

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

Energías renovables

www.energias-renovables.com

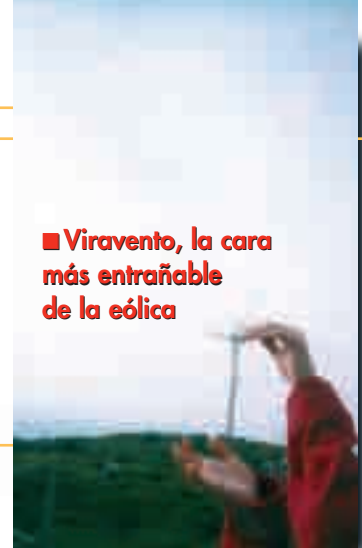
Nº 13 diciembre-enero 2003
3,01 euros

- Bicis y motos eléctricas: vehículos con "enchufe"
- Cómo hacer rentable una central de biomasa

- Paul Gipe, el impulsor de la pequeña eólica
- Centrales solares eléctricas con turbina de gas

- Escuelas taller de energías renovables
- Preparados para entrar en la era del hidrógeno

■ Viravento, la cara más entrañable de la eólica



Les presentamos



el prototipo de nuestros clientes

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



las energías tradicionales se están agotando...

www.energias-renovables.net

Energías renovables

www.energias-renovables.com
Número 13
Diciembre-Enero 2003
3,01 euros

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



Los vehículos eléctricos no sólo son saludables para el medioambiente. También pueden resultar rentables desde un punto de vista empresarial. Así lo cree el Grupo La Veloz Cooperativa, una empresa zaragozana que desde junio de 1993 se dedica al transporte urgente de pequeña paquetería. Este año ha comenzado a utilizar bici-

cletas y motos eléctricas para los repartos por la capital maña y los alrededores, pero quiere ir más allá. A partir de 2004 empezará a producir la energía necesaria para mover su flota, mediante la instalación de paneles solares fotovoltaicos en el tejado de sus oficinas.

Pág 32

EÓLICA

Viravento, la cara más entrañable de la eólica

Unión Fenosa se planteó hace tiempo que la oposición frontal de ciertos colectivos a los parques eólicos estaba motivada, fundamentalmente, por el desconocimiento y la falta de información. Así fue como nació el programa Viravento y su mascota, un peculiar aerogenerador que lleva meses contando a los niños gallegos qué es esto de la energía eólica. Unos 2.500 chavales participarán en el programa a lo largo de este curso.



Pág 15

MUY PRÁCTICO

Escuelas taller de ER

Si al principio las claves eran la albañilería, el metal o la carpintería, ahora, además, empiezan a impartirse en las escuelas taller materias tan en vanguardia como la energía solar. No es que haya muchos de estos centros todavía –apenas una decena en toda España–, pero la puerta se ha abierto, y Energías Renovables se ha “colado” en varios de estos centros para saber cómo funcionan y qué formación reciben los jóvenes que acceden a ellas.



Pág 39

■ Centrales solares eléctricas y gas

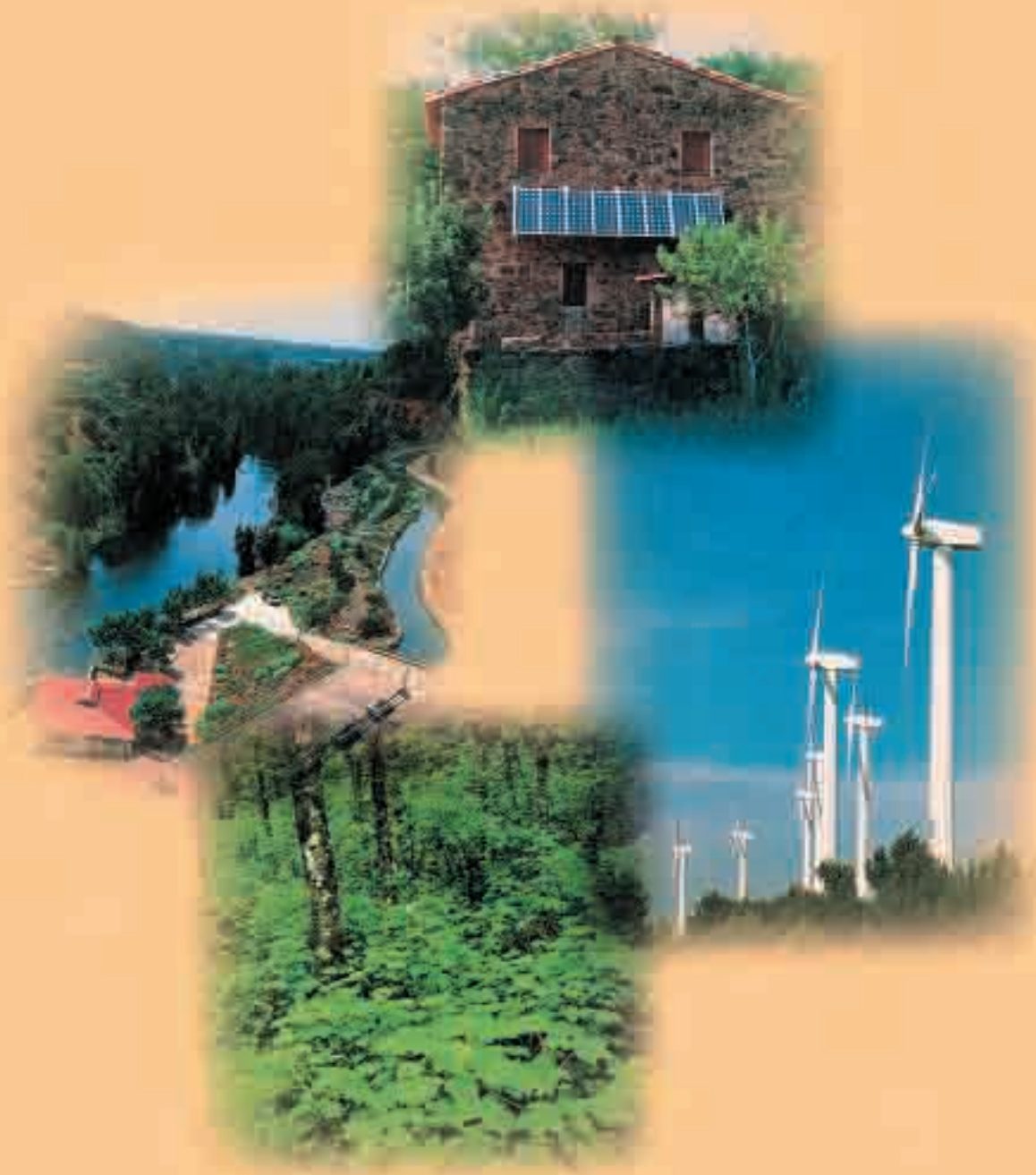
pág 20

■ Cómo hacer rentable una planta de biomasa

pág 24

■ Paul Gipe y la pequeña eólica

pág 28



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



Asociación de Productores de Energías Renovables
www.appa.es

DIRECTORES:

Luis Merino

lmerino@energias-renovables.com

Pepa Mosquera

pmosquera@energias-renovables.com

COLABORADORES:

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

CONSEJO ASESOR:

Javier Anta Fernández, presidente de la Asociación de la
Industria Fotovoltaica (ASIF).

Manuel de Delás, secretario general de la Asociación
Española de Productores de Energías Renovables (APPA)

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

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

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

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

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

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

Antonio Martínez, Eurosolar España

Ladislao Martínez, Ecologistas en Acción

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

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

Julio Rafels, secretario general de la Asociación Española
de Empresas de Energía Solar y Alternativas (ASENSA)

FOTOGRAFÍA:

Naturmedia

DISEÑO ORIGINAL:

Fernando de Miguel

MAQUETACIÓN:

Bernardo Soares

REDACCION:

Avda. Colmenar Viejo, 11-2ºb. 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:

http://www.energias-renovables.com

SUSCRIPCIONES:

PALOMA ASENSIO. TELÉFONO: 91 653 15 53

SUSCRIPCIONES@ENERGIAS-RENOVABLES.COM

PUBLICIDAD:

91 653 15 53

publicidad@energias-renovables.com

EDITA

HAYA COMUNICACIÓN



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

DISTRIBUCIÓN



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

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

Nunca mais

A primeros de diciembre llegaba a nuestra redacción una carta de uno de los muchos voluntarios que se han dejado el pellejo en Galicia, limpiando la porque-ría dejada por el Prestige. Empezaba diciendo: “Os puedo asegurar que después de dos días en la playa el sonido que produces al respirar es como el de un silicoso. Los mocos salen negros”. Y, tras muchas otras líneas, concluía: “Estoy tan cabreada, tan decepcionada y con tal sensación de impotencia que hasta me cuesta escribir. Os aseguro que una cosa es verlo en la tele y otra estar allí, tocarlo, olerlo, y ver las playas desde la arena, ver los pájaros completamente llenos de crudo sin poder moverse y ver a los pescadores, gente curtida y con una vida muy dura, llorando al ver el mar”.

Es probable que cuando leas estas líneas, la catástrofe ecológica, social y económica causada por el Prestige haya dejado de ser noticia. Pero aunque los titulares sean otros, ese grito de “Nunca mais” debe seguir vivo, porque no podemos permitirnos seguir apoyando un modelo energético a todos luces tan dañino. Existe la alternativa, y a los responsables políticos les corresponde tomar las decisiones oportunas para dar el giro.

Muchos de vosotros habréis recibido, junto a la revista, una carta en la que anunciamos que Energías Renovables emprende nueva etapa. Hemos dejado de caminar junto a Editorial América Ibérica y partir de ahora, quienes pusimos en marcha el proyecto y dirigimos la publicación, asumimos el cien por cien de su edición, a través de nuestra empresa, Haya Comunicación. Damos este paso con el objetivo de que Energías Renovables pueda seguir ampliando su oferta divulgativa y creciendo en interés; y, como no podía ser de otra forma, para ello necesitamos de vuestro apoyo. Con este fin, os animamos a que nos “inundéis” con vuestras sugerencias y comentarios, y así lograr, entre todos, que el modelo energético limpio y sostenible que defendemos barra, de una vez y para siempre, cualquier nueva amenaza de marea negra.

Hasta el mes que viene,



Luis Merino

Pepa Mosquera

El caso del petrolero Prestige evidencia la catástrofe del modelo energético

La Asociación de Productores de Energías Renovables-APPA se ha sumado a las voces que denuncian la insostenibilidad de un modelo energético basado en los combustibles fósiles y pide intensificar el apoyo a las energías limpias.

APPA considera que "la catástrofe ecológica producida en las costas de Galicia por el vertido de fuel no es un simple accidente sino un síntoma más de las nefastas consecuencias del modelo energético que se quiere perpetuar y extender basado en la combustión de unos recursos fósiles de los que sólo disponen un pequeño grupo de países en el planeta".

Los productores de renovables quieren "llamar la atención sobre el hecho de que el modelo energético que se ha revelado incapaz de llevar energía a tres cuartas partes de la humanidad, que es el principal responsable del cambio climático, que agrede constantemente a nuestro medio ambiente, se presente todavía como el más económico cuando lo que hace es externalizar sus costes trasladando la factura de los daños que causa a la sociedad".

"Ante una evidencia más que se niega reiteradamente desde las empresas petrole-

ras", APPA asegura que "si tuviéramos que internalizar en los kWh producidos en España con derivados del petróleo el importe de lo que nos van a costar todos los esfuerzos movilizados para luchar contra los efectos de este vertido ¿sería alguien capaz de seguir diciendo que los caros son los kilovatios renovables?" Y añade: "La sociedad tiene que ser consciente de que hay un modelo energético obsoleto, caro y catastrófico para nuestro medio ambiente, sostenido sólo por intereses económicos particulares, y otro modelo basado en fuentes autóctonas y respetuosas con el medio ambiente como lo son las energías renovables. A los responsables políticos les corresponde tomar las decisiones oportunas para fomentar e intensificar el desarrollo de la energías limpias y exigir a las energías sucias que asuman todos sus costes".

Desastre ecológico

El desastre ecológico, social y económico

causado por el Prestige ha sido, igualmente, denunciado por todas las organizaciones ecologistas. En unas primeras estimaciones, Ecoloxistas en Acción daba a conocer que la marea negra había destruido la fauna y flora de A Costa da Morte entre Fisterra e Caión de, comarca considerada como LIC y que incluye varias ZEPAS. WWF/Adena calculaba, también en primeras estimaciones, que "las pérdidas para el sector marisquero gallego superarán los 100 millones de euros para este año. Teniendo en cuenta que un mariscador puede ganar 2.500 euros en la campaña de Navidad, las ayudas propuestas son del todo inaceptables".

SEO/BirdLife y otras organizaciones informaban, por su parte, de que al menos 18 especies de aves marinas han sufrido las consecuencias del vertido. Según un primer recuento, entre las aves más afectadas se encuentran el alcatraz, el cormorán moñudo, alcas y araos. Greenpeace resaltaba su sorpresa y preocupación ante la negativa del Gobierno a realizar el trasvase del fuel a otro buque cisterna en aguas españolas, así como el intento de traspasar el problema a Portugal. En opinión de la organización ecologista, "una evidencia de la falta de interés en evitar la catástrofe ecológica que se produciría si finalmente las 77.000 toneladas de fuel-oil pesado acabasen en el océano", según declaraba Sebastián Losada, responsable de la Campaña de Océanos de Greenpeace.

Todas las organizaciones citadas han insistido, asimismo, en la falta de medios para actuar en casos de marea negra. (Al cierre de esta edición se conocía la noticia de que el batiscafo "Nautile", en su primera inmersión, no había hallado vestigios de fuel en el petrolero hundido).

Más información:

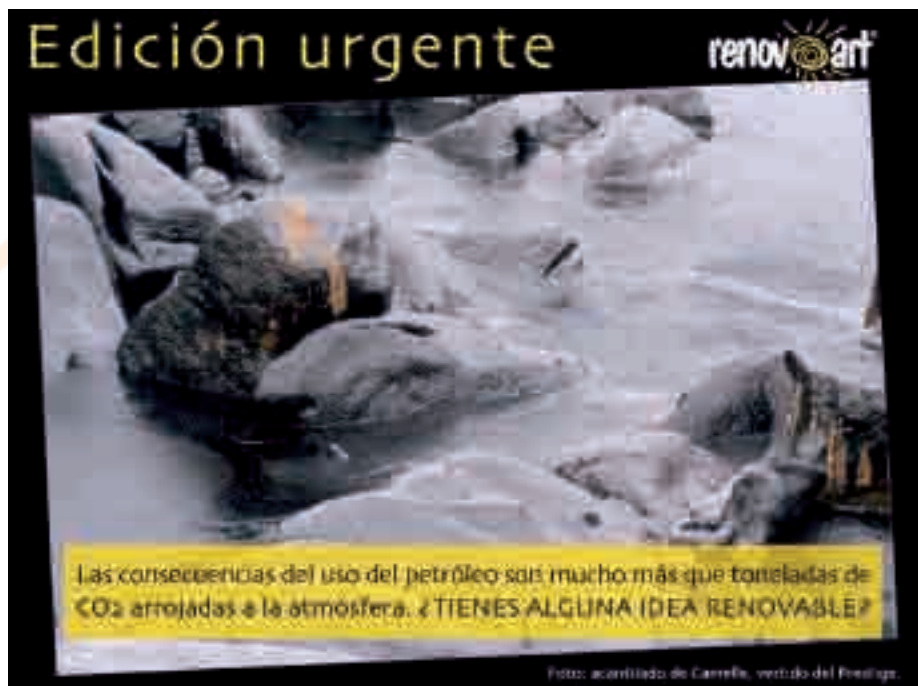
APPA
www.appa.es

WWF/Adena
www.wwf.es/prestige.php

SEO/BirdLife
www.seo.org

Greenpeace
www.greenpeace.es

Ecoloxistas en Acción
www.ecologistasenaccion.org



La marea negra causada por el vertido de al menos 20.000 toneladas de fuel, ha ido extendiéndose con los días a lo largo de la costa gallega. Al cierre de esta edición se conocía que había llegado a las mismas puertas de las Rías Bajas, la mayor reserva marisquera de Europa.

ASIF reclama primas a 20 años para la solar FV

La Asociación de la Industria Fotovoltaica (ASIF) lanzó a finales de noviembre una advertencia al Gobierno: o se toman las medidas de reajuste oportunas o los objetivos contemplados para la solar fotovoltaica en el Plan de Fomento de Energías Renovables (PFER) no se cumplirán.



En estos momentos se está instalando el 25% de lo que se debería. Durante el año pasado, se completaron un total de 3.5 MWp de instalaciones fotovoltaicas, cuando para alcanzar los objetivos a los que aspira el PFER en 2010 –135 MWp–, se necesitaría un ritmo anual de instalaciones de 15 MWp", afirmó Javier Anta, presidente de ASIF, al presentar el informe "Desarrollo de la Solar Fotovoltaica en España". Un estudio en el que ASIF analiza la situación actual de esta fuente de energía y propone una serie de medidas para estructurar de manera más eficiente el mercado y alcanzar los objetivos citados.

La primera de estas medidas es establecer las primas por un periodo de 20 años, a contar desde la fecha de instalación. "De lo contrario, quienes, por ejemplo, instalen paneles en 2009 sólo tendrán un año para amortizar el coste, lo que disuade a cualquiera", explica Anta. "Asegurar las primas durante 20 años no hace de la inversión fotovoltaica un negocio, pero sí posibilita un cálculo económico despejado de incertidumbres", añade.

La asociación mantiene, asimismo, que para mejorar la rentabilidad de las instalaciones la prima debe elevarse a 0,65 euros (108 ptas), y extenderla a una horquilla que vaya de los 5kWp a los 100 kWp (ahora va de 5 a 50kWp). "Elevar el escalón no afecta al presupuesto del PFER ya que el objetivo de tener 115 MWp produciendo electricidad a finales de 2010 seguiría siendo el mismo – afirma Anta–. Lo que se lograría con esta medida es dar un gran impulso a las instalaciones FV en edificios, pérgolas, fachadas, etc. Es decir, a proyectos que económicamente son difícilmente asumibles en la actualidad"

ASIF considera, no obstante, que el aumento en el número de instalaciones debe conllevar una reducción de costes. Por esta razón, propone reducir la prima en un 5% anual, partiendo de esa prima del orden de 0,65 euros. La asociación también propone establecer una deducción fiscal de un 10% en las inversiones que un particular hace en instalaciones FV y que se prorratee la subvención adquirida a lo largo del periodo de amortización de la inversión para no se

impute íntegramente en el año recibido. Otra de sus peticiones es que se concedan créditos blandos a todos los tipos de instalaciones de energía FV,

Un euro por familia al año

Estas propuestas fueron trasladadas al Gobierno central, para que las incluyera en la revisión del RD 2818/1998 sobre las primas a las renovables. "El compromiso del Gobierno está por ver, pero el apoyo general de la sociedad es bueno", aseguró Anta al presentar el informe, y se mostró convencido de que poca gente dudaría en asumir el coste que permitiría sacar adelante a la solar FV en España: el equivalente a 1 euro por familia al año. El presidente de ASIF recordó, además, que la industria española ha creado en los últimos años 4.000 puestos de trabajo y se ha convertido en la mayor europea (37% de la producción en Europa) y la tercera mundial (9%). Más del 90% de la producción se exporta.

Más información:

www.asif.org

www.bornay.com



Inaugurado en Sevilla el Pabellón de la Energía Viva

El pabellón está situado en la Isla de la Cartuja y es la primera iniciativa de ocio en España especializada en exclusiva en la divulgación e investigación de las energías renovables y el medio ambiente.

El proyecto es fruto de la iniciativa de un grupo de empresas privadas de varios sectores y ha contado con una inversión de 12 millones de euros (unos 2.000 millones de pesetas). Tiene una superficie total de más de 2.000 m², en los que se mostrarán las últimas innovaciones en energía solar térmica y fotovoltaica, eólica, de la biomasa, hidroeléctrica, del hidrógeno y otras como geotérmica, maremotriz, de las olas, etc. También se destinan espacios a la domótica, los cultivos sin suelo y otras técnicas aplicadas al ahorro energético y a la gestión medioambiental (reciclaje, depuración de aguas residuales, gestión de residuos, medio ambiente urbano, contaminación atmosférica, etc.). Toda la exposición se ha desarrollado en colaboración con la

consultora medioambiental Forestam.

"Energía Viva" está situado en el antiguo Pabellón de Hungría, espacio singular en el que se fusionan arquitectura y tecnología, diseño y medio ambiente, cultura y divulgación. Así, por ejemplo, los antiguos campanarios del pabellón se convierten en una casa "domotizada"; la sala del Árbol de la Vida —un gran roble seco que muestra sus enormes raíces a través de un suelo— acoge ahora cultivos hidropónicos; y el hall renacentista sirve de marco para una muestra multimedia sobre energías renovables.

La formación y la investigación son las otras dos actividades clave del Pabellón, que contará con 5 aulas en las que se impartirá un programa propio de formación reglada (un máster especializado en energías renovables, cursos superiores y mono-



gráficos) y enseñanza no reglada (jornadas, seminarios, etc.). Además, se desarrollarán líneas de investigación especializadas, en colaboración con empresas privadas e instituciones académicas líderes en este campo. Asimismo, los niños que visiten el Pabellón participarán en diversos talleres educativos organizados por los monitores del centro.

Energía Viva renovará totalmente sus contenidos al menos dos veces al año.

Más Información

Manuela Ortega.
Gabinete de prensa Pabellón Energía Viva
Tlf. 91 788 32 33

Abengoa, segundo productor mundial de bioetanol

Abengoa puso en marcha a finales de noviembre la planta Bioetanol Galicia. Se trata de la segunda planta de producción de bioetanol de esta empresa en España y la quinta en el mundo, lo que sitúa a Abengoa como segundo productor mundial, con una capacidad de producción total de 548 millones de litros anuales.

La nueva planta es la más grande de Europa y está situada en la localidad coruñesa de Teixeira-Curtis. Tiene una capacidad de 126 millones de litros que servirán como aditivo para la oxigenación de las gasolinas sin plomo. Para su elaboración serán empleados distintos cereales como materia prima, entre 325.000 y 360.000 toneladas que requieren una superficie de cultivo de 120.000 hectáreas en tierras de retirada.

La instalación generará una producción eléctrica de 200 millones de kWh al año, de los que el 30% serán para autoconsumo. Las instalaciones productoras de bioetanol de Abengoa están en Cartagena y Galicia, en España. Tras la adquisición de la empresa estadounidense High Plains Corporations también cuenta con factorías en Nebraska, Kansas y Nuevo México.

Además de los productos energéticos, Bioetanol Galicia producirá 115.000

toneladas de DDGS, una proteína de alimentación animal. Abengoa promueve actualmente una sexta planta en la localidad salmantina de Babilafuente, coparticipada a partes iguales con Ebro-Puleva, que tendrá una capacidad de producción de 200 millones de litros de



bioetanol.

La nueva industria, ubicada en 150.000 metros cuadrados de la antigua factoría siderúrgica Sidegasa, ha supuesto una inversión de 108,6 millones de euros, generará 80 puestos de trabajo directos y 1.650 para el cultivo de cereal. Repsol-Coruña será uno de los principales clientes de la industria, que exportará producción a las dársenas de Bilbao, Algeciras y Cartagena.

El presidente de la Xunta, Manuel Fraga, presente en la inauguración, aseguró que "Galicia es un referente internacional en el desarrollo de energías renovables" y que "si en algún momento existió la duda de seguir en esta dirección, los sucesos recientes deberían ser suficientes para disiparla".

Más Información:

www.abengoa.es

WWF/Adena apoya la electricidad verde

La organización ecologista apoya la tarea que está desarrollando en otros países la Red Europea de Electricidad Verde (EUGENE) sobre etiquetado energético a fin de que los consumidores puedan elegir electricidad verde.

La propuesta de EUGENE radica en que el consumidor debe conocer el origen de la electricidad que le llega por el enchufe y decidirse así a consumir electricidad verde procedente de fuentes renovables. Para determinar qué es electricidad verde y en qué medida lo es —las compañías podrían distribuirla mezclada con electricidad de otras fuentes— habría que contar con un sistema independiente de certificación que, según Heikki Willstedt, de WWF/Adena, "debería ser simple, transparente, práctico, exacto (no se puede vender más electricidad verde de la que se produce), representativo (que haya suficiente electricidad verde en el mercado para que los consumidores puedan optar por ella), creíble y flexible".

La red EUGENE funciona ya en Alemania, Suecia, Estados Unidos, Australia e Inglaterra, donde se considera electricidad verde las energías renovables —no al mismo nivel— y la cogeneración de alta eficiencia. En estos países la eólica y la solar fotovoltaica son consideradas plenamente electricidad verde; la biomasa tiene más exigencias y la hidráulica requiere otros criterios adicionales que son asumidos por las partes que participan en el sistema: ecologistas, consumidores y empresarios. La idea es que EUGENE se convierta en un sistema armonizado a escala europea, aunque luego sean instituciones nacionales las que deban ponerlo en marcha.

Cuánto cuesta

Cada país tiene unos precios distintos para la electricidad verde. Según Heikki Willstedt, "cuesta entre un 5% y un 40% más que la electricidad convencional, pero en Holanda puede llegar incluso a costar menos gracias a las exenciones fiscales que reciben los consumidores. Entre todos los países, Suecia es

donde más se vende".

Es precisamente esta diferencia de precios lo que no convence a la Asociación de Productores de Energías Renovables-APPA. "¿Por qué tenemos que pagar más por una electricidad más limpia? —se pregunta su portavoz, Sergio de Otto—. Habría que empezar por exigir a las energías sucias que internalicen todos sus costes ambientales y sociales, todas las subvenciones que reciben. Así podría verse que las renovables son más baratas. ¿Por qué iban a ser más caras si las tenemos aquí, si el transporte es gratuito? Es indudable que las empresas energéticas tradicionales han conseguido montar un sistema absolutamente irreal", afirma Sergio de Otto.

Para APPA el etiquetado "es loable pero de escasa efectividad real. Creemos que el sistema de apoyo al precio es el más acertado, como lo demuestra que los países que han optado por él han instalado más renovables. Y no nos convence que la cogeneración sea considerada electricidad verde porque utiliza gas natural".

Tampoco Juan Luis Pla, responsable de la oficina del Plan de Fomento de Energías Renovables, del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), entiende como verde la cogeneración y advierte que "hay que tener cuidado porque si se adoptan varios tipos de apoyo a las renovables, al final pueden chocar, molestarse". Pero según Heikki Willstedt, los criterios para elegir qué tipos de energía entran en el etiquetado de electricidad verde no tienen por qué ser iguales en todos los países. En España, por ejemplo, podría sacarse la cogeneración del EUGENE".

Más Información:

www.wwf.es
www.appa.es
www.idae.es



Para un mantenimiento seguro, eficaz y de mejor calidad, los aerogeneradores necesitan un elevador eficiente. El elevador Tower Hoist® está homologado para UE.

Datos técnicos:

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



HEFA A/S · Meterbuen 41
DK-2740 Skovlunde · Denmark
• Phone: +45 4491 1744
• Fax: +45 4491 1726
• E-mail: info@towerhoist.com

Representación en España:
RECONSULT · Víctor Catalá,
2-4, 2ºA · 08190 Sant Cugat
del Vallès, Barcelona, Spain
• Phone: +34 93 674 33 77
• Fax: +34 93 675 23 46
• E-mail: reconsult@terra.es
• www.towerhoist.com

Energías Renovables, Premio Solar 2002

La sección española de EUROSOLAR nos ha concedido el Premio Solar 2002 en la categoría de medios de comunicación, por considerar que la revista Energías Renovables, en sus versiones de papel e internet, "se ha convertido en un corto período de tiempo en líder de comunicación del sector de las renovables" y por el trabajo de "información y difusión de estas fuentes de energía".

Es la primera vez que la sección española de la Asociación Europea por las Energías Renovables (EUROSOLAR) otorga los Premios Solar a aquellas iniciativas y realizaciones ejemplares en el campo de la utilización de las energías renovables dentro del estado español. Los restantes galardonados han sido:

- Ciudades, municipios o servicios municipales: Ayuntamiento de Jorba (Barcelona), un pequeño municipio de 500 habitantes, que ha instalado un sistema solar fotovoltaico de 4,8 kWp de forma innovadora en un tejado de un antiguo edificio público.

- Compañías industriales y comerciales, empresas, agricultores: Electra Norte (Asturias), la primera empresa eléctrica autorizada para comercializar electricidad verde en todo el estado español. También ha introducido innovadores esquemas de financiación para proyectos de energías renovables: las denominadas cuentas de participación, que facilitan la implicación de la población local en las inversiones en energías renovables

- Asociaciones locales o regionales que promuevan proyectos de energías renovables: Fundació Terra, por diseñar y ejecutar la Estrategia Mediterránea (Kmed) para Cocinas Solares de tipo disco-parabólicas (KSOL), como medio para reducir las emi-



siones de CO2 procedentes de la actividad de cocinar alimentos en la cuenca mediterránea

- Arquitectura solar: BCN Cambra Lògica de Projectes, un pequeño taller de arquitectura, con oficina en Torrelles de Llobregat (Baix Llobregat, Barcelona) que está comprometida con la arquitectura bioclimática desde principios de los años 90.

- Premio especial para sistemas de transporte con energías renovables: Josep Viver, pionero en adaptar un pequeño vehículo eléctrico, equipado con un sistema de captación solar fotovoltaico, para circular por la ciudad de Barcelona.

Más información:

eurosolar@energiasostenible.org
www.eurosolar.org

La Robla tratará 60.000 Tm de gallinaza al año

La Robla (León) contará en diciembre de 2003 con la primera planta en España de generación termoeléctrica a partir de gallinaza como combustible principal.

La planta tendrá una potencia instalada de 5,3 MW y una capacidad de tratamiento de 60.000 Tm de residuos de gallinaza al año. El proyecto, dirigido y desarrollado por la sociedad Energías Renovables de la Robla (ERRSA), constituida por Stone Work y Rincava Gestión, consiste en la utilización de los excrementos procedentes de la industria avícola (gallinaza) para obtener energía eléctrica, que se exportará a la red. El proceso generará como subproducto cenizas, que se emplearán como abono.

De acuerdo con sus promotores, esta planta da respuesta al problema medioambiental que genera la eliminación de los residuos de gallinaza.

En España hay, en la actualidad, unos 6.500 cebaderos de aves, en los que se reúnen en torno a 550 millones de aves al año, que generan una enorme cantidad de excrementos de alto contenido en nitratos y fosfatos, cuyo vertido sin control causa un grave impacto ambiental. La planta también contribuirá a la reducción de gases como el CO2, al no utilizar combustibles fósiles contaminantes en la producción energética. En este sentido, se calcula que la planta evitará el vertido anual de 50.000 Tm de CO2.

Está previsto que la instalación, que cuenta con una subvención de la Unión Europea de 1,3 millones de euros (el 24% de la inversión total), inicie su actividad dentro de un año. Será la primera de sus características en España, y la quinta en el contexto europeo (las otras cuatro están situadas en el Reino Unido).



Toyota saca ya un vehículo con pila de combustible

Comercializará 20 unidades de su modelo FCHV en Japón y Estados Unidos en 2003.

Toyota alquilará cuatro unidades del FCHV a organismos oficiales radicados en Tokio, ciudad que en breve contará con "hidrogeneras". La Secretaría del Consejo de Ministros y los ministerios de Economía, Agricultura, Infraestructura y Transporte y Medio Ambiente serán los primeros clientes. El FCHV es un vehículo híbrido con pila de combustible basado en el mode-

lo FCHV-4. Según ha informado la empresa, cuenta, además, con otras ventajas medioambientales, como una carrocería más ligera y luces de freno y pilotos traseros con diodos fotoemisores (LED) para reducir al mínimo el consumo de energía.

Más información:

www.toyota.com

Más información:

mgasl@arrakis.es

[V i s i ó n]

En el mundo actual hay una creciente demanda de energía. Por eso, la visión de NEG Micon es ser el proveedor global líder de sistemas de energía eólica que sean plenamente competitivos con la generación convencional de energía.

Esta visión motiva a todos los empleados de nuestra organización, que convierten su conocimiento y habilidades en soluciones innovadoras.

El hecho de compartir esta visión común con nuestros clientes permite a NEG Micon convertirse en el Socio Tecnológico Preferido en el sector de la energía eólica.

Andalucía será autosuficiente en energía en 2010 gracias a las renovables

Andalucía será autosuficiente en la generación de energía final en el año 2010 de la mano del sol, el viento y la biomasa, según Juan Antonio Barragán, director general de la Sociedad para el Desarrollo Energético de Andalucía (Sodean).

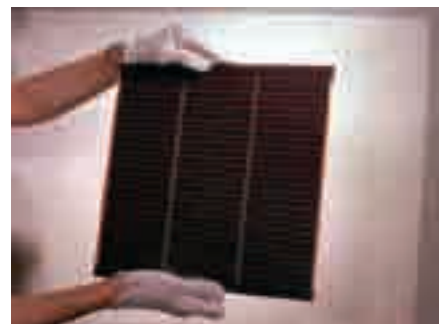
En 2010, el consumo energético en Andalucía superará los 19.000 kilotoneladas equivalentes de petróleo (Ktep), lo que significa unas 5.000 más que en la actualidad, según ha señalado Barragán. Pese al incremento, la comunidad no necesitará recurrir a la vía de la importación, como ocurre en la actualidad, añadió. La apuesta son las energías renovables. Así, la Junta prevé que de los 876 Ktep que actualmente se generan en Andalucía se pase a 2.866,65 en 2010, lo que significa pasar de un 5,7% de energía "limpia" en el total de energía andaluza a un 15%, tres puntos por encima del porcentaje establecido por las autoridades comunitarias para ese año.

En eólica se espera alcanzar los 4.000 MW en 2010, situándose al menos en 2.700 MW cuatro años antes, mientras que en energía solar térmica en baja temperatura la Junta apuesta por la consecución de 1,5 millones de metros cuadrados de paneles solares en 2010 y una energía aportada de más de 1.500 kW/pico. En el caso de la biomasa,

el Gobierno andaluz quiere aprovechar el 40% de toda la biomasa de Andalucía para producir energía eléctrica o térmica, "lo que supone llevar casi al límite la utilización de esa energía renovable", de acuerdo con Barragán. En el terreno eléctrico, se alcanzarán los 164 MW, y en térmico las 643 Ktep.

Estos objetivos se encuentran recogidos en el Plan Energético de Andalucía (PLE-AN), a punto de llegar al Parlamento andaluz y cuyo marco financiero hasta 2006 supone más de 6.000 millones de euros. Barragán apuntó que hay unos 15 millones de euros destinados a las energías renovables, básicamente a la solar térmica en baja temperatura y a la biomasa, además de otras ayudas a grandes proyectos.

El director general de SODEAN indicó, asimismo, que su empresa se ha convertido en una empresa instrumental de la política energética del Gobierno andaluz, reduciendo su presencia en el sector privado de cara a convertirse en la Agencia Andaluza de la Energía, en virtud de la Ley de la Agencia de la Energía, a punto de ser presentada en



el Parlamento. De esta forma, Sodean dejará las competencias de ejecución con las que interviene en el sector privado, como los planes de ordenación energética de los municipios o estudios de viabilidad de cogeneración, para ir asumiendo competencias de ejecución derivadas de las que delegue la Consejería, como inspección, verificación y ordenación energética, entre otras cosas.

Más información

www.sodean.es

Europa quiere usar la energía de forma inteligente

El Parlamento Europeo ha dado su voto favorable al programa Energía Inteligente para Europa 2003-2006, que da continuidad al programa marco actual y se centrará en la eficiencia energética, las renovables, el transporte y la cooperación con países en desarrollo.

El programa marco de energía, que engloba seis programas específicos, con un presupuesto de 175 millones de euros, fue adoptado en 1988 y expira el 31 de diciembre de 2002. La nueva propuesta lo sustituye por un programa único, que contará con una financiación de 255 millones de euros para los cuatro años, y está estructurado en cuatro áreas de actuación que recuperan en parte los actuales programas específicos:

■ **SAVE:** mejora de la eficiencia energética y de la gestión de la demanda.

■ **ALTENER:** apoyo europeo al fomento de las energías renovables.

■ **STEER:** aspectos energéticos del transporte.

■ **COOPENER:** promoción de las fuentes de energía renovables y de la efi-



ciencia energética en los países de desarrollo sucesor del programa SYNERGY.

Las actividades promovidas por los actuales programas CARNOT Y SURE competen al Sexto programa marco de Investigación y al ámbito de la energía nuclear, respectivamente.

Eryl McNally, ponente del programa,

propugna el establecimiento de una Agencia europea para la energía inteligente que planifique el desarrollo, promoción y aplicación de las medidas tecnológicas.

Liberalización de la energía en 2007

Por otra parte, los países de la Unión Europea han acordado liberalizar la totalidad del sector de la electricidad y el gas a mediados de 2007. Los consumidores no domésticos podrán elegir operador eléctrico el 1 de julio de 2004; los hogares, a partir del 1 de julio de 2007. Los Quince también han pactado la separación jurídica de las compañías encargadas del transporte y distribución respecto a las responsables de la generación y comercialización a partir del 1 de julio de 2007. También aprobaron el Reglamento sobre interconexiones.

Este nuevo espacio está abierto a la participación de todos vosotros. Enviadnos vuestros comentarios, preguntas y sugerencias y en cada número publicaremos una selección de los más representativos.

Solar

● Cursos de Censolar

Han llegado varios correos a nuestro foro en internet preguntando por el curso de Proyectista Instalador de Energía Solar que ofrece Censolar. En la página www.censolar.es/menu3.htm podéis encontrar amplia información acerca de él. Adelantamos que se trata de un curso a distancia impartido por técnicos titulados superiores con muchos años de práctica en instalaciones. El curso está concebido con una orientación claramente práctica, y para acceder a él suele ser suficiente poseer estudios a nivel de formación profesional o equivalentes. El proceso docente completo, cuya duración no suele exceder de los doce meses, culmina con la preparación de un trabajo final, o un proyecto de una instalación solar.

Solar

● Proyecto

Por José Soltero

Estoy desarrollando un proyecto de energía solar para ACS y consultando la documentación del IDAE y de SODEAN me aparecen unos coeficientes (X, XC, Y y F) para el cálculo de la cobertura solar del sistema que no se de dónde se han deducido, en qué casos son válidos y para qué zonas de España se pueden aplicar. ¿Alguien podría ayudarme?

E-mail: jose.soltero@terra.es

Energías Renovables

● Riesgos laborales

Por Mónica Alonso

Necesito información sobre cómo evaluar los riesgos laborales de instalaciones de energía eólica, fotovoltaica....O sobre medidas de prevención de estos riesgos.

E-mail: malonso@iter.rcanaria.es

Eólica

● Problemas medioambientales

Por Vicente Maqueda, GEA

Estimados amigos y colegas: en esta ocasión, y por desgracia para todo el sector y para nosotros en particular, he de ponerme en contacto con vosotros para exponeros la situación que estamos viviendo en dos de nuestros proyectos más avanzados. Los proyectos en cuestión son Cerro del Pulgar, en los municipios de Noez y Pulgar con dos máquinas de 1.5 MW, y el de Sierra de la Oliva, en Almonacid de Toledo, Nambroca y Villaminaya con 8 MW. Los dos cuentan con autorización administrativa, REPE, carta de la eléctrica con punto de conexión, contrato de alquiler de los propietarios y Prioridad Uno en las mesas de Evacuación de la Conserjería de Industria, Proyecto Constructivo y EsIA presentado y el de Cerro del Pulgar habiendo pasado incluso la exposición pública quedando únicamente pendiente de la resolución del EsIA por parte de la Conserjería de Agricultura y Medio-Ambiente.

Bien, este es aparentemente un buen estado de tramitación, sin embargo una "sombra muy negra" se cierne sobre estos nuestros parques. Como me imagino que sabréis la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente ha publicado recientemente un Proyecto de Ley que protegerá extensas zonas de la Provincia de Toledo, entre otras de la región, en pos de una a nuestro juicio mal entendida política proteccionista. Entre otras muchas actividades la eólica está restringida. Cabría entender que estos dos proyectos no tendrían por qué estar afectados por esta futura ley, con un plazo de entrada en vigor estimado en seis meses. Sin embargo, después de algunas conversaciones y reuniones en la Consejería de Medio Ambiente estimamos que piensan ir preparando

el camino a la ley denegando los parques en cuestión. Además y según nuestro criterio los parques P1 de Isolux Wat, Endesa, Urbaenergia y FENOSA en la zona de los Yébenes seguirían el mismo camino, ya que al igual que los nuestros están en la "zona de dispersión del Águila Imperial Ibérica", incluso mucho más cerca de las zonas críticas que los nuestros.

Somos una promotora pequeña, por tanto nuestra capacidad de presión es casi nula, pero contamos con el apoyo popular y de los ayuntamientos de los municipios de los parques y ahora a vosotros, os pedimos vuestra firma de apoyo a nuestros parques, a la energía eólica, al sector que te da trabajo, al desarrollo sostenible de nuestra región. Vuestra firma de apoyo, la de todos vosotros es lo que puede salvar nuestra situación. Para ello, podéis poneros en contacto con nosotros a través del e-mail o descargar el archivo que existe en la sección eólica del Foro de Energías Renovables en internet. Un vez firmadas las cartas de apoyo, enviarlas por paquetería a portes debidos o por correo contra reembolso

Vicente Maqueda. GEA. C/ Garnacha, 14.
45850 Villa de Don Fadrique. Toledo

E-mail: vmaqueda@geasl.com

Minihidráulica

● Instalación

Por Paco Martín

Necesito contactar con alguien que esté utilizando un "Aquair U.W." (generador hidroeléctrico sumergible) sumergido en una corriente de agua, canal o río. Su experiencia me servirá para instalar yo uno y complementar la energía solar

E-mail: pacomartin02@hotmail.com

■ Enviad las cartas a
info@energias-renovables.com

Viravento, la cara más entrañable de la eólica

Unión Fenosa se planteó hace tiempo que la oposición frontal de ciertos colectivos a los parques eólicos estaba motivada por el desconocimiento y la falta de información. Así fue como nació Viravento, un aerogenerador mascota que lleva meses contando a los niños qué es esto de la energía eólica.

Fotos: Renovart



En cuanto se desarrollan proyectos de cierta envergadura que permiten a las renovables convertirse en alternativa real a las energías tradicionales surge la polémica. Es lo que sucede con la eólica. Su desarrollo tecnológico está permitiendo la instalación de parques capaces de hacer sombra a las centrales térmicas y nucleares. Pero parece que las antaño ansiadas energías limpias se han convertido hoy en el mismísimo diablo y son las culpables de los mayores impactos ambientales que quepa imaginar. Bien es cierto que el desastre del Prestige ha puesto a cada energía en su sitio y basta echar un vistazo a la costa gallega para entenderlo todo.

Superar el desconocimiento

En Unión Fenosa pensaron hace tiempo que esa oposición a la instalación de parques eólicos era atribuible al desconocimiento general que la sociedad tiene sobre este tipo de energía. Y se propusieron cambiar las tornas con una mascota de nombre Viravento.

Viravento es un aerogenerador de 700 kW que vino al mundo en junio de 2001. Nació en la sierra coruñesa de Castelo y al momento sus palas comenzaron a girar con un viento de 21 metros por segundo (75 km/h), transformando esa energía en electricidad. En realidad, antes de ese mes de junio de 2001, Viravento ya existía en la imagina-



Arriba, una de las fotos ganadoras del concurso "Eolofotográfico", obra de Patricia Lema, de la Escuela Unitaria de Oca, en Coristanco (A Coruña).

2.500 escolares de Galicia descubrirán con Viravento los secretos de la eólica y aprenderán lo importante que es ahorrar energía



ción de un grupo de personas que constituyen el Taller de Divulgación Renovart, y que siempre ha sentido debilidad por las renovables, la naturaleza y el desarrollo sostenible. Ellos fueron los que dieron vida a este personaje de cómic que se ha convertido ya en amigo de muchos niños de Galicia.

Lo cierto es que Viravento no es un aerogenerador cualquiera. Mientras sus compañeros en la sierra de Castelo siguen anclados a sus bases de hormigón, él tiene patas y la facultad de hablar. Así que con su amigo Pipo –un pájaro– recorre campos y bosques explicando a los niños de entre 6 y 11 años cómo funcionan los aerogeneradores para transformar la energía del viento en electricidad.

Mensajes conectados a la realidad

El proyecto divulgativo está pensado para apoyar la labor de los educadores que deben impartir materias que pueden resultar desconocidas como es el caso del aprovechamiento de la energías limpias. Según Rosario Arroyo, directora general de Unión Fenosa Energías Especiales, "el mensaje que se quiere transmitir se ampara por tanto en una necesidad social de desarrollo de las energías

as renovables, tal y como está contemplado en acuerdos supranacionales que vinculan a nuestro país a un objetivo renovable en el ámbito europeo".

Y para lograrlo Viravento es protagonista en múltiples soportes didácticos –cómic, posters, camisetas, videos, música, gorras, páginas web,...– en los que vive las más entretenidas aventuras. En sus viajes descubrirá los efectos de la contaminación del aire y de los ríos. Y transmitirá a los niños que la energía del viento y el resto de energías limpias tienen la solución a todos esos problemas. Es indudable que los creadores de Viravento se han inspirado en la realidad para ilustrar sus andanzas porque muchos de los aerogeneradores de verdad que giran al viento en Galicia apenas tendrían que haberse desplazado unos metros para embadurnarse del fuel del Prestige.

"Viravento no nació para vender la actividad promotora de Unión Fenosa Energías Especiales –comenta Rosario Arroyo– sino para que se entienda la energía eólica y cualquiera pueda formarse una opinión propia sobre las renovables. Y son los niños los que deben introducir ese cambio en sus hogares".



En poco tiempo Viravento se ha convertido en una mascota enormemente popular entre los niños de las zonas donde Unión Fenosa Energías Especiales tiene instalados parques eólicos.



Más fotos ganadoras del concurso "Eolofotográfico".
Izquierda: Raquel Méndez, del colegio de primaria de Palas de Rei. Arriba: Patricia Corredoira, del colegio Doctor López Suárez, de Friol. Abajo: Martín Abelenda, del colegio Xosé Pichel, de Coristanco.



De Camariñas a Palas de Rei

El Proyecto Divulgativo Viravento abarca cuatro zonas de la geografía gallega, por ser los ámbitos de implantación de los parques eólicos de Unión Fenosa Energías Especiales. Está pensado que llegue a cerca de 2.500 escolares de edades entre los 6 y los 11 años. Los colegios inscritos hasta ahora en el proyecto están distribuidos de la siguiente manera:

- El ámbito de los parques eólicos de Pena Forcada y Do Vilán corresponde a la zona de Camariñas (A Coruña). Los centros de esta zona inscritos en el proyecto son: CEIP Ponte do Porto, CEIP O Areal, y las Escuelas Unitarias de Xaviña y Camelle.
- El área de los parques eólicos de Coucepenido y Os Corvos abarca la zona de Cedeira y Ortigueira (A Coruña) e incluye a los colegios CEIP Nicolás del Río, CEIP O Areal y CEE Regoa de Cedeira y a los centros de Ortigueira CEIP Alfárez Provisional y las Escuelas Unitarias de Espasante y Loiba.
- El ámbito del parque eólico de Castelo comprende los municipios de Coristanco y Tordoia (A Coruña) y los colegios ubicados en esta zona que forman parte del proyecto son el CEIP Alcalde Xosé Pichel, la Escuela Unitaria de Oca y el Colegio Rural Agrupado Novo Mencer de Coristanco y las Escuelas Unitarias de Viladabade y de Santaia ubicadas en Tordoia.
- Por último, la zona de los parques eólicos de Careón y Peña Armada incluye los municipios de Friol, Toques y Palas de Rei (entre A Coruña y Lugo), formando parte del proyecto los CEIP de cada uno de estos concejos.

Al parque con Viravento

En cuestión de unas semanas Galicia cuenta con un archivo fotográfico único sobre energía eólica. Todo comenzó con la organización de un concurso de fotografía. A comienzos de curso Viravento invitó a todos sus amigos a conocer el parque eólico donde vive, así que profesores y alumnos se dispusieron a pasar un día entre molinos. En el trayecto, se les entregaron cámaras fotográficas desechables para que recogieran en el parque su particular visión de la eólica.

Viravento estaba esperando en los parques para explicar a los niños cómo la fuerza del viento puede producir la electricidad que llega a sus casas. Luego, se lanzaron a fotografiar todo aquello que llamaba su atención para participar en el Primer Concurso Eolofotográfico.

En apenas tres semanas 1.800 alumnos de primaria de Galicia, han disparado 40.000 fotos sobre la energía eólica "a vista de niño". Como apunta Santiago Villar, director del Taller de Divulgación Renovart, "probablemente sea la ocasión en la que más niños han fotografiado parques eólicos en Europa, por lo que el material fotográfico obtenido tiene un gran valor desde el punto de vista educativo y de concienciación de las energías renovables".

En las últimas semanas se han visitado los centros escolares para realizar la entrega de los premios del Concurso Eolofotográfico. Y el propio Viravento ha premiado con una cámara fotográfica a los autores de las 190 fotografías ganadoras. De paso, ha aprovechado para presentar su club de amigos, "A Panda do Vento", del que todos los niños de los ámbitos de implantación de los parques eólicos son ya miembros. Un club con revista propia donde los chavales pueden aprender más cosas sobre las posibilidades del viento como generador de una energía renovable y la importancia de la contribución de todos al ahorro energético.

Unión Fenosa Energías Especiales tiene 16 parques eólicos en Galicia, 3 en construcción y 1 más en proyecto. Para quienes hacemos esta revista, esos parques, junto al resto de renovables, son sin duda las mejores instalaciones de producción eléctrica de la compañía. Y es seguro que Viravento ayudará a comprender que el modelo energético del mañana tiene que apostar decididamente por fuentes renovables como la eólica.

Más información:

Unión Fenosa Energías Especiales
Avda. de San Luis n.º 77
28033 Madrid
Tel: 91 567 60 00
www.uef.es

Ya hay una empresa
que comercializa
energía verde ...



... ahora eliges **tú**

electra norte



Premio SOLAR 2002
Categoría empresas

teléfono: 985 726 476
clientes@e-carbayin.com
www.electranorte.es

Viento Fuerza 12, lo que podría hacer la eólica



En 1999 Greenpeace y la Asociación Europea de Energía Eólica publicaron un análisis de las posibilidades del viento como fuente de energía. Se llamaba Viento fuerza 10. Tres años después la reducción de las previsiones de crecimiento eléctrico por parte de la Agencia Internacional de la Energía y el progreso del sector eólico han aconsejado una corrección al alza. Viento fuerza 12 asegura que la eólica puede producir para el año 2020 el 12% de la electricidad mundial y el 20% en Europa.

La sombra del petrolero Prestige, hundido frente a las costas de Galicia, planeaba sobre la sede de Greenpeace en Madrid el pasado 20 de noviembre, cuando se presentó el informe Viento Fuerza 12. Era como si desde su tumba marina quisiera decir que el informe elaborado por los ecologistas y la Asociación Europea de Energía Eólica (EWEA) tiene más razón que un santo. Así es que la presidenta de Greenpeace España, Dolores Romano, no desaprovechó la oportunidad. "Lo dramático de este tipo de catástrofes —dijo— es que no tienen por qué ocurrir ya que podemos utilizar energías renovables". Y Viento Fuerza 12 demuestra hasta qué punto la eólica y el resto de las renovables pueden sustituir al petróleo.

"La eólica es la fuente de energía que más rápidamente está creciendo en el mundo y si los gobiernos le aseguran el necesario apoyo político puede generar para el año 2020 el 12% de toda la electricidad mundial y el 20% en Europa", explicó Corin Millais, director ejecutivo de EWEA.

Más viento que ganas de aprovecharlo
España tiene un potencial eólico técnicamente aprovechable de 43.000 MW, más que suficiente para satisfacer en 2020, como mínimo, un 20% de la demanda eléctrica prevista. El Plan de infraestructuras energéticas del Gobierno prevé que en 2011 habrá insta-

lados 13.000 MW eólicos —4.000 MW por encima de los previstos en el Plan de Fomento de las Energías Renovables—, cuya generación satisfaría el 9% de la demanda prevista de electricidad. Pero a partir de ahí no permite mayor crecimiento, al limitar injustificadamente la cantidad de energía eólica que se pueda inyectar en la red.

Manuel de Delás, secretario general de la Asociación de Productores de Energías Renovables-APPA, ha aprovechado la presentación del informe Viento Fuerza 12 para echar por tierra las supuestas barreras técnicas que pesan como una losa sobre el futuro de una fuente energética que podría dar mucho más de sí. "En Dinamarca —explica— la eólica vierte a la red de forma habitual el 20% de la electricidad que se genera en el país. Y ha habido momentos concretos en los que sólo la eólica producía más de la mitad de la demanda total de energía eléctrica. Bien es cierto que la red eléctrica danesa está plenamente interconectada con la de otros países europeos, pero también en España se podrían construir infraestructuras para que quepa toda la eólica producida".

Se necesitan apoyos políticos

La potencialidad de la eólica se hará realidad en la medida en que se cuenta con apoyos políticos y se superan trabas. Con la revisión de primas en el horizonte, Greenpeace, junto con APPA (socio español de la EWEA), han hecho "un llamamiento al Gobierno para que no reduzca las compensaciones económicas que perciben los generadores de electricidad

Crecimiento de los 10 principales mercados eólicos (MW)

País	1998	1999	2000	2001	Crecimiento medio en 3 años
Alemania	2.874	4.442	6.107	8.734	45%
España	880	1.812	2.836	3.550	59%
EE.UU.	2.141	2.445	2.610	4.245	26%
Dinamarca	1.420	1.738	2.341	2.456	20%
India	992	1.035	1.220	1.456	14%
Holanda	379	433	473	523	11%
Reino Unido	338	362	425	525	16%
Italia	197	277	424	700	53%
China	200	262	352	406	27%
Grecia	55	158	274	358	87%
Total 10 mayores	9.476	12.964	17.062	22.953	34%

Fuente: BTM Consult ApS-Marzo 2002

Potencia eólica instalada en Europa (MW)

País	Final de 2000	Final de 2001	Otoño de 2002
Unión Europea			
Alemania	6.113	8.754	10.650
España	2.235	3.337	4.079
Dinamarca	2.300	2.417	2.515
Italia	427	697	755
Holanda	446	493	563
Reino Unido	406	474	530
Suecia	231	290	304
Grecia	189	272	276
Portugal	100	125	171
Francia	66	78	131
Irlanda	118	125	125
Austria	77	94	100
Finlandia	10	39	39
Bélgica	13	31	31
Luxemburgo	10	15	15
UE Total	12.769	17.241	20.284
Otros países			
Noruega	13	17	97
Polonia	5	22	29
Turquía	19	19	19
Repúb. Checa	12	12	12
Suiza	3	7	5
Rumanía	1	1	1

Fuente: EWEA



El mapa muestra la potencia eólica instalada en Europa en otoño de 2002. Los malos presagios que pronosticaban una parálisis importante en España parece que pueden superarse al final del año.

eólicos". Y ha pedido que se establezcan unas compensaciones de mayor cuantía para los nuevos parques eólicos que se construyan en el mar. Manuel de Delás suele repetir que "conectar un parque en España es casi hablar con Dios", de lo difícil que resulta. "Con la excusa de que no hay capacidad en la red para evacuar la electricidad producida se nos obliga a construir infraestructuras que no nos corresponden y que en otros países no tienen por qué acometer los promotores", asegura.

"La eólica es parte de la solución a los problemas ambientales causados por los combustibles fósiles, que van desde las mareas negras hasta el cambio climático" comenta José Luis García, responsable de la campaña de Energía de Greenpeace España. "Está demostrado que se puede producir energía a escala industrial gracias al viento sin sacrificar el medio ambiente ni el clima mundial". Preguntado por las limitaciones derivadas de las afecciones ambientales que causa la energía eólica, José Luis García insiste en que "los primeros límites ambientales hay que ponérselos a las energías sucias ya que los impactos de la eólica son infinitamente menores. Pero es evidente que hay que exigir que la eólica se haga bien y no en cualquier sitio".

Viento para el mundo

Según el informe, la energía eólica ya satisface las necesidades de electricidad de unos 14 millones de hogares en todo el mundo,

donde viven más de 35 millones de personas. En los últimos años se instala más eólica que nuclear y a día de hoy giran al viento las palas de más de 55.000 aerogeneradores, que suman una potencia de 25.000 MW. "Europa lidera esta revolución. Aquí se concentra el 75% de la energía eólica instalada y el 80% de las turbinas se han fabricado en el viejo continente", señala Corin Millais, de EWEA. Pero los autores de Viento Fuerza 12 no paran de insistir en que para sacar partido al enorme potencial que encierra esta energía es preciso reformar las distorsiones actuales del mercado energético e implementar políticas de apoyo claramente definidas y consagradas en las legislaciones, de forma estable

y a largo plazo. "Habría que reformar las agencias de crédito a las exportación, los bancos de desarrollo multilateral y las instituciones financieras internacionales con el fin de que un porcentaje definido y creciente de los préstamos energéticos se dirijan a proyectos de renovables y se elimine de forma progresiva el apoyo a las energías convencionales", se dice en el informe.

Más Información:

EWEA
www.ewe.org

GREENPEACE
Tel: 91 444 14 00
www.greenpeace.es

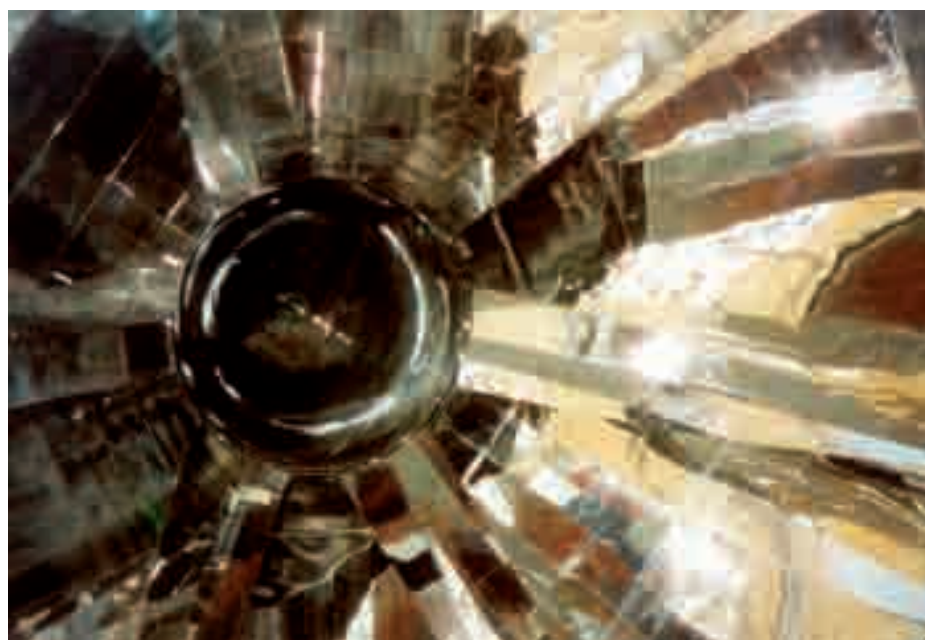
APPA
Tel: 91 573 68 06
www.appa.es

Los datos

- La demanda total de electricidad prevista por la Agencia Internacional de la Energía (AIE) para 2020 en todo el mundo es de 25.800 teravatios hora (TWh) anuales.
- La energía eólica podría cubrir en 2020 el 12% de dicho consumo, con una producción de 3.000 TWh/año y una potencia instalada de 1.260.000 MW, algo factible en términos de recurso eólico y de distribución geográfica.
- Los recursos eólicos mundiales son extremadamente grandes y están bien distribuidos por casi todas las regiones y países del mundo.
- Se estima que los recursos eólicos disponibles y técnicamente aprovechables (53.000 TWh/año) permitirían cubrir más del doble de la demanda total prevista.
- El tamaño medio de los aerogeneradores pasará de 1 MW a 1,3 MW en 2007 y a 1,5 en 2012.
- En 2020 la reducción de emisiones por el empleo de la eólica podría ser de 11.768 millones de toneladas de CO₂.
- Globalmente, la industria emplea a unas 70.000 personas, factura más de 5.000 millones de euros y está creciendo a una tasa de casi un 40% al año.

Centrales solares eléctricas con turbina de gas

La energía solar también puede hacer mucho para disminuir el consumo de combustibles fósiles en los sistemas convencionales de producción de electricidad. De hecho, una forma especialmente eficiente y económica de lograrlo es poner a funcionar una turbina de gas con la energía del sol. Es lo que están haciendo en la Plataforma Solar de Almería, líder mundial en la investigación de esta tecnología.



Una instalación solar eléctrica con turbina de gas puede utilizar, además de la energía solar, diferentes combustibles para alimentar las calderas. Pero sea cual sea el elegido, se requiere calentar aire a altas temperaturas, de entre 800°C y 1.200°C y presiones de 10 a 20 atmósferas para operar.

Calentar aire a estas temperaturas es posible con varias tecnologías de concentración solar. Sin embargo, hacerlo a nivel industrial exige sistemas de concentración con receptor central en torre; y un ejemplo de cómo se materializa esta tecnología lo constituye la Plataforma Solar de Almería (PSA), enclavada en el desierto de Tabernas.

Esta planta está formada por la suma de varios elementos vitales. El primero de ellos es el campo de heliostatos, formado por cientos de "espejos" móviles situados al nivel del suelo, que reciben de manera continua la radiación solar y la concentran sobre un receptor solar fijo en lo alto de una torre (a unos 60-100 metros del suelo). El tamaño de apertura de este receptor es de apenas unos pocos metros cuadrados, concentrando

así el flujo de la radiación solar de 300 a 1.000 veces. El receptor solar, situado en la zona focal sobre la torre, es el elemento donde la radiación solar concentrada es transformada en calor, y transferido a un fluido de trabajo que permitirá operar a la turbina.

En los últimos veinte años se han ensayado (la mayoría en la PSA) muchos tipos de receptores, siendo los últimos desarrollados los denominados de tipo "volumétrico", donde la radiación solar incide sobre una especie de colador ennegrecido de muchas capas por el que se hace circular aire que, al mismo tiempo que refrigera el absorbente (colador) se calienta alcanzando las temperaturas de trabajo necesarias.

Para calentar el aire a presión se utilizan ventanas de cuarzo por ser un material altamente transparente y resistir altas temperaturas. Estas ventanas se fijan herméticamente delante del absorbente solar. Un concentrador secundario permite al mismo tiempo proteger la brida que sujeta la ventana de cuarzo y multiplicar la concentración de la radiación solar por un factor de dos a cinco.

El aspecto más habitual del reconcentra-

dor es el de un embudo con una abertura en un lado tapizada de espejos, que "se abren" frente al receptor y con otra abertura, la mitad de pequeña, en la parte posterior. El aire calentado en el receptor, tras alcanzar la temperatura adecuada, se dirige, finalmente, a la cámara de combustión de la turbina de gas, donde puede aportársele o no energía complementaria de origen fósil para que la turbina trabaje a régimen estable y, por tanto, a eficiencia óptima.

Una gran puerta al sol

Así resumida, esta tecnología puede parecer sencilla. Sin embargo, su desarrollo exige cientos de horas de investigación. De hecho, en el mundo se cuentan con los dedos de una mano los lugares donde se investiga, siendo la PSA el centro de referencia experimental en tecnologías de concentración solar a nivel europeo. En 1996, el Instituto de Tecnología aeroespacial alemán (DLR) junto a la PSA, pusieron en marcha el proyecto REFOS, que concluyó tres años más tarde y permitió demostrar, con total éxito, la utilización de radiación solar de muy alta concentración en un receptor volumétrico de alta presión. Ese proyecto tiene ahora continuación en REFOS 2, emprendido hace un par de años. En este caso, se trabaja con tres receptores en vez de con uno, con la intención de alcanzar una potencia térmica de 1 MW (en REFOS fue de 350 kW) y conseguir eficiencias de absorción solar a 800 °C y 15 bar de un 90% en el módulo receptor (el rendimiento del primero era del 84% en las mismas condiciones).

Simultáneamente al desarrollo de esta segunda fase del proyecto REFOS y como complemento natural al mismo, en enero de 2001 se inició otro proyecto, esta vez parcialmente financiado por la Comisión Europea y con la participación de más centros y empresas internacionales (como ORMAT - Israel-, Inabensa -España-, TUMA -Suiza-, Heron -Holanda-) que lleva el sugerente nombre de SOLGATE (la puerta del sol). Persigue la "solarización" de una turbina de 280 kW y su conexión al "cluster", o racimo



En la foto superior, aspecto del concentrador secundario. A la izquierda, abajo, la torre solar, y a la derecha, la "ventana". La imagen de la primera página corresponde al concentrador de Refos 2.



■ Investigar, formar y divulgar

El lugar elegido para las instalaciones de la Plataforma Solar de Almería —el desierto de Tabernas— no es gratuito. Aquí, la temperatura media anual se sitúa en torno a los 17°C, y la insolación directa está por encima de los 1.900 kWh/m² al año. Por tanto, la PSA tiene la capacidad de ofrecer a los investigadores unas características climáticas y de insolación semejantes a las que imperan en los países en vías de desarrollo de la franja ecuatorial, pero con todas las ventajas propias de las grandes instalaciones científicas de los países europeos más avanzados. De hecho, gracias al apoyo de la DG XII de la Comi-

de receptores de REFOS 2, así como la realización de diversos estudios de viabilidad para identificar posibles aplicaciones comerciales de la tecnología REFOS en turbinas de gas comerciales.

Otro proyecto, que concluyó el pasado año, recibe el nombre de SIREC y ha permitido optimizar el funcionamiento y control de los heliostatos mediante sistemas que permiten a cada uno de ellos operar de manera individual y a un costo moderado. Estos nuevos heliostatos serán los utilizados por la planta PS10 de 10MW que construye en Sanlúcar la Mayor (Sevilla) Abengoa y que será la primera planta termosolar con receptor solar que funcione en España. El proyecto SIREC también ha servido para desarrollar receptores volumétricos más eficientes, con absorbentes metálicos y cerámicos.

Grandes campos de módulos

Un ejemplo más de las aplicaciones prácticas que persigue la Plataforma Solar de Almería con la mejora de esta tecnología es el

proyecto SOLAUT, emprendido también el año pasado. El objetivo, en este caso, es diseñar y construir una instalación piloto que permita demostrar la viabilidad técnico-económica de la generación eléctrica termosolar mediante módulos autónomos con potencias unitarias en torno a 1 MW. La intención es agrupar estos módulos en un gran campo que incluiría cientos de ellos, con el objetivo último de generar electricidad de manera continua mediante su almacenamiento térmico.

Esta novedosa tecnología utiliza directamente como fluido de la central el propio aire calentado en el receptor a presión atmosférica y otra serie de recursos para obtener el máximo rendimiento de la planta. Otra de sus principales ventajas es que este tipo de instalaciones podrían adaptarse a todo tipo de aplicaciones y terrenos.

Más Información

www.psa.es

sión Europea, en la PSA se forman cada año jóvenes investigadores procedentes de todos los países de la UE, aunque, lamentablemente, el acceso para los candidatos españoles está restringido por el propio programa de apoyo de la CE.

Esta actividad investigadora se estructura en torno a tres grandes ejes: "tecnología de colectores cilindro-parabólicos" y "tecnología de receptor central", ambos centrados en el desarrollo de nuevas y mejores formas de producir electricidad por medios termosolares; y "química solar", que explora las posibilidades químicas de la energía solar para eliminar los residuos generados por la actividad humana y para la desalación de agua.

Además de contribuir al desarrollo de una industria termosolar europea, estos trabajos también van enfocados a reforzar la cooperación entre el sector empresarial y las instituciones científicas, y a promover la cooperación tecnológica Norte-Sur, especialmente en el área mediterránea. Todo ello con el objetivo final de lograr un esquema de suministro energético limpio y sostenible, no sólo en Europa sino en todo el mundo.

El polideportivo cubierto... de placas solares

Es uno de los complejos polideportivos más modernos de la capital del Ebro, se llama Centro Municipal Alberto Maestro y acaba de convertirse en el primer edificio público de Zaragoza que apuesta por la energía solar térmica. La instalación ha corrido a cargo de una empresa autóctona, Daroca Solar, y ya ha producido en seis meses más de 17.000 kWh. **Antonio Barrero**

Un gimnasio de 350 metros cuadrados, una pista polideportiva cubierta, la piscina climatizada, hasta diez vestuarios y tres piscinas al aire libre, un rocódromo, el frontón, las canchas de tenis y las de pádel y las de baloncesto y las de fútbol sala... El Alberto Maestro, apenas seis años de historia, "es uno de los mejores centros deportivos públicos de nuestro país". Así de claro lo dice el Ayuntamiento de Zaragoza, que no escatima elogios a la hora de referirse al polideportivo en cuestión, un ambicioso equipamiento público que, en su momento, el propio consistorio municipal calificara de "instalación del próximo milenio" (el pabellón y la piscina climatizada, sus primeros espacios, fueron inaugurados en 1996).

Pues bien, precisamente para calentar el agua de las duchas y lavabos del pabellón Alberto Maestro –para calentarla con energía solar, se entiende–, el alcalde decidió convocar en 2001 el correspondiente concurso público. Así que Daroca Solar presentó proyecto y ganó la opción; calculó, diseñó y ejecutó la obra después; y, por fin, acaba de hacer públicos los primeros resultados obtenidos: tras seis meses de funcionamiento, el contador calorífico ha computado la producción de 17.235,4 kWh. Según los cálculos realizados, la instalación ofrecerá una cobertura del 42% del agua caliente sanitaria anual (el resto es asunto de dos bombas de calor alimentadas por energía eléctrica).

22 colectores solares

El coste total de la instalación ha ascendido a casi 19.000 euros. De ese presupuesto han salido, para empezar, los 22 colectores solares que se hallan en la cubierta del edificio principal, a once metros de altura. Son unidades Isonox II de alta eficiencia, con superficie selectiva de deposición de titanio, de la marca Isofotón. Según María Teresa López de Liñán, técnico de Daroca Solar, los colectores, que se hallan orientados al sur y presentan una inclinación de 50 grados, están diseñados para desarrollar un elevado rendimiento incluso en los meses de menor insolación.

Los 22 paneles se hallan sobre unas estructuras de acero tratadas con pinturas anticorrosivas que han sido diseñadas por Daroca Solar para este proyecto. El campo de captación solar ha quedado dividido en cuatro bancadas, dos de cinco y dos de seis colectores repartidos en dos ramos a lo largo de la cubierta, con conexión en paralelo dentro de cada una de ellas. Como la superficie sobre la que se asienta toda la estructura es completamente plana, la instalación es casi imperceptible desde la calle.

El funcionamiento no entraña grandes misterios pero tiene su intrínquilis. Veamos: la energía solar que llega a los colectores calienta el fluido caloportador (hasta ahí, todo muy normal). Este fluido, a través del circuito hidráulico, llega al interacumulador de agua instalado en el sótano del centro deportivo: el interacumulador es, por cierto, de la marca Lasian, tiene una capacidad para tres mil litros de agua y está recubierto interiormente con resinas epoxy (la temperatura máxima de acumulación es 80°C); no obstante lo cual, y dado que la tubería del recinto deportivo es de acero, la temperatura de salida del acumulador hacia consumo ha sido limi-

tada a 53°C mediante una válvula mezcladora controlada por el termostato diferencial del propio sistema solar.

En fin, el caso es que el intercambio de calor se realiza dentro del interacumulador mediante un intercambiador de haz tubular de alto rendimiento. Allí, el fluido caloportador que atraviesa dicho elemento calienta el agua fría de red antes de pasar al acumulador de energía convencional. Con ese diseño, apunta López de Liñán, "conseguimos que cada grado de temperatura ganado con el sistema solar suponga la reducción de los consumos de la caldera primigenia. ¿Por qué? Pues porque el agua que entrará a la caldera de energía convencional habrá sido precalentada por nuestro sistema".

Control automatizado

Todos estos elementos se automatizan y controlan con un termostato diferencial (Resol E1D). Este, mediante el análisis de temperaturas en colectores y acumulación, acciona tanto la bomba del circuito primario como la válvula mezcladora de tres vías que se encuentra a la salida del acumulador. Completa el sistema de control un contador calorífi-





En los seis primeros meses, la instalación realizada por Daroca Solar ha permitido ahorrar 1.300 euros. Ofrecerá una cobertura del 42% del ACS anual.

co (Resol WMZ-M1) que está conectado a un contador de agua VA-40. Este último es el encargado de la toma de datos de producción del sistema, información esa imprescindible a la hora de verificar ahorros.

El sistema energético convencional del pabellón consta de dos bombas de calor eléctricas que proporcionan el ACS. El consumo está dividido en dos zonas, cada una de las cuales dispone de su correspondiente acumulador. Uno abastece los aseos del edificio principal (cuyas necesidades son mayores entre los meses de septiembre y junio) y el otro hace lo propio con los aseos de las zonas exteriores, que demandan más ACS durante los meses restantes. El sistema solar ha sido

equipado con una serie de válvulas manuales (válvulas que controlan el servicio de mantenimiento del centro) que permiten que el interacumulador solar aporte energía al acumulador que más la necesite en cada momento. Así, se aprovecha totalmente la energía solar y se evitan excedentes.

1.300 euros de ahorro en seis meses

De momento, el ahorro estimado, a seis meses vista, suma ya varios centenares de euros. Según López de Liñán, si tenemos en cuenta los "ratios estandarizados de coste de la energía eléctrica en España, el kWh comprado a las distribuidoras sale a 0,08 euros, por lo que en estos seis meses, la instalación



ha ahorrado más de 1.300 euros". Y un detalle: la Fundación Circe, una prestigiosa institución que imparte cursos para instaladores en Zaragoza, ya ha organizado varias visitas al polideportivo para que López de Liñán (o Gregorio García, la otra clave de Daroca Solar) le cuenten a sus alumnos todos los secretos de la instalación.

Por lo demás, Daroca Solar, empresa que surgió hace tres años atrás, acaba de firmar su primera instalación de cien colectores. La obra ha sido ejecutada en el balneario de Yeste (Albacete): "el día que se concluyó, el 11 de agosto, el sistema solar generó 45.000 litros de ACS a 45 grados. Y no te digo más porque me gustaría esperar unos meses y preparar un estudio completo, un estudio como el que se merece esa instalación", apunta ufana López de Liñán. Las Casas Médicas de Atea, alojamiento oficialmente declarado Vivienda de Turismo Rural de Categoría Superior, o el Albergue Allucant, otro interesante establecimiento rural enclavado a la vera de la Laguna de Gallocanta, constituyen también ejemplo del trabajo de esta joven sociedad, una empresa que ya está embarcada en su segunda instalación "centenaria" (cien colectores), y de la que daremos cuenta en el futuro.

Más información:

Daroca Solar, S.L.
Pedro II El Católico, 8. 50010 Zaragoza
Tel: 976 300 193.
daroca-solar@terra.es

Centro Deportivo Municipal Alberto Maestro.
Camino de Las Torres, número 2.
Tel: 976 296 325.
www.ayto-zaragoza.es



Cómo hacer rentable una central de biomasa

Las ingenierías que diseñan plantas de biomasa para producir electricidad trabajan con un dilema: para asegurar la disponibilidad de combustible es interesante apostar por sistemas capaces de utilizar distintas biomásas, lo que complica a su vez el comportamiento y el rendimiento de la central. Así se resuelve la ecuación.

El pasado 29 de octubre se celebró en Madrid una jornada organizada por Standardkessel, una empresa que desarrolla tecnología propia de calderas de biomasa y que tiene experiencia como contratista de plantas "llave en mano". El objetivo era perfilar las líneas maestras que deben orientar la generación de energía a partir de biomasa y exponer las consideraciones y limitaciones tanto técnicas como económicas a la hora de abordar un proyecto de este tipo, partiendo de la base de que el combustible determina los requisitos de la planta. Como se verá, los

conocimientos de la química de la combustión y la flexibilidad en el diseño de calderas son fundamentales para aportar soluciones a los problemas de las biomásas complejas.

Al hilo de lo que allí se dijo vamos a desglosar los aspectos más interesantes que deben ser tenidos en cuenta en cualquier instalación de conversión de biomasa en electricidad.

El combustible marca la pauta

Lo que determina que un proyecto sea realizable o simplemente una utopía es la



complejidad del combustible. Según Miguel Díaz Troyano, delegado de la zona sur de Standardkessel, "todo está condicionado en primer lugar por la disponibilidad del combustible a un precio razonable y en una cantidad garantizada, lo que a su vez delimitará el tamaño de la planta y éste, por su parte, la viabilidad del proyecto".

Existe una idea equivocada que considera todas las biomasa iguales y que tiende a fijar un rango para el precio de la termia proveniente de la biomasa. Sin embargo, obviar la posible complejidad de transformación de esa termia y el mayor costo de todo el proceso conduce a distorsionar la cuantía de la inversión. Tres son los sistemas de la planta sensibles en mayor o menor grado a la complejidad de la biomasa desde el punto de vista de la inversión: la preparación del combustible, el sistema de combustión y el control de emisiones.

De un proyecto a otro puede haber una diferencia enorme condicionada únicamente por la biomasa que se va a emplear. Si hablamos de inversión la diferencia entre un proyecto y otro puede llegar a ser de un 20 a un 35%. Y conviene tenerlo en cuenta desde el principio para realizar un estudio económico de forma realista.

El tamaño importa

Para los técnicos de Standardkessel, "si tomamos como base la actual prima eléctrica por un lado y el costo de la termia que habitualmente se considera para este tipo de proyectos por otro, tenemos que el tamaño mínimo de una planta susceptible de ser financiada, o lo que es lo mismo, rentable para cualquier inversor, está en torno a los 7-8 MW eléctricos. Pero si consideramos los casos extremos de



Cada proyecto de central de biomasa es un mundo. El tipo de combustible que se va a emplear condiciona la potencia, que debería estar como mínimo entre los 10-12 MW para el caso de biomasa complejas, y por tanto también la inversión, que puede variar hasta un 35% de un proyecto a otro.

CURSO DE POSGRADO

Inicia de clases: 2 de Marzo de 2003

Calculo y Diseño de Instalaciones Solares Térmicas a distancia por internet



Esta curso se dirige a técnicos, instaladores, estudiantes, investigadores, o profesionales que estén trabajando en el sector, o que estén interesados en el diseño de sistemas de aprovechamiento térmico de la energía solar. Se presentan conocimientos, tecnología y herramientas de diseño y simulación de instalaciones solares térmicas. Al mismo tiempo se presta atención a la normativa nacional y europea, y de algunas comunidades autónomas de España, referente a instalaciones solares térmicas aplicadas en viviendas y edificios de uso público. España, referente a instalaciones térmica y de energías renovables en edificios.

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

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

mas información en: www.structuralia.com

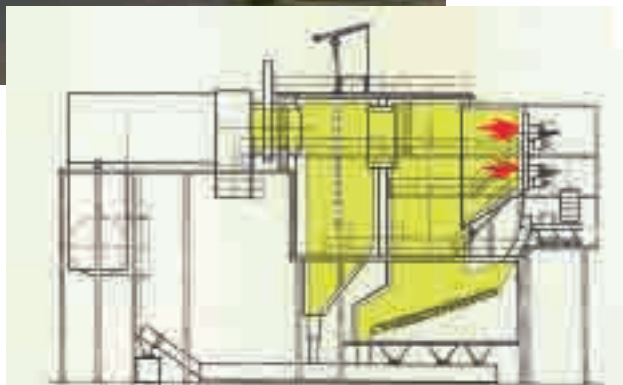


Arriba, planta de Crotone, obra de Standarkessel. El proyecto de la derecha es sólo uno de los múltiples diseños que las ingenierías especializadas en este tipo de centrales pueden desarrollar.

■ ¿Qué potencia instalada es la mejor?

Las centrales de biomasa de gran tamaño –se podrían considerar como tales las que van de 20 a 30 MW eléctricos– son poco numerosas y es previsible que lo sigan siendo, debido principalmente a la dificultad que entraña la concentración puntual de grandes cantidades de biomasa. De no tener esta concentración, el radio de recogida y transporte hasta la planta sería cada vez mayor y en consecuencia el coste de la biomasa puesta en la planta se dispararía. Los expertos saben que, por desgracia, se pierde en este tramo de potencia la mayor economía de escala en la inversión de la planta.

Dentro del actual marco legal de tarifas y de primas, y dependiendo de la complejidad de la biomasa, el tamaño mínimo de planta rentable estaría entre los 8 y 10 MWe. Por otro lado las oportunidades más realistas, debido a la cantidad de biomasa disponible, se centrarían entre los 3 y 6 MWe. "Ni que decir tiene que una revisión del marco legal para estas plantas pequeñas, así como de las primas aplicables y las medidas fiscales, al menos en los periodos de retorno de la planta, ayudarían a fomentar la construcción de plantas en este segmento de potencias pequeñas", piensan en Standarkessel.



biomasa complejas, el tamaño mínimo sube hasta los 10–12 MW, ya que habrá que considerar una mayor inversión inicial en instalaciones y equipos así como un mayor costo de explotación de la planta a lo largo de toda su vida útil".

En ese sentido, la experiencia de Standarkessel en una biomasa tan específica como la del olivar, ha permitido a la empresa instalar una planta de 25 MW en Baena (Córdoba), que produce electricidad a partir del alperujo.

Otro capítulo importante en el que incide la complejidad del combustible es en el de los seguros que acompañan al Project Finance, una fórmula habitual para la financiación de este tipo de plantas. La razón es bien sencilla: las biomasa complejas influyen en la disponibilidad (en horas de funcionamiento) de una planta de generación eléctrica. Cuando se aborda el estudio de viabilidad de una planta de este tipo hay que poner especial énfasis en la disponibilidad anual para hacer números realistas sobre su producción. Los responsables de la financiación y algunos tipos de seguros, más que detenerse en la cifra final del resultado, van a comprobar la

veracidad de las estimaciones que conducen a éste. Para ello es importante contrastar los datos con tecnológicos homologados. De otra forma el resultado real de la explotación podría quedar distorsionado.

Biomasa complejas

Los expertos saben que los condicionantes técnicos y tecnológicos de las biomasa complejas inciden sobre todo en un componente del sistema: la caldera de vapor y sus auxiliares. Sobre ella gira, además, la disponibilidad global de la planta, ya que el resto de los equipos son los habituales en cualquier instalación de producción de energía. Dependiendo de la complejidad de la biomasa y de la capacidad de producción de la caldera, el coste del conjunto de la caldera y sus equipos asociados puede ser de tres a ocho veces mayor que el coste del mismo generador usando combustibles fósiles convencionales, como gasóleo o gas natural.

"Para diseñar el generador de vapor resulta imprescindible un estudio físico-químico de la biomasa que se va a quemar y de sus cenizas. El resultado de este estudio condicionará el sistema de combustión más apropiado junto con el diseño térmico-químico de la caldera y el de sus equipos auxiliares", explica Miguel Díaz.

Otro aspecto a tener muy en cuenta cuando se trabaja con distintas biomasa es la granulometría y la humedad del combustible, que condicionan el diseño de la caldera. La combustión puede generar la presencia de elementos como álcalis, cloro, azufre o fósforo en las diferentes biomasa y es preciso controlarlos por sí mismos y porque pueden reaccionar con otros elementos. "Las consecuencias fundamentales que provocan son –según Miguel Díaz– ensuciamiento, incrustaciones, corrosión por alta temperatura en los tubos del sobrecalentador y excesivas emisiones de gases de escape, principalmente CO. Todo ello lleva directamente a la pérdida de disponibilidad de la central si no ha sido minuciosamente previsto cuando se diseñó el equipo".

Más información:

Standarkessel
Vía Hispanidad, 102. 50017 Zaragoza
Tel: 976 33 24 61. Fax: 976 33 10 62
 ski@standarkessel.net
 www.standarkessel.net

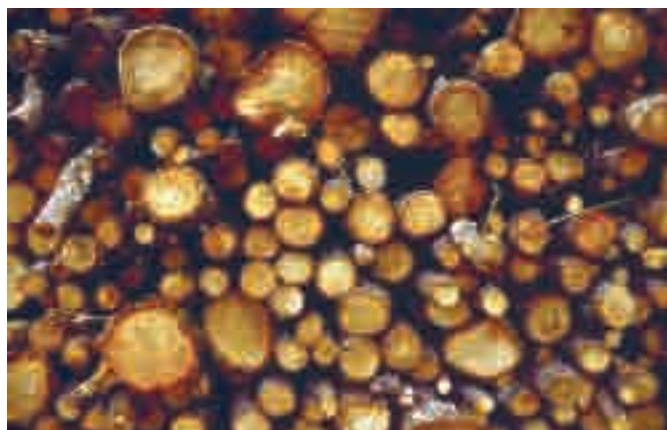
Esta sección está elaborada por la Asociación para la Difusión del Aprovechamiento de la Biomasa en España (ADABE)

Hacia una Directiva de promoción de calor a partir de fuentes de energía renovables

En la primera semana de septiembre echó a andar, en el seno de la Asociación Europea de la Biomasa (AEBIOM), un grupo de trabajo dedicado a estudiar las posibilidades de la biomasa para la consecución de los objetivos europeos en materia de cambio climático. Tras una reunión mantenida el 14 de octubre con Stefaan Vergote y Joost Vandeveld, representantes del Grupo de Trabajo de Cambio Climático de la Comisión Europea, AEBIOM tiene como primera tarea analizar el documento encargado por la Comisión Europea para decidir sobre la necesidad o no de elaborar una Propuesta de Directiva para la promoción de la producción de calor a partir de fuentes de energía renovables. La elaboración de dicha Directiva ha sido siempre una de las principales demandas de AEBIOM.

El documento recoge la importancia del sector en la UE, haciendo hincapié en el objetivo recogido en el Libro Blanco de alcanzar en 2010 los 115 Mtep, de las cuales 85 Mtep serían aportadas por la biomasa. En 1998 el calor generado a partir de renovables en la UE ascendió a 44,3 Mtoes, de las cuales el 98% provino de la biomasa.

Entre sus conclusiones el documento recoge que parte de la problemática del calor producido a partir de fuentes renovables se trata o podría ser tratada en las directivas de eficiencia energética en edificios y de cogeneración. Si bien, quedarían sin cubrir sectores esenciales como calderas de biomasa de pequeña escala y sistemas de solar pasiva para edificios, así como los sistemas de calefacción centralizada, que tiene en el pueblo segoviano de Cuéllar un buen exponente.



El documento señala como principal problema de una Directiva específica la necesidad de esperar de dos a tres años para su establecimiento. Esto reduce su eficacia a corto y medio plazo en comparación con la alternativa en la que se incluyera la calefacción centralizada en la futura Directiva de Servicios energéticos y la elaboración de una Comunicación de la Comisión en la que se recojan una estrategia general para la promoción de las renovables en el sector del calor, con la inclusión de objetivos concretos; una lista de las acciones que tratan o vayan a tratar la problemática de la generación de calor y la interacción entre ellas; y el compromiso de una revisión de la estrategia en el año 2005.

Semana Europea de la Biomasa

Del 29 de septiembre al 2 de octubre tuvo lugar en 23 países europeos la semana de la biomasa en la que participaron más de 400 empresas e instituciones europeas. En su inauguración el vicepresidente del Parlamento Europeo, Ingo Friedrich, reconoció la importancia del sector para el cumplimiento de los compromisos de reducción de emisiones adquiridos por la UE con la ratificación del Protocolo de Kioto y prometió el apoyo de las instituciones europeas para desarrollar alto potencial que la bioenergía tiene en Europa.

La finalidad de la iniciativa fue dar a conocer al gran público los beneficios y posibilidades de la biomasa a través de seminarios, conferencias, y jornadas de visita y puertas abiertas a proyectos e instalaciones que utilizan la biomasa como materia prima o como fuente de energía.

Para las jornadas de puertas abiertas, en las que participaron es-



pecialmente centros escolares, AEBIOM elaboró y coordinó, junto con la Asociación alemana CARMEN, la distribución tanto de material divulgativo como de obsequios producidos a partir de recursos de biomasa: reglas, lapiceros, cerillas, bolsas, todo biodegradable.

La iniciativa tendrá continuación en años venideros, en los que esperamos poder contar con mayor participación de productores e instituciones nacionales aunando esfuerzos para la consecución de los objetivos que para la biomasa se recogen en el Plan de Fomento de las Energías Renovables.

Más información:

ADABE
ETSI Agrónomos
Producción Vegetal. Botánica
Avda. Complutense, s/n. 28040 Madrid
Tel: 91 549 26 92. Fax: 91 549 84 82
adabe@pvb.etsia.upm.es

■ Paul Gipe

Experto en energía eólica y pequeños aerogeneradores

“En el campo de los pequeños aerogeneradores hay mucho trabajo por hacer”

El estadounidense Paul Gipe ha visitado Barcelona para participar en las Jornadas de Energía Eólica organizadas por la Asociación Interdisciplinar de Profesionales del Medio Ambiente (APROMA). Durante su estancia en Catalunya visitó el parque eólico de l'Enderrocada, en Tarragona, donde pudo ampliar su extenso archivo fotográfico dedicado a la eólica. Y nosotros aprovechamos para charlar con uno de los grandes expertos mundiales en la energía del viento.

Núria Cererols

■ Paul, ¿a qué se dedica actualmente?

■ Sigo con mis trabajos en la planta de pruebas de pequeños aerogeneradores de Wulf, en Tehachapi Pass (California), la única que existe de estas características. Ahora estoy acabando mi último libro y doy conferencias por todo el mundo sobre energía eólica.

■ El pasado año la energía eólica tuvo un gran empuje en los Estados Unidos, ¿cuál fue la causa de este crecimiento?

■ Los parques eólicos en Estados Unidos recibían una subvención, la Production Tax Credit (PTC) y el Congreso comunicó que el año 2001 sería el último ejercicio en que se podrían recibir dichas subvenciones, por lo que todos los promotores se apresuraron a poner en marcha los parques eólicos que tenían aprobados. Posteriormente, ya en la primavera de 2002, el Congreso manifestó que prolongaría las subvenciones hasta el 2003.

■ Con esta previsión, ¿no cree que es muy difícil que la energía eólica siga creciendo al ritmo del 2001?

■ Es totalmente imposible. En el año 2002 no creo que se lleguen a instalar más de 500 MW. Los fabricantes de aerogeneradores necesitan una mayor seguridad para llevar a cabo las grandes inversiones que supone fabricar en EE.UU. General Electric, empresa americana, lleva a cabo la mayor parte de su negocio eólico en Alemania. No lo sé, hay quien dice que esta ausencia de planificación a medio plazo es típicamente americana pero en realidad el gobierno de Bush sólo apoya a las empresas del petróleo...

■ En muchos países europeos se ha producido una respuesta social contraria al desarrollo de los parques eólicos en momentos de gran crecimiento de este tipo de energía. ¿Existe oposición también en los EE.UU.?

■ Hay una cierta oposición organizada pero no es demasiado fuerte. Lo que sí existe es

un fuerte rechazo a proyectos concretos. Actualmente el parque con mayor respuesta ciudadana es Cape Cod Wind, un proyecto offshore frente a una zona costera con viviendas de lujo.

■ Hermann Scheer opina que hay que instalar energía eólica a gran velocidad para evitar el cambio climático, aun a riesgo de cometer algunos errores en las fases iniciales de los proyectos. ¿Suscribe esa afirmación?

■ No, en absoluto. Creo que todas las instalaciones deben realizarse con el máximo rigor y evitar los proyectos conflictivos. Tenemos que aprovechar la experiencia de países que en los inicios cometieron errores en las fases iniciales y que aún hoy están sufriendo las consecuencias de opiniones contrarias. Para ser optimistas te diré que nuestros hijos ya verán la energía eólica como algo natural y asumido. Una parte de su paisaje ya estará formada por parques eólicos y no se harán tantas preguntas como nos ha tocado hacernos a nosotros sobre la conveniencia de dedicar ciertas zonas a la instalación de aerogeneradores.

■ Su larga experiencia en el mundo de la eólica le capacita para hacer pronósticos. ¿Cuál es el futuro de esta energía a 10 y a 50 años vista?

■ La eólica es ya un éxito y no va a retroceder. La industria eólica ha alcanzado un nivel de desarrollo que no va a permitir marchas atrás. Existirán retrocesos en el ámbito de algún país, como Dinamarca, pero serán circunstanciales y en unos años se recuperarán.

Un campo donde las renovables deberían crecer es el del apoyo a países en vías de desarrollo. Si los países ricos construimos centrales térmicas en los países en desarrollo para permitir su crecimiento no estamos contribuyendo a la independencia de estos países ya que los convertimos en grandes consumidores de crudo y, por tanto, les obligamos a depender de nosotros a largo



Paul Gipe se ha convertido en un embajador de la eólica doméstica y fácil de instalar. En la foto inferior puede verse después de haber instalado una pequeña turbina con una torre mástil con tensores sin utilizar ninguna grúa u otro tipo de máquina especial.



“Si construyéramos parques eólicos en países en desarrollo podrían utilizar gratuitamente el combustible viento; si construimos centrales térmicas les obligamos a depender del crudo y de nosotros mismos”

plazo. Si, en cambio, construyéramos parques eólicos podrían utilizar gratuitamente el combustible "viento" durante toda la vida del parque eólico, lo que no es poco.

■ **¿Hasta dónde piensa que puede llegar la participación de la energía eólica en la cesta energética de los países desarrollados?**

■ El objetivo del 12% es muy realista y se puede alcanzar sin demasiados problemas. Para lograr otros objetivos que se sitúen alrededor del 20% habría que contar con intensas medidas de ahorro y eficiencia. Dado que la energía eólica producida desplazaría electricidad de otro origen, su participación será mayor.

■ **¿Qué piensa del desarrollo de la tecnología eólica para pequeñas y grandes**

máquinas? ¿Queda mucho por hacer?

■ En el campo de los pequeños aerogeneradores hay mucho trabajo por hacer. Generalmente se podrían reducir costes, aumentar la producción y disminuir los niveles de ruido. Pero estas mejoras no se producen porque las empresas que los diseñan y producen no llegan a tener la dimensión suficiente para llevar a cabo las inversiones que esta investigación supone. En el campo de los grandes aerogeneradores, en cambio, se está llegando a unos niveles, tanto de calidad como de tamaño, que ya pueden situarse en su madurez. Personalmente opino que ya se ha llegado al límite del tamaño y que debe detenerse esta carrera casi frenética hacia molinos de mayor potencia.

■ Paul Gipe

Experto en energía eólica



Durante su reciente visita a Catalunya Paul Gipe se acercó al parque de l'Enderrocada, en Tarragona, donde se instalaron máquinas de Ecotècnia. Allí pudo dedicarse a otra de sus pasiones: la fotografía. De hecho Paul tiene uno de los archivos especializados en eólica más completos del mundo.

■ Un tipo práctico

A buen seguro que entre los entusiastas de la energía eólica en nuestro país circula el libro *Energía Eólica Práctica*, del que es autor Paul Gipe, un estadounidense que no duda en afirmar lo que parece evidente a este lado del Atlántico: "el gobierno de Bush sólo apoya a las empresas del petróleo". Gipe es un apasionado de la energía del viento, en la que trabaja desde hace casi tres décadas. En este tiempo ha escrito numerosos artículos y libros, y ha dado conferencias para divulgar el mensaje de que la energía eólica es buena, muy útil y está al alcance de todos.



■ Usted es autor del libro *Energía Eólica Práctica*. ¿Cree que es posible instalar pequeños aerogeneradores sin tener grandes conocimientos técnicos?

■ Sinceramente creo que una persona sin capacidad técnica únicamente podría instalar microgeneradores (inferiores a 1 kW de potencia). No obstante, los conocimientos necesarios para los pequeños aerogeneradores son los que tiene cualquier trabajador agrícola, ganadero o personas acostumbradas a distintos tipo de maquinaria.

■ ¿Su casa es renovable?

■ En mi casa no tengo instalado ningún sistema activo de captación de energía. Sí tengo la casa bien aislada del exterior. Además, dado que vivo en una zona semidesértica, dispongo de aire acondicionado y lo uso varios meses al año. No obstante, llevando a cabo únicamente medidas lógicas de eficiencia energética, mi consumo es la mitad del consumo medio de un ciudadano de California, donde vivo. Y eso que un habitante de Texas consume de promedio el doble de electricidad que un californiano... ¡Como ve, la sociedad americana es la pura imagen del derroche!

Más información:

www.chelseagreen.com/Wind/PaulGipe.htm

Puedes comprar este libro en la tienda de Energías Renovables:

www.energias-renovables.com

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

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

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

FABRICACIÓN DE MÓDULOS Y EQUIPOS ELECTRÓNICOS



MÓDULO FOTOVOLTAICO APEX



DISEÑO DE SISTEMAS SOLARES



INGENIERÍA "LLAVE EN MANO"



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

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

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



Vehículos con “enchufe”



Los vehículos eléctricos no sólo son rentables desde un punto de vista medioambiental, sino también empresarial. Así lo cree el Grupo La Veloz Cooperativa, una empresa zaragozana que desde junio de 1993 se dedica al transporte urgente de pequeña paquetería. Este año ha comenzado a utilizar bicicletas y motos eléctricas, pero quiere ir más allá. A partir del 2004 producirá la energía necesaria para mover su flota.

José Antonio Alfonso



El Grupo La Veloz ha sido pionero desde su nacimiento hace casi diez años. Se convirtió en la primera empresa de mensajería en bicicleta creada en España. Y lo que entonces parecía una aventura casi imposible, hoy se ha convertido en una realidad en cuya cuenta de resultados pesan por igual el crecimiento empresarial y el respeto medioambiental. Su plantilla ha crecido de tres a veintisiete trabajadores, al mismo tiempo que ha reducido el consumo de carburante fósil de sus vehículos en torno a 10.000 litros cada año, evitando las consiguientes emisiones de CO₂ a la atmósfera.

La bici, la más rápida

Un estudio comparativo realizado por la Comisión Europea asegura que la bicicleta es más rápida que los vehículos convencionales en trayectos de hasta 5 kilómetros en el interior de las ciudades. Por esta característica el más básico de los vehículos de dos ruedas es, y seguirá siendo, el motor de El Grupo La Veloz. Un motor, eso sí, que tiene que adaptarse a la nueva realidad del mercado.

En 1993 el 85% de las entregas se realizaban en bicicleta, el 10% en moto y el 5% en furgoneta. En el 2002, sin embargo, la bicicleta hace el 55% del trabajo, la moto el 20% y la furgoneta el 25%. Esto ha sucedido por dos motivos fundamentales. Primero, muchas empresas han trasladado sus sedes a polígonos industriales ubicados en la periferia de la ciudad, donde la bicicleta pierde efectividad. Y segundo, la utilización masiva de Internet: donde hace unos años era necesario un sobre y un mensajero, ahora sólo hace falta un e-mail. La irrupción de la red de redes, sin embargo, también abre una línea de negocio de dimensiones aún desconocidas, la entrega de los productos que genera la venta on-line. Para Javier Ortega, presidente de el Grupo La Veloz, la opción es clara, “ante esta nueva situación del mercado hay que abrir la puerta a soluciones novedosas y viables. Nuestra aportación, en relación con los problemas de contaminación atmosférica y acústica, reside fundamentalmente en impulsar y

difundir las nuevas tecnologías entre la población en general y el mundo del transporte en particular”.

Renovación de la flota

La electricidad es la solución para ofrecer una mejor atención al cliente y ser lo menos contaminante posible. Por ello se ha diseñado un proyecto para sustituir los vehículos que utilizan combustibles fósiles por otros cuya fuente de energía es renovable. La primera fase del proyecto consiste en la puesta en circulación de 5 bicicletas y 2 motocicletas eléctricas.

Aproximadamente, un 20% de los repartos que el Grupo La Veloz realiza en el caso urbano de Zaragoza son paquetes no muy pesados ni voluminosos que ahora transportan furgonetas. La alternativa para estos envíos es la bicicleta eléctrica Prima



Runaway, un modelo que incorpora una plataforma-remolque de carga. Se han comprado cinco unidades que actualmente están en periodo de pruebas. Estas bicicletas tienen una potencia de 250 W y permiten llevar en el remolque hasta 50 kg de peso. Su velocidad máxima es de 25 km/h, más que suficiente para moverse con fluidez por una ciudad como la capital aragonesa. Su autonomía es de 35 km y el tiempo de recarga de 5 horas. Las pruebas realizadas con ella muestran que es un vehículo rápido en la entrega, fácil de conducir y muy maniobrable en situaciones de tráfico congestionado. Cuesta 1.320 euros. Y para los casos en los que hay que transportar sobres o paquetería de dimensiones reducidas se cuenta con la Eco Bici, un modelo que alcanza los 20 km/h, sube una pendiente máxima de 5° y puede circular durante 50 km. Tarda en recargarse entre 5 y 8 horas y se puede comprar por 840 euros.

Más cara, 2.250 euros, es la motocicleta Lepton que sustituirá a las motos tradicionales. Se encargará de los envíos que se realizan a sectores cercanos de la periferia de la ciudad. En total, el 33% de los trayectos que ahora se cubren con las motocicletas de toda la vida. Tiene una potencia de 4 KW, autonomía de 50 km y posibilidad de recarga rápida de la batería en tan solo 20 minutos. La intención a medio plazo es que todas las motos utilizadas funcionen con energía eléctrica, pero para ello habrá que esperar a que los fabricantes solucionen el problema de la velocidad. No pueden circular a más de 45 km/h, lo que las descarta para trayectos en los que, por ejemplo, es necesario transitar por autopista.

Para adquirir las bicicletas eléctricas, el Grupo La Veloz no se ha tenido que ir muy lejos. Algunas tiendas de Zaragoza como Recicleta o Engine Trader las tienen en sus escaparates. En cuanto a las motos se ha optado por las que comercializa Modafashion, en Portugal.

Furgonetas y paneles fotovoltaicos

“Hemos acudido a Portugal”, explica Javier Ortega, “para adquirir motos y furgonetas porque el Grupo Oxygen tiene una amplia oferta de vehículos homologados por la Unión Europea”. Aunque en los últimos años el desarrollo tecnológico ha sido importante, aún no se ha encontrado una alternativa eficiente para sustituir a las furgonetas tradicionales. Los vehículos de este tipo que existen en el mercado presentan problemas de potencia, velocidad o autonomía. Por ello, “hay que estar atentos a la investigación sobre motores de aire comprimido. Los prototipos desarrollados por la empresa francesa DMI alcanzan velocidades de 110 km/h y su autonomía supera los 300 km”, concluye Ortega. En España ya existen tres licencias para la producción de estos vehículos, y se espera que estén a la venta en dos o tres años.

Mientras esto sucede, El Grupo La Veloz tiene previsto convertirse en 2004 en productor de electricidad mediante la instalación de paneles solares fotovoltaicos en el tejado de sus oficinas. El objetivo es crear un campo solar de suficiente potencia como para alimentar los vehículos de la flota, asegurar las necesidades eléctricas de su sede social y exportar excedentes a la red. De esta manera, se completaría un proyecto

El grupo La Veloz tiene previsto convertirse a lo largo de 2004 en productor de electricidad limpia mediante la instalación de paneles solares fotovoltaicos en el tejado de sus oficinas.



que comienza con la sustitución de motos y furgonetas convencionales por otras que usan combustibles renovables y concluye con la producción de electricidad. La pregunta ante una apuesta de este tipo es su rentabilidad económica. “Si no se potencian este tipo de vehículos, su fabricación y la dedicación de recursos a I+D siempre será limitada –argumenta Javier Ortega–. En nuestra opinión, la rentabilidad hay que empezar a medirla en términos más amplios que los estrictamente económicos. Existe también una rentabilidad social y medioambiental que como ciudadanos debemos exigir a las empresas que contabilicen en su cuenta de resultados”. Los cálculos realizados permiten avanzar un sustancial ahorro en la compra de combustible fósil, unos 3.100 litros de carburante al año una vez que concluyan la primera y segunda fase del proyecto, la utilización de bicicletas y motos eléctricas. Las consecuencias inmediatas serán dos. Desde el punto de vista económico se reducirá el gasto corriente de la empresa y desde el prisma medioambiental se evitará la emisión a la atmósfera de 6.800 kg de CO₂.

Más información

Grupo La Veloz

E-mail: eco@grupolaveloz.com

www.grupolaveloz.com

Recicleta

E-mail: recicleta@pangea.org

Engine Trader (Smobit)

E-mail: info@ecobici.com

Modafashion

E-mail: modafashion@oninet.pt



De Pekín a Nueva York

El interés por desarrollar un transporte limpio no es exclusivo de los países industrializados. China, por ejemplo, desarrolló a mediados de la década de los 90 su propio modelo de vehículo eléctrico. Incluso, el gobierno de Pekín llegó a invertir 106 millones de dólares. Una cantidad pequeña en un país con más de 1.300 millones de habitantes, pero que muestra una preocupación: extender el uso de vehículos que funcionen con energías renovables.

Un gesto similar se pudo observar el pasado mes de octubre cuando la Autoridad de Energía de Nueva York (NYPA) y la Asociación de Empresas Municipales Eléctricas del Estado de Nueva York (MEUA) se unieron para fomentar el uso del vehículo eléctrico. Su intención es demostrar que el uso diario del coche eléctrico es práctico. Ambas organizaciones participaron en una feria de coches eléctricos en la que se presentaron diferentes modelos, entre ellos el "Th!nk-city", de la marca Ford. Se trata de un coche de dos plazas diseñado para recorridos cortos y muy manejable en situaciones de tráfico denso. Funciona gracias a un motor eléctrico que se alimenta de una batería formada por 19 módulos de níquel cadmio que generan una energía de 11,5 KW/h. Tiene una autonomía de 85 km, alcanza los 90 km/h y su potencia máxima, equivalente a unos 45 CV de un motor de gasolina de combustión interna, le permite superar pendientes de hasta el 28%. Para recargar las baterías, basta con conectarlas a una fuente de corriente de 220 V/16Amp ó 10Amp. La recarga completa de una batería vacía se realiza en unas 8 horas, en cargar el 80% se tardan cinco horas. El "Th!nk-city" es un vehículo de tracción delantera que dispone de un equipamiento similar al de un coche convencional y medidas similares de seguridad: chasis de aluminio y acero, armazón para proteger el habitáculo de los pasajeros y cinturones con pretensores.

La vanguardia europea se une

En mayo de 2002 se firmó un acuerdo de colaboración entre dos de los grandes fabricantes europeos, PSA Peugeot y Citroën, y la Compañía Nacional francesa de la Electricidad (EDF). Un convenio para intercambiar información en el campo de la investigación de coches eléctricos e híbridos, realización conjunta de operaciones promocionales y compra de vehículos por parte de EDF. En definitiva, se decidió unir fuerzas en una dirección que ya ha supuesto la comercialización en Europa de 12.700 automóviles eléctricos desde 1993 hasta mayo

de 2002. El beneficio ambiental de su uso es conocido por todos –desaparecen las emisiones de hidrocarburos, humos y partículas, y reducen casi a cero la contaminación acústica-, pero además de esto son económicos. Un estudio realizado en Francia en junio de 2000 lo demuestra. Para un recorrido por la ciudad y su periferia de 10.000 kilómetros anuales, durante un período de 5 años, el coste por kilómetro del coche eléctrico sería de 0,45 €, mientras que el de gasolina ascendería a 0,59 €. Además, algunos países como Francia ofrecen ayudas financieras para la compra de estos vehículos y la exoneración total del IVA sobre la energía consumida. Incluso hay ciudades que permiten el estacionamiento gratuito.

Las últimas propuestas de la casa Citroën son los modelos Saxo y Berlingo eléctricos, presentados a finales de septiembre en el Salón Mundial del Automóvil de París. El Saxo se comercializa en las versiones turismo, de tres y cinco puertas; y comercial, de tres puertas. Todos disponen de un motor que desarrolla una potencia máxima de 20 KW. Su carga útil es de 300 kilos -315 en el de cinco puertas-, con una capacidad de maletero de 318 litros -950 en la versión comercial-. Alcanza una velocidad máxima de 91 km/h y su autonomía es de 80 km. El más barato cuesta 11.700 € y el más caro 14.250 €. Estos precios no incluyen las baterías, que son objeto de alquiler a razón de 92,48 € mensuales mediante un contrato que garantiza su mantenimiento y reparación, y un vehículo de sustitución en caso de que el coche está inmovilizado más de 24 horas. El modelo Berlingo ofrece una versión industrial que asegura una carga de 500 kilos y un volumen de 3.000 litros. Su motor tiene una potencia de 29 KW, la velocidad máxima es de 95 km/h y puede recorrer 100 km sin repostar. La recarga tanto del Saxo como del Berlingo se puede hacer en casa, sólo es necesario disponer de una toma de corriente de 220 V y 16 Amp.

Igual de sencillo es recargar el Peugeot 106 Electric, un modelo de automóvil que después de seis horas conectado al enchufe ofrece una autonomía de 80 km. También admite una recarga parcial de una hora, que posibilita circular 20 km. El Peugeot 106 Electric comenzó a comercializarse en Francia



en 1995. Es un vehículo que se adapta perfectamente a recorridos urbanos en torno 10 km diarios. Tiene una autonomía de 80 km y su velocidad punta es de 90 km/h. Sus dos versiones, de cuatro y dos plazas, están equipadas con un motor de 20 kW de potencia máxima. Se alimenta de un conjunto de baterías monobloques de níquel-cadmio con una vida útil de unos 8 años, que permanecen bajo el control del fabricante hasta el final de sus días, siendo éste responsable de su reciclado. El Peugeot 106 Electric ofrece las mismas condiciones de seguridad y equipamiento que sus hermanos de gasolina y diesel, incluidos elementos opcionales como, por ejemplo, techo corredizo. Al volante, el conductor dispone de indicadores que marcan el nivel de carga y de una conducción muy sencilla, ya que no lleva embrague. Desde un punto de vista fiscal también es un vehículo interesante ya que en impuestos como el de circulación sólo hay que pagar por una potencia fiscal de 3 CV, mucho menos que cualquier utilitario convencional.

Más información

Automóviles Citroën España, S.A.
Tel: 915851236 Fax: 915851324

Ford España, S.A.
Tel: 913369225 Fax: 913369474

Peugeot España, S.A.
Tel: 913472014 Fax: 913472560



Preparados para entrar en la era del hidrógeno

El mundo anda revolucionado con un combustible que marcará el futuro energético: el hidrógeno y su compañera de viaje, la pila de combustible. Dentro de España, el CIEMAT, el CSIC o el INTA, junto con otros centros tecnológicos, encabezan la investigación y desarrollo de esta tecnología, que empezará a estar presente en nuestras vidas a partir de la próxima década.

Una prueba del indudable interés que despiertan el hidrógeno y la pila de combustible es que inversores del calibre de Bill Gates y entidades financieras como Merrill Lynch, Citigroup, Barclays o Credit Suisse incluyen en su cartera de valores a los fabricantes de pilas de combustible. Otra, las cifras millonarias que invierten los gobiernos occidentales en su investigación y desarrollo. El de EE.UU ha destinado 29.030 millones de dólares a la tecnología del hidrógeno, mientras que la Unión Europea, dentro de su V Programa Marco de Investigación (1999-2002), ha invertido 130 millones de euros, repartidos en unos 60 proyectos; y el VI Programa

Marco (2002-2006) prevé elevar la cifra.

También los fabricantes de automóviles le dedican esfuerzo y dinero. General Motors, por ejemplo, va a gastarse 1.000 millones de dólares en el nuevo sistema, con la idea de producir en serie vehículos movidos por pila de combustible dentro de cinco años. BMW quiere tenerlos listos aún antes, en torno a 2006, mientras que Ford, Toyota, Honda y Daimler Chrysler planean su lanzamiento comercial en 2010. En el mundo empiezan a abrirse, además, las primeras hidrógenas. Ya las hay en Alemania, Japón y Estados Unidos, y el próximo año abrirán dos en España. Una de ellas se instalará en Madrid, en el barrio de Fuencarral, donde repostarán tres autobuses



Mercedes-Benz para transporte público propulsados por pila de combustible de hidrógeno, junto con otro de Iveco-Pegaso de motor híbrido de pila de combustible y tracción eléctrica. La segunda hidrógena se situará en Barcelona, y en su caso, la fuente primaria de obtención de hidrógeno será la energía solar (en la de Madrid es el gas natural).

Pionero en las investigaciones

La creación de estas hidrógenas está ligada al proyecto CUTE (Transporte Urbano Limpio para Europa), que tiene una financiación comunitaria de 18 millones de euros y es uno de los proyectos europeos centrados en la tecnología del hidrógeno en los que España participa activamente.

Los principales artífices institucionales de estas investigaciones son el INTA y el grupo creado en 1999 entre el CIEMAT y el Instituto de Catálisis y Petroleoquímica del CSIC. El área de Energías Renovables del INTA (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial) es, de hecho, una institución pionera en su estudio. En 1989 puso en marcha en Arenosillo (Huelva) la primera planta de producción de hidrógeno solar, alimentada con energía solar fotovoltaica, así como tecnologías de almacenamiento de hidrógeno, en forma gaseosa a presión o bien como hidruros metálicos. Y, desde entonces, no ha parado de emprender nuevos proyectos. Uno de estos proyectos lleva el nombre de RES2H2 y persigue la integración de las energías renovables y el hidrógeno. "Para ello, se diseñará, construirá y evaluará un sistema autónomo alimentado por energía eólica,



España se ha sumado con cierto retraso a la tecnología del hidrógeno y de la pila de combustible, pero la capacidad de los investigadores españoles ha logrado vecer este escollo y, ahora, las investigaciones y desarrollos que aquí se realizan están al mismo nivel que los que se llevan a cabo en los países que lideran su desarrollo.



■ Todos coinciden: la pila de combustible empezará a ser una realidad comercial a partir de la próxima década

capaz de generar hidrógeno, electricidad y agua potable”, explica el investigador del INTA Felipe Rosa. Este proyecto, que conlleva la realización de instalaciones de demostración en Gran Canaria y Grecia, tiene un coste total de 6 millones de euros y una duración de cinco años. El INTA tiene la responsabilidad, entre otros cometidos, de diseñar el sistema y evaluarlo.

Otro proyecto que el INTA está a punto de abordar se centra en las pilas de combustible para aplicaciones de defensa, tanto civiles como militares. Para realizarlo, el instituto va a actuar en muchos frentes: estado actual de las pilas de combustible, análisis de la producción y depuración de H₂, desarrollo de modelos para su integración en una plataforma de diseño y acomplamiento e integración de sistemas. Todo ello con el objetivo final de propiciar la integración de las pilas de combustible en aplicaciones fijas y estacionarias. Porque aunque el sector del transporte sea el que haya hecho saltar a la fama esta tecnología, sus posibilidades son muchísimo mayores. Por ejemplo, para suministrar electricidad (y calor) de alta calidad independiente de la red general en hospitales, urbanizaciones, etc (lo que se conoce como generación distribuida); asegurar la potencia de los parques eólicos cuando falta el viento; o almacenar hidrógeno obtenido a partir de energía solar con el fin de utilizarlo para recargar teléfonos móviles y equipos de telecomunicación. Un proyecto este último,

también de alcance europeo, que lleva el nombre de FIRST, cuenta con la colaboración de Isofotón, Inabensa y Chloride, y está liderado, precisamente, por el INTA, el CSIC y el CIEMAT.

Un grupo de referencia

Loreto Daza está al frente del grupo creado en 1998 por el CIEMAT y el CSIC para investigar el hidrógeno y la pila de combustible, y que se ha convertido en el mayor centro de referencia en España. “Trabajamos en todos los tipos de pilas, tanto las de baja temperatura (poliméricas) como las de alta temperatura (de carbonatos fundidos y de óxido sólido), realizando desde la investigación básica hasta la investigación aplicada, para implementar nuestros desarrollos en sistemas reales” explica la investigadora.

Fruto de ese trabajo ha sido, por ejemplo, el desarrollo de una pila de

Además de estar libre de emisiones contaminantes, el hidrógeno ofrece opciones de almacenamiento para energías renovables como la solar o la eólica, proporcionando la posibilidad de establecer sistemas energéticos intrínsecamente limpios.

combustible para transporte que optimiza el consumo de hidrógeno y la distribución de gases, e incorpora electrodos con menor cantidad de platino, lo que abarata su precio. “Se trata de un proyecto realizado entre 1998 y 2001 en colaboración con Seat y que acabamos de presentar en EEUU”, explica Daza. “Hemos validado su funcionamiento en ciclos de conducción (respuesta de la pila en el coche ante aceleraciones, paradas, y otros modos de conducción.) y la respuesta ha sido muy buena”.

A este proyecto, el primero que ha habido en España en pilas poliméricas, se unen muchos más. Para las pilas de altas temperatura, en concreto las de carbonatos fundidos, el grupo CIEMAT-CSIC ha desarrollado un cátodo más competitivo a nivel comercial, ya que proporciona rendimientos considerablemente mejores y tiempos de vida más largos. El grupo ha sido, además, el primero en acometer la modelización fluidodinámica de la pila de combustible, para, como explica Daza, “predecir cómo va a funcionar un sistema y cuál es el mejor modo de que opere, lo que ahorra mucho trabajo experimental”.

Otros de sus trabajos más destacados se centran en la utilización directa de biogás para alimentar una pila de combustible y en el desarrollo de un procesador de bioetanol para producir hidrógeno. Este último proyecto lleva dos años en marcha y está financiado por Abengoa, con resultados muy prometedores. “Estamos consiguiendo niveles de producción de hidrógeno bastante elevados, así como un rendimiento muy alto de la reacción y un nivel de subproductos muy bajo o despreciable (son los que podrían dañar la pila)”, indica Daza.

El grupo participa, asimismo, en un proyecto para dotar de electricidad a granjas aisladas, que se pondrá en marcha el próximo año en la zona de Cañamero (Cáceres). Consiste en la instalación de paneles solares fotovoltaicos junto con un pequeño aerogenerador en cada granja, y en el aprovechamiento del excedente

■ Situación mundial

Estados Unidos y Canadá han dado pasos de gigante en los últimos años en lo que respecta a las pilas de combustible para el transporte, lo que permite aventurar que los “coches a pila” quizá sean una realidad antes de lo esperado. Estados Unidos y Canadá también lideran la tecnología de la pila polimérica, y el primero de ellos, junto con Alemania, encabeza el desarrollo de las de óxido sólido. En cuanto a aplicaciones estacionarias (granjas, urbanizaciones, industrias, etc.), varios países europeos, en especial Alemania y Holanda, están haciendo un gran esfuerzo. Japón es otro país líder en esta tecnología. Pero también se están llevando a cabo investigaciones muy interesantes en Latinoamérica—Colombia, Argentina y México, fundamentalmente— donde la pila de combustible se presenta como una alternativa ideal tanto para su uso en lugares aislados como para sanear ciudades tan contaminadas como la capital mexicana.



energético que produzcan estos sistemas para electrolizar agua y producir hidrógeno. El H₂ quedará almacenado en una pila de combustible, para que ésta aporte la energía necesaria en los momentos en que se necesite (por la noche, en días de invierno, etc.). Y también se almacenará el oxígeno, lo que supone otra novedad.

Otros protagonistas

El Instituto Tecnológico y de Energías Renovables de Canarias (ITER) participa, por su parte, en un proyecto europeo que pretende integrar una pila de combustible en un sistema en el que la energía primaria es la eólica. Besel, Cartif, Cidetec, Ikerlan, Greencell (Grupo Abengoa), David Fuel Cell Components (David FCC) y Siemens España son otros centros tecnológicos y grupos industriales que no han perdido un minuto en integrar la pila de combustible en su campo de actividades.

Así, la ingeniería Besel lidera un proyecto (Pila+Bomba) consistente en el desarrollo de un sistema que combina una pila de combustible de 3 kW con una bomba de calor, para proporcionar electricidad y calefacción en viviendas. Otro de sus proyectos –“Ciclopila, en el que participa la ONCE”– pretende, entre otros fines, desarrollar una silla eléctrica para minusválidos más ligera y de mayor autonomía, que combina un sistema de propulsión con pila de combustible. También trabaja, junto con el CSIC, el INTA y otras empresas, en la construcción de una pila alimentada por metanol (sistema directo) para aplicaciones portátiles. David FCC, por su parte, elabora productos relacionados con la fabricación de las pilas

■ Asociarse sale bien

En junio de 2002 se constituía la Asociación Española de Pilas de Combustible (APPICE). Su finalidad es favorecer el desarrollo científico y técnico de esta tecnología, dar a conocer su potencialidad y suministrar formación e información a los agentes sociales interesados. La asociación está presidida por Loreto Daza, que a su vez lidera el grupo CIEMAT-CSIC y cuenta con la participación de las principales instituciones y empresas involucradas en España en su investigación y desarrollo.

Un mes antes nacía la Asociación Española del Hidrógeno (AeH₂), que preside Antonio González García Conde (INTA) y en la que participan medio centenar de socios, entre empresas privadas, organismos públicos y centros de investigación. Entre sus principales objetivos, que la sociedad conozca todos los beneficios de este combustible, libre de emisiones contaminantes y que, además, ofrece opciones de almacenamiento para las energías renovables como la solar o la eólica, proporcionando la posibilidad de establecer sistemas energéticos basados en electricidad renovable-hidrógeno intrínsecamente limpios.

de combustible poliméricas y ha desarrollado reformadores para producir hidrógeno. Siemens España ha concentrado sus esfuerzos en el desarrollo de las pilas de combustible tubulares de óxido sólido para generación distribuida de electricidad y calor. Ikerlan también se ha centrado en las pilas de óxido sólido, mientras que la actividad de Cidetec está enfocada, sobre todo, a las pilas de combustible de membrana polimérica (minipilas, generadores portátiles para pequeños aparatos, vehículos eléctricos, generación distribuida, etc.). Cartif colabora en los proyectos Pila+Bomba y Ciclopila, encargándose de los test de funcionamiento, así como del control y monitorización, y Greencell se ha centrado en el reformado de bioetanol para pilas de combustible.

Escollos a superar

No obstante, para que las pilas de combustible sean una realidad en nuestra vida hay que superar una serie de barreras. La primera tiene que ver con su precio, ya

que al tratarse todavía de prototipos no hay producción en masa. Otro cuello de botella, en el caso de la pila polimérica (la más utilizada en transporte y en aplicaciones estacionarias de baja potencia), es la membrana que separa ánodo de cátodo. En estos momentos, sólo Dupont suministra membranas comerciales, pero la solución a este problema puede venir de la mano de David FCC, que ha desarrollado una nueva membrana que tiene unas características muy ventajosas y que está siendo validada por el grupo que dirige Loreto Daza. “Cuando se consiga que la membrana tenga una resistencia mecánica adecuada, que no necesite un tratamiento de humidificación y que pueda trabajar a temperaturas más altas, el problema estará resuelto”.

En cuanto a los electrodos, los trabajos se centran en prescindir en lo posible del platino. “Hay que encontrar otros metales o aleaciones de metales que sean capaces de trabajar desde temperatura ambiente”, destaca Daza. “Además, si en vez de hidrógeno la pila utiliza un combustible que proviene de un reformado y puede traer partes de CO, habría que utilizar un catalizador distinto al platino ya que este se contamina fácilmente con el gas”. En cuanto a las pilas de carbonatos fundidos, el objetivo es tener cuanto antes cátodos más resistentes y baratos, como el desarrollado por el CIEMAT y el CSIC. En las pilas de óxido sólido la investigación se centra en nuevos materiales que puedan trabajar a temperatura intermedia. También hay que pensar que la pila va a ir implementada en un sistema que debe funcionar de manera autónoma, lo que conlleva muchas más investigaciones en torno a los restantes componentes.

Más información

www.appice.es
www.aeh2.org
www.csic.es
www.ciemat.es
www.inta.es



Numerosos centros tecnológicos españoles participan en la investigación y desarrollo de las tecnologías del hidrógeno y de la pila de combustible. Estas investigaciones tienen como objetivo final lograr materiales que operen de manera más eficiente y abaratar el precio actual, todavía muy elevado.

Acércate al mundo de las energías limpias

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

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

BOLETÍN DE SUSCRIPCIÓN

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

■ DATOS PERSONALES

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

Firma (imprescindible):

■ FORMA DE PAGO:

■ Domiciliación Bancaria

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

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

Titular de la cuenta:

Banco/Caja: Agencia nº:

Calle: CP:

Población: Provincia: País:

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

■ Adjunto Giro Postal N°: De fecha:

a nombre de HAYA COMUNICACIÓN S.L.

■ Contrarreembolso

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

Suscripción a Energías Renovables.

Enviar este justificante a Haya Comunicación S.L.

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

Enviar esta solicitud por correo a:

ENERGÍAS RENOVABLES

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

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

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

Si tienes cualquier duda llama al:
91 653 15 53



■ Escuelas taller, los lunes y el sol

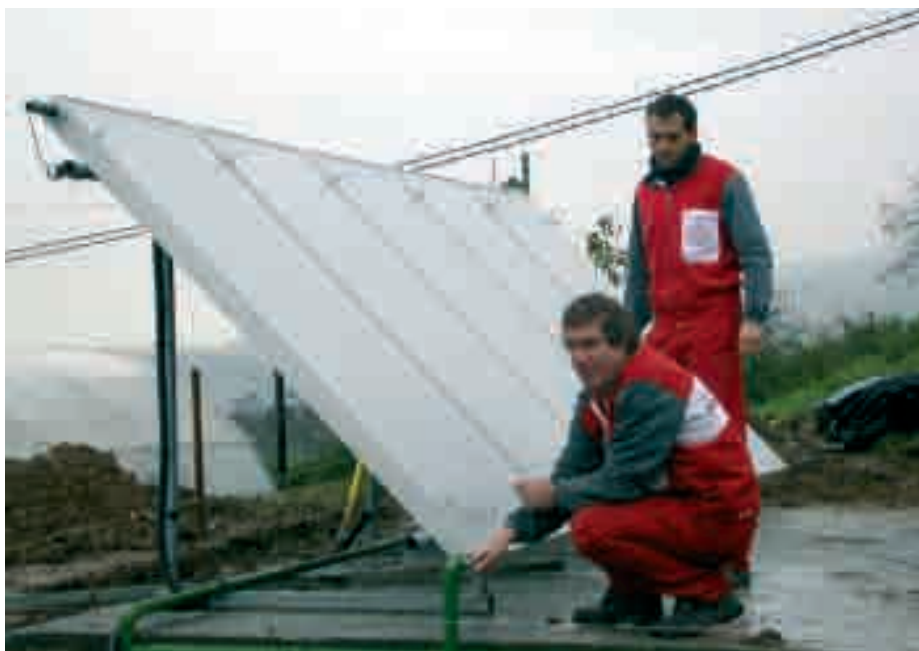
De las 600 escuelas taller que hay en España apenas una decena se dedica a formar instaladores de energía solar. Energías Renovables ha querido saber cómo y ha entrado en un taller de empleo, especializado en solar térmica, que trata de reintroducir en el mercado laboral a parados en peligro de exclusión social. Antonio Barrero

Dice el INEM que las escuelas taller son centros "en los que jóvenes desempleados reciben formación profesional ocupacional en alternancia con la práctica (trabajo en obra real)". O sea, que la clave es "aprender trabajando y trabajar aprendiendo". Las escuelas taller surgieron en 1985 para dar respuesta a unas altas tasas de desempleo, un problema que afectaba especialmente a "jóvenes con bajos niveles formativos" y que podía desembocar en "problemas de integración social". El caso es que desde entonces las escuelas taller (ET) han ido multiplicándose a la par que se adaptaban a los nuevos tiempos. Así, si al principio las claves eran la albañilería, el metal o la carpintería, ahora, además, empiezan a colarse en esas aulas materias tan en vanguardia como la domótica o la energía solar.

Pero no nos engañemos. En las escuelas taller siguen siendo muchos más los cursos de Carpintería del PVC que los referidos a las nuevas tecnologías, y lo cierto es que el sol, a finales de 2002, apenas ha conseguido entrar en una decena de esas escuelas. Así, al centro pionero –la Escuela Taller de Energía Solar de Valladolid abrió sus puertas en 1998– apenas se han sumado, en toda España, las de León, Ermua (Vizcaya), Bullas (Murcia) y la Mancomunidad del Aljarafe, en Sevilla, Torrelaguna y Torres de la Alameda, en Madrid, y El Campillo, en la provincia de Huelva.

No se requiere titulación

En todas ellas el INEM beca a los estudiantes durante los seis primeros meses y los contrata durante los dieciocho restantes por una cantidad equivalente al 75% del salario mínimo interprofesional. Todos los cursos duran 24 meses, deben ejecutar una obra práctica y concluyen con la expedición de un Certificado de Profesionalidad en el que el monitor y el INEM reflejarán el grado de aprovechamiento de las enseñanzas teórico-prácticas. Para acceder a las ET es preciso ser menor de 25 años y estar inscrito en los servicios públicos de empleo. Por lo demás,



"con carácter general no se requiere ninguna titulación". Así, "la mayoría de los que han pasado por aquí –apunta Carlos Romón, director de la ET de Torrelaguna– no tiene graduado escolar. El nivel académico es muy bajo. Además, son chavales con problemas sociales o familiares. Algunos, casi en el límite. Vamos, que el 80% son clientes de servicios sociales. Así que nosotros, además de la formación propia de cada oficio, también impartimos clases de apoyo".

El resultado, a dos años vista (la ET de Torrelaguna comenzó a ser en noviembre de 2000), es francamente alentador: "ahora mismo, de los doce alumnos con que comenzamos, ocho están colocados". El destino suele ser una empresa de tamaño medio que opera en Madrid o Castilla La Mancha, "aunque también han entrado dos alumnos en BP para colocar placas solares en las gasolineras". Y en lo que a la obra se refiere, el balance también es "contundente". Romón se explica: "los alumnos de albañilería han levantado dos edificios, en los que está previsto albergar las aulas y los talleres del próximo curso. Pues bien, todo el ACS y el 60% de la calefacción es de origen solar, y

estamos hablando de 350 m² de aulas y de 500 de taller". En estos últimos, cuenta Romón, los alumnos de la solar han instalado un sistema de calefacción –suelo radiante con un sistema de apoyo que probablemente será eléctrico– que consta de ocho paneles de 2,5 m² (Vitosol 100), un acumulador, un depósito de inercia de 5.000 litros, "que es por cierto una cisterna de camión que compramos en un desguace", y el correspondiente sistema de tubos de polipropileno. "En fin, una instalación realmente seria".

Buena integración laboral

La Escuela Taller de Energía Solar de Valladolid es otro ejemplo de la seriedad de esta vía de formación. Valladolid acaba de cerrar su segundo ciclo. De la primera promoción salieron casi cuarenta alumnos (finales de 2000) y, según su director, Carlos Saso, el índice de integración laboral es del 95%. De esta segunda promoción, que finalizó el quince de noviembre, ya hay 22 jóvenes trabajando (sobre un total de 40).

Son "instaladores de energía solar térmica", especifica Saso, que reciben una forma-



La mayor parte de los alumnos que salen de las escuelas taller encuentran trabajo rápidamente. Entre otras razones porque reciben una formación integral que les capacita para realizar distintas tareas.

ción polivalente: "enseñamos Autocad, el manejo de la informática aplicada, ya sea para cálculo, ya para proyecto... Enseñamos a montar bastidores, colectores, estructuras, soldadura eléctrica, soldadura con gas, principios de fontanería y calefacción... En fin, que todo eso y los conocimientos propios de lo que son las energías renovables está haciendo posible que nuestros alumnos encuentren trabajo en compañías que se dedican al mantenimiento, en empresas de soldadura... Porque quizá todavía no hay una masa crítica suficiente como para decir 'mira, los cuarenta trabajan en energía solar'. Por eso, nosotros, como formadores, debemos poner en la calle gente que sea capaz, incluso, de hacer que las empresas de fontanería y calefacción asuman la línea de las energías renovables apoyándose precisamente en ellos".

Y si en Valladolid aún no hay "masa crítica", en Huelva, el mercado de las renovables tampoco está como para tirar cohetes. Algo salpica del enorme crecimiento que está experimentando la construcción en la costa. "Otra posibilidad es la energía fotovoltaica sin conexión a red para viviendas apartadas, viviendas que ahora empiezan a ser explotadas como alojamientos rurales". Así se expresa Juan Carlos González Muñoz, director de la única escuela taller no promovida por organismo público (aquí promueve la Asociación Protectora de Minusválidos de la Cuenca Minera de El Campillo). El caso es que en El Campillo reciben clase y trabajan diez alumnos (ocho chicas y dos chavales). El propósito primero era "mejorar la calidad de vida de los discapacitados psíquicos que viven en la residencia de adultos". Así que ya hay montadas placas solares para proporcionar ACS a unos treinta residentes y la ET sigue su curso (finaliza en mayo de 2003).



■ Renovables e integración solar

En Gijón, José Luis Pravia, un arquitecto argentino que ha dirigido escuelas taller en Asturias durante más de diez años, conduce ahora un taller de empleo que también ha apostado por las renovables. La diferencia clave respecto a las ET es que en los talleres los alumnos son mayores de 25 años. Pero el caso de Gijón es aún más especial, porque en este taller de empleo, que ha recibido el nombre de Despangando Drom (abriendo puertas en lengua romaní), la integración social cobra una dimensión extraordinaria. En él hay gitanos, gente sin techo, ex-toxicómanos y parados con riesgo de exclusión social, la edad media ronda los cuarenta. A estas alturas, la instalación, que proveerá de ACS y calefacción a un centro social, ya ha sido ejecutada y cuenta con 10 paneles de 2 m2 marca Isofotón.

El curso acabó hace unos días y, aunque Pravia está pensando ya en un Despangando II, de momento no hay nada aprobado. La experiencia, en todo caso, promete: "la firma que nos suministró los paneles vino a ver la obra y quiere contratar gente". Además, dos de los alumnos están estudiando la posibilidad de montar su propia empresa. Sin embargo, Pravia musita cierta preocupación: "es que te enganchas en estos programas, ¿sabes? Y de golpe se acaban y mucha gente...". Dice Carlos Saso, el director de la ET de Valladolid, el decano de las solares, que "al final todo funciona si hay voluntad política". Quizá ahí radique la diferencia entre lo que son los lunes al sol y lo que pueden ser el sol y los lunes.



Más información:

– Escuela Taller de Energía Solar (Valladolid).
Tel: 983 203 369.
enesolar@educacion.ayto.ava.es
www.aemva.org

– Escuela Taller ASPROMIN
(El Campillo, Huelva).
Tel: 959 588 125.

– Escuela taller Cabarrús
(Torrelaguna, Madrid).
Tel: 918 431 631.

– Taller de Empleo Despangando Drom
(Gijón, Asturias)
Tel: 985 396 288.

– Instituto Nacional de Empleo
www.inem.es



genera03

FERIA INTERNACIONAL
DE ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE

ENERGY AND ENVIRONMENT
INTERNATIONAL TRADE FAIR

26-28 Febrero / February

Parque Ferial Juan Carlos I
Madrid, España / Spain



energía
solar
solar
energy



energía
eólica
wind



energía
biomasa
biomass



energía
hidráulica
hydraulic
energy



energía
eólica
wind
energy



energía
biomasa
biomass



energía
eléctrica
electrical
energy



energía
cogeneración
cogeneration



energía
cogeneración
cogeneration

IBERIA
Exposición Internacional
Energy Center



Feria de
Madrid

Parque Ferial Juan Carlos I, 28042 Madrid
Apdo. de Correos 67.067, 28080 Madrid, España / Spain
Tel. (+34) 91 722 50 61/50 00, Fax (+34) 91 722 57 98
genera03ferma.es
www.genera.ferma.es

Las villas del futuro

El fin genérico es la sostenibilidad, con mayúsculas, o sea, que el municipio leridano de Verdú sea un lugar cien por cien sostenible. El medio concreto, un plan en vías de desarrollo que se llama Ecovila y que el Departamento de Medio Ambiente de la Generalitat ha premiado ya con 24.000 euros por constituirse en proyecto de "planificación ambiental para el ámbito rural".

Hannah Zsolosz

Verdú es un pequeño municipio de la comarca leridana de Urgell. Enclavado en el corazón mismo de Cataluña, cuenta aproximadamente mil habitantes, ocho o nueve enormes granjas dedicadas a la cría de ganado porcino, una economía saneada y razonablemente diversificada y un equipo de gobierno encabezado por una mujer con... carisma. Su nombre es María Eulàlia Solsona i Costa, fue en su día la alcaldesa más joven de toda España y hoy, diciembre de 2002, veintitrés años después de aquellas primeras elecciones, continúa en el mismo puesto, es decir, al frente de la casa consistorial, y con mayoría absoluta, la mayoría de Unió Democràtica de Catalunya.

La senda de la sostenibilidad

Más allá de todo ello, a lo largo de este último cuarto de siglo, la vida y la historia han transcurrido en Verdú más o menos como en todas partes. Poco a poco, muy poco a poco, el municipio ha ido adentrándose en la senda de la sostenibilidad. Así, tras la detección de los primeros problemas ambientales —relacionados aquí con los nitratos, los purines y las aguas residuales— han seguido como era de esperar las primeras preocupaciones serias por el entorno, las primeras propuestas de restauración del mismo y, poco a poco, las primeras soluciones.

En esta línea se enmarca, por ejemplo, el proyecto Ecovila, cuyas líneas maestras están en proceso de definición. Mas concreción tienen ya las medidas que incluye el programa de ahorro energético que ya ha puesto en marcha el Ayuntamiento, un programa que no puede presumir de pionero —las soluciones ahora adoptadas en Verdú son una realidad desde hace ya tiempo en muchas grandes ciudades— pero que sí constituye novedad en el entorno más inmediato de este núcleo de apenas mil habitantes. Y es que los pueblos pequeños parecen siempre más sujetos a la inmediatez.

Planes de ahorro y medio ambiente

Todo comenzó por los dineros, o sea, por aquello de que el ayuntamiento quería ahorrarse unos cuartos en la factura de las luminarias públicas, una factura que empezaba a ser demasiado onerosa para el tesoro local (la caja de Verdú no va más allá, se queja la alcaldesa, de los 340.000 euros).

"Mira, yo siempre pienso en el bolsillo", reconoce Solsona, "porque yo soy de secano, ¿sabes? Y estoy muy acostumbrada a ahorrar. Lo que quiero decir es que aquí es importante desde luego el medio ambiente, pero... también lo es el bolsillo".

En fin, que la alcaldesa de Verdú agarró la calculadora, miró y remiró sus números, hizo balance al fin y, una vez claras las cuentas —el gasto de luz era un auténtico agujero negro—, decidió poner a su ingeniero municipal, Jesús Fortuño Sa, a trabajar sobre el particular.

La clave ha sido la colocación de estabilizadores-reguladores en cabecera de distribución, junto a los contadores que dan paso a la energía eléctrica hacia las farolas susodichas. Esos mágicos aparatos, que Fortuño insiste en que "no son novedad", han permitido ahorrar hasta un 42% de lo que gastaba Verdú (lo cual sí resultó "novedoso" para el erario público).

Por lo demás, y gracias a ellos, el pueblo se está convirtiendo en espejo en el que mirarse, y es ahora cuando la aplicación de esa sencilla medida está empezando a calar en otros pueblos de la zona. Fortuño explica someramente algunas de las claves del



misterio: "los estabilizadores-reguladores hacen justamente lo que su nombre indica, estabilizar y regular el flujo luminoso, así de sencillo.

De ese modo se evitan por un lado los picos de tensión y por otro que la factura se dispare". Además, "pueden reducir la corriente a 170 voltios por la noche: la corriente normal es de 220, ¿no? Pues con estos aparatos lo que conseguimos es que a partir de una hora determinada, las doce de la noche por ejemplo, cuando se supone que ya no hay apenas tránsito por las calles, la luz pierda intensidad hasta estabilizarse en 170. Esa reducción se hace, además, voltio a voltio, es decir, de manera suave, casi imperceptible". ¿El resultado? Un 42% de ahorro.

Depuradora biológica

Además, Fortuño Sa ha sustituido las lámparas de vapor de mercurio por lámparas de vapor de sodio, que proyectan una luminosidad más cálida y duran asimismo más que sus antecesoras. El ingeniero, que continúa trabajando en aras del ahorro y la minimización de la contaminación lumínica, adelanta que muy pronto se pondrá en marcha la segunda fase del plan (hasta ahora las novedades sólo afectaban a la mitad de las vías públicas de la villa).

Es, en fin, una de las vías de sostenibilidad emprendidas por Verdú, el municipio

que quiere ser en el futuro "ecovila" y que también ha conseguido marcar la pauta (entre los pueblos de la comarca) en lo que se refiere al tratamiento de las aguas residuales. ¿Cómo? Montando una estación de depuración biológica que está siendo la envidia de los alrededores. Y es que la moderna instalación es parte del paisaje porque no es sino un cañaveral que filtra, naturalmente, las aguas grises urbanas. Solsona, exultante, señala que, por si fuera poca cosa la eficacia, su depuradora no genera malos olores "y además es muy bonita".

El funcionamiento es el habitual en estos tipo de instalaciones. Tras la reja primera, donde son neutralizados los residuos que no debían estar ahí —compresas, preservativos, pañales y demás sólidos—, las aguas pasan a una especie de sedimentador —en este caso se trata de un depósito cilíndrico— que funciona como una trampa de arenas.

El agua circula por el depósito muy lentamente, lo que propicia que los residuos más pesados se vayan precipitando hasta asentarse en el fondo, de donde serán retirados periódicamente por los encargados de mantenimiento. Por fin, cuando el agua y los residuos más ligeros salen del depósito, se encuentran con un lecho de grava. Pues bien, allí se hallan los cultivos correspondientes (cañas en este caso, aunque los expertos están experimentando con todo tipo de plantas propias de zonas húmedas). Las cañas absorben a través de sus raíces la materia orgánica, la grava actúa como filtro, el agua continúa su periplo rumbo a unas balsas de hacinamiento y allí el sol y el oxígeno concluyen el proceso, un proceso que es absolutamente natural.

Distintas imágenes del pueblo leridano de Verdú. En la foto inferior puede verse el momento de la entrega de los premios a las distintas iniciativas locales de sostenibilidad.



Premio de Sostenibilidad

Son apenas dos ejemplos de lo hecho hasta hoy, dos ejemplos fehacientes a los que acaba de sumarse un premio de 24.000 euros. Se trata del Premio de Iniciativas Locales de Sostenibilidad que falla la Generalitat de Cataluña y pretende reconocer las buenas intenciones del Plan Ecovila, un proyecto cuyo fin último es convertir Verdú en una villa sostenible.

De momento, esas buenas intenciones —animadas por la inyección de los 24.000 euros— se hallan en fase de definición. Varios proyectos concretos esperan ir tomando cuerpo en los próximos meses. "La central fotovol-



taica es una manía mía", reconoce Solsona. "Hace años que voy detrás de ello. No tenemos aún claras sus características pero lo que tenemos claro es que uno de los objetivos específicos del plan es construir una central fotovoltaica que genere parte de la energía que consume el pueblo".

Más aún, "queremos construir cuatro instalaciones de energía solar térmica para abastecer de agua caliente a todos los edificios municipales, mejorar la gestión de los purines y compostar nuestros propios residuos, por ejemplo. Mira, en 1932 Verdú fue declarado Zona de Salud, ¿sabes? Pues lo que yo quiero es que vuelva a serlo". Es el Plan Ecovila, un plan en vías de definición que ya ha recibido espaldarazo oficial —24.000 euros— y que está elaborando la asesoría barcelonesa Món Blau Verd. En fin, que habrá que estar al tanto.

■ Premios de iniciativas locales de sostenibilidad

El pasado 22 de octubre el Departamento de Medio Ambiente de la Generalitat de Cataluña otorgó los Premios a diferentes iniciativas locales que tratan de incidir en el desarrollo sostenible. Es la segunda edición de estos premios que, en esta ocasión, han ido a parar a ayuntamientos como el de La Sènia (Tarragona) por el Programa integral para la gestión sostenible de edificios, elaborado por Ecotècnia con la colaboración de Innova. Se pretenden realizar instalaciones fotovoltaicas de 5 kWp en distintos edificios públicos, al tiempo que se introducirán criterios ambientales relacionados con el consumo energético, gestión del agua, residuos y ruido, incluyendo la mejora de los equipamientos y proporcionando la formación y los procedimientos adecuados para su gestión. El presupuesto total del programa es de 621.700 euros.

La Generalitat también ha premiado al Ayuntamiento de Vall de Ges, Orís y Bisaura, por una iniciativa de agricultura sostenible, enmarcada en el Plan Estratégico de la zona, que pretende mejorar el comportamiento ambiental del sector agroganadero y reducir la contaminación de los acuíferos por nitratos. También se ha premiado al Ayuntamiento de Vilafant, por la recogida de residuos orgánicos para compostaje en el municipio. Otro tanto ha sucedido con el Ayuntamiento de Tarragona y la Fundación Privada Tarraco, galardonados por el proyecto de la Agencia Local de la Energía de Tarragona, cuyo objetivo es fomentar la mejor eficiencia energética e implantar criterios de sostenibilidad en el planeamiento y la edificación de la zona.

Más información:

Ayuntamiento de Verdú
Plaça Major, 1.
25340 Verdú (Lleida)
Tel: 973 347 007. Fax: 973 347 055
ajuntament@verdu.ddl.net
www.stv.es/verdu/

Món Blau Verd
Salvador Espriu, 85.
08005 Barcelona
Tel: 932 259 772. Fax: 932 259 765
info@monblauverd.com
www.monblauverd.com

■ **Absortancia (a) (también absorbancia):** Fracción de la radiación incidente sobre un cuerpo que es absorbida por el mismo.

■ **Aerogenerador:** Dispositivo mediante el cual se puede llevar a cabo la captación de la energía eólica para transformarla en alguna otra forma de energía.

■ **Aerosoles:** Partículas sólidas y líquidas en la atmósfera que tienen un importante papel en la contaminación y, en sentido positivo, como núcleos de condensación para la lluvia.

■ **Balance energético:** Aplicación de la ecuación de la conservación de la energía a un sistema determinado. Contabilidad de cantidades de energía intercambiadas por un sistema.

■ **Barril de petróleo:** 159 litros de petróleo = $0,13878 \text{ tep} = 5,81 \times 10^9 \text{ J}$

■ **Biocombustible:** Biocombustible empleado en motores y turbinas.

■ **Biocombustible:** Combustible sólido, líquido o gaseoso obtenido a partir de la biomasa.

■ **Biogás:** Producto de la descomposición anaerobia de compuestos orgánicos por la acción de diversas bacterias. Es una mezcla de metano y CO_2 .

■ **Biomasa:** En el contexto energético, es el conjunto de la materia orgánica originada por los seres vivos y los productos procedentes de su transformación inmediata que pueden ser utilizados para la producción de energía.

■ **Briquetas:** Masa compacta de forma regular, constituida por polvo o fragmentos pequeños de diversas sustancias, cuya cohesión se logra mediante una materia aglutinante y presión. En el ámbito energético las sustancias que la componen suelen ser residuos de madera.

■ **Captador plano (o colector plano):** Dispositivo para transformar la energía radiante del sol en energía térmica, que se transmite a un fluido. Está constituido básicamente por una cubierta transparente (vidrio), una placa absorbente por la que circula un fluido, un aislante y una caja que encierra el conjunto.

■ **Catalizador:** Sustancia que altera la velocidad de una reacción química, pudiendo recuperarse sin cambios esenciales en su forma o composición al final de la reacción.

■ **Célula fotovoltaica:** Dispositivo, normalmente a base de silicio, que permite la transformación de la radiación solar en electricidad.

■ **Central eléctrica:** Instalación donde se efectúa la transformación de una fuente de energía primaria en energía eléctrica.

■ **Central electrosolar:** Instalación donde se produce electricidad a partir de la radiación solar.

■ **Central energética:** Instalación donde se transforma una fuente de energía primaria en energía útil (normalmente electricidad y/o calor).

■ **Central eólica:** Instalación en la que se produce electricidad a partir del viento.

■ **Central hidroeléctrica:** Instalación donde

se obtiene electricidad a partir de energía potencial o cinética del agua.

■ **Cesta energética:** Combinación de las diferentes fuentes de energía utilizadas para cubrir las necesidades energéticas de un país o región. Generalmente se presenta en porcentajes.

■ **Cogeneración:** Producción simultánea de trabajo y calor.

■ **Combustibles fósiles:** Sustancias combustibles procedentes de residuos vegetales o animales almacenados en periodos de tiempo muy grandes: petróleo, gas natural, carbón, esquistos bituminosos, pizarras y arenas asfálticas.

■ **Combustibles sólidos:** Productos combustibles que se presentan en forma sólida. Fundamentalmente los carbones minerales (antracita, hulla, lignito negro, lignito pardo, coque, turba) y carbones "naturales" (de residuos vegetales), aglomerados, briquetas, pelets.

■ **Combustión:** Reacción química del oxígeno con una sustancia (combustible). La combustión es una reacción exotérmica.

■ **Consumo final de energía:** Consumo energético en la fase final del proceso.

■ **Conversión fotoquímica:** Transformación de radiación solar en energía química que tiene lugar en determinadas sustancias.

■ **Conversión fototérmica:** Transformación de radiación solar en energía interna de tipo térmico.

■ **Conversión fotovoltaica:** Proceso de transformación directa de la radiación solar en energía eléctrica.

■ **Conversión termodinámica:** Transformación de calor en trabajo por medio de una máquina térmica, con cesión de calor a un foco frío.

■ **Coque:** Residuo sólido, ligero y poroso, producido por destilación destructiva (coquización) de carbones, especialmente de hulla. Se emplea, principalmente en altos hornos para la reducción de minerales de hierros. Se pueden encontrar dos tipos, de alta temperatura, obtenido por destilación de carbones a temperatura superior a 800°C ; y coque de baja temperatura, obtenido a temperatura inferior a 600°C (semicoque).

■ **Digestor:** Recipiente en el que se desarrolla una fermentación.

■ **Dióxido de carbono (CO_2):** Gas que se desprende en las combustiones (si el combustible tiene carbono en su estructura) y que se absorbe por las plantas en la fotosíntesis.

■ **Efecto Invernadero:** El que producen unos materiales y sustancias que tienen distinto



comportamiento transmisivo en función de la longitud de onda de la radiación. Dejan pasar una parte importante de la radiación de onda corta (solar, por ejemplo) y reflejan la radiación de onda larga que emiten los cuerpos a temperaturas próximas a la del ambiente.

■ **Energía:** Propiedad de los cuerpos que se manifiesta por su capacidad de realizar un cambio (de posición o de cualquier otro tipo).

■ **Energía interna:** Energía que tiene un sistema por el solo hecho de existir. Es la suma de las energías propias y de las de interacción mutua de cada uno de los componentes microscópicos del sistema.

■ **Energía cinética:** Energía de un cuerpo en movimiento = $1/2 mv^2$, siendo m la masa y v la velocidad.

■ **Energía primaria:** Fuente de energía natural existente en la Naturaleza, como el carbón, el petróleo, el gas natural, el sol, agua almacenada o en movimiento, las mareas, el viento, el uranio, calor almacenado en la tierra (geotermia), etc. Después de su transformación, la energía primaria produce energía intermedia (gasolina, carbón, electricidad, etc.).

■ **Energía potencial:** Energía que posee un cuerpo por su posición respecto a otra de referencia en un campo de potencial. Normalmente se refiere al gravitatorio terrestre = mgh

■ **Entropía:** Magnitud termodinámica relacionada con la degradación de la energía, que tiene lugar en todos los procesos. También es un indicador del estado de desorden de los componentes microscópicos de un sistema.

■ **Etanol:** Compuesto químico que se puede utilizar como combustible. Si procede de la fermentación de los azúcares y/o del almidón es el llamado bioalcohol (uno de los biocombustibles). Se puede mezclar con la gasolina.

Información elaborada por Valeriano Ruiz, catedrático de Termodinámica y director del Instituto Andaluz de Energías Renovables.

CURSO GRATUITO DE INSTALADOR DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA PARA DESEMPLEADOS



Murcia

Organiza: Compañía Regional de Energía Solar, S.L.
Fecha: previstos: del 16 de Septiembre al 18 de Noviembre.
Horario: de 8 a 15 horas.
Información y Reserva: Telf.: 968 82 25 30 - 968 87 46 15 - 639 90 20 81



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



FONDO
SOCIAL
EUROPEO



**Fabricación de
Módulos Solares
Fotovoltaicos**

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

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

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

www.eyacr.com

Libros de energías renovables españoles y de E.E.U.U.
Asesoría sobre energía solar fotovoltaica
Elementos de ocio y educación de energía solar

www.oferenovables.enredados.com

Kit de energía solar fotovoltaica
Presupuestos de equipos de energía solar fotovoltaica

eyacr@eyacr.com

912208294



Energías renovables

Medición ambiental

*Bájese el catálogo desde
nuestra web*

www.elektron.org

Parícuta, 20 local 08023 Barcelona
Tel: 93 210 83 09

e-mail: elektron@arrakis.es
Fax: 93 219 01 07

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



ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA Y TÉRMICA ENERGÍA EÓLICA

18 años de experiencia.
Más de 3.000 instalaciones.

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

RIVERO SUDON, S.L.

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

Tel.: 924 400 554
Fax: 924 401 182

Ingeniería y Proyectos



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

E-mail: iypviento@telefonos.es

Internet: www.viento.es

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

Empresa acreditada por
IDAE

Ahorre y contribuya a la mejora
del medio ambiente



Anta Consultoría de Gestión

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

- Sistemas de gestión de calidad, ISO 9001
- Sistemas de gestión medioambiental, ISO 14001
- Sistemas de prevención de riesgos laborales, Ley 31/85 (LPRL)

"Energías Renovables" LINEA SOLAR, S.L.

- INSTALACIONES SOLARES
TÉRMICAS
- INSTALACIONES SOLARES
FOTOVOLTAICAS
- INSTALACIONES EÓLICAS

Calle Laurel, 8-Bajo
31591 CORELLA (Navarra)
Tfno: 948 401 115
Fax: 948 401 116

E-mail: lineasolar@lineasolar.com

Expo Eólica Mediterránea 2003, en Nápoles (Italia)

Se trata la primera edición celebrada en Milán en 2002, la ciudad italiana de Nápoles (una el refugio para acogida del 10 al 12 de abril), la segunda edición de Expo Eólica Mediterránea, que coincide con el 4º Seminario Europeo sobre la Energía Eólica Offshore en el Mediterráneo y otros Mares Europeos.

Expo Eólica Mediterránea está organizada por la Organización Italiana de Energías Renovables y Medio Ambiente, en coordinación con las autoridades locales de Nápoles, Campania con el apoyo de la Comisión Europea y de la Asociación Europea de Energía Eólica (EWEA). Conferencias, paneles de discusión y visitas técnicas constituirán un programa que, sin duda, resultará interesante.

Más información:

EOLICA EXPO 2003
Solar Energy Group Srl
Via Gramsci, 65 - 20032 Corsico - MI (Italy)
Tel: 02-66301754 - fax: 02-66304325
info@eolicexpo.com
www.eolicexpo.com
www.siemens.it



Sustain 2003, Energía para un Mundo Sostenible

Del 11 al 15 de mayo se celebra en Amsterdam (Holanda). Sustain 2003. Una feria que reúne exhibiciones y conferencias relacionadas con compañías, fabricantes, consultoras y todos los sectores del sector de las energías limpias. Últimas tendencias, regulación y políticas energéticas, productos de todo tipo tendrán cabida en el encuentro de Amsterdam.

Sustain ya celebró un encuentro en 2001 con 274 expositores procedentes de 21 países y con más de 6.000 visitantes de más de 80 países. En esta ocasión se prestará atención a la generación y uso de la energía en el sector agrícola y también el residencial. Como aspecto singular, habrá un Speakers Corner, una singular tribuna de oradores desde donde asociaciones de energías renovables, ONG y responsables de las administraciones podrán organizar distintos encuentros y discusiones.

Más información:

www.sustain2003.nl
www.sustain2003.com



Tercer Foro Internacional sobre Biomasa de Eslovaquia

La ciudad eslovaca de Bratislava acoge, los días 3 y 4 de febrero un encuentro internacional que pretende apoyar la expansión del mercado de la biomasa en ese país del Este de Europa. Se discutirán las nuevas tecnologías, al tiempo que se intercambiarán distintas experiencias sobre estos aprovechamientos energéticos.

En el marco de la conferencia se concederán los premios ISBP en tres categorías: la mejor tesis, el mejor proyecto realizado y el mejor proyecto aún no realizado.

Más información:

Energy Centre Bratislava
Bajkalská 27
821 01 Bratislava (Eslovaquia)
Tel: +421-2-58 248 472. Fax: +421-2-58 2448 470
www.ecb.sk
www.ecb.sk



Ofertas

✓ La empresa **Sistemas de Energías Regenerativas S.A.** busca Ingeniero en la especialidad electricidad en áreas de líneas de alta tensión, centros de transformación, de reparto distribución y movilidad geográfica (lugares de trabajo Valencia y/o Almería) y buen nivel de inglés. Se valorará experiencia y conocimientos de alemán. Las actividades serán la ejecución eléctrica de proyectos de energía eólica y el desarrollo de proyectos de energía eólica. Para más información contactar telefónicamente con el: 96 393 66 61 (Sr. Claudio). ingenieros@ser.es
www.ser.es

Demandas

✓ Técnico Superior en Mantenimiento de Equipos Industrial, con cursos de Automatismos Industriales, de Electromecánica de Mantenimiento en la Escuela de Formación de Gama Energía y Servicios en Bocos (Gijón). Certificado de Técnico de Prevención de Riesgos Laborales, y curso de Técnico de Mantenimiento de Parques Eólicos. Experiencia laboral en sistemas en el mantenimiento y montaje de parques eólicos. Tel: 986-48.811 inform@bocos.es

✓ Licenciado en Ciencias Ambientales, especialidad Ingeniería Ambiental, Máster en Energías Renovables y Medio Energético (EIRE). Experiencia en prospectiva en el campo de las energías renovables (tecnología, legislación, refrigeración, montaje y producción). Nivel medio-alto de inglés. 26 años. Tel: 652-877-912. ingenieros@whitaker.com

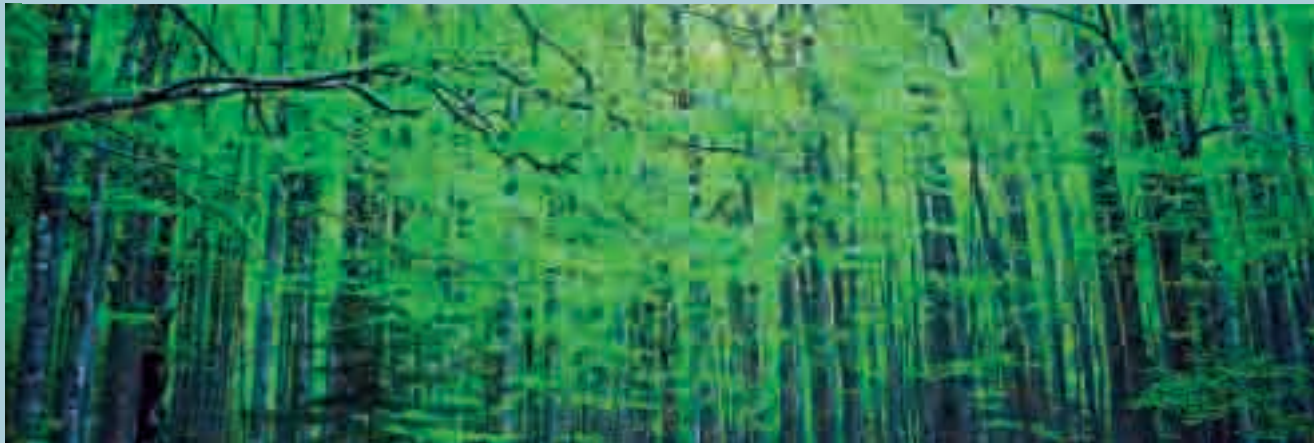
✓ Licenciada en Ciencias Físicas (Asignaturas de Física de la Atmósfera, de la Tierra y de Materiales por la UCTM. Formación en Energía Eólica: Fundamentos, Dimensionado, Evaluación del recurso eólico, WAsP). Formación en Energía Solar y Biomasa (Climat, Tecnic en Conservación Acústica). Conocimientos informáticos, Inglés a nivel medio. Curso de Comunicación Eficaz. Experiencia laboral: Diseño de página web para empresa de energías renovables. Participación en proyecto de Biología y Prácticas en Empresa de diseño e instalación de Sistemas de Energía Solar. Permiso de conducir B1. Disponibilidad para viajar y cambiar de residencia. Tel: 607 73 82 16. blanca222f@yahoo.es

✓ Consultor Ambiental, con formación base en Estudios Internacionales, y posgraduado en Derecho Ambiental y Desarrollo Sostenible. Mediación de Conflictos Ambientales, y Evaluaciones de Impacto Ambiental. Actualmente estoy cursando a distancia un Máster en Eco-

nomía y Planificación Empresarial del Medio Ambiente en la Universidad de Málaga. Soy Auditor Líder en ISO 9001:2000 y Auditor Líder (en entrenamiento) ISO 14001:1996. Experiencia laboral en empresas petroleras como Petróleos de Venezuela, Páera Company de Venezuela y Petróleos Bolivianos. Residente en Caracas-Venezuela y dispuesto a viajar o vivir en cualquier parte del mundo. alimera@caracas.net

✓ Licenciado en Geografía Física (Especialidad en Medio Ambiente), Máster D.Técnico en Energía solar y eólica, Formados de Energía Eólica de APROMA, UPC y UPC. Máster en gestión y auditorías ambientales (Especialidad en Energías Renovables). Formados: Sistema de Gestión Medio Ambiental (ISO 14001) y EMAS. Tel: 01 3590386. Móvil: 616560370. carlos2@terra.es

✓ Ingeniero agrónomo. Especialidad Ingeniería Rural. Proyecto, utilización y aprovechamiento de la energía solar térmica en zonas urbanas y en procesos industriales. Diplomado por Consolcar. Máster en Evaluación de Impacto Ambiental. Experiencia en gabinete de ingeniería en constitución de polígonos agroindustriales y centros térmicos para aprovechamiento de residuos del olivar, y proyectos de ingeniería. Cype, AutoCAD, Presto, SPSS, etc. Inglés nivel alto. kellyvillalba.com



FLORA

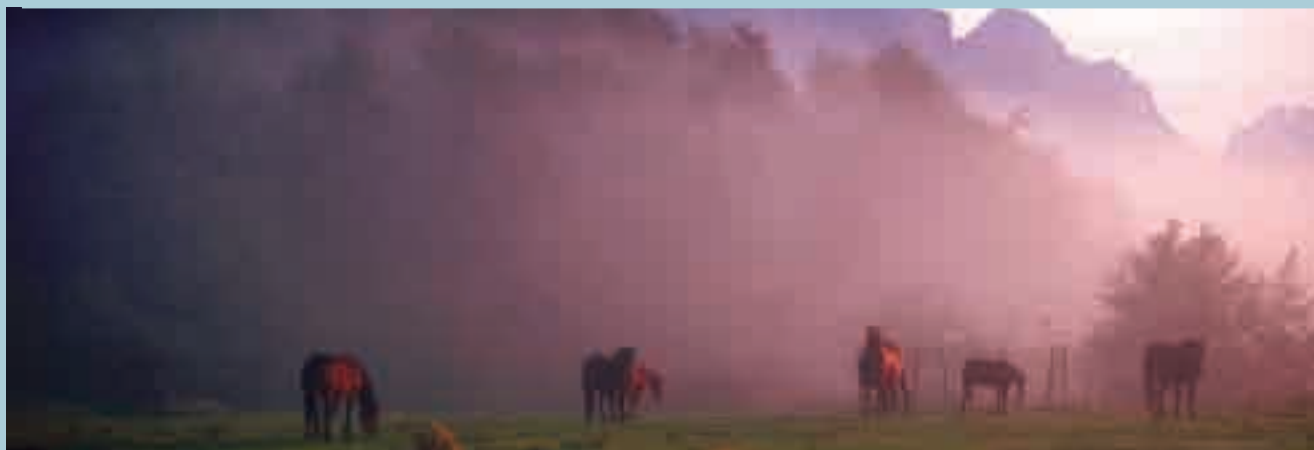


FAUNA

Naturmedia

**Archivo de imágenes
especializado en naturaleza y
medio ambiente.**

Tel.: 91 670 32 55 - 678 63 37 44
e-mail: ranguita@naturmediafotos.com
www.naturmediafotos.com



PAISAJE



MEDIO
AMBIENTE

