración se mide en soles. Si la luz recibida en una superficie de 100 cm² se concentra, por medio de una lente, sobre una superficie de 1 cm², la ampliación se define como de 100 soles. “Ahora, las células de concentración están funcionando a más de 1.000 soles”, asegura Sala, añadiendo que existen equipos en prueba que trabajan a 1.500 soles. El Laboratorio Nacional de Energías Renovables (NREL) en EEUU ha calculado que la capacidad de producción actual de las súper células es de unos 500 kW al año, a 1 sol. A 1.000 soles, esta cifra se dispara a 500 MW al año. Además, tal y como asegura Sala, experimentos en laboratorio han llegado a trabajar hasta con 5.000 soles, lo que, según la misma ecuación, nos llevaría a una capacidad de 2.500 MW al año.

¿Por qué ahora?

A diferencia de las células FV convencionales planas de silicio, que pueden aprovechar la luz difusa, las células de concentración necesitan luz directa, elemento que no



Phoenix Multiplus

Fuente de energía ilimitada
en la tierra o en el mar
de energías renovables



Phoenix Multiplus

Fuente de energía ilimitada
navegando o en puerto



Bornay Aerogeneradores, S.L. - Paraje Ameradors, s/n - 03420 Castalla (Alicante) - Tel: 965 560 025 - Fax 965 560 762 - bornay@bornay.com

Realizando lo imposible

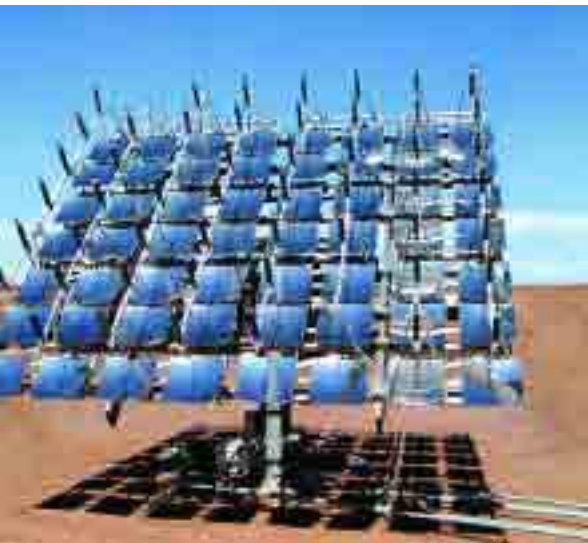


victron energy
BLUE POWER

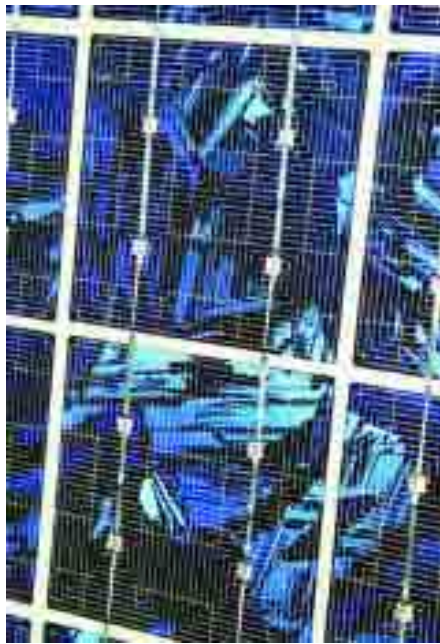
- Funcionamiento en paralelo. Hasta 15 Kva con 5 multís. Potencia ilimitada.
- Trifásico 380v. Con 3 equipos se obtienen 380v. III y hasta 45 Kva.
- PowerAssit. Mas potencia en su instalación, sincronizandose en paralelo con su generador, red eléctrica o toma de puerto.
- Cargador de 4 etapas y 2 salidas.
- Alimentación CA ininterrumpida (función SAI online virtual).
- Rele de alarma libre de potencial.
- Señal para arranque automático de grupo electrogeno por tensión y/o potencia.



Más información sobre la gama victron energy en www.bornay.com.



prevalece en los mercados donde la FV convencional ya ha despegado, como Alemania y Japón. Estos países con mercado no han tenido motivo para desarrollar la concentración ni los seguidores necesarios para orientar los concentradores según la posición del sol con un margen de error no superior a 0,2°. Pero ahora, las tarifas que priman la producción fotovoltaica también han llegado a España e Italia, donde las horas de luz directa son mucho mayores. Por tanto, “la inversión en la FVC ya es rentable”, según Asier Alea de Guascor Fotón, que calcula unas Tasas Internas de Retorno sobre la Inversión de dos dígitos, dependiendo del emplazamiento.



La escasez de silicio de grado solar también constituye un factor incentivador para el desarrollo de concentradores, ya que utiliza 400 veces menos silicio (en el caso de Guascor Fotón, por ejemplo) comparado con los módulos convencionales.

Tras instalar un prototipo de torre fotovoltaica de concentración de 25 kW en las instancias del IES, Guascor Fotón fabrica actualmente concentradores en la localidad vizcaína de Ortuella por medio de un acuerdo de transferencia de tecnología con la estadounidense Amonix, una de las principa-

les empresas en la fabricación de células de concentración

Guascor Fotón ya ha conseguido acuerdos para suministrar tres parques solares por un valor de 24 millones de euros que suman una potencia conjunta de 3,5 megavatios (MW). Se trata de proyectos para las localidades de Villafranca (Navarra), Talayuela (Cáceres) y Moratalla (Murcia). Según la revista británica *Renewable Energy World*, la empresa prevé vender e instalar 7 MW adicionales en el corto plazo. Guascor no ha querido confirmar la cifra exacta aunque sí afirma estar negociando más contratos.

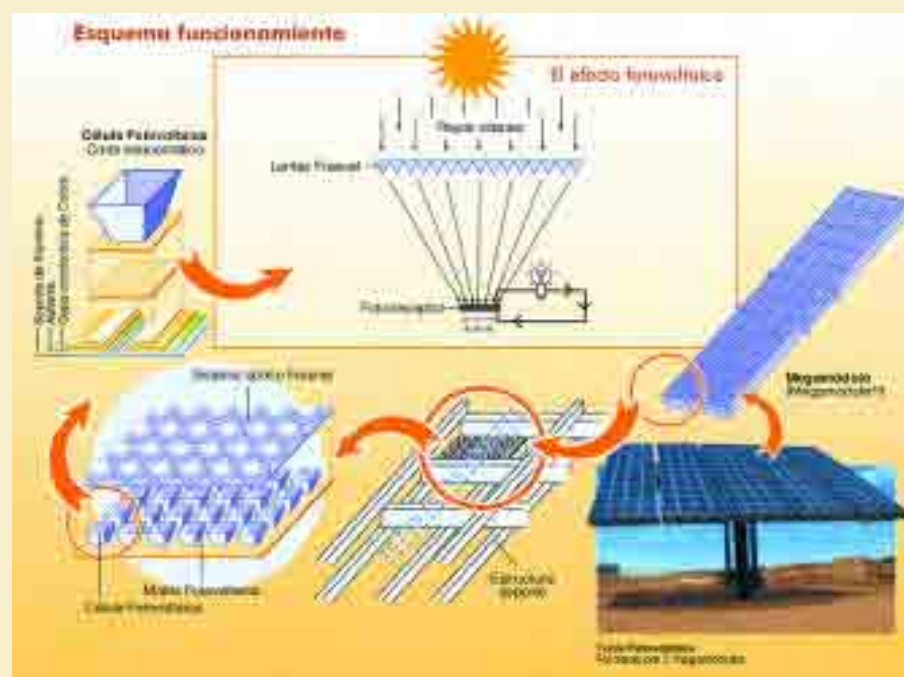
Isofotón también se lanza

Paralelamente, uno de los principales fabricantes del mundo de paneles FV convencionales planos, la malagueña Isofotón, confirma que ya tiene dedicada una parte de su producción a una línea FVC. Ernesto Macias, de Isofotón, asegura que se producirán “alrededor de 5 MW” de este tipo de tecnología para principios de 2007.

Sala denomina la tecnología de Isofotón de “siguiente generación”. Se trata de concentradores compactos, con células de un milímetro cuadrado y con una eficiencia del 35%. Las lentes son de 3,5 cm con una distancia focal de 3 cm. “Parece un panel plano”, dice Sala. Estas dimensiones contrastan, por ejemplo, con los equipos actuales de Guascor Fotón, dotados de células de 1 cm y lentes de unos 30 cm y una distancia focal de 35-40 cm.

Entre las empresas extranjeras que apuestan por los concentradores se incluye el primer fabricante FV del mundo, la japonesa Sharp, que ha formado una sociedad conjunta con su compatriota Daido Steel para desarrollar estas células. Concentrix, que nace del instituto solar alemán Fraunhofer, ya está desarrollando un concentrador con células de 2 mm y un grosor de 5-6 cm. Asimismo, la australina Solar Systems, que aplica grandes espejos parabólicos para concentrar la luz, ha anunciado su intención de instalar más de 5 MW de concentradores FV en 2006 usando células con una eficiencia del 39% desarrollados por la entidad de investigación aeroespacial estadounidense Boeing-Spectrolab. “La nueva tecnología celular de Spectrolab nos permitirá reclasificar nuestros sistemas de 24 kW a 35 kW, una mejora de rendimiento del 46%”, comenta Dava Hollan, consejero delegado de Solar Systems Australia.

Funcionamiento de un concentrador



Fuente: Guascor Fotón

Más información

www.ies.upm.es
www.guascorfonon.com
www.isofoton.com
www.solar.sharppusa.com

ENERGIA ANTIGUA PARA UN FUTURO SOLEADO
ANCIENT ENERGY FOR A SUNNY FUTURE

Rasolar

A stylized sunburst logo consisting of several triangular rays radiating from a central point, alternating in color between white and green.

YOUR SUPPLIER
OF COMPLETE SOLAR ENERGY SYSTEMS
SU SUMINISTRADOR DE SISTEMAS COMPLETOS FOTOVOLTAICOS

www.ra-solar.com

**RA SOLAR SYSTEMS &
SOLUTIONS ESPAÑA S.L.**

C/ Ramonet 31
28033 Madrid - SPAIN
T. +34 91 383 58 27
F. +34 91 767 28 72
spain@ra-solar.com



Seguidores solares, indispensables para un aprovechamiento máximo

Un seguidor solar es un dispositivo de seguimiento que mueve los paneles orientándolos al sol con la posición angular óptima a lo largo del día. El aumento del rendimiento de las instalaciones mejora así notablemente, hasta un 50% en los meses de verano. Por lo tanto, parecen un buen invento.

Adriana Castro

Los incrementos de producción que proporcionan los seguidores dependen, no obstante, de la latitud y de la estación del año en que se encuentre la instalación. Pero siempre mejoran. Existen varios tipos de seguidores solares, ya que se fabrican desde 1980, y desde entonces no han dejado de modificarse y perfeccionarse. En España, sin embargo, no podemos hablar de un uso verdaderamente generalizado de esta tecnología hasta el año pasado, a raíz del boom de las instalaciones fotovoltaicas tras la aprobación del R.D. 436/2004.

Un seguidor solar consta básicamente de tres partes: estructura, motor y sensor. Según nos explicó Alberto del Tío Alonso,

ingeniero técnico industrial de Eosolar, podemos distinguir entre “seguidores manuales, que tienen una serie de muescas y una vez al mes se cambian de posición, mejorando entre un 5%-10% el rendimiento; y seguidores mecánicos, que son de 1 ó 2 ejes, y las estimaciones indican que aumentan el rendimiento entre un 30%-40%”.

Del Tío Alonso también apunta que “los modelos antiguos memorizaban la posición. Los actuales tienen tres pequeñas placas en forma de trapecio, y determinan la posición y orientan las placas en perpendicular a la posición del sol”. Otro aspecto a tener en cuenta según este ingeniero, es que “podemos optar por un seguidor grande o varios pequeños que engloben cada uno va-

rios paneles. La ventaja de montar varios seguidores pequeños es que si uno de ellos tiene una avería, el resto seguiría funcionando hasta que se repare”.

¿Es caro o barato?

Sobre la cuestión de si es cara o barata la instalación del seguidor solar y si el aumento de producción compensa la inversión requerida, Juan Miguel Gómez, director comercial de Rotalia Fotovoltaica, explica que “la comparación se suele plantear con respecto a instalaciones sobre estructura fija. Debemos comparar el sobreprecio que suponen los seguidores con la sobreproducción que aportan. Además, deben considerarse en esta evaluación el precio de mante-

LORENTZ ETATRACK



nimiento, las probabilidades de avería que puede tener el sistema, coste y facilidad de conseguir piezas de recambio a lo largo de la vida de la instalación. En definitiva, lo que hay que buscar con un sistema de seguimiento es una buena conjugación entre viabilidad económica y fiabilidad técnica”.

¿Por qué es tan ventajoso instalar un seguidor solar? Según Juan Miguel Gómez, “con el sistema de seguimiento Tornasol FV, por ejemplo, el precio del Wp instalado se puede incrementar entre un 8%-10% respecto a instalaciones fijas, pero vamos a conseguir un incremento en la producción media anual de energía que está entre un 25% y un 33%, dependiendo de la latitud del emplazamiento. Si a esto se le añade un mantenimiento muy barato, la conclusión es fácil de sacar: se puede reducir el período de amortización de la instalación en 2 y 3 años, algo muy interesante para los inversores”.

Como podemos encontrar en el mercado modelos muy diferentes entre sí, hemos realizado un pequeño cuestionario a varias empresas que instalan y distribuyen seguidores solares en España. Estos son los resultados de la consulta por orden alfabético:

■ BUSKIL k6 (Acciona Solar)

Diseñado y desarrollado por Acciona Solar, se trata de un seguidor de un eje, que se puede adaptar a diferentes modelos de módulos fotovoltaicos. Seguimiento del sol este-oeste. Es un seguidor muy optimizado y encaja perfectamente en las huertas solares. Actualmente es el seguidor solar más probado del mercado, ya que hay más de 1.900 unidades en el mercado. A finales de 2.006 se calcula que habrá instalados cerca de 4.000 unidades con la puesta en marcha de las huertas solares promovidas y actualmente en ejecución.

Características:

✓ Equipo robusto con capacidad para 3 y 6 kWp (50m²).



BUSKIL k6



BUSKIL k6

Hizo bién las cuentas ?

Calculó bién?

Dentro de la gran oferta de módulos fotovoltaicos que existen en el mercado, el planificador, el inversionista, el instalador y el cliente, ponen todo su interés en encontrar lo más óptimo entre calidad - precio, y a menudo pasan por alto lo que aparentemente parece menos importante una pequeña pieza insignificante "el cable".

Se ahorra en lo fundamental

El importe de todo el cableado de un sistema fotovoltaico supone el 1-1,5% del importe total. Aún le saldrá más caro cuando dentro de una media de 12 - 15 años tenga que cambiar todo el cableado corriente. De este modo una rentabilidad ya no es posible siendo igual los módulos con los que se realizó la instalación.

SOLAR KABEL



Ami Nesselbrech 25
D-73434 Aalen
Tel. +49 (0)7361-5298-00
Fax. +49 (0)7361-5298-09
info@solar-kabel.com
www.solar-kabel.com

■ LORENTZ ETATRACK (Techno Sun)

Sistema de seguimiento de un eje. Los mismos módulos hacen de sensor, no precisa sensores de viento. Control por ordenador que optimiza el ensombrecimiento opuesto, con posibilidad de aportaciones múltiples. Carga del viento de hasta 150 km/h. El accionamiento y control se realiza en unos 5 minutos por una sola persona en el suelo.

El seguimiento de la posición del sol se realiza en tiempos de desplazamiento de 16 minutos/día.

Características:

- ✓ Superficie total de módulo de hasta 15mP2P.
- ✓ Libre de mantenimiento.
- ✓ Bajo consumo de potencia. 1.25 kWh por año. Motor lineal.
- ✓ Seguimiento: ángulo este-oeste (90° activo). Ángulo de elevación: 0°-45°, de ajuste manual.
- ✓ Alimentación del sistema de propulsión del seguimiento: tensión nominal 24V, proporcionada por uno de los módulos guiados (opcional a 48V)
- ✓ Colocación horizontal durante la noche.
- ✓ Seguimiento en seis pasos conforme a la insolación diaria.
- ✓ 15m² (ampliable a 20m²) de superficie total de módulo (hasta 2.000Wp, dependiendo del tipo de módulo).
- ✓ Fijación mediante bridas de acero adecuadas para la mayor parte de los tipos de módulos sin necesitar taladros ni orificios adicionales en el bastidor.
- ✓ Mástil de montaje: 2,5m, y cimentación en superficie concreta (unos 2m³).

■ TORNASOL FV. (Rotalia Fotovoltaica)

Tornasol FV es un sistema de seguimiento solar activo sobre un eje vertical que realiza un seguimiento azimutal (este-oeste). Su diseño y construcción están realizados bajo el principio de Peter Swemers, cofundador de Rotalia Fotovoltaica S.L. La peculiaridad de este seguidor se encuentra en el sistema de transmisión del movimiento por cables.

Cada 10 minutos el único motor de la planta se acciona y modifica la orientación de las placas, siguiendo el movimiento del sol a la largo del día.

Características:

- ✓ Incremento de la producción media anual entre 25%-33%, dependiendo del lugar.
- ✓ Bajo consumo eléctrico en funcionamiento. Una planta de 100 kW es movida por un solo motor y tiene un consumo



LORENTZ ETATRACK



TORNASOL FV



TORNASOL FV



Garantía de futuro

INVERSOR CENTRAL ENERTRON:

- Rendimientos superiores al 96%, incluyendo transformador.
- Prueba individual en fábrica de cada Inversor con "burning test" de 48 horas.
- Control secuencial, master-slave, redundante o independiente.
- Diseñado para 25 años de vida útil.
- Potencias unitarias hasta 750 kw. Conexión en paralelo sin límite de unidades y sin interconexión.



Inversor 100 kW

7.600 kW fabricados en 2005

Más de 10 años de experiencia en plantas fotovoltaicas con Inversores Centrales



Gamesa Electric

ENERTRON, S.L.U.

Avda. Fuencarral, 6 - Coetzede - 28950 Madrid

Tfno.: 91 671 03 00 - Fax: 91 671 03 22

info@enertron.net

aproximado de 22 kWh al año.

- ✓ Alta estabilidad mecánica. Es capaz de absorber las fuerzas de torsión provocadas por vientos fuertes, sin afectar la orientación de los módulos.
- ✓ Este sistema está libre de mantenimiento y garantizado por 10 años.
- ✓ Sistemas exclusivos de fijación al suelo mediante mástiles de acero atornillados.
- ✓ Tornillería de seguridad contra robos.
- ✓ Ahorro de terreno. La disposición de los módulos sobre la estructura portante y la proyección de sombras que genera, permite un buen aprovechamiento del suelo (Superficie para 100 kW = 3.600 m²). También facilita el acceso a los módulos para limpiezas y tareas de mantenimiento.
- ✓ Buena adaptación al paisaje. El aspecto general es muy armónico y de bajo impacto visual y paisajístico (altura máxima del sistema = 2,5m).



■ SEGUIDORES SOLARES DE 2 EJES (Soltec Energías Renovables)

Los seguidores solares Soltec son de dos ejes. Además del movimiento este-oeste (azimut) tienen otro movimiento según la elevación solar.

Características:

- ✓ Tienen una superficie útil de 75 m².
- ✓ Una potencia de 9,75 kWp produce un mínimo esperado superior a 20.000 kWh anuales (Murcia).
- ✓ Diseñados para soportar las inclemencias del tiempo y protegerse en caso de vientos excesivos.

Más información

www.acciona-energia.com
www.eosolar.com
www.rotalia.es
www.soltec-renovables.com
www.technosun.com





El Sol te regala la luz, te regala vida... y ahora te regala electricidad...

5 años estamos a tu lado para compartir el sol contigo, para echarte una mano y apoyarte.

Y ahora, en nuestro aniversario, queremos decirte:

“¡GRACIAS!”

Gracias por ayudarnos a repartir este regalo entre todo el mundo...

Descubrimos la plataforma de comercio global fotovoltaico de SolarPlaza

SolarPlaza.com abrió sus puertas en octubre de 2004 y, desde un comienzo, su filosofía fue la de convertirse en un mercado global fotovoltaico. Su objetivo es proporcionar una plataforma dedicada a la industria fotovoltaica, y vaya si lo hace.

Lucía Peterson

En la actualidad, su versión del mercado fotovoltaico está disponible en inglés, alemán, chino y español, y es frecuentada por un creciente número de gente procedente de todos los países del mundo, cuyo número se acerca a los 1.000 diarios. SolarPlaza.com es una de las plataformas líderes en internet para la energía solar fotovoltaica y ofrece información accesible de forma gratuita y directorios con más de 4.000 empresas fotovoltaicas y 1.500 productos y servicios. La empresa, con sede en Holanda, también publica un boletín electrónico llamado SUN, que se distribuye a más de 11.000 personas del negocio solar en todo el mundo.

Desde el comienzo, uno de los principales puntos fuertes de este proyecto ha sido su plataforma de comercio solar (solar trading floor, en inglés). Dicho instrumento proporciona a las empresas y personas miembros de SolarPlaza la posibilidad de publicar oportunidades de negocio o peticiones de colaboración de forma anónima. En la actualidad, con la escasez de módulos, la plataforma es usada por fabricantes y distribuidores que la emplean para ofrecer importantes cantidades de módulos en el mercado. La plataforma de comercio es ideal para los fabricantes a la hora de vender inventarios o ganar un dinero extra mediante la reventa de parte de su stock (a precios mayores) a empresas con mucha

necesidad de compra. Recientemente, algunas compañías han comenzado también a cubrir sus necesidades específicas a través de SolarPlaza con la búsqueda de obleas, células o incluso lingotes esperando beneficiarse de la extensa red de la firma holandesa, que cubre más de 16.000 contactos en todo el mundo.

Cómo abrir las puertas del mercado

En la versión actual del trading floor, las empresas interesadas pueden operar de dos formas diferentes: una opción es convertirse en miembro de plata por 99 euros al año y así poder manejar la plataforma ellos mismos; todas las respuestas y propuestas se dirigen directamente a sus direcciones de correo electrónico y de este modo dichas empresas tienen la posibilidad y capacidad de responder directamente a sus posibles socios compradores o vendedores. La otra opción es la de entrar en un acuerdo de no cure no-pay con SolarPlaza, por el que si la transacción no se ejecuta el coste del servicio es cero. Si, por el contrario, SolarPlaza es capaz de presentar un socio comprador o vendedor y la transacción se cierra, la empresa holandesa recibe una comisión de servicio del 1%.

El trading floor es un “campo de batalla” ideal para la industria solar en el que todo el mundo puede estar en contacto con una grandísima audiencia profesional. El instrumento pone a disposición de sus usuarios una sencilla y útil forma de ponerse en contacto con numerosos (y desconocidos) posibles socios de negocios en su país o más allá de sus fronteras, lo cual presenta unas ventajas innumerables.

La experiencia muestra que hasta el momento los fabricantes de módulos son los mayores usuarios del sistema. Para ellos la oportunidad es excelente pues pueden beneficiarse de la red de contactos de esta plataforma global en lugar de utilizar sus redes de socios locales o regionales, mucho más limitadas. No obstante, según Edwin Koot, presidente de Solar Plaza, “los grandes fabricantes fotovoltaicos siguen haciendo uso por ahora de sus propias mallas de





**Nuevos retos
Nuevas metas
Nuevos mercados**



El Colector **Conergy F 4000** está fabricado con la más alta calidad en sus componentes, que garantizan una larga **duración**, un alto **rendimiento** y, además, tiene una estructura ligera que facilita su fácil **montaje** tanto en posición horizontal como vertical.



Servicios y soluciones en energías renovables



www.aet-solar.com
91 383 64 70



distribución y venta”. SolarPlaza tampoco interviene en la logística del material.

Potencial

“En los próximos años el mayor potencial se dará con los módulos. En la actualidad es un mercado de vendedores, con la escasez actual y muchas empresas buscando módulos desesperadamente. El trading floor les da una gran oportunidad para venderlos a un excelente precio. Sin embargo, en unos 3 años, cuando los problemas de escasez se solucionen gracias a la expansión en la producción esperada, el mercado pasará a estar dominado por los compradores, y en esta situación la plataforma será muy útil también”, comenta Koot. Adicionalmente, el holandés ve China como un caballo ganador para toda la industria fotovoltaica, también gracias a sistemas como su plataforma: “con el gran crecimiento de la producción que se está dando en China, no cabe duda que los fabricantes exportarán gran parte de la misma a Europa (Alemania, España, Italia) y Estados Unidos y así podrán aumentar sus ganancias y beneficios. Más a largo plazo, cuando el precio de los módulos baje, las empresas chinas quizás puedan centrarse más en su mercado nacional, que sin

duda también tendrá un gran potencial”.

A pesar de este potencial, la plataforma no sólo vive de módulos; compañías buscando socios internacionales, empresas buscando terrenos o edificios con buen acceso a la red (a menudo en España), ofertas de empleo o peticiones de productos muy

específicos se ven también con frecuencia en el trading floor. Además, en el futuro SolarPlaza introducirá un boletín electrónico específico para los clientes que hagan uso de la plataforma, de modo que puedan sacar aún mayores beneficios de ella.

Ventajas para todos

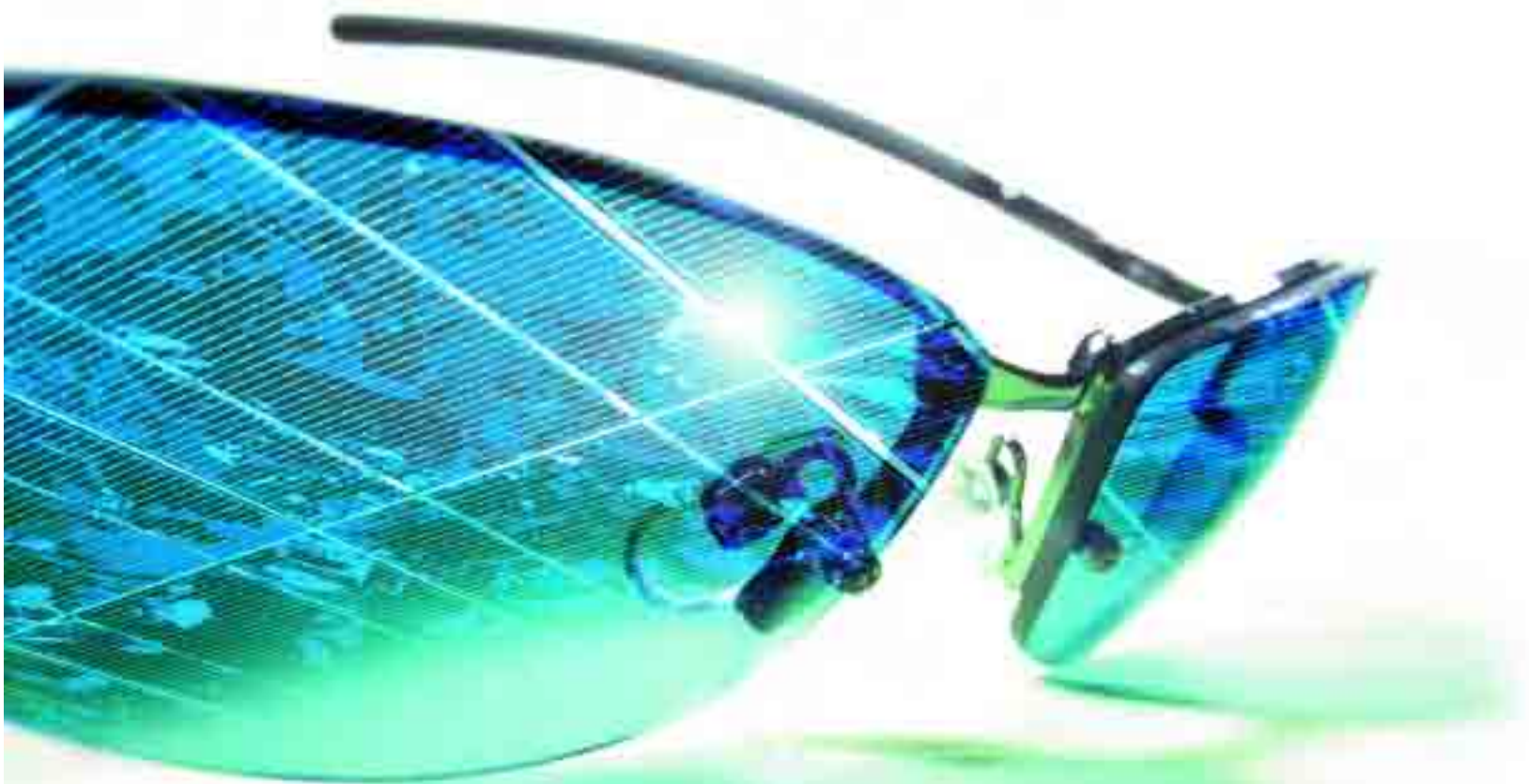
Los ahorros para un cliente pueden ser sustanciosos teniendo en cuenta que el acceso a la plataforma de comercio cuesta únicamente 99 euros al año. Según Koot, “si, por ejemplo, un proveedor de módulos puede vender 100 kWp de sus módulos por 0,10 €/Wp más a una empresa que necesite los paneles urgentemente, el ingreso extra será de nada menos que 10.000 euros. Por supuesto, mirándolo desde el otro lado la transacción también es ventajosa; es bastante difícil conocer a todos los vendedores y distribuidores de módulos, sin embargo a través de la plataforma de comercio es posible casar oferta y demanda a través de un socio neutral como SolarPlaza, que los tiene a todos ellos en su base de datos...”.

La página de solicitudes de la plataforma de comercio hace posible enviar una petición de negocio, como por ejemplo la compra de células, obleas, módulos y también la solicitud de otros servicios. En un mercado cada vez más global en el que las fronteras importan menos (sobre todo si se trata de negocios), instrumentos como éste se pueden convertir en la clave para hacer las cosas más sencillas para todos (la empresa incluso ofrece la oportunidad de traducir a varios idiomas la descripción de todas las ofertas a petición de los usuarios).

Más información

www.solarplaza.com





Nos avalan casi 25 años de experiencia

Desde el año 1982 no hacemos otra cosa que dedicarnos a la energía solar fotovoltaica, transformando la energía solar en energía eléctrica.

Experiencia de la que se puede beneficiar también usted.

En más de 10.000 instalaciones distribuidas por todo el mundo se demuestran y avalan nuestros extraordinarios conocimientos técnicos, ¡pregúnteselo a nuestros clientes plenamente satisfechos!

¿Cuándo se beneficiará usted de nuestro know-how?

IBC ofrece en todo el mundo:
asesoramiento
distribución
ingeniería de proyectos
instalación
mantenimiento
servicio

FOTOVOLTAICA IBC S.A.

Parque Tecnológico
Edificio Wellness
Avda. Juan de la Cierva 23
46980 Valencia (Paterna)

www.ibc-solar.es

¡Ojo con los piratas!

“Ándese con ojo todo aquel villano que confundiere molinos con gigantes y paneles fotovoltaicos con pellejos de vino. Ándese con ojo, pues la sabia Urganda ha facido fieros encantamientos para enceguecer hasta al más noble caballero y tomar la buena inversión a largo plazo en desvalijamiento a corto y medio. Ándense con ojo, pues, señores y siervos, paladines y damas, rucios y rocinantes, antes de confiar el contenido de sus faltriqueras a farfulleros malandrines ahogados en azumbres”.

(Fragmento del Libro del buen amigo de las renovables, incunable del siglo XXI)

Lucía Nodal

Ya no llevan un parche en el ojo derecho, ni un papagayo al hombro, ni tampoco una pata de palo, aunque los habrá que usen prótesis ortopédicas y que hayan decidido que no hay razón alguna para dejar de llevar pendientes; los sables, mosquetes y garfios de abordaje, afortunadamente, son cosas del pasado. Pero sigue habiendo piratas. Y se están asomando al sector solar fotovoltaico.

Y si antaño se juntaban en la célebre isla de La Tortuga, hogaño no es difícil verlos en jornadas, presentaciones, mesas redondas, ferias y demás saraos sectoriales, especialmente en los gratuitos. Llevan trajes que no les sientan bien, con las puntas del cuello de la camisa vueltas hacia arriba y, quizá, alguna mancha en la corbata. Se presentan en los salones de actos, donde los expertos de turno desgranán ponencias —a veces repitiendo en todas ellas los mismos datos básicos, como si no los hubiese comentado su compañero de mesa diez minutos antes, o como si su carisma personal les aportase algo nuevo— y aguardan para abordarles en privado, en algún descanso o al final del evento.

Como no resulta fácil cazar al experto, porque lo habitual es que tenga que saludar a mucha gente y acabe en un corrillo de amigos comentando el brillante juego del Barça, los de la corbata sucia se colocan al lado de aquel que han escogido como presa —si es un abogado prestigioso, mejor que mejor— y acechan silenciosos hasta que, en un descuido, le dicen en voz baja: “disculpe, don fulanito de tal, quisiera hacerle una pregunta”.

Don fulanito de tal, haciendo gala de cortesía, siempre se gira para apartarse de la concurrencia y responde: “pues usted dirá”. “Verá usted, represento a la promotora de una huerta solar de 200 MWp, dividida en 2.000 unidades de 100 kWp, y los accionistas, que quieren deducirse el 50% del Impuesto de Actividades Económicas...”, “Perdone, perdone”, corta don fulanito,



Ilustración: F. de Miguel, sobre un dibujo de Howard Pyle de la obra "Book of Pirates"

“¿Si?, ¿pasa algo?, aún no le he hecho la pregunta”, dice el piratilla, “Ya, pero, mire, estoy ocupado ahora; estaba a punto de iniciar una negociación con mi colega y no puedo atenderle. Tenga mi tarjeta. Pida hora a mi secretaria y le escucharé con mucho gusto”, sentencia el experto, que no tiene muchas ganas de ejercer sin cobrar honorarios.

Nuestro amigo de la corbata manchada se queda solo enseguida, ya que el experto, en cuanto suelta su tarjeta de visita, se gira y propone a la comandita “tratar ese asunto en la cafetería”. No obstante, su soledad dura poco, porque enseguida, escudriñando los rostros del resto de asistentes, encuentra a otro de los ponentes, en otro corrillo distinto, y se dirige hacia él para plantearle la misma u otra de las dudas que lo conciben.

Piratillas

Piratas blanditos, este tipo de personajes son aventureros u ociosos rentistas aburridos que no saben de qué va la película de la solar fotovoltaica. Dicen promover huertas solares con decenas o centenas de megavatios, cuando el mayor de los proyectos levantados en la piel de toro nacional –ubicado en Castejón (Navarra)– tiene 2,44 MWp.

Las corbatas sucias son peligrosas para el sector no sólo porque cuelgan del cuello de alguien molesto, sino por su mala imagen, tanto en sentido literal como figurado. El mundo empresarial, especialmente las entidades financieras, tiene muy en cuenta

Lo que menos necesita la solar es una población no ya escéptica, sino defraudada por malas experiencias

el grado de profesionalidad de los emprendedores antes de otorgarles su confianza, y ya se sabe lo que dice el aforismo: “dime con quien andas...”. Los aficionados se adentran en el sector fotovoltaico porque han oído por ahí que las renovables son un buen negocio.

Virreyes

Los inversores incautos y los nuevos ricos también desembarcan en el sector porque han oído lo mismo, que las renovables son un buen negocio, que las eólicas se han forrado y que la siguiente tecnología en triunfar es la solar. Se comportan como los antiguos virreyes, prepotentes y confiados, y pueden ser auténticas peritas en dulce para bajeles rápidos en los que luzca la enseña de la calavera y las tibias.

¿Que no hay polisilicio para todos!

El crecimiento de la demanda mundial de energía solar fotovoltaica, superior al 30% anual durante el último decenio, se queda corta con la que ha experimentado Alemania desde el cambio normativo de 2003 o con la española, que ha tenido incrementos medios anuales del 40% al 60%. Tan apabullante despegue no se ha visto correspondido por la capacidad mundial de producción de silicio en grado solar –también llamado silicio policristalino o polisilicio–, indispensable para construir los paneles, puesto que otras opciones, como el telurio de cadmio o el silicio amorfo, apenas están extendidas. Según estimaciones de Isofotón, el primer fabricante español, en 2005 el déficit de polisilicio fue de unas 5.000 toneladas, equivalentes a 400 MW.

El silicio de grado solar se obtiene tras depurar el silicio de grado metalúrgico, que tiene una pureza del 99%, hasta que su pureza se mide en tantos por millón y no en tantos por ciento. Ya convertido en polisilicio, lo aprovechan la industria microelectrónica y la industria solar, que compiten entre sí.

Aunque hay varios proyectos en marcha para construir plantas de producción de polisilicio exclusivamente para la industria fotovoltaica, ninguno se ha culminado, con lo que aún no hay materia prima suficiente para fabricar paneles fotovoltaicos.



INGETEAM, S.A.
 Prtor Masztu, 2
 E-31008 PAJPLONA-ESPAÑA
 Tel.: +34 948 17 56 33
 Fax.: +34 948 17 56 36
 e-mail: solar@ingeteam.es
 www.ingeteam.com





Ilustración: F. de Miguel, sobre un dibujo de J.C. Wyeth de la obra "La isla del tesoro"

Promueven huertas de 200 MWp cuando la mayor de España tiene 2,44 MWp

Un promotor que prefiere guardar el anonimato los describe así: "Vienen, se sientan, empezamos a hablar, se encuentran cómodos y al poco te sueltan que 'no, si nosotros de esto no entendemos, pero tenemos dinero y lo queremos poner en algún sitio'; yo, la verdad, me quedo pasmado". Al decir esto, su cara expresa la sorpresa de alguien que lleva tiempo deseando que la inversión llegue al sector, para que crezca rápidamente, pero que nunca imaginó que fuese una inversión tan ignorante.

Este promotor teme que los virreyes, cuyos capitales pueden llenar muchos campos con fértiles huertas fotovoltaicas, huyan despavoridos si tropiezan con los corsarios.

Corsarios

Nuevos promotores sin vergüenza, que suelen haber obtenido la patente de corso en la parte impresentable del mercado inmobiliario, están asomando el hocico. Piensan que los kilovatios son como los ladrillos, y tratan de embaucar a los pequeños ahorrado-

res cobrándoles parte de la inversión por adelantado (al firmar el contrato, al conseguir los terrenos, al tener los primeros permisos...), independientemente de su capacidad para conseguir el resto de la financiación –incluidas las ayudas públicas que aspira a conseguir y que siempre dice que ya ha conseguido– o los propios paneles de la instalación.

El modelo que siguen estos individuos (las empresas, al final, las forman personas) no es nuevo: muchos barrios se han construido con los dineros que los futuros vecinos han adelantado para que se construyan las casas. Ahora bien, los ladrillos no son paneles, aunque ambos tengan origen mineral: jamás habrá escasez de ladrillos, y en cambio, en estos momentos hay escasez de polisilicio.

Los proyectos de estos sujetos, dependiendo del grado de su filibusterismo, se eternizarán en el tiempo o se esfumarán. Y ambas cosas, además de generar un perjuicio directo a los implicados, son extraordinariamente negativas para la imagen de la energía solar en la sociedad: las instalaciones térmicas y fotovoltaicas son asequibles para las economías domésticas, y lo que menos necesitan es una población no ya escéptica, sino defraudada por malas experiencias.

Los corsarios, bastante más avispados que los piratillas o los virreyes –no en vano ya han obtenido la patente de corso–, no son pájaros extraños en los foros del sector, y pueden, sin problema alguno, acabar abo-

nando los honorarios del experto al que han solicitado una tarjeta para aclarar sus dudas en privado.

Estraperlistas

Otro promotor que también prefiere guardar el anonimato, y que anda tratando de conseguir paneles, se ha tropezado con extraños y desconocidos importadores: "A veces tengo la sensación de que me están ofreciendo las mismas placas varias empresas diferentes. Todos sostienen que las traen desde China, que pueden garantizar un suministro constante y no les gusta dar detalles de la operación. Nunca me he atrevido a hacer negocios con ellos –hace una pausa, coge aire, y dice para sí– Tú cómprales y prepárate; a ver qué clase de paneles te dan".

Esta variante de la familia de los bucaneros –que en sentido estricto no podemos llamar contrabandistas, pero que, como ellos, pretenden aprovecharse de una situación de escasez–, le recuerda a más de uno aquella época, menos lejana de lo que parece, en que los timadores de turno llegaron a vender supuestas placas solares que realmente eran meros cristales pintados de negro.

Los estraperlistas, dañinos a priori sólo para el sector, pueden haber llegado porque han oído por ahí que las renovables son un buen negocio, que las eólicas se han forrado y que la siguiente tecnología en triunfar es la solar, pero, también, que no hay paneles fotovoltaicos en el mercado nacional.

Avales para pinchar una burbuja

Los afortunados turistas que pasean por la ciudad imperial, Toledo, no suelen pararse a contemplar una construcción adusta, muy próxima a la Catedral, en cuyos muros lucen el yugo y las flechas, el emblema de los Reyes Católicos, sus constructores, y que en los mapas está señalada como la Posada de la Hermandad.

Si supieran que están contemplando el embrión de la Guardia Civil, cuerpo perfilado por Isabel y Fernando –tanto monta, monta tanto– para defender las riquezas de Las Indias –que subían desde Sevilla– de los bandoleros que campaban por las serranías y dehesas, seguramente le dedicarían algunos minutos.

Antiguamente, la flota de mercantes se agrupaba y se procuraba que algún galeón le diera escolta, por si al Drake o al Barbanegra de turno le daba por enredar. Hoy, como entonces, los que son más malos que Curro Jiménez pueden vérselas con la Benemérita, pero de ellos no trata este artículo. Aquí se trata la forma de desinflar la burbuja de proyectos ficticios que la piratería ha generado en el sector fotovoltaico, y esa, afortunadamente, no se trata con uniformes de color verde oliva.

Peticiones por 6.000 MW

La Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA) denunció en abril que, mientras que 2005 se cerró con 38 MW fotovoltaicos conectados a la red eléctrica, los proyectos presentados en las comunidades autónomas deben de sumar más de 6.000 MW. Según APPA, “nuevos actores entrantes –ilusionados con las expectativas irreales que han alimentado promotores sin rigor ni escrúpulos– están propiciando una situación de burbuja especulativa”.

Mandar papeles a las instancias oficiales es muy fácil, apenas requiere gasto y es imprescindible para conseguir los permisos correspondientes. Como ya se sabe, los papeles son la savia de los largos, tediosos, complejos, confusos y discrecionales procesos administrativos. El exceso de papeles, además de incrementar el trabajo de la parsimoniosa burocracia, puede generar la sensación, especialmente en los ignaros responsables políticos, de que las condiciones para el desarrollo de la tecnología son excesivamente buenas, y que deben empeorarlas, aunque sea un poquitín solamente.

APPA ha aportado dos soluciones que evitarían hacer pagar a justos por pecadores: “ética profesional promovida desde las asociaciones sectoriales” y “avales que garanticen los proyectos”. La obligación de incluir avales en los proyectos se ha introducido recientemente para el gas natural y la eólica, en la que también se da una situación similar, pero menos escandalosa, puesto que hay 10.000 MW conectados y peticiones por unos 50.000 MW.



Ilustración: F. de Miquel



Una solución limpia
Energía Fotovoltaica
ofrecemos soluciones
fotovoltaicas completas
conectadas a la red, para
parques, naves,
instituciones, usos
industriales y privados.

Centrales solares de
5 kWp – 100 kWp asta
multimegavatio
Con seguidores o estructura
fijas.

tenemos más de 12 años de
experiencia con ingenierías y
proyectos, que está siempre
disponible para nuestros
clientes

Danish Solar Energy CE
Glückstadtsvej 2
2100 Copenhagen Dinamarca
Phone: +45 39 43 77 67
Fax: +45 39 43 77 68
E-mail: info@dansksolenergi.dk
www.dansksolenergi.dk

A CLEAN SOLUTION
PHOTOVOLTAIC

¿Fotovoltaica a precio de convencional?

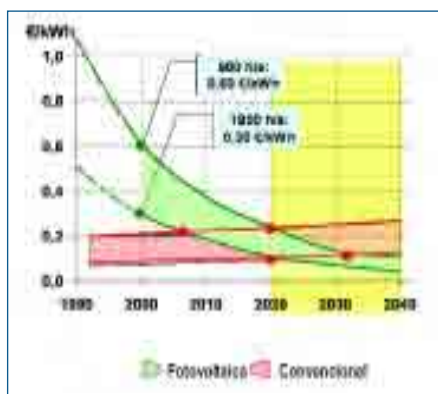
Desde ASIF estamos pidiendo a la sociedad española que dedique una pequeña parte de su renta a desarrollar la energía solar fotovoltaica, para conseguir una bajada de sus costes hasta que su kWh iguale el precio del kWh que tenemos que pagar en nuestro recibo de electricidad. Lo conseguiremos en unos años mediante el crecimiento de sus aplicaciones y la I+D+I que le acompaña.

Pero surge una pregunta, muy razonable... ¿Cuántos años se requerirán?

La pregunta no tiene una respuesta exacta y avalada, pero sí una genérica y fiable: se conseguirá en algún momento de esta primera parte de este siglo. En esos momentos se alcanzará nuestro primer objetivo económico que ya hemos mencionado: que el coste de producir electricidad en nuestro tejado sea igual al precio de la electricidad que nos pide la empresa distribuidora. La implantación y aplicación fotovoltaica entonces, seguirá siendo todavía limitada y se necesitará de la red y ser complementada con otras fuentes pero, al llegar a ese punto, se iniciará un crecimiento todavía mayor hacia un escenario posterior de un mundo sostenido en cantidades significativas por energía solar eléctrica; será así porque ya no se necesitará aporte de la sociedad, el desarrollo se autoalimentará, y alcanzaremos, años o décadas más tarde, nuestro segundo objetivo económico: que el coste de la generación más el del almacenaje energético en el hidrógeno de las pilas de combustible tengan un precio competitivo con el coste de la electricidad en red.

Pensando sólo en el primer objetivo —que el coste de producir electricidad en nuestros tejados sea equivalente al precio del kWh de nuestro recibo de la luz—, y pensando en quienes quieren saber con más precisión el número aproximado de años que se necesitará para alcanzarlo, podríamos decir que el descenso de los costes de los sistemas fotovoltaicos en las últimas dos décadas presenta un importante decrecimiento, y que hay razones para pensar que será sostenible como valor medio cuando se computa en periodos de varios años —

para absorber momentos coyunturales, tanto de alza como de baja de costes—. Con base a este decrecimiento, se puede estimar un periodo del orden de 20 años como el necesario para obtener la reducción que necesitamos, suponiendo que el precio de la energía eléctrica convencional no sube. Los costes convencionales subirán, por lo que una estimación más razonable daría una convergencia en un periodo que sería menor, de orden de 15 años como indica el gráfico de la Asociación de la Industria Fotovoltaica Europea, EPIA, que muestra la tendencia de precios de la energía eléctrica convencional y fotovoltaica, dependiendo de una mayor o menor insolación del lugar —900 ó 1.800 horas de sol pico al año—.



Insistimos que tenemos que hablar de precios medios porque en el recorrido de la tecnología fotovoltaica, y por diversas razones, encontramos periodos donde hay exceso de oferta, y los distribuidores ofrecen a precios bajos módulos para que el instalador los tenga en su almacén, y periodos donde hay dificultades de suministro, como

en el que estamos ahora por carencia de silicio ultrapuro, con tensiones de precios; hemos superado las dificultades en el pasado y lo estamos haciendo ahora con las que tenemos.

Vemos pues, que quince o quizás veinte años dando en el recibo de la luz un porcentaje mínimo de lo que nos cuesta la energía eléctrica, es lo que se requiere para desarrollar esta tecnología hasta su punto de madurez económica.

Hay quienes piensan que nunca se alcanzará ese objetivo, quienes creen que el coste de producir la electricidad en nuestro tejado o en nuestro terreno con paneles fotovoltaicos nunca será el mismo que el precio que pagamos a la empresa distribuidora.

Aunque hay muchos argumentos en contra de estas personas pesimistas, ahora no podemos garantizar con rotundidad que no tengan razón, pero conforta pensar que a principios del ferrocarril se pensaba que una locomotora nunca llegaría a correr más que un carruaje tirado por caballos, y en no muchos años esta apreciación se demostró incorrecta, o recordar que tampoco se necesitó mucho tiempo para demostrar a los congresistas de los EE UU que un aparato más pesado que el aire podría volar (los congresistas, por creerla una idea inverosímil, aprobaron una ley especial prohibiendo dedicar más dinero a apoyar el desarrollo de las “máquinas voladoras”).

Quienes ya tienen una instalación fotovoltaica propia funcionando, aprecian tangiblemente todos los días los beneficios de la generación eléctrica limpia con paneles solares, y quienes estamos dentro de la industria fotovoltaica vemos las bases sólidas en las que se sustenta su desarrollo; todos nosotros estamos convencidos que la energía solar fotovoltaica será económicamente competitiva con las fuentes convencionales en pocos años. Lo único que necesitamos es que la sociedad en su conjunto también lo piense, y nos siga apoyando.

Javier Anta
Presidente de la Asociación de la Industria Fotovoltaica. ASIF



¡No todo tiene que ser tan eficiente
como un **SolarMax!**

Serie C: La nueva generación de inversores de SolarMax.

SolarMax - ¡innovativo, seguro y, sobre todo, eficaz! Con un rendimiento máximo de 96%. Por eso, SolarMax está entre los Top 3 del mercado europeo de los inversores fotovoltaicos conectados a la red.

A través de su concepto nuevamente adaptado, la innovativa generación más reciente de los inversores SolarMax ofrece ventajas únicas en el montaje, las funciones y el rendimiento. Gracias a los materiales esmeradamente elegidos, SolarMax garantiza una longevidad óptima y una alta fiabilidad operativa. Los 14 años en el mercado y la aplicación de más de 1.500 inversores centrales nos permite ofrecerle la seguridad de un producto de tecnología avanzada situado a la cabeza de la innovación técnica. Con nuestro contrato de servicio, puede garantizarse el funcionamiento correcto del inversor central SolarMax durante 20 años.

Los inversores SolarMax le ofrecen ventajas únicas tanto en eficacia como en cuanto a potencia de ahorro.



Inversores centrales
SolarMax 100C

Aspectos destacados de la nueva serie SolarMax C:

- Inversor compacto PWM sinusoidal
- Rendimiento máximo
- Rendimiento MPP superior al 99%
- Control de procesador de señal digital (DSP)
- Excelente relación calidad-precio
- Posibilidad de prolongar la garantía hasta 20 años
- Interfaz integrada para MaxComBasic



SolarMax Engineering AG
Hilfenweg 85
85408 Eiro
Suiza
Tel. +41 (0)22 346 59 00
Fax +41 (0)22 940 76 00
solfik@solarmax.com

www.solarmax.com

 **SolarMax**[®]
Siempre un rayo de sol más adelante

El Sol sale todos los días

Hablar hoy en España de energía solar con fundamento requiere, en primer lugar, analizar cómo se ha desarrollado durante 2005. El año pasado se instalaron 106.855 m² de nueva superficie solar térmica, lo que representa un 2% sobre el objetivo para 2010 de 4.900.000 m². En cuanto a solar fotovoltaica se instalaron 14,5 nuevos MW, que suponen un 3,6% del nuevo objetivo para 2010 de 400 MW. Si tenemos en cuenta que el grado de cumplimiento de estos objetivos para 2010 alcanza el 16% (795.000 m²) para la solar térmica y el 13% (52 MW) para la solar fotovoltaica, la conclusión es que el ritmo de crecimiento de la energía solar en España es claramente insuficiente, y que para conseguir los objetivos nacionales y europeos en 2010 habrá que multiplicar por ocho el esfuerzo en energía solar térmica y por cinco en fotovoltaica.

Que este incremento del ritmo en el desarrollo de la energía solar en España es posible nos lo indica el último "Barómetro Europeo de las Energías Renovables - 2005", donde se puede leer cómo Alemania, de 2002 a 2003, pasó de 4,7 millones de m² de superficie solar térmica a 5,4 millones, y de 277 MW de fotovoltaica a 410 MW. Es decir, 727.000 m² térmicos y 133 MW fotovoltaicos nuevos en un año y con un 35% menos de irradiación solar que España.

La paradoja es mucho mayor si tenemos en cuenta que España, además de tener más sol, está a la cabeza mundial en fabricación de paneles y en tecnología solar, y éste es uno de los objetivos preferidos de diversificación económica.

Euforia irreal

Mal se compadece la idea de que la energía solar es un gran negocio con los resultados de 2005 que a la vista están. De otra forma no se puede explicar la gran distancia que nos separa de países como Alemania, Austria o Grecia. Es cierto que la tecnología solar es una gran desconocida para la inmensa mayoría (como sucede con todo lo relacionado con la energía), pero a la vez es la energía más socializable; por eso hay quien ha puesto sus ojos en la fotovoltaica exclusivamente como producto financiero, olvi-

dando lo más evidente: se trata, ante todo, de un instrumento de política energética. La euforia irreal que vive la fotovoltaica no debe engañar a nadie, pues los resultados de 2005 son los que son y el tiempo, y el propio mercado, acabarán separando el grano de la paja.

Pero si a la energía solar le sobra euforia, lo que le falta es justo uno de los objetivos que propone el Libro Verde de la Unión Europea sobre "Estrategia Europea para una energía sostenible, competitiva y segura" y es precisamente acercar las energías renovables a los mercados. La energía solar sólo será competitiva en la medida que se incremente el mercado y la demanda de energías renovables.

Multiplicar el esfuerzo en la energía solar requiere enviar las señales adecuadas a los mercados (que se refieren fundamentalmente al mantenimiento de su retribución actual a través de la tarifa, como un reconocimiento a sus externalidades, económicas y ambientales), así como una decidida voluntad de todas las administraciones públicas para facilitar su instalación y hacer obligato-

ria su integración en todas las instalaciones y edificios, tanto públicos como privados. Estas dos certidumbres repercutirán directamente en un mayor desarrollo de la tecnología, aumentando su rendimiento energético y reduciendo sus costes para hacerla más competitiva.

El hecho de que el sol salga todos los días sin coste alguno lo convierte en una fuente de energía autóctona y a la energía solar en instrumento idóneo y complementario para una política energética más independiente basada en la diversificación, el ahorro, la eficiencia y las nuevas tecnologías.

Sin ninguna duda la energía solar es la energía renovable con más futuro y su desarrollo en los próximos años marcará el termómetro del cambio de cultura energética que necesita urgentemente la sociedad española, educada desde hace años en el uso irracional de la energía y despreocupada por su origen y coste real.

Javier García Brevia



Techno Sun & Xantrex 15 años juntos



Estamos de celebración. Techno Sun y Xantrex llevamos 15 años trabajando en común para dar a nuestros clientes los productos de máxima calidad de manos de dos figuras clave de la fotovoltaica española. Gracias a todos.

- ▶ Líderes en energía solar fotovoltaica
- ▶ Pioneros en España en el sector fotovoltaico
- ▶ Productos de alta calidad y fiabilidad
- ▶ Servicio técnico y de post-venta local de confianza
- ▶ Logística y stocks disponibles
- ▶ Las más avanzadas tecnologías
- ▶ Conocimiento del mercado español

Techno Sun, 30 años en la industria solar fotovoltaica ofreciéndoles a nuestros clientes los productos de máximo rendimiento para instalaciones de energías renovables. Llámenos y compruébelo.

TECHNO SUN
El avance del mañana.



Distribuidores de las marcas:
Sanyo | Kyocera | Kanaka | Xantrex
MSK | Conversion Devices | MorningStar
Lorentz | SHURflo | Southwest Windpower
Windeco | Marlec | Farnim | Sunright
Deghin | Optima

Av. Pérez Galdós 37
46018 Valencia
Telf. (0034) 902 60 20-44
Fax. (0034) 902 60 20 55
info@technosun.com
Visite nuestra web: www.technosun.com



La eficiencia viaja sobre raíles

Ventajas como la recuperación de energía en las frenadas convierten al ferrocarril en uno de los sistemas de transporte motorizados que menos consumen. Mientras sigue el debate en torno al tren de alta velocidad, las locomotoras ganan terreno en la carrera por la sostenibilidad.

Clemente Álvarez

Si un tren de 329 plazas sale de un punto indeterminado y recorre a toda máquina una distancia de 300 kilómetros, ¿cuánta energía habrá consumido cada viajero? Esta pregunta que bien podría ser el enunciado de uno de los viejos ejercicios matemáticos del colegio tiene, según los datos de Renfe, una interesante respuesta en términos de eficiencia: cada pasajero del tren habrá gastado 10 veces menos que otro que volase en avión, una media de cinco veces menos que el que fuese en coche y algo más de la mitad que el de un autobús.

Qué pasa ahora si se cambia de escenario. Si el tren fuese un tranvía y se desplazase por las calles de una ciudad como Barcelona. Entonces, de acuerdo a los cálculos del Tram de Barcelona, los 218 viajeros que viajasen en su interior consumirían la mitad de energía que si escogiesen el autobús y unas 14 veces menos que si hubiesen optado por salir de su casa en coche. Unas estimaciones similares de las encontradas si el tren fuese bajo tie-

rra y se tratase del Metro de Madrid. Y es que, parece claro que, en la carrera de la eficiencia, los medios motorizados que van en cabeza suelen rodar sobre raíles. Como cuenta Santos Núñez, responsable de Medio Ambiente de Renfe, "en los años 70 se decía que el ferrocarril que nació en el siglo XIX, si sobrevive al siglo XX, será el modo de transporte del siglo XXI".

Frenos regenerativos

Cojamos uno de esos trenes modernos y lancémoslo por una vía para que coja velocidad. Ahora, frenémoslo. La mayoría de los ferrocarriles actuales van equipados con frenos regenerativos, que les permiten recuperar parte de la energía de tracción. En sí, el fundamento es el mismo que el de los aerogeneradores, pues consiste en transformar la energía cinética del tren, en electricidad. Una electricidad que puede volver a enviarse a la catenaria y ser aprovechada por otro coche que circule por la vía. Con esta tecnología, los trenes del

Metro de Madrid o los tranvías de Barcelona recuperan entre un 20 y 30% de la energía que consumen, un porcentaje similar al de los coches de cercanías de Renfe, que pueden llegar al 40% en hora punta. Mucha energía.

Como explica Marcelino Cuesta, gerente de Nuevo Material Móvil y Reformas de Metro de Madrid, el 90% de los alrededor de 1.500 coches que circulan por los túneles de la red de metro madrileña cuentan con freno regenerativo. Ahora bien, para no desperdiciar esa electricidad recuperada en cada parada, se necesita que haya otro tren circulando en el mismo tramo de vía que chupe la energía. Por ello, Metro de Madrid debe regular en cada momento el tráfico de los túneles para aprovechar al máximo este medio de ahorro. "Estamos estudiando nuevos sistemas para mejorar la regulación de intervalo entre los trenes", detalla Cuesta; "pongamos que todos los coches están dando vueltas por la misma vía, si todos frenan a la vez o traccionan a la vez no se recupera energía, pero con



este sistema que se está investigando podríamos sincronizar todo en un futuro para que justo cuando uno frena en una parada, otro traccione”. Otra posibilidad que se está ensayando consiste en colocar acumuladores muy grandes al final de cada tramo de tracción, de forma que si un tren frena y nadie puede aprovechar la energía, se pueda retener hasta que algún otro coche la pida.

Renfe, segunda consumidora de electricidad

El caso de los trenes de alta velocidad de Renfe es muy peculiar. Como especifica Nuñez, las locomotoras de las series 252, 102, 103 y 104, disponen de freno regenerativo y, aunque el porcentaje de la energía aprovechada es menor, entre el 6 y el 10% de la consumida, ésta puede ser enviada directamente a la red eléctrica general. Los técnicos de esta empresa, la segunda consumidora de electricidad de todo el país, han echado sus cálculos y aseguran que, si se cumple el Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte (PEIT) y se multiplican por diez los servicios ferroviarios por vías rápidas, la energía que se podría devolver a la red por medio del freno regenerativo sería de unos 300 GWh por año. “Una producción equivalente a cinco veces la producción anual actual de ener-



Los trenes de alta velocidad disponen de frenos regenerativos capaces de recuperar entre el 6 y el 10% de la energía que consumen y devolverla a la red eléctrica.

gía solar fotovoltaica en España”, remarca Nuñez.

El responsable de Medio Ambiente de Renfe, va todavía más lejos, y defiende que “se debería reconocer el carácter renovable de esta tecnología para favorecer su desarrollo en un entorno de liberalización del transporte ferroviario, incluyéndola en el Régimen Especial, lo que permitiría una remuneración adecuada de la energía regenerada a través de una prima con la que rentabilizar la inversión que supone disponer de este sistema de frenado”. Una reclamación que no deja de ser controvertida, pues, como su-

braya Paco Segura, de Ecologistas en Acción, “vale que aprovechen energía al máximo, pero de ahí a considerarla renovable”.

Alta velocidad

En general, todo lo que rodea a la alta velocidad está en el punto de mira de los grupos ecologistas. ¿Merece esta mala fama de despilfarrador de energía? Volvamos al ejemplo del principio, al del pasajero de un tren de 329 plazas que gasta 10 veces menos energía que otro que volase en avión, una media de 5 veces menos que el que fuese en coche y algo más de la mitad que el de un autobús. Estos datos son de un informe ambiental de 2003 de Renfe que compara los 6 litros de combustible equivalente consumidos a los 100 kilómetros por un pasajero de un Airbus,

aldener
alternativas y diversificación energética

- Dirección, asesoramiento, instalaciones, post-venta y mantenimiento de soluciones energéticas.
- Comercialización directa de material y mantenimiento para instalaciones.
- Consultoría energética para auditorías y diagnósticos, sistemas térmicos y fotovoltaicos, eficiencia energética, climatización y ahorro.
- Gestión de las ayudas y subvenciones.
- Formación específica y especializada.
- Organización de equipos de intervención en las energías renovables, el ahorro y la eficiencia energética.

Proyectos de energías renovables

www.aldener.com



Los viajeros del tranvía de Barcelona o del metro de Madrid (debajo) consumen la mitad de energía que los de un autobús y 14 veces menos que si cogieran su coche particular.

teniendo en cuenta la ocupación habitual de los vehículos, los 5,6 litros de un Mercedes E200K, los 2,7 litros de un Volkswagen Lupo, los 1,8 litros de un autocar y los 0,7 litros de un tren de alta velocidad de la serie 102.

En contra de lo que se suele pensar, Nuñez garantiza que los coches de alta velocidad son los más eficientes de todos los trenes de Renfe y aporta un estudio de Alberto García, ingeniero industrial de la Fundación de los Ferrocarriles Españoles. En este estudio, se enfrenta un tren formado por una locomotora eléctrica de la serie 252 y 7 coches tipo "Arco" por una línea clásica mejorada, la de Alicante a Barcelona, con un tren de alta velocidad de la serie 102, los conocidos como "patos", en la ruta de Madrid a Lleida. El ferrocarril tradicional mejorado, frente al tren de alta velocidad. Para igualar la carrera, se consideró la misma distancia de 442 kilómetros, con tres paradas comerciales para ambos. Con estas condiciones, el tren conven-

cional tardó 175 minutos en cubrir la distancia, a una velocidad media de 151 km/h, y consumió 9.412 kWh en la salida de la central generadora (esto es, sumando las pérdidas y restando el aprovechamiento del freno regenerativo). Por su parte, el de alta velocidad tardó 114 minutos, a una velocidad media de 232 km/h, y consumió 7.934 kWh, un 16% menos.

Esto contradice la regla que dice que el consumo de energía aumenta con el cuadrado de la velocidad. Sin embargo, el estudio argumenta que, si bien esto se cumple con el gasto relacionado con la resistencia aerodinámica, ocurre lo contrario con otros consumos, como los de servicios auxiliares (al ser más corto el viaje, se gasta menos en aire acondicionado, ventilación...), los derivados de las resistencias mecánicas (por el menor número de curvas y la menor masa del tren) y, sobre todo, los generados al frenar (al ser más recto el trazado, se necesita frenar menos). Además, las líneas de alta velocidad suelen estar electrificadas en corriente alterna, lo que genera menos pérdidas.



Con todo, estos datos siguen sin convencer al ecologista Segura, que esgrime a su vez un estudio basado en un libro de 1996, de Antonio Estevan y Alfonso Sanz, titulado Hacia la reconversión ecológica del transporte en España. "Este tipo de ferrocarril tiene muy pocas paradas y concentra la actividad en nodos ya importantes, además requiere de una enorme potencia, y por tanto de grandes centrales, y su consumo global es enorme", asegura. Para este miembro de Ecologistas en Acción, se debe medir el gasto energético en todo el ciclo, no sólo el de impulsar los coches, sino también para fabricarlos o para remover el terreno necesario para construir las vías férreas. Si se calcula de esta forma, este estudio, que utilizaba datos de 1992, arrojaba unos resultados muy distintos: el medio de transporte que más consumía por pasajero era el coche, seguido del avión y luego, de cerca, el tren de alta velocidad. Mientras que, el más eficiente era el ferrocarril tradicional y, por delante de todos, el autobús.

Energía cinética

El responsable de Medio Ambiente de Renfe admite que la potencia que se requiere para lanzar los trenes de alta velocidad es muy alta, del orden de 9.000 kW. "Se está investigando para reducirla", afirma. No obstante, también incide en que, una vez lanzado, se puede apagar el motor y seguir circulando con la inercia, hasta el punto de que en la línea Madrid-Sevilla, en un 50% del recorrido no se consume energía. Además, subraya la necesidad de ganar en velocidad y comodidad si se quiere realmente robar clientes al coche y el avión.

Al margen de este debate, lo cierto es que el ferrocarril vuelve a ganar posiciones entre los otros medios de transporte. Aparte de sus ventajas por su menor siniestrabilidad, contaminación atmosférica o ruido, tampoco deja de innovar en eficiencia. Un ejemplo es como el ferrocarril utiliza desde hace años la tecnología híbrida usada ahora en algunos coches: las locomotoras diesel-eléctricas. Además, Santos explica que Renfe investiga en estos momentos la posibilidad de utilizar biodiesel. En el caso de Metro de Madrid, Cuesta destaca el trabajo en reducción del peso de los coches, pues ya realizan pruebas con unos modelos que llaman entre ellos de "plástico", por estar fabricados con unos compuestos mucho más ligeros que el acero o el aluminio.

Más información:

www.renfe.es
www.metromadrid.es
www.trambcn.com
www.tramvia.org

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



Enviar esta solicitud por correo a:

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

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

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

Si tienes cualquier duda llama al:
91 653 15 53

Boletín de suscripción

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

■ DATOS PERSONALES

Nombre y apellidos: _____

NIF ó CIF: _____

Empresa o Centro de trabajo: _____

Teléfono: _____

E-Mail: _____

Domicilio: _____

C.P. _____

Población: _____

Provincia: _____

País: _____

Fecha: _____

Firma: _____

■ FORMA DE PAGO:

■ Domiciliación Bancaria

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

Cta/Libreta nº:

Clave entidad _____ Oficina _____ DC _____ Nº Cuenta _____

Titular de la cuenta: _____

Banco/Caja: _____

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

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

■ Adjunto Giro Postal Nº: _____ De fecha: _____

a nombre de HAYA COMUNICACIÓN S.L.

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

■ Contrarreembolso (5 euros más por gastos de envío)

■ Transferencia bancaria a la cuenta 0182 0879 16 0201520671

Titular Haya Comunicación S.L.

Indicando en el concepto tu nombre.

Mejorar la eficiencia energética en las Pymes, una apuesta ganadora

Mejorar la eficiencia energética en la pequeña y mediana empresa para asegurar su competitividad y contribuir a la lucha contra el cambio climático. Ese es el objetivo del programa Energypyme, una iniciativa financiada por el Ministerio de Medio Ambiente y desarrollada por la Fundación Entorno-BCSD España.

Adriana Castro

"Energypyme es un programa pionero porque facilita la adopción de medidas de eficiencia energética a las pequeñas y medianas empresas, es un programa innovador por la metodología empleada y muy necesario porque en España cada vez consumimos más energía y de forma más ineficiente". Estas palabras, de la directora de la Fundación Entorno, Cristina García-Orcoyen, resumen de manera breve una de las herramientas más útiles que se han desarrollado para las empresas.

¿Y por qué es útil Energypyme para una empresa? Lo es –señalan desde la Fundación Entorno– porque este programa no sólo

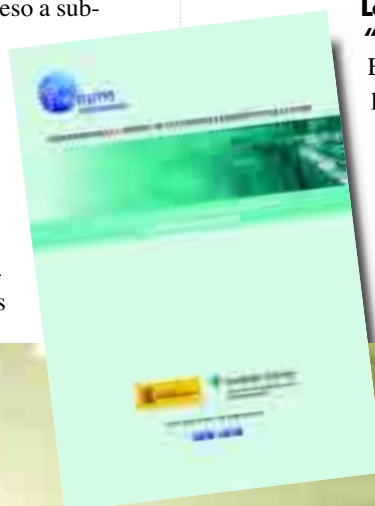
lo ayuda a las empresas a ser más eficientes en el uso de la energía; también incorpora información que les permite aprovecharse (en el mejor sentido de la palabra) de los beneficios derivados de esa mayor eficiencia. Cuestiones como el acceso a subvenciones, la instalación de energías renovables para satisfacer parte de las necesidades energéticas o la optimización de la tarifa energética.

Todo ello sin olvidar que la producción de energía es una actividad que genera importantes impactos

ambientales. De hecho, la reducción de las emisiones de CO₂ por un menor consumo de energía es uno de los objetivos prioritarios de Energypyme.

Los primeros "agraciados"

En esta primera edición, el programa se ha centrado en varios de los sectores con mayor consumo de energía y alta presencia de pymes: hoteles, cultivo bajo invernadero, granjas avícolas, supermercados y empresas de fabricación





de pan. Todos ellos disponen ahora de una serie de herramientas y utilidades incorporadas al programa:



■ **Herramientas electrónicas de eficiencia energética.** Se trata de sencillos programas informáticos con los que cada instalación podrá evaluar su potencial de ahorro de energía y de reducción de emisiones de CO₂, así como conocer las mejores recomendaciones para lograrlo.

■ **Manuales de buenas prácticas.** Desarrollan las medidas de eficiencia energética más adecuadas para cada sector y ofrecen una breve descripción previa de los principales indicadores energético de dicho sector así como una lista de las líneas de subvención existentes para incorporar medidas de eficiencia energética.

■ **Manual de nuevas tecnologías.** Describe las nuevas tecnologías que pueden ser utilizadas por cualquier instalación para optimizar su consumo energético.



Expobioenergía'06

Valladolid, España
19 ~ 22 octubre 2006

Más de 2.000 visitantes y asistentes
10000 m² de exposición
1000 m² de conferencias
1000 m² de actividades
1000 m² de negocios



www.expobioenergia.com
info@expobioenergia.com
Tel + 34 975 23 96 70

ORGANIZADORES



PATROCINADORES



El reto de la eficiencia energética

La eficiencia energética es un factor cada vez más importante no sólo por razones medioambientales sino para asegurar la competitividad de la propia economía española. Como hemos escrito muchas veces en Energías Renovables, España es el país europeo con mayor dependencia energética del exterior: importamos el 80% de la energía que consumimos, 30 puntos por encima de la media europea.

Teniendo en cuenta el continuo crecimiento del precio del petróleo –frente a los 23\$ que costaba el barril de crudo Brent en 2003 ahora supera ya los de 70\$– y que esta subida se ha trasladado progresivamente al precio de los combustibles, reducir el consumo de energía y emplearla de manera más eficiente es un asunto de vital importancia para que las empresas eviten riesgos y aseguren su supervivencia.

Todas las herramientas y manuales desarrollados dentro del programa son gratuitos y pueden ser descargados libremente a través de su página web (ver al final del artículo) por cualquier empresa o particular.

121 medidas

El programa incluye 121 medidas que ayudarán a las empresas participantes a alcanzar ese objetivo de eficiencia energética. Por ejemplo, para el sector de fabricación de pan, una de las medidas es la “optimización del grado de utilización del horno de cocción de pan”. Y es que si el panadero aprovecha la capacidad del horno al máximo, conseguirá una reducción del número de hornadas y

además mejorará la eficiencia energética, ya que al funcionar con mayor carga consumirá menos energía para producir un kilogramo de producto. El porcentaje de ahorro de energía sobre el con-



sumo total de la instalación podría llegar hasta el 10,8%, mientras que la reducción de emisiones de CO₂ ascendería a 9,4 t/año.

Otro ejemplo, esta vez en el sector de los supermercados, consiste en la “colocación de cubiertas físicas en los refrigeradores y otros equipos de frío, para la noche”. Esta medida evitar el intercambio de temperatura entre los equipos y el

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

¡Máximizamos la rentabilidad de tus Consultas!

www.energias-renovables.com

Es gratuita.

Este servicio está avalado por ENERPAI.
 Obispo Barberán, 3-Atoja, 34005 Estación, Tel: 902 19 58 93 enerpaiespana@enerpaiz.com www.enerpaiz.com

local y permite ahorrar hasta un 10% de energía y reducir en 55 t/año las emisiones de CO₂.

Para las granjas avícolas, una de las posibilidades consiste en instalar unos reguladores de frecuencia en los ventiladores de la instalación. Con estos reguladores se consigue controlar la velocidad de los ventiladores y así adaptar el caudal de aire aportado en cada momento según las necesidades puntuales de la instalación. Así se lograría que el consumo energético fuese el óptimo. Con esta medida la instalación se puede ahorrar hasta el 5% de su consumo energético total, lo que supone una reducción de una tonelada de sus emisiones de CO₂.

Más información:

www.enerpyme.es
www.fundacionentorno.org



III Feria de las Energías Renovables y Tecnologías del Agua | SOSTENIBILIDAD

del 5 al 7 de octubre de 2006

en el marco de esta Feria se celebrará la

Conferencia Internacional sobre Energías Renovables y Tecnologías del Agua (CIERTA 2006)

6 Y 7 DE OCTUBRE DE 2006

“Hacia la sostenibilidad”

Si eres parte del colectivo científico-técnico, te invitamos a participar en esta conferencia en la que se debatirán temas como:

- Comercio de Emisiones y Sostenibilidad
- Agua y Energías Renovables
- Recursos Hídricos y Energéticos
- Avances en Sistemas y Tecnologías

Para más información: Tel: 950 181 800 - Fax: 950 181 805
E-mail: congresos@camaradealmeria.es
www.almeriaferiasycongresos.com



transportes alican



renfe

Organiza:
Cámara
Almería



Palacio de Exposiciones
y Congresos
Roquetas de Mar (Almería)

CURSOS GRATUITOS ON-LINE SOBRE ENERGÍAS RENOVABLES

La Fundación Universitaria San Pablo-CEU ha firmado con la Fundación Biodiversidad un convenio de colaboración para el desarrollo de actuaciones en el sector de las energías renovables, dirigidas a trabajadores activos de pymes y profesionales autónomos. Estas acciones, cofinanciadas por el Fondo Social Europeo, se encuadran dentro del marco del Programa Operativo "Iniciativa Empresarial y Formación Continua" del Fondo Social Europeo para el periodo 2000-2006.

Con el título "Aplicación de Energías Renovables como condición necesaria para



alcanzar el verdadero desarrollo sostenible", el proyecto contempla siete cursos on line, cinco monográficos, dos estudios, una plataforma web y otra e-learning. Como medio de difusión y como instrumento de trabajo, se creará un portal web a través del cual se tendrá acceso a todas las actividades del proyecto, se crearán

secciones de interés para los destinatarios, y servirá como medio de difusión pública de toda la información relativa a las acciones a desarrollar.

- ✓ 1. Curso de energía solar térmica para calefacción, agua caliente sanitaria y piscinas (código 6141)
Fechas: del 15 de mayo al 13 de junio de 2006
- ✓ 2. Curso de energía solar fotovoltaica (Código 6142)
Fechas: del 15 de junio al 13 de julio de 2006
- ✓ 3. Curso sobre el hidrógeno y la pila de combustible (Código 6143)
Fechas: del 15 de junio al 13 de julio de 2006
- ✓ 4. Curso sobre aprovechamiento energético de la biomasa (Código 6144)
Fechas: del 1 al 30 de octubre de 2006
- ✓ 5. Curso de arquitectura bioclimática y energía solar pasiva (Código 6145)
Fechas: del 1 al 30 de octubre de 2006
- ✓ 6. Curso de energía eólica (Código 6146)
Fechas: del 1 al 30 de noviembre de 2006
- ✓ 7. Curso de energía geotérmica, marina e hidráulica (Código 6147)
Fechas: del 1 al 30 de noviembre de 2006

Más información:

Tel: 91 456 63 00. Ext. 2959
biodiversidad1@ceu.es
www.ceu.es



13 SIMPOSIUM INTERNACIONAL SOLARPACES 2006

Del 20 al 23 de junio se celebra en Sevilla este 13 Simposium Internacional que promete convocar a más de 200 expertos. Se trata del encuentro bienal del Programa Solar PACES, de la Agencia Internacional de la Energía, el más importante foro de encuentro que se celebra en el mundo en torno a la producción de electricidad a partir de energía solar térmica y la transformación química solar.

La conferencia combina un interesante programa técnico con una relevante presencia industrial que incluye visitas técnicas a las plantas PS10, Andasol y la Plataforma Solar de Almería, así como al prototipo de disco Stirling instalado en la Isla de la Cartuja.

El Simposium se celebra en la Escuela de Ingenieros de la Universidad de Sevilla y cuenta con una destacada participación del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), la Universidad de Sevilla, la Agencia Local de la Energía de Sevilla, la Agencia Andaluza de la Energía y la empresa Solúcar-Abengoa.

Más información:

mariabrown@solarpaces2006.com
www.solarpaces2006.com
www.solarpaces.org

Ofertas

✓ **SCHÜCO INTERNATIONAL** selecciona Técnicos Comerciales en Murcia y Comunidad Valenciana. Funciones: Atención comercial personalizada a la actual red de clientes. Necesaria experiencia demostrable en energía solar térmica/fotovoltaica. Experiencia comercial. Disponibilidad para viajar.
aguefr@schueco.com
Tel.: 91 808 40 96

✓ **Coordinador editorial portal energías renovables.** Estudios superiores, prácticamente bilingüe español/inglés. Experiencia en mantenimiento pag.web/portal, Imprescindible conocimiento avanzado del mundo de las energías renovables. Realizará: Búsqueda e identificación de fuentes documentales especializadas, coordinación comité editorial, etc
abetas@telefonica.net
Tel.: 91 345 25 47. Jesús García

✓ **Se buscan instaladores con experiencia en energía solar térmica** para importante empresa del sector.
solar@conimic.com
Tel.: 91 640 71 26

✓ **Grupo empresarial con sede en Asturias,** Valladolid y ampliando oficinas, busca consultores para desarrollar nuevo área en energías renovables, estudio de impactos ambientales, implantación ISO, etc. Se valora conocimiento del inglés, poseer vehículo, disponibilidad para viajar. Se ofrece posibilidad de carrera profesional y salario fijo+variable.
mario@dialsl.com
Tel.: 637557628

✓ **Montebalito, grupo cotizado de EERR,** busca un joven ingeniero con perfil técnico y comercial para el desarrollo de los proyectos del grupo. Se encargará del control técnico y económico de los proyectos así como de la búsqueda de proveedores. Remuneración según experiencia aportada.
p.gimenez@grupomeridional.com

✓ **TEMINSSUR selecciona en Sevilla a ingeniero, ingeniero técnico, experto en ejecución de proyectos de energía fotovoltaica** (huertos solares). Contratación indefinida. Sueldo a convenir.
rrhh@grupoams.es

✓ **Empresa del sector de la energía eólica busca técnicos de montaje de aerogeneradores** para montaje en fábrica en la provincia de Toledo. Incorporación en el mes de junio a importante proyecto, con posibilidades de estabilidad laboral y promoción dentro de la empresa. Buscamos a profesionales con experiencia en el montaje de aerogeneradores.
lola.perez@yesinternational.es
Tel.: 91 352 93 70

✓ **Importante grupo inversor español de amplia implantación necesita una persona joven** (25-30 años) con al menos 1 año de experiencia probada en el sector fotovoltaico para realizar las labores de búsqueda de suministradores, control técnico de los proyectos y análisis de nuevas inversiones. Incorporación inmediata y remuneración a convenir
solarcy@yahoo.es

GRUPO
Solar Eústica



INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ENERGÉTICA



www.solarkuantica.com
tecnología I+D creada para competir

CENTRAL • POLIGONO HORA DARRA, MARIE CURIE, 21 • TEL.: 904 296 50701 • DÓN



**Fabricación de
Módulos Solares
Fotovoltaicos**

Aprovechando el sol

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

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

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

**SOLAR-FOTOVOLTAICA
COOPERACIÓN CON EMPRESA ALEMANA**

Esta empresa alemana busca un socio comercial para sus actividades en el mercado fotovoltaico español. La empresa que instala y gestiona sistemas fotovoltaicos, busca empresas españolas con experiencia en el desarrollo de proyectos y con buenos contactos con la Administración Pública así como con las compañías eléctricas.

Rogamos a las empresas interesadas que se pongan en contacto con la Oficina de Comercio Alemán para España, preferentemente por correo electrónico comercio@ciencia.es o por teléfono 91 3630830.

energía solar - medición ambiental

www.tiendaelektron.com



Fangola, 20 local 08023 Barcelona
 Tel: 932 168 309 Fax: 932 190 107
 e-mail: consulta@tiendaelektron.com

ENERGÍA SOLAR
 FOTOVOLTAICA Y TÉRMICA
 Más de 5.000 instalaciones realizadas



RIVERO SUDÓN, S.L.
 Pol. Ind. San Blas, s/n
 Acceditado por: Tel: 924 400 554 * Fax: 924 401 182
www.riverosolar.com * resolar@riverosolar.com
 06570 ALBURQUERQUE
 BADAJOZ




Colaboradores: Huelva - Córdoba - Cáceres - Badajoz



GARBITEK
 TECNOLOGÍAS ECOLÓGICAS Y ENERGÉTICAS

Distribución, venta e instalación de

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

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

sunways
 Photovoltaic Technology

Células Solares
 Inversores de conexión a red
 Monitorización de Parques solares

C/ Anic Carril del de Valencia, 33
 08850 Caspadesells (Barceloneta)
 Tlf: 93 894 0440 - Fax: 93 894 0447
info@sunways.es
www.sunways.es

Soluciones integradas en energías renovables

Delegaciones en toda España

Entrega en 24/48 horas

Sólo primeras marcas

Servicio y soluciones de energías renovables

C/ Bona de Sena, 11 • 17004 Sant Joan de Vilatorrada
 Tlf: 93 830 477 • Fax: 93 830 477
www.aet.es



Energías renOVables

ORGANIZA

JORNADAS

**ENERGÍA SOLAR
TÉRMICA**
UNA OPORTUNIDAD PARA TODOS

**ENERGÍA SOLAR
FOTOVOLTAICA**
UNA OPORTUNIDAD PARA TODOS

LA VISIÓN DE LOS FABRICANTES

LA VISIÓN DE LOS INSTALADORES

LA VISIÓN DE LAS ADMINISTRACIONES

LA VISIÓN DE LOS ARQUITECTOS Y CONSTRUCTORES

LA VISIÓN DE LOS CIUDADANOS

MADRID, 21 DE NOVIEMBRE DE 2006

MADRID, 22 DE NOVIEMBRE DE 2006

CENTRO DE CONVENCIONES MAPFRE

GENERAL PERÓN, 40 • MADRID

Para más información: ALDENER • Modesto Lafuente, 90 bajo dcha. • 28003 Madrid
Tel.: 91 535 27 50 • congresos@energias-renovables.com • www.energias-renovables.com

ENCUENTRO SOLAR 2006

Una nueva edición del Encuentro Solar se celebrará en Granada los próximos días 15 y 16 de julio en el Parque de las Ciencias con un forum sobre el fin de la era del petróleo y un levantamiento de farolas solares. El evento, organizado por la Fundación Terra y el Consorcio Parque de las Ciencias, cuenta con el apoyo de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía y la colaboración del Centro de Estudios de la Energía Solar e Isotopón.



El fin del petróleo

El Encuentro Solar 2006 ha querido bajar a la arena del debate sobre el fin de la era del petróleo barato invitando a dos entidades de prestigio

internacional: la Asociación de Estudio de los Recursos Naturales (AEREN), filial española de la Association for the Study of Peak Oil (AS-PO) y el World Council for Renewable Energy. El forum "El fin del petróleo" pretende ser un espacio de alto valor formativo, por lo que se ha ofrecido a los conferenciantes el máximo tiempo disponible.

Por un planeta 100 x 100 renovable

Los participantes podrán emular el levantamiento de la bandera en un territorio reconquistado, los participantes podrán ser protagonistas de la colocación de 5 farolas solares fotovoltaicas, de la preparación de 4 aerogeneradores de entorno urbano y del montaje de 4 arietes hidráulicos, sencilla y fascinante tecnología para elevar agua sin necesidad de energía. Igualmente se podrán conocer los trucos para convertir un motor diésel en un motor capaz de consumir únicamente aceite vegetal puro.

Tributo a la célula fotovoltaica y Premios Sol y Paz

En esta nueva edición, cuando se reaviva el insostenible debate nuclear, se ha escogido la cé-

lula fotovoltaica de silicio como un símbolo de la nueva y necesaria economía solar. Además se entregará la sexta edición de los Premios Sol y Paz, que serán anunciados el próximo día 5 de junio, Día Mundial del Medio Ambiente.

Compartiendo espacio con la Conferencia Internacional de Cocina Solar y Procesado de Alimentos

La Conferencia Internacional de Cocina Solar y Procesado de Alimentos, coorganizada por la entidad norteamericana Solar Cookers International y la Fundación Tierra en Granada, coincide con los días previos al Encuentro Solar. El 15 de julio las tecnologías traídas por los participantes a esta conferencia internacional en la que participan 80 ponentes de los 5 continentes, podrá ser compartida por los participantes al Encuentro Solar y por la propia ciudadanía de Granada.

Más información:

Encuentro Solar 2006:
www.terra.org/html/s/sol/encuentro/solar2006/tprograma.html
Solar Conference:
www.solarconference.net/esp/index.htm

Grupo Enerpal es un grupo de empresas dedicadas al diseño, venta y montaje de instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica, Energía Solar Térmica y Energía Eólica.

Todos los proyectos de Grupo Enerpal se entregan LLAVE EN MANO, cuentan con total respaldo en las GARANTÍAS de sus equipos, así como con un completo ASESORAMIENTO TÉCNICO durante el montaje y en el posterior mantenimiento de las instalaciones.

Energía Solar Fotovoltaica: Conexión directa a red. Inversión interesante y segura.
Autoconsumo: Electrificación de chalets, naves, sistemas de riego, bodegas, bombeo...

Energía Solar Térmica: Calefacción (a baja temperatura), ACS (Agua Caliente Sanitaria), Climatización de piscinas.

Energía Eólica: Parques y Miniparques eólicos, realizamos los estudios previos necesarios y toda la instalación.



Invierte en Energía Limpia a coste cero

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

Delegaciones en:

A Coruña, Alicante, Almería, Avila, Badajoz, Barcelona, Cáceres, Cádiz, Canarias, Cantabria, Castellón, Ciudad Real, Córdoba, Fuerteventura, Girona, Huesca, León, Lleida, Madrid, Málaga, Murcia, Navarra, Palencia, Pontevedra, Sevilla, Soria, Tarragona, Toledo, Valencia, Valladolid, Vizcaya y Zamora.



GRUPO ENERPAL
energía solar y eólica
www.enerpal.com

Solicite información en el Tel.: 902 19 58 85





www.SMA-Iberica.com

La amortización más rápida

El nuevo SMC 8000TL



Su coeficiente de rendimiento de más del 98% y el precio específico más bajo del mercado garantizan la amortización más rápida disponible actualmente para un inversor.

Con niveles de potencia de 6, 7 y 8 kW y la posibilidad de combinar todos los equipos de la misma familia libremente, estos equipos garantizan máxima flexibilidad a la hora de planificar la instalación.

Para más información, póngase en contacto con nosotros o visite nuestra web.

SMA Ibérica Tecnología Solar, S.L.
Avda. de les Corts Catalanes 8
08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
Freecall: 00800 SUNNYBOY
info@SMA-Iberica.com

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

