



ENERGÍAS RENOVABLES

139
Marzo
2015

www.energias-renovables.com

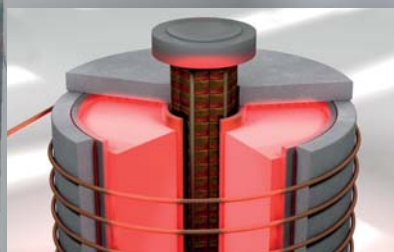
@ERenovables

Especial Eólica 4^a Encuesta sobre mantenimiento

El autoconsumo
ya está aquí



¿El sistema que
revolucionará el
almacenamiento?



La solar térmica crece
casi un 10% en 2014



RD 413/2014 Y ORD

Gestión Técnica y Financiera/O&M/Centro de

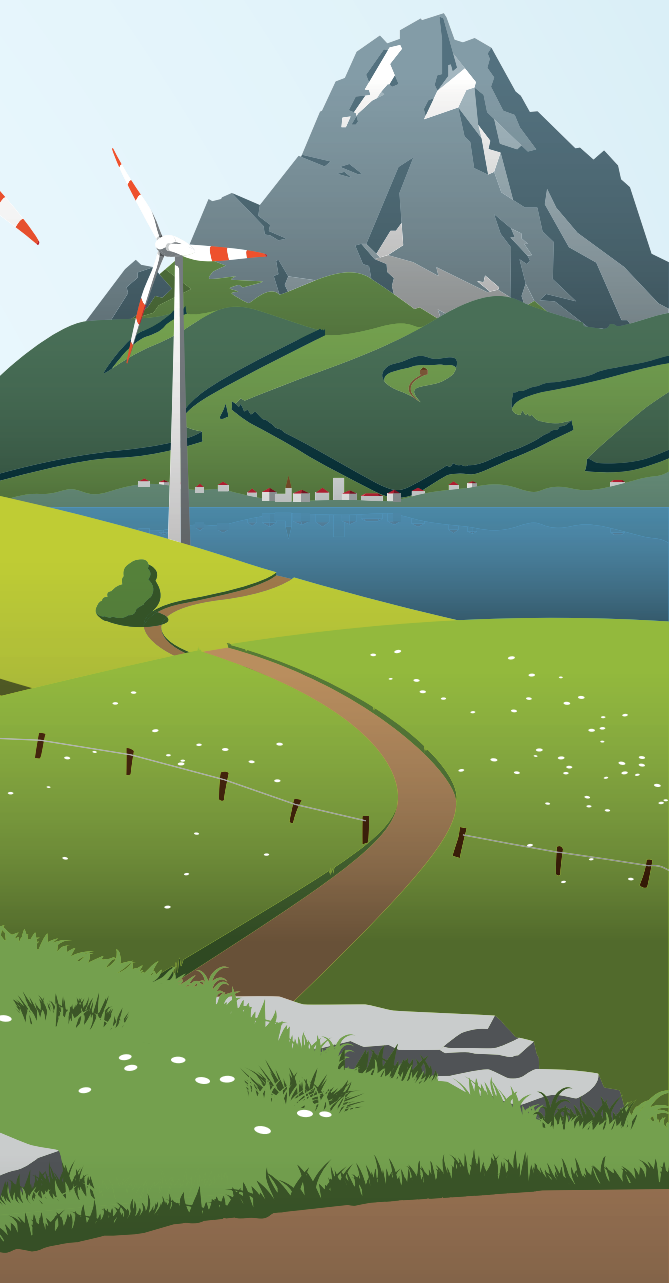
Tenemos



DEN IET/1045/2014

Control/Reestructuración de activos en riesgo

tu solución



Juntos por un futuro brillante

Kaiserwetter
ENERGY ASSET MANAGEMENT

¡Suscríbete!

Todas las opciones para poner *Energías Renovables* en tu vida

1. Suscripción anual a la revista en papel (10 números)

Cuesta 50 euros (75 para Europa y 100 para el resto de países) y comienza con el número del mes en curso. Se distribuye exclusivamente por suscripción y se envía por correo postal.

Esta suscripción incluye también la posibilidad de descargar la revista en formato PDF y el acceso a todos los contenidos de la página web.

➔ **Revista en papel + Revista en PDF + contenidos web: 50 euros**

2. Suscripción anual al PDF (10 números)

Cuesta 30 euros al año. Esta suscripción incluye la descarga de la revista en formato PDF y el acceso a todos los contenidos de la página web.

➔ **Revista en PDF + contenidos web: 30 euros**

3. Suscripción anual a contenidos web

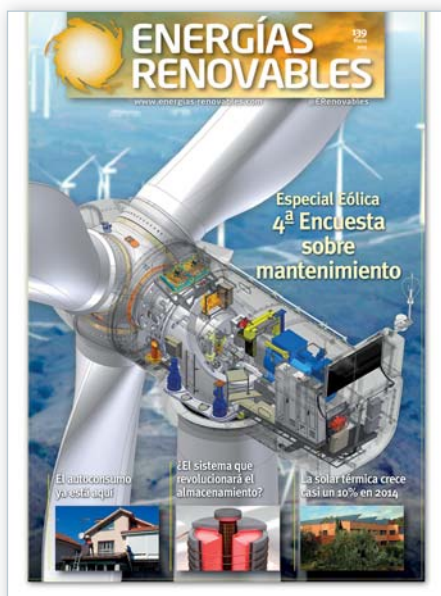
Cuesta 20 euros al año. Esta suscripción incluye el acceso a todos los contenidos de la página web.

➔ **Contenidos web: 20 euros**

Si quieres suscribirte, hazlo a través de nuestra página web:

➔ www.energias-renovables.com





139

Número 139
Marzo 2015

Fotomontaje con una imagen esquemática de un aerogenerador Alpswind sobre una fotografía del parque eólico de Kaheawa, en Maui, Hawaii, EE.UU.

Se anuncian en este número

AXPO	41	IBERDROLA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN.....	17
BARLOVENTO.....	45	KAISERWETTER	2 y 3
BORNAY.....	13	SANTOS MAQUINARIA ELÉCTRICA.....	31
DESIGENIA.....	49	ZF SERVICES.....	23
ELEKTRON.....	11		
GESTERNOVA.....	64		
HOLTROP.....	63		

■ **PANORAMA**

La actualidad en breves 8

Opinión: **Javier G. Brea** (8) / **Sergio de Otto** (10) / **Tomás Díaz** (12) / **Ernesto Macías** (14)

■ **ESPECIAL EÓLICA**

España: balance de un año con la “legalidad” en contra

(+ Entrevista con **Luis Polo**, director general de AEE) 18

Mundo: más de 50.000 MW nuevos en 2014, un récord histórico 24

4ª Encuesta sobre mantenimiento de parques eólicos 28

Multiplicadoras eólicas: tecnología ZF, innovaciones de valor añadido 32

ROMO Wind: con ese viento se puede producir más energía 34

Proyecto Argolabe, vientos de autoconsumo

(+ Entrevista con **Borja Fernández**, jefe del proyecto AGDA) 38

Uruguay alcanza los 500 MW instalados y va viento en popa 42

■ **SOLAR FOTOVOLTAICA**

El autoconsumo es 46

■ **SOLAR TÉRMICA**

La solar térmica crece casi un 10% en 2014 50

■ **SOLAR FOTOVOLTAICA Y TÉRMICA**

¿El sistema que revolucionará las tecnologías de almacenamiento? 54

■ **BIOENERGÍA**

De la gasificación de la biomasa en Cuba 58

■ **AGENDA**

62



¿Quieres llegar de verdad a tus clientes o prefieres seguir en la sombra?

Anúnciate en



ENERGÍAS RENOVABLES

120.000 visitantes únicos al mes

Datos: OJD

El periodismo de las energías limpias

ENERGÍAS RENOVABLES

ENERGÍAS RENOVABLES amERICA

RENEWABLE ENERGY MAGAZINE

www.energias-renovables.com

ENERGÍAS RENOVABLES
El periodismo de las energías limpias
Lunes, 02 de marzo de 2015

Inicio Panorama Eólica Solar Bioenergía Otras fuentes Ahorro Movilidad Entrevistas Blogs
Hemeroteca Vídeos Agenda Cursos Empresas Empleo Quiénes somos Suscríbete

Las energías renovables tendrán "un papel relevante" en la futura Unión Energética Europea

Es lo dice la Asociación Empresarial Eólica (AEE), que ha difundido esta semana una nota en la que "da la bienvenida a la propuesta de Unión Energética Europea" que acaba de lanzar la Comisión Europea (CE). "No hay que olvidar -añade la AEE en su comunicado- que el Ejecutivo Comunitario insiste en todos sus documentos en que la eólica es la más eficiente y competitiva de estas tecnologías"...

Acción contra la #Pobreza Energética

28 de febrero 12:00 h. Puerta del Sol

Jornada contra la pobreza energética

La minieólica de Ennera viaja a Japón

Domingo, 01 de marzo de 2015

El fabricante español de miniaerogeneradores ha participado esta semana en Wind Expo 2015, "uno de los principales eventos de la industria eólica de Japón". La feria ha tenido lugar en la ciudad de Tokio entre los días 25 y 27 de febrero, coincidiendo con la celebración, en Madrid, de Genera. Ennera ha llevado a Japón su modelo Wíndera S, de 3,2 kilovatios de potencia.

24 - 27 FEBRERO, 2015
LUGAR: STAND 2D22

genera
24 - 27 FEBRERO 2015
FERIA INTERNACIONAL DE ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE

panorama
28 de febrero 12:00 h. Puerta del Sol
Acción contra la #Pobreza Energética

Ciemat y Cener realizan y presentan el mapa solar de Vietnam

Bruselas sitúa la Unión Energética como máxima prioridad

eólica
E.ON anuncia "un sistema que reduce a cero el fallecimiento de aves en su actividad eólica"

Las energías renovables tendrán "un papel relevante" en la futura Unión Energética Europea

Lo último
Lo más leído

- La minieólica de Ennera viaja a Japón
- E.ON anuncia "un sistema que reduce a cero el fallecimiento de aves en su actividad eólica"
- EDPR declara ingresos por valor de 1.277 millones de euros en 2014
- La solar térmica crece casi un 10% en 2014
- Jornada contra la pobreza energética
- ASIF murió el 20 de febrero de 2015
- Ciemat y Cener realizan y presentan el mapa solar de Vietnam

Suscríbete!
Todas las opciones para poner Energías Renovables en tu vida

HOLTROP
TRANSACTION & BUSINESS LAW
Nuestra defensa contra el límite de horas, el impuesto eléctrico, la reforma de los proyectos tipo y los otros recortes a las energías renovables en España es acudir a la Justicia Europea. Lo hacemos denunciando ante la Comisión Europea, y planteando cuestiones prejudiciales de Derecho Europeo en España.

blogs
José A. Alfonso el vatio momento
GENERA, ¿iqué Genera?!

Alta tensión
La Plataforma Nuevo Mecanismo presentó el enero "Alta tensión" libro que profundiza en el trasfondo energético de sus autómata sobre...

EL ASOMBRARIO & Co.

122 99
Me gusta 8+1 Twitter 356

Síguenos en twitter
Energías Renovables
El Me gusta

A 200 180 personas les gusta Energías Renovables.

Plug-in social de Facebook

Renovables en persona

DIRECTORES

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

REDACTOR JEFE

Antonio Barrero F.
abarrero@energias-renovables.com

DISEÑO Y MAQUETACIÓN
Fernando de Miguel
trazas@telefonica.net

COLABORADORES

J.A. Alfonso, Paloma Asensio, Tomás Díaz, M^a Ángeles Fernández, Luis Ini, Anthony Luke, Jairo Marcos, Michael McGovern, Diego Quintana, Javier Rico, Mino Rodríguez, Alejandro Diego Rosell, Yaiza Tacoronte, Hannah Zsolosz.

CONSEJO ASESOR

Mar Asunción
Responsable de Cambio Climático de WWF/España

Jorge Barredo
Presidente de la Unión Española Fotovoltaica (UNEF)

Luis Crespo
Secretario General de Protermosolar y presidente de Estela

Javier Díaz
Presidente de la Asociación Española de Valorización Energética de la Biomasa (Avebiom)

Jesús Fernández
Presidente de la Asociación para la Difusión del Aprovechamiento de la Biomasa en España (Adabe)

Juan Fernández
Presidente de la Asociación Solar de la Industria Térmica (ASIT)

Javier García Brea
Experto en Políticas Energéticas y presidente de N2E

José Luis García Ortega
Responsable del Área de Investigación e Incidencia y del Área de Cambio Climático y Energía de Greenpeace España

Antoni Martínez
Director de Tecnología en Energías Renovables de KIC InnoEnergy

Carlos Martínez Camarero
Departamento Medio Ambiente CCOO (Comisiones Obreras)

Emilio Miguel Mitre
Director red Ambientectura

Joaquín Nieto
Director de la Oficina de la OIT (Organización Internacional del Trabajo) en España

Pep Puig
Presidente de Eurosolar España

Fernando Sánchez Sudón
Director técnico del Centro Nacional de Energías Renovables (Cener)

Enrique Soría
Director de Energías Renovables del Ciemat (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas)

José Miguel Villarig
Presidente de la Asociación de Empresas de Energías Renovables (APPA)

REDACCIÓN

Paseo de Rías Altas, 30-1^a Dcha. 28702 San Sebastián de los Reyes (Madrid)
Tel: 91 663 76 04 y 91 857 27 62 Fax: 91 663 76 04

SUSCRIPCIONES

suscripciones@energias-renovables.com

PUBLICIDAD

91 663 76 04
publicidad@energias-renovables.com
advertising@energias-renovables.com

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



EDITA: Haya Comunicación



NOSOTROS USAMOS kilovatios verdes limpios

Triodos Bank

Trabajamos con Triodos Bank, el banco de las energías renovables.

Unas dosis de optimismo

El mes de febrero concluyó con una noticia que nos ha hecho sentirnos algo más optimistas: Bruselas ha aprobado la estrategia marco para la Unión Energética Europea y ha calificado este objetivo de “máxima prioridad”, asegurando que las renovables y la eficiencia energética van a jugar un papel importante para alcanzarlo. Dice el Ejecutivo comunitario que la Unión Energética es imprescindible para mantener la seguridad energética, luchar contra el cambio climático, crear puestos de trabajo y situar a las empresas europeas en la vanguardia de las nuevas tecnologías energéticas. Asegura, asimismo, que quiere tratar la eficiencia energética como una fuente de energía en sí misma, para que pueda competir en igualdad de condiciones con la capacidad de generación, y que la energía “debe fluir” libremente a través de las fronteras, como si se tratara de una libertad más.

¿Cómo no sentirse esperanzados ante esta declaración de intenciones? Las patronales eólicas europea y española le han dado enseguida la bienvenida, recordando que Bruselas otorga a la energía del viento un peso importante en todos sus documentos, al considerarla la más eficiente y competitiva de las actuales tecnologías renovables. Ahora bien, a la Asociación Empresarial Eólica le preocupa que el Ejecutivo Junckers no sea tan firme como se espera en su planteamiento y que, como ha ocurrido hasta ahora, permanezca inactivo ante reformas energéticas que, como la española, han hecho que 2014 vaya a pasar a la historia como el peor año para la energía eólica en nuestro país. (De ello hablamos largo y tendido en este número).

Obviamente, lograr una Unión Energética Europea que nos permita transitar hacia una sociedad baja en carbono es bueno para todas las demás tecnologías renovables y en muchos más aspectos. Implica rediseñar el mercado de la electricidad de manera que sea más sostenible, lo cual supone reducir las importaciones de combustibles fósiles y el gasto asociado a ello. Algo muy importante teniendo en cuenta que, actualmente, la UE es el mayor importador de energía del mundo: el 53% de la energía que consume lo tiene que traer de terceros países, a un coste anual de unos 400.000 millones de euros. Supone, asimismo, una puerta abierta al desarrollo tecnológico, a la creación de empleo, a reglas de juego más justas en áreas tales como la separación de la energía y la independencia de los reguladores, evitar cambios de política retroactivos, favorecer el autoconsumo... Y luchar contra uno de los mayores problemas actuales: la pobreza energética.

En España, de acuerdo con los estudios realizados por la Asociación de Ciencias Ambientales (ACA), en 2012 unos 4 millones de personas (un 9% de los hogares españoles) no podían mantener su vivienda a una temperatura adecuada en invierno. Sin embargo, con la crisis económica esta situación se ha agravado y se prevé que el porcentaje pueda haber subido al 15%. Un drama que no solo destruye la calidad de vida de quienes lo sufren sino que puede afectar a su salud, hasta el punto de que la OMS calcula que la pobreza energética podría estar ocasionando el 20% de las muertes prematuras en invierno en el mundo.

En fin. La CE ha puesto nombre a uno de sus retos más ambiciosos. Ahora se trata de ver si los responsables políticos son capaces de trazar las líneas maestras de las medidas a tomar, de atraer la inversión necesaria para afrontar lo mucho que hay que hacer y de permitir explotar los recursos renovables en Europa de una forma verdaderamente eficiente.

Hasta el mes que viene

Luis Merino

Pepa Mosquera





Javier **García Brea**
 → www.tendenciasenergia.es

Saga y fuga de José Manuel Soria

Tan solo quince días después de que el buque de Repsol “Rowan Renaissance” abandonara las aguas canarias camino de Angola al constatar el fracaso del primer sondeo en busca de petróleo y gas, el Ministerio de Medio Ambiente estudia proteger la zona e incluirla en la Red Natura 2000, algo que rechazó tan solo ocho meses antes. Sabiendo que las probabilidades

de éxito no llegaban al 20% y a falta de explicaciones del Ministro de Industria, todo suena a un monumental engaño.

Por si no bastara, el Ministro Soria impulsa un proyecto de Ley de Hidrocarburos para aprobar incentivos a administraciones y propietarios de suelo que faciliten la exploración de petróleo y *fracking* para esquivar la oposición social. En el actual escenario de precios bajos del crudo, estas inversiones están más cerca del bono basura y comprar voluntades de esta manera es llevarlos también a la ruina y a un destroz definitivo del territorio. Los hidrocarburos no son una fuente fiable de desarrollo local en un país que carece de recursos fósiles. La bajada del precio del petróleo ha dejado la política del Ministro Soria bordeando el ridículo.

Al escándalo de Castor le ha sucedido el del ATC de Villar de Cañas, pero antes la CNMC anunció el déficit de la tarifa eléctrica de 2014 por más de 3.000 millones y la pérdida de más de 720 millones de ingresos del sistema por la bajada de la demanda. Y el pool vuelve a subir en 2015 igual que el déficit de la tarifa del gas. Si después de haber extinguido la nueva inversión renovable, y arruinado buena parte de la existente, los problemas siguen creciendo, es que la gestión de la política energética ha sido equivocada y de parte. El fracaso de Soria se confirmó cuando declaró que renunciaba en esta legislatura a modificar el mercado mayorista, el que controlan las grandes eléctricas. Sin esta modificación toda la reforma energética queda en nada.

Desmontar el modelo de renovables, crear barreras al ahorro energético, subir los peajes y no modificar el pool eran las medidas necesarias para garantizar los ingresos del sistema eléctrico, cargando los costes reconocidos a los consumidores. Se olvidaron de los impactos estructurales de la crisis, como la bajada de la demanda, la volatilidad de los precios del petróleo o la falta de liquidez bancaria. Jugárselo todo a impulsar una mayor intensidad y dependencia energética con el sobredimensionamiento del sector gasista beneficiará a unas pocas empresas, pero ahonda más en el origen de nuestros graves déficits energéticos de forma injusta.

Esta tarea requería la Ley 3/2013, de creación de la CNMC y desaparición de los anteriores reguladores independientes, para la captura por el Ministro de Industria de todas las funciones que antes desempeñaba la CNE. Eso explica el silencio del Gobierno ante operaciones corporativas como la que la italiana Enel realizó en Endesa en 2014, despojándola de sus negocios más importantes, o la mayor práctica de las puertas giratorias, como el caso de Enagás. Reforzar la falta de competencia y el intervencionismo incrementa los costes del sistema y los precios energéticos. La consecuencia es el mayor riesgo regulatorio y la desconfianza exterior. España es líder en demandas internacionales por la reforma energética.

Soria no ha sido profeta en su tierra, pero que la reindustrialización de España vaya a venir del *fracking* o los hidrocarburos es una falta de sensatez injustificable en política. Soria deja la misma sensación de tiempo perdido que dejaron sus predecesores. Un país sin energía no tiene futuro; pero nuestra propia energía no hay que explorarla bajo tierra o bajo el lecho marino porque se encuentra gratis, al alcance de nuestra mano, en el sol, el viento, el agua y la biomasa.

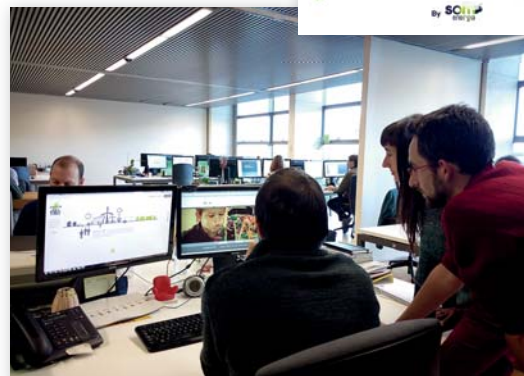
Presentan un modelo de inversión en renovables basado en el retorno energético

Esta nueva opción, basada en el retorno energético en lugar del retorno financiero, busca ofrecer una alternativa colectiva a la retirada de incentivos a los proyectos renovables y también superar las últimas barreras establecidas en la autoproducción individual de energía. La iniciativa, de Som Energia, se presenta a través de un nuevo portal en internet donde realizar la inscripción previa a la apertura de las inversiones, que ya está disponible.

Som Energia presentó este modelo, denominado “Generation kWh”, el pasado 21 de febrero en Girona, coincidiendo con el encuentro anual de grupos locales. La iniciativa va dirigida a todas aquellas personas que compartan la inquietud de generar su propia energía renovable y quieran cambiar el modelo energético. Su funcionamiento, asegura la cooperativa, es sencillo. Consta de tres fases bien diferenciadas. Al inicio, cada participante decide la cantidad de dinero que desea invertir, que puede ir desde 100 euros hasta 2.000 euros o más, en función de la electricidad que utiliza anualmente. A continuación y con la suma de las inversiones, se impulsan nuevos proyectos de energías renovables de diversas tecnologías como la fotovoltaica, la eólica y la minihidráulica. En tercer lugar y durante 25 años, a cada inversor le corresponde una cantidad de la energía producida proporcionalmente a la aportación realizada, traduciéndose esto en un ahorro en la factura eléctrica.

Por ejemplo, en un hogar donde anualmente se utilicen 2.500 kWh de electricidad y quieran autoproducir el 100% podrán hacerlo invirtiendo ahora 1.600 euros. De este modo, tendrán un ahorro económico en su factura durante 25 años, período dentro del cual recuperarán su inversión y contribuirán a la generación de nuevos proyectos de energía renovable.

Más información:
 → www.generationkwh.es



Bruselas sitúa la Unión Energética como máxima prioridad

Una Unión Energética Europea que asegure una energía segura y asequible para ciudadanos y empresas y que sea respetuosa con el clima. “Usar la energía con más inteligencia y luchar contra el cambio climático no es solo una inversión en el futuro de nuestros hijos, también va a crear crecimiento y nuevos puestos de trabajo”, afirma el Ejecutivo comunitario tras aprobar esta semana la estrategia marco para la Unión Energética y la política de cambio climático de la UE cara a la cumbre de París de diciembre.

El La estrategia tiene como prioridades rediseñar y reformar el mercado de la electricidad, mejorar la cooperación entre los países de la UE para lograr un mercado integrado, garantizar el suministro de electricidad y gas a todos y aumentar la eficiencia energética y la participación de las energías renovables. De hecho, entre las medidas anunciadas figura más financiación para la eficiencia energética y un nuevo marco regulatorio para las renovables más allá de 2020.

El documento de la Comisión Europea hace especial hincapié en la necesidad de una mayor seguridad de suministro y en la integración de los mercados nacionales, junto con la eficiencia energética, la promoción de la I+D en energía y la disminución de las emisiones de CO₂. De este modo, la UE espera situar a Europa y a sus empresas en la vanguardia de las nuevas tecnologías energéticas y en la lucha contra el cambio climático.

CUATRO PILARES

La Unión Energética europea se apoya, en particular, en estos cuatro pilares:

✓ Cláusula de solidaridad: reducir la dependencia de proveedores individuales y confiar en los (países) vecinos, especialmente cuando se enfrentan a interrupciones en el suministro de energía. Mayor transparencia cuando los países de la UE hacen ofertas para comprar energía o gas a los países fuera de la UE.

✓ La energía debe fluir, como si se tratara de una quinta libertad. Esto significa que circule libremente a través de las fronteras, la aplicación estricta de las normas actuales en áreas tales como la separación de la energía y la independencia de los reguladores y tomar acciones legales si es necesario. Para ello, hay que rediseñar el mercado de la electricidad de manera que esté más interconectado, haya más renovables y sea más sostenible, y eliminar gradual-

mente las subvenciones perjudiciales para el medio ambiente, entre otras medidas.

✓ Situar la eficiencia energética en primer lugar. Esto significa tratar la eficiencia energética como fuente de energía en sí misma para que pueda competir en igualdad de condiciones con la capacidad de generación.

✓ La transición a una sociedad baja en carbono, pensada para durar: asegurar que la energía producida localmente –incluida la generada con renovables– pueda ser inyectada a la red con facilidad y eficacia; promover el liderazgo tecnológico de la UE, mediante el desarrollo de la próxima generación de las tecnologías renovables y convertirse en un líder en movilidad eléctrica, con las compañías europeas aumentando sus exportaciones y competitividad.

EL SECTOR EÓLICO LE DA LA BIENVENIDA

La apuesta por las renovables del Ejecutivo comunitario ha merecido el aplauso de la Asociación Empresarial Eólica, que recuerda que el Ejecutivo Comunitario insiste en todos sus documentos en que la eólica es la más eficiente y competitiva de estas tecnologías.

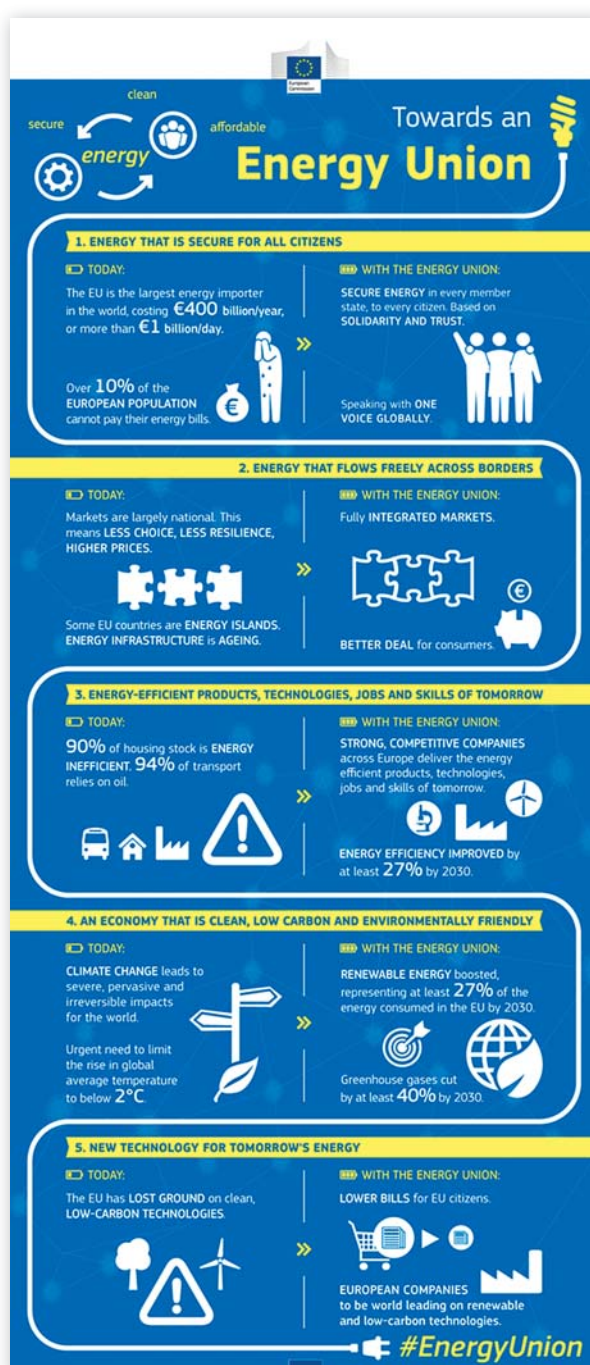
AEE considera que el auténtico reto de la Unión Energética es de la Comisión Europea, “pues debe garantizar que los países miembros cumplan con la política energética común. La falta de acción ante las recientes reformas, como la española, es un mal precedente para la comunidad de inversores, que esperan más del Ejecutivo comunitario. A nivel nacional, las medidas deben complementar los objetivos europeos evitando cambios arbitrarios y retroactivos en sus políticas y asegurando que los objetivos a 2020 se cumplan”.

Luis Polo, director general de AEE, destaca que “se trata de un buen paso en el camino hacia el que tiene que ir Europa: la Unión Energética debería suponer mayor estabilidad regulatoria en los estados miembros que, como España, han modificado sus normativas y generado un clima de inseguridad jurídica”.

Actualmente, la UE es el mayor importador de energía del mundo: importa el 53% de la energía que consume a un coste anual de unos 400.000 millones de euros.

Más información:

→ http://europa.eu/rapid/press-release_IP-15-4497_en.htm





Sergio de Otto
Consultor en Energías Renovables
→ sdeo.renovando@gmail.com

La hora del autoconsumo

Uno de los episodios más lamentables de estos últimos años de la política (la NO política, para ser más precisos) energética es el de la regulación (la NO regulación, para ser más precisos) del autoconsumo. Se ha dicho ya, pero conviene insistir en ello, que nunca una norma no publicada fue tan eficaz como lo fue el borrador de decreto de autoconsumo que el Gobierno presentó en julio de 2013 como parte de aquellos nefastos 800 folios de la reforma (la NO reforma, para ser más precisos) energética. Bastó la amenaza de un disparatado, injusto, inhumano e ilegal (lo saben y por eso no han seguido adelante) peaje de respaldo, que el oligopolio se había inventado y que el Gobierno sumisamente había incorporado al proyecto de norma, para paralizar el desarrollo de lo que es

un derecho: dotarse de energía de la forma que uno le convenga más como lo puede ser el autoabastecimiento con tecnologías renovables.

Hemos vivido casi dos años paralizados por la amenaza de unas desproporcionadas sanciones que equiparaban el “supuesto delito” de instalarse unas placas fotovoltaicas y no claudicar ante el anunciado peaje con multas equiparables a la fuga radiactiva de una central nuclear. Esperpéntico, ¡sí! Esta paralización provocada por una normativa fantasma ha supuesto el descabello de una industria que ya agonizaba por toda una actuación regulatoria destinada a enterrar las tecnologías que el oligopolio no puede acaparar y que por tanto ponían en riesgo esos miles de millones de beneficios que han seguido manteniendo estos años en un país en crisis, en recesión y con una espectacular caída de la demanda.

Fabricantes, instaladores, ingenierías han visto cómo ese derecho que también es una oportunidad de negocio –eso sí, atomizado y eso no conviene– se desvanecía con escasas y honrosas excepciones que desafiaban la no regulación con iniciativas personales casi heroicas o como la valiente campaña “Corta los cables” impulsada por la Fundación Desarrollo Sostenible.

Por todo ello es bienvenido el contundente, riguroso y lúcido documento presentado este mes de febrero por la Fundación Renovables reivindicando un “autoconsumo en toda su extensión y con todos los grados de libertad basándose en el derecho inherente de la ciudadanía a elegir cómo quiere cubrir sus necesidades energéticas”. Respondiendo a su vocación de no representar más interés que el de la Sociedad en su conjunto, la Fundación apuesta por una regulación que descarte todo tipo de limitaciones “siendo como es la energía un bien básico y esencial”. Un bien que no debe prestarse a negociación de cupos, modalidades y concesiones parciales. ¿Por qué tendrías que compensar tú a un sistema que ha permitido al oligopolio obtener las mayores rentabilidades de todo el sector eléctrico europeo?

Esas compañías no fueron capaces de asumir que el modelo energético tenía que cambiar por exigencias medioambientales, socioeconómicas y estratégicas y en lugar de adaptarse al cambio y buscar su nuevo papel en el mismo han tratado de evitarlo con sus poderosas armas, puertas giratorias incluidas.

Ahora, con una tecnología fotovoltaica que está firmando contratos a largo plazo (PPA) con un coste de 7 céntimos el kWh (5 c€ kWh en Dubai) la paridad de red está más que superada (hace apenas tres años se situaba en la próxima década) y que ya compite favorablemente con los costes de generación de las tecnologías convencionales, ha llegado definitivamente la hora del autoconsumo. Su regulación adecuada, que no significa para nada ningún tipo de ayudas o subsidios sino sencillamente eliminar barreras, y la rehabilitación energética de edificios deberán ser los dos ejes de la política energética para los gobiernos que surjan de las próximas convocatorias electorales tanto a nivel nacional como autonómico o local. Sí, porque, como pone en evidencia otro documento de la Fundación Renovables, “Ciudades con futuro”, los gobiernos autonómicos, pero sobre todo los municipios, tienen un papel fundamental, con amplias competencias que les avalan para ello, para avanzar en un modelo energético más sostenible con ahorro, eficiencia... y renovables.

El documento sobre Autoconsumo de la Fundación Renovables puede descargarse en este enlace:

→ www.fundacionrenovables.org/wp-content/uploads/2015/02/Posicionamiento-de-la-Fundaci%C3%B3n-Renovables-ante-el-Autoconsumo.-Febrero-2015.pdf

y en este el documento Ciudades con futuro

→ www.fundacionrenovables.org/wp-content/uploads/2014/11/Ciudades-con-futuro-Documentos-Fundaci%C3%B3n-Renovables-18-11-14.pdf

El Gobierno abre la cuarta convocatoria de Proyectos Clima

El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (Magrama) acaba de abrir la cuarta convocatoria de Proyectos Clima “para dar apoyo y fomentar actividades bajas en carbono, mediante la adquisición de las reducciones verificadas de emisiones de gases de efecto invernadero generadas”. En la anterior convocatoria de los Proyectos Clima, 28 de las 42 iniciativas aprobadas tenían que ver con el biogás o con la biomasa.

El Ejecutivo ha abierto “la fase de presentación de muestras de interés”, fase que finalizará el próximo 15 de abril. La convocatoria de proyectos Clima 2015 cuenta con una dotación de más de quince millones de euros, “que permitirá que el Fondo de Carbono FES-CO₂ adquiera las reducciones verificadas de emisiones que generen los proyectos seleccionados”.

Los proyectos clima deben estar ubicados en España, y serán desarrollados en los conocidos como sectores difusos (no sujetos al régimen europeo de comercio de derechos de emisión), como son el sector del transporte, agricultura, residencial, residuos, etc. No queda cubierto bajo este esquema el desarrollo de proyectos de absorción de emisiones por sumideros. Las reducciones de emisiones adquiridas a través del FES-CO₂ requerirán el cumplimiento de una serie de requisitos, entre otros, los establecidos en el artículo 7 del RD 1494/2011, de 24 de octubre, por el que se regula el Fondo de Carbono para una Economía Sostenible.

■ **Más información:**

→ www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/proyectos-clima/



■ ¿Tienes alguna idea relacionada con las energías limpias?

La Comunidad para el Conocimiento y la Innovación InnoEnergy (KIC viene de Knowledge and Innovation Community) está buscando propuestas innovadoras relacionadas con las tecnologías limpias para apoyarlas. ¿Cómo? Orientándoles sobre cómo conseguir financiación, por ejemplo; o facilitando el tránsito de un producto del laboratorio al mercado.

El objetivo de KIC InnoEnergy es “ofrecer apoyo completo a investigadores privados y públicos con el fin de mejorar la efectividad y la velocidad del proceso de salida al mercado de sus productos”. La comunidad InnoEnergy fue creada en 2010 y presume de haberse convertido ya “en el nuevo peso pesado de la innovación en energía sostenible en Europa”.

KIC InnoEnergy adopta “un enfoque colaborativo orientado específicamente al desarrollo de ideas desde el laboratorio para introducir las en el mercado en forma de productos comerciales viables”. Esta organización, que cuenta con el respaldo de la Unión Europea, “aporta a los solicitantes elegidos “la oportunidad de eliminar las típicas barreras con las que se topa la



innovación proporcionando acceso a los socios comerciales adecuados, apoyo de vanguardia al desarrollo comercial, financiación y protección IP, así como encontrando los primeros clientes y facilitando la entrada a los mercados energéticos europeos”.

KIC InnoEnergy es una de las tres primeras Comunidades de Conocimiento e Inno-

vación (junto con ICT Labs y Climate KIC) creada bajo el liderazgo del Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT). Cuenta con 27 accionistas, todos ellos actores clave en el campo de las energías, procedentes de los sectores mejor considerados, de instituciones para la investigación y de universidades de ocho países de la Unión Europea. Esta organización público-privada dispone de una cartera de inversiones de 400 millones de euros al año para garantizar que la innovación en la tecnología limpia de Europa se beneficie de unos mecanismos de apoyo al desarrollo adecuados.

KIC InnoEnergy también está involucrada en MaghRenov, una iniciativa orientada a establecer un espacio común euromediterráneo de innovación en energía sostenible que incluya los países del norte de África. Junto con el Institut de Recherche en Energie Solaire et Energies Nouvelles (Iresen), organización marroquí dedicada a la I+D en el campo de las energías renovables, han presentado recientemente una búsqueda conjunta de proyectos relacionados con las energías renovables y la eficiencia energética cuyo objetivo específico son los consorcios euromarroquíes.

■ **Más información:**

→ www.kic-innoenergy.com

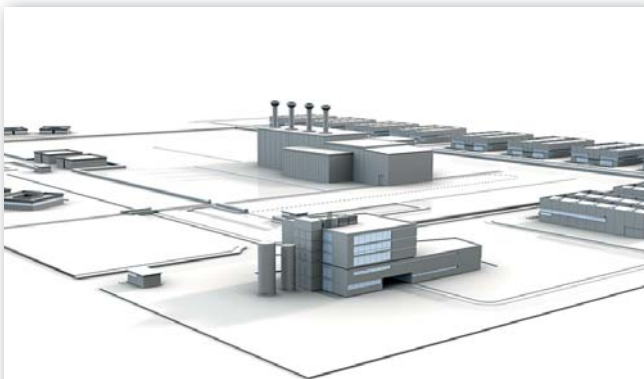
■ Los sobrecostes del cementerio nuclear

El Almacén Temporal Centralizado (ATC) que proyecta el Ejecutivo Rajoy en Villar de Cañas (Cuenca) “es un proyecto estratégico con una vida útil de cien años, por lo que es necesario tomar todas las medidas técnicas necesarias para asegurar su estabilidad estructural”. Lo dice el Ilustre Colegio Oficial de Geólogos de España, que alerta sobre los riesgos que entrañaría una adjudicación precipitada de las obras de esa infraestructura.

El Ilustre Colegio Oficial de Geólogos de España (ICOG) ha difundido un comunicado en el que denuncia “las prisas” con las que Enresa [la Empresa Nacional de Residuos Radioactivos] ha querido gestionar el proyecto y el concurso de adjudicación del ATC, prisas que podrían propiciar “sobrecostes de hasta un 30% sobre el presupuesto inicial”. Por eso, el ICOG “solicita al Ministerio de Industria, Energía y Turismo que conceda el tiempo necesario para la realización de adecuados estudios geológicos y geotécnicos antes de construir una estructura de máxima seguridad como el ATC”. El comunicado de Geólogos dice literalmente que “aprobar proyectos y adjudicar obras en una legislatura política de cuatro años, en ocasiones, conlleva que no se realicen estu-

dios geológicos adecuados y se produzcan sobrecostes”. El ICOG cree que la adjudicación de la contratación del ATC, a donde el gobierno pretende llevar los residuos de media y alta actividad de las centrales nucleares españolas, debe realizarse conforme a los requerimientos previos que establezca el Consejo de Seguridad Nuclear.

“Los estudios geotécnicos realizados hasta la fecha –explica el Colegio–, indican que, si no se realiza el proyecto constructivo con cal-



ma y se analizan todos los riesgos geotécnicos, podrían producirse sobrecostes importantes en la obra por la presencia de suelos con carstificación y disolución de yesos, de arcillas expansivas y de zonas inundables”. El ICOG sostiene que “debería realizarse un análisis del coste/beneficio sobre la ejecución del proyecto en Villar de Cañas o, alternativamente, investigar otras opciones más favorables desde el punto de vista geológico”.

La decisión del Ejecutivo Rajoy de ubicar en el municipio con quince la multimillonaria instalación ha estado siempre rodeada de polémica. Para empezar, obvió el dictamen que el propio Ministerio de Industria había encargado a un comité de expertos que debía determinar qué ubicación era la más apropiada para acoger esos residuos. Aquel equipo de expertos evaluó ocho candidaturas y presentó su informe al Consejo de Ministros el 17 de septiembre de 2010. Pues bien, ese informe asignó una puntuación a cada municipio en función de su mayor o menor idoneidad como sede del ATC y Villar de Cañas quedó en cuarta posición, con 272 puntos, por detrás de Zarra (Valencia), 304 puntos; Ascó (Tarragona), 300 y Yebra (Guadalajara), 290.

■ **Más información:**

→ <http://icog.web.e-visado.net/Inicio.aspx>



Tomás Díaz
 Periodista
 ↳ tdiaz@energias-renovables.com

ASIF murió el 20 de febrero de 2015

La Asociación de la Industria Fotovoltaica (ASIF) ha muerto. Descanse en paz. Teóricamente desapareció hace años para que viera la luz la actual Unión Española Fotovoltaica (UNEF), pero realmente no ha sido liquidada hasta el pasado 20 de febrero. ¿Por qué? Pues porque ASIF era una Asociación profesional, dirigida con bronce y seda por Javier Anta durante una década. En ese tiempo, el que fuera uno de los máximos ejecutivos mundiales de BP Solar implantó un modelo de gestión –avalado por una ISO 9001– transparente y pulcro. Allí trabajé durante un lustro.

La última Asamblea de ASIF, celebrada el 27 de marzo de 2012, aprobó la disolución de la entidad, convirtió su Comité de Dirección en Comisión Liquidadora y nombró presidente a Eduardo Collado –Anta se jubilaba–, con el encargo de dirigir la liquidación. En aquel momento, ASIF disponía de un patrimonio superior a 100.000 euros, más que de suficiente para afrontar los gastos derivados del proceso.

Varios de los socios reclamaron que se les devolviera su parte alícuota del dinero sobrante –y ese fue el planteamiento original–, pero la Ley de Asociaciones no lo permite; los estatutos de ASIF tenían en cuenta esta prohibición e indicaban que, en caso de disolución, había que destinar el capital restante a una o varias entidades sin ánimo de lucro, elegidas por la Comisión Liquidadora.

Pero no fue tan sencillo. Primero había que regularizar la situación con Hacienda, que adeudaba a la entidad 92.000 euros en devoluciones del IVA desde 2002. El fisco no movió ficha hasta mayo de 2014, y lo hizo mal: sólo entregó 77.000 euros, y hubo que recurrir. Hasta hace cuatro días no ha devuelto la deuda con intereses, hasta sumar un monto de 94.000 euros.

La imposibilidad de liquidar ASIF ha tenido a Collado enfangado en ingratas e impagadas lides burocráticas durante todo este tiempo, con el único apoyo de los ahora ex asesores jurídicos de la Asociación, Alcyon Abogados. Collado, incluso, en su doble condición de presidente de ASIF y director técnico de UNEF, tuvo un fortísimo enfrentamiento con José Donoso –a la sazón su superior en UNEF– cuando éste, al conocer la existencia del dinero, le exigió que se lo entregara, aplicando más la prepotencia que la razón.

Finalmente, el Comité de Liquidación de ASIF ha decidido que la Fundación Energía sin Fronteras y la Fundación Desarrollo Sostenible sean las beneficiarias del

remanente final de la entidad: cada una ha recibido un cheque de 62.450 euros. Descansa en paz, pues, ASIF. Mi amigo Eduardo, que hoy trabaja felizmente en una empresa, puede dormir con el regusto de haber cumplido.



Miembros del Comité de Liquidación de ASIF. De izquierda a derecha, Javier Anta, Eduardo Collado y Enrique Alcor.

La termosolar alcanzó en 2014 su mayor cuota de producción en España

La producción de energía termosolar en España batió su récord en 2014 al alcanzar los 5.013 GWh de energía generada. Esta cifra supone el 2,1% de la demanda eléctrica anual, también un nuevo máximo, y un incremento del 13% en relación a la producción acumulada de 2013.

Especialmente significativa ha sido la producción registrada en los meses de verano, donde se batieron los registros del año anterior, permitiendo a la industria termosolar alcanzar unas cifras históricas, que muestran la capacidad de evolución, desarrollo y el potencial de esta fuente de energía renovable.

Según datos de la Asociación Española de la Industria Solar Termoeléctrica (Protermosolar), el mes de agosto fue el de mayor producción histórica, alcanzando 833 GWh, lo que también supone un record histórico de cobertura de la demanda del 4,1%. También en agosto se alcanzaron varios récords de producción: el día de máxima contribución a la demanda fue el 3 de agosto, a las 18:00h por encima del 8,5%: y hubo contribuciones diarias por encima del 5%.

“Todo ello, con una curva de producción ajustada perfectamente a la demanda y capaz de cubrir los picos de demanda que se producen por las tardes, gracias a la capacidad de gestionabilidad de las centrales otorgada por los sistemas de almacenamiento con los que cuentan un gran número de plantas”, explica Protermosolar.

■ Más información:
 ↳ www.protermosolar.com



■ Apple construirá dos centros en Europa que solo utilizarán renovables

La compañía de la manzana ha anunciado que va a invertir 1.700 millones de euros en la construcción y explotación de dos centros de datos en Europa, que emplearán únicamente energías renovables. Las plantas se ubicarán en Irlanda y Dinamarca y se utilizarán para los servicios online de Apple para los clientes de toda Europa.

Los dos edificios, de 166.000 metros cuadrados cada uno, se ubicarán en el condado de Galway (Irlanda) y en el centro de la región de Jutlandia (Dinamarca). Como todos los centros de datos de Apple, estas nuevas plantas se alimentarán exclusivamente con fuentes renovables, desde el primer día, según indica la compañía en un comunicado.

Apple trabajará también con socios locales para desarrollar proyectos adicionales de energías renovables —eólica y otras fuentes— para generar energía en el futuro. Para el proyecto de Athenry, en Irlanda, Apple recuperará, además, tierras antes utilizadas para cultivar árboles no autóctonos y reforestará el bosque

Derrydonnell Forest con árboles autóctonos. El proyecto incluirá un espacio exterior educativo destinado a las escuelas locales y una senda de paseo para la comunidad.

La planta danesa de Viborg estará diseñada para capturar el exceso de calor del equipamiento interno y transmitirlo a la red de calefacción urbana que calienta los hogares de la zona. Está previsto que ambas instalaciones empiecen a operar en 2017.

“Creemos que innovar es dejar el mundo mejor que como lo encontramos, y que el momento de hacer frente al cambio climático es ahora”, ha dicho Lisa Jackson, vicepresidenta de Iniciativas Medioambientales de Apple. “Nos entusiasma poder impulsar el desarrollo



de instalaciones industriales verdes en Irlanda y Dinamarca, y desarrollar sistemas energéticos que aprovechen sus extraordinarios recursos eólicos. Nuestro compromiso con la responsabilidad medioambiental beneficia al planeta, a nuestro negocio y a la economía europea”.

■ Más información:
→ www.apple.com/es/

■ Anese clasifica las empresas de servicios energéticos

La Asociación Nacional de Empresas de Servicios Energéticos (Anese) ha creado la primera clasificación certificada de empresas de servicios energéticos. Esta ordenación tiene como objetivo dotar de estructura al sector, informar adecuadamente a los clientes sobre los servicios ofrecidos por este tipo de empresas y acabar con el intrusismo en el sector.

La clasificación certificada ha sido creada por ANESE, junto a sus socios, a través de un grupo de trabajo establecido específicamente con este fin para solucionar la falta de normativa del sector y la imposibilidad de las ESEs, hasta este momento, de darse de alta en algún registro con garantía y crédito, según señala en un comunicado la asociación. El sistema planteado,

añade, va a garantizar a los clientes que de verdad se encuentran ante una empresa de servicios energéticos que aplica el modelo de ESE.

La empresa que desee clasificarse deberá demostrar su capacidad técnica y que cubre la cadena de valor de una ESE: diseño, análisis económico contemplando la garantía de ahorro, mantenimiento y operación, medida y

verificación de ahorros, entre otros aspectos. TÜV Rheinland será la encargada de realizar la certificación y de evaluar el cumplimiento de los requisitos necesarios por la organización candidata.

■ Más información:
→ www.anese.es



ELEKTR-ON®

25 años de experiencia en Energía Solar y Medición ambiental

Venta directa de instrumentos para medir radiactividad, campos electromagnéticos, telefonía, ondas de radio, ruido, etc. - Ionizadores y purificadores de aire. Mediciones a domicilio.
Energía solar: Paneles - reguladores - inversores - baterías - útiles solares - kits educativos.

Vea y compre on-line en: www.tiendaelektron.com

Vehículos eléctricos: www.eco-car.net

Farigola, 20 local 08023 Barcelona Tel. 93 210 83 09 mail@tiendaelektron.com

Horario de tienda física: de 9 a 14 y de 15 a 18 h. de lunes a viernes (viernes tarde cerrado)



Ernesto Macías
 Presidente de la Alliance for Rural Electrification y miembro del Comité Directivo de REN 21
 → ernesto.macias@wonderenergies

De Europa a África y viceversa, pasando por los coches. ¿El futuro de las ER?

Recientemente me comentó un joven y aguerrido empresario (emprendedores les llaman ahora) de más de cincuenta años, que rebotado de varias multinacionales, había comenzado con éxito un negocio relacionado con la eficiencia energética y la solar térmica de baja temperatura.

Después de darle mi más cordial enhorabuena le pregunté el porqué de haber puesto en su página web un panel fotovoltaico en lugar de un colector térmico para ilustrar su negocio y me contestó que era “un enamorado de la fotovoltaica”. De esos hay muchos, le dije.

Y muchos en el paro o sobreviviendo como mejor pueden, que no suele ser muy bien.

Y me contesta: De hecho quiero explorar el posible mercado del autoconsumo.

¡Vaya! Esto no es precisamente nuevo, y le solté un rollo que no merece ser reproducido, pero que se resume en que mi teoría (ya sé que no es muy original, y conozco bastante gente que ya está en ello) es que el siguiente gran mercado será el de la gestión autónoma de energía: La desconexión, en definitiva.

Obviamente este es un mercado que irá empezando por unas tipologías de consumidores muy determinadas y hasta cierto punto restringidas, pero al fin y al cabo, en términos absolutos, ya puede empezar a ser un mercado muy grande.

Pero para esto hace falta que esta alternativa sea más barata que la actual y aquí es donde engancho con el título de este artículo

Como todos sabemos Europa ha pagado la espectacular curva de aprendizaje de las renovables, y muy concretamente de la FV. Esto ha permitido que ahora esté irrumpiendo un enorme mercado en los Países en Vías de (PVD). Especialmente en África, India y algunos países de Latinoamérica. Como consecuencia de esto, las soluciones de generación aislada y en especial las llamadas *Mini Grids*, están experimentando un impresionante avance, tanto en fiabilidad como en costes. Por poner un ejemplo, en un tamaño bastante común para este tipo de instalaciones, digamos de 30kWp (120kW de módulos), el coste actual de un sistema “plug & play” que incluye todos los elementos necesarios, esta hoy en día ya por debajo de 16€wp!!

Y apenas, como aquél que dice, estamos empezando. En muy pocos años, estas tecnologías desarrolladas para los PVD, especialmente en lo que a la acumulación se refiere, van a “volver” para representar una seria amenaza al *statu quo* energético de los países del norte. El hecho de que un fabricante, aunque aún pequeño, de la reputación de Tesla haya anunciado que van a desarrollar baterías para aplicaciones domésticas ha generado contestaciones relativamente escépticas, pero ojo, de hecho ya hay empresas en Alemania –siempre Alemania a la cabeza!– que ya han comenzado a atacar este mercado.

Es cierto que aún es pequeño, pero hoy en día, en el mundo de la tecnología los plazos “evolutivos” se están acortando de forma impredecible (el mes que viene os hablo de las perovskitas) y los mercados son muy sensibles y adaptables. De eso ya tenemos experiencia.

No es que yo esté en contra del “progreso”, pero la noticia bomboplatiflica del mes (aparte de juntar para la foto a los señores Mas y Rajoy), del aumento de capacidad con Francia a lo peor, o a lo mejor, se queda como el aeropuerto de Castellón. O tantas obras faraónicas que seguirán pagando nuestros hijos y nuestros nietos. A ver si nos da tiempo de dejarles también algo bueno.

Jornada contra la pobreza energética

La madrileña Puerta del Sol fue escenario el pasado 28 de febrero de una jornada contra la pobreza energética, para reclamar una vez más a las administraciones públicas una solución a este grave problema social. Durante el acto, la compañía de teatro "Pez Limbo" representó esta dramática situación en la que viven cerca de un 14% de los hogares españoles.

La Jornada de Acción contra la Pobreza Energética fue convocada por la Plataforma por un Nuevo Modelo Energético, junto con la Asociación de Ciencias Ambientales (ACA), la Alianza Española contra la pobreza, ATTAC España, EAPN-ES (Red Europea de Lucha Contra la Pobreza y la Exclusión Social en el Estado Español), CECU (Confederación de consumidores y usuarios), Yayo@flautas, la Federación de pensionistas y jubilados de CCOO, Ecologistas en Acción y Sodepaz (Solidaridad para el Desarrollo y la Paz).

“Desde la Plataforma por un Nuevo Modelo Energético no solo queremos visibilizar el problema de la pobreza, sino instar a las administraciones públicas para que busquen medidas para combatirla, ya que el Estado español se muestra incapaz de desarrollar un Plan Nacional, pese a estar obligado por las directivas europeas. Además, reclamamos el día 17 de febrero como Día Europeo de Lucha contra la Pobreza Energética en un contexto en donde la UE está trabajando por una Unión Energética, cuya prioridad es erradicar esta problemática en los países miembros”, manifestó Cote Romero, coordinadora estatal de la PxNME, durante el acto.

Por su parte, Rodrigo Irurzun, coordinador del Área de Energía de Ecologistas en Acción, alegó que “la pobreza energética es una consecuencia de una política energética que va en camino equivocado. Ha habido dejadez y desidia por parte de las administraciones públicas por descuidar la calidad de la edificación y el problema seguirá existiendo mientras no se vaya por el camino de un nuevo modelo energético basado en el ahorro, la eficiencia energética y las renovables”.

Según el estudio “Pobreza energética en España 2014” de la Asociación de Ciencias Ambientales (ACA), en 2012 unos 4 millones de personas no podían mantener su vivienda a una temperatura adecuada en invierno (esto es un 9% de los hogares españoles). Sin embargo, con la crisis económica esta situación se ha agravado y ahora se prevé un aumento de hasta el 15%.

Durante el año 2012 las compañías eléctricas cortaron el suministro por impago a 1.400.000 consumidores en nuestro país.

Más información:

→ www.nuevomodeloenergético.org/pgs2



LA ENERGÍA QUE VIENE

LUZ VERDE PARA CAMBIAR TU MUNDO

¿Alguna vez pensaste que tu casa podría abastecerse por sí sola?
¿Que el café de la mañana lo calentara el viento o que tu conexión a Internet fuera posible gracias al Sol?

Nosotros sí. Y ahora la ley lo permite. Por ello, ya puedes instalar aerogeneradores y paneles solares con conexión a la red eléctrica.

Renuévate y cambia la energía de tu mundo con Bornay.

Aerogeneradores y fotovoltaica | +34 96 556 00 25



DESDE 1970
APORTANDO
SOLUCIONES
AL MUNDO DE
LAS ENERGÍAS
RENOVABLES

www.bornay.com

■ Tres millones de kilómetros, cero emisiones

Zem2All es un proyecto hispano-japonés que persigue la implantación masiva de la movilidad eléctrica y ha conseguido superar el listón de los tres millones de kilómetros, la distancia que ya han recorrido los 203 vehículos eléctricos que operan en el marco de esta iniciativa. Llevan dos años rodando por las calles de Málaga.

Zem2All se define como una “iniciativa pionera” cuyo objetivo es “facilitar a los ciudadanos, tanto particulares como empresas, el acceso a la movilidad eléctrica”. Para ello, 203 vehículos ruedan por las calles de Málaga desde hace dos años, “lo que está permitiendo conocer en profundidad el impacto de su uso y está ofreciendo información y experiencias que indicarán las necesidades para la implantación a gran escala del vehículo eléctrico en la sociedad”.

Según fuentes de Zem2All, los 203 coches eléctricos implicados en el proyecto han recorri-

do ya por las calles y avenidas de Málaga “tres millones de kilómetros con cero emisiones”. Si la misma distancia hubiese sido recorrida con vehículos dotados de motor de combustión, se habrían emitido a la atmósfera más de doscientas toneladas de CO₂.

Zem2All añade que “los usuarios de los vehículos han realizado más de 70.000 repostajes eléctricos en los puntos de recarga”. Con este fin, han sido puestos a disposición de cada usuario “un punto de recarga convencional de Endesa en su negocio y hogar”. Además, Málaga dispone ahora mismo de la mayor red de carga

rápida desplegada en Europa, con un total de 23 puntos instalados. En una primera fase del proyecto, la infraestructura de carga rápida ha sido utilizada solo por los usuarios adheridos a Zem2All, “pero ahora cualquier usuario de vehículo eléctrico podrá tener acceso a la misma”.

INFORMACIÓN EN TIEMPO REAL

Los vehículos y su infraestructura asociada están conectados a un centro de control que les envía información útil en tiempo real sobre aspectos como, por ejemplo, la localización del punto de carga rápida más cercano, o el mejor camino para llegar a él. También se han desarrollado aplicaciones que permiten a cada usuario, desde su teléfono inteligente, gestionar y recibir información sobre el coche y su carga. También es posible ya que todos los participantes del proyecto puedan reservar plaza en un punto de recarga desde su smartphone o desde el sitio de Zem2All”.

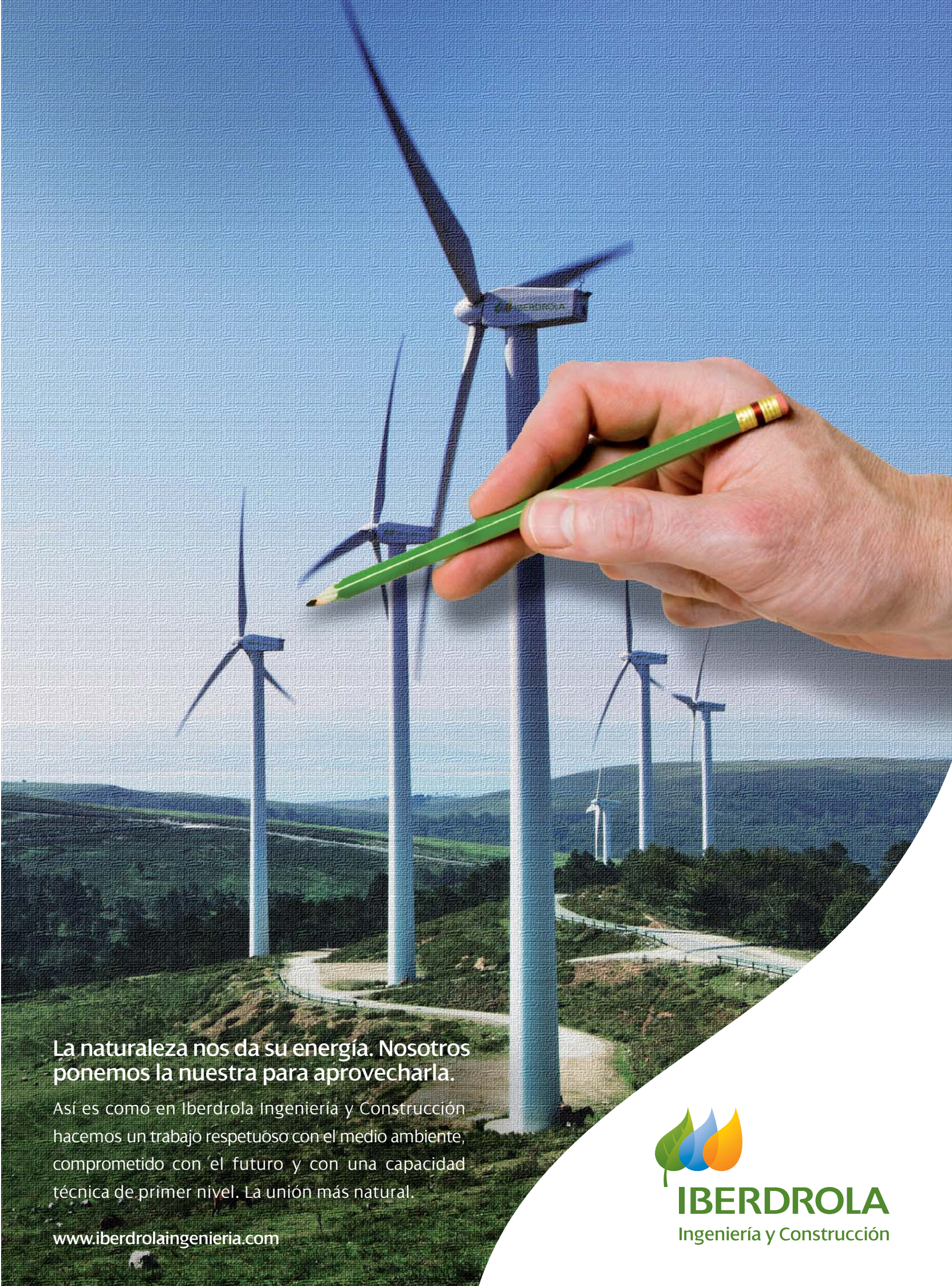
Otro de los hitos conseguidos por el proyecto Zem2All ha sido la instalación de una micro red, es decir, “un equivalente a pequeña escala del sistema eléctrico centralizado”. Esta microrred es capaz de integrar “fuentes de generación, almacenamiento de energía y cargas gestionables que potencialmente pueden funcionar como pequeñas islas de energía, esto es, unidades energéticamente autosuficientes, aunque conectadas a la red”. Según los impulsores de este proyecto, “las microrredes van a convertirse en piezas clave para lograr un sistema eléctrico más eficaz, eficiente y robusto, mientras que la red eléctrica general se convertirá en un conjunto de microrredes interconectadas entre ellas y gestionadas de un modo inteligente”.

El desarrollo de esta microrred se ha llevado a cabo en las instalaciones de Tabacalera en Málaga, y se han integrado los seis puntos bidireccionales (V2G) con los que cuenta Zem2All. Estos puntos permiten tanto la carga del vehículo, como que el vehículo vierta su energía de vuelta a la red eléctrica, cuando el sistema lo necesite.

Zem2All está apoyado por los centros de tecnología industrial NEDO (Japón) y CDTI (España) y el propio Ayuntamiento de Málaga. La parte española está liderada por Endesa, y cuenta también con la presencia de Telefónica y Ayesa. La parte japonesa la encabeza Mitsubishi Heavy Industries, que tiene como socios a Mitsubishi Corporation e Hitachi.



■ **Más información:**
 → www.zem2all.com/



La naturaleza nos da su energía. Nosotros ponemos la nuestra para aprovecharla.

Así es como en Iberdrola Ingeniería y Construcción hacemos un trabajo respetuoso con el medio ambiente, comprometido con el futuro y con una capacidad técnica de primer nivel. La unión más natural.

www.iberdrolaingenieria.com



IBERDROLA
Ingeniería y Construcción



Balance de un año con la “legalidad” en contra

Hay que retroceder hasta 1995 para encontrarnos con una situación parecida a la vivida en 2014: menos de 30 MW instalados en todo el año. Para ser exactos, 27,48 MW, según los datos de la Asociación Empresarial Eólica. La Reforma Energética ha parado en seco al sector, incluso en Canarias, donde a Industria sí que le interesa que se desarrolle la energía del viento para abaratar costes al sistema eléctrico. Cierto es que el Hierro inauguró a principios de verano un parque eólico de 11,5 MW, pero es una instalación demostrativa. Galicia, con 14 MW, es la otra comunidad que sumó varios megavatios el año pasado. El resto son aerogeneradores aislados.

Pepa Mosquera

Hay un claro culpable del parón: la Reforma Energética, asegura el sector, ya que ha generado una enorme inseguridad jurídica debido a la modificación retroactiva del marco normativo y la adopción de un nuevo sistema retributivo, que permite modificar las condiciones económicas cada seis años, sin que se co-

nozca la metodología que se utilizará. El recorte total de ingresos sufrido por el sector en el año ha alcanzado los 1.063 millones de euros, lo que supone un 27% menos de ingresos (incluidos los incentivos, los ingresos en el mercado y el impuesto del 7%), asegura la Asociación Empresarial Eólica. Al mismo tiempo, la inseguridad jurídica ha alejado de España nuevas inversio-

nes. Es decir, que la liquidez ha sido estrangulada desde dentro, con recortes de ingresos impuestos vía decreto, y también está siendo estrangulada desde fuera, por el temor de los inversores a la inestabilidad regulatoria que ha caracterizado a la España de los últimos tres años.

Así las cosas no es de extrañar que AEE considere 2014 como el peor año



Maria Sainz “Viento a favor”
Fotografía del concurso Eolo 2012 de la AEE

del sector eólico español. Según los datos de la asociación, la potencia instalada aumentó en tan solo 27,48 megavatios el año pasado, lo que supone el menor crecimiento en dos décadas. De estos nuevos megavatios, 14 corresponden a la entrada en funcionamiento a finales del pasado ejercicio del parque Cordal de Montouto, ubicado en la sierra que separa las provincias de A Coruña y Lugo, y 11,5 a Gorona del Viento, en la Isla de El Hierro. El resto no forman parques, se trata de aerogeneradores aislados o de aumentos de potencia nominal. El resultado es que la fotografía eólica de 2014 apenas se mueve respecto a la de 2013 –año que tampoco destacó por sus buenas cifras–, dejando la potencia eólica a 31 de diciembre de 2014 en un total de 22.986,5 MW.

Había más parques inscritos en el Registro de Preasignación, pero sus promotores han preferido no seguir adelante y unos 150 MW se han quedado fuera. La convocatoria hecha por el ministerio de Industria para instalar 450 MW en las Canarias tampoco ha tenido, ni de lejos, la acogida esperada. Sólo 15 MW se registraron para su instalación. Y eso que en las islas rigen otras condiciones, más ventajosas, para el desarrollo eólico. De hecho, la Orden IET/1459/2014 permite a esos 450 MW percibir retribución a la inversión de manera directa, sin pasar por el mecanismo de subastas que rige a raíz de la Reforma Energética. Y al valor de la retribución a la inversión se le añadirá un incentivo por reducción de costes de generación. Pero en Canarias, al igual que en el resto de España, el Gobierno puede modificar la normativa eólica cada seis años, y los promotores desconfían. Ade-



Parque Cordal de Montouto. Foto de <http://meronatural.blogspot.com.es>

más, la nueva normativa discrimina a los parques ya instalados en el archipiélago, a los que se les han reducido o eliminado los incentivos en los mismos términos que a los de la Península, ignorando que generan los mismos beneficios de reducción de costes que los que se pretende instalar.

Todo ello hace que, salvo que cambien mucho las cosas, España incumpla los objetivos europeos de consumo a través de energías renovables de cara a 2020. Según el Ministerio de Industria, sería necesario instalar entre 4.553 y 6.473 megavatios eólicos en seis años. Sólo en 2015 y 2016, habría que instalar 2.500 MW, lo que supondría volver a crecer a ritmos de los años anteriores a la Reforma, pero ahora –puntualiza AEE– con

«Salvo que cambien mucho las cosas, España incumplirá los objetivos europeos de consumo a través de energías renovables de cara a 2020»

unas condiciones mucho más restrictivas. Y el Ejecutivo ni siquiera ha convocado las subastas que, según la nueva regulación, serían necesarias para instalar nueva potencia.

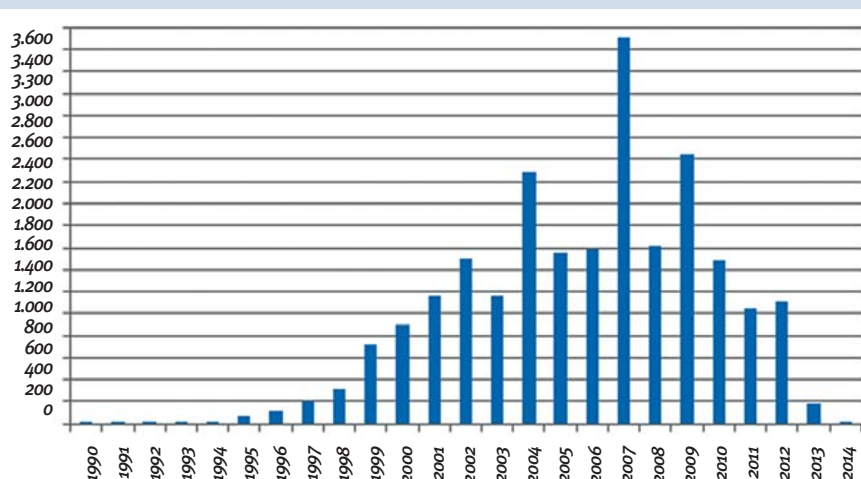
■ ¿Y 2015?

Si nos atenemos a lo ocurrido en los dos primeros meses del año, no parece que la situación vaya a ser mucho mejor. Aunque la destrucción de empleo parece que se ha frenado, el sector continúa en stand by. A modo de referencia: Gas Natural Fenosa, la principal adjudicataria del concurso eólico de Galicia, ha aprovechado la oportunidad de renuncia ofrecida por la Xunta para desistir del 41% de la potencia que había conseguido. Un total de 141 MW repartidos en cinco grandes parques, que la compañía considera ahora “inviabiles económicamente” ante el fin de las primas a las renovables.

En Andalucía, el gobierno regional acordó en septiembre pasado interponer ante el Constitucional un recurso contra el

sigue en pág. 21...

■ Evolución nueva potencia eólica instalada





Luis Polo

Director General de AEE

“La reforma energética ha hecho que haya una tremenda incertidumbre, no tenemos garantizado nada”

Recuperar la seguridad jurídica. No hay otro camino posible si se quiere que la eólica vuelva a gozar de salud en España. Lo dice todo el sector, aquí no hay disidencias.” La reforma energética ha hecho que haya una tremenda incertidumbre, no tenemos garantizado nada”, señala Luis Polo, Director General de la Asociación Empresarial Eólica, que pide un pacto de Estado en Energía para evitar que cada vez que haya un cambio de gobierno “venga cada uno con sus ideas más o menos creativas a intentar arreglarlo todo”.

P. M.

■ **Uno de los aspectos que más preocupación genera, en este y en cualquier otro sector, es la pérdida de empleo.**

¿Cuántos puestos de trabajo lleva perdidos la eólica hasta ahora?

■ Desde el 2008 hemos perdido el 50% del empleo, 20.000 personas. Pero no habrás visto que haya habido grandes titulares sobre ello. Te puedes enterar de que cierran una fábrica y que van 300 personas a la calle, pero no te enteras cuando un taller de reparación de multiplicadoras cierra y ocho, diez personas se quedan sin trabajo, eso no sale en ningún lado. Esto no es como un ERE de Coca-Cola, donde echan a 1.500 personas y sale en todos lados, esto es un goteo pequeño.

■ **El Gobierno asegura que la situación económica empieza a mejorar. ¿Se nota esa recuperación en el sector eólico?**

■ Nuestra percepción es que el sector está totalmente parado. Desde el lado de la promoción dudo que haya ninguna recuperación, no se ha hecho nada. Hemos vuelto 20 años hacia atrás y no tenemos constancia de que el empleo vaya mejor. Es cierto que las fábricas están produciendo más, pero es porque tenemos menos fábricas. Y es-

tas fábricas que quedan están exportando el 99,5% de su producción.

■ **¿Es posible que vuelvan los buenos tiempos para la eólica en España? ¿Qué habría que hacer para conseguirlo?**

■ Recuperar la seguridad jurídica. La incertidumbre es tremenda, dentro de tres años nos van a tocar unas cosas, dentro de seis otras, no tienes garantizado el 7,5%... La prueba de esta incertidumbre está en Canarias. En Canarias hace falta eólica, el megavatio con fósiles sale a casi 200 €, allí tienen viento, tienen todo. ¿Por qué no se instala? Porque no hay confianza. Haría falta un pacto de Estado de Energía para evitar que cada vez que haya un cambio de gobierno venga cada uno con sus ideas más o menos creativas a intentar arreglarlo todo... Seguridad jurídica, pues. Luego, déficit controlado, y un marco regulatorio adecuado, sin variaciones cada tres o seis años. Asegurarse un 7,5% durante al menos 20 años, que es la vida útil de un aerogenerador.

■ **¿No sería posible instalar eólica en la Península sin ayudas?**

■ Ahora mismo lo veo imposible, por la falta de seguridad jurídica. Respecto a los costes, en 2014 apenas hemos instalado 24 MW y en 2013 la cifra fue también ridícula. Por tanto, no hay señal de precio de cuánto cuesta un megavatio eólico. Si me haces esa pregunta en 2010 te lo hubiera dicho inmediatamente, ahora no puedo. En cualquier caso, veo complicado que un parque pudiera ir solamente a *pool* a no ser que se diesen unas condiciones de viento espectaculares, que tuviese una evacuación muy fácil, etc. El problema del mercado del *pool* español es que tiene unas oscilaciones brutales. Con un *pool* a

10 euros no cubres los costes marginales de mantenimiento, que pueden ser más del doble.

■ **Industria mantiene que han recibido muchas solicitudes de instalación...**

■ Las cosas hay que explicarlas bien. Esta tormenta empezó en el 2012, cuando se anunció la moratoria verde. En ese momento había gente que había solicitado permisos para medir el viento, a hacer un proyectito que les costaba mil euros... Nada que ver con los avales de 20.000 euros que quieren poner ahora. Es decir, lo que hicieron fue coger el ticket para no perder el turno administrativo, esperando a ver cómo quedaba esto de la reforma. Y la cola administrativa se ha ido moviendo. Cuando aquí había un boom de proyectos fotovoltaicos y eólicos, para conseguir los permisos hacían falta cuatro años; ahora, lamentablemente, todas las direcciones generales de Industria de todas las CCAA han reducido su carga de trabajo un 90%, así que los proyectos se van moviendo: te dan la licencia de obras del ayuntamiento, la autorización administrativa, la medioambiental... Casi sin que tu hagas nada, porque has sacado un ticket. Eso no quiere decir, ni mucho menos, que el proyecto se vaya a hacer. Hay cogidos 19.000 MW de tickets eólicos. Si el promotor decide no seguir adelante, puede haber perdido 6.000-8.000 euros, cantidades asumibles. ¿Cuántas máquinas tienen encargados los fabricantes para España? Cero.

■ **¿Teme la deslocalización?**

■ Tenemos que evitar a toda costa que la industria eólica española se deslocalice, esta es nuestra gran batalla. Hay que conseguir que el tejido eólico, el *know-how*, que los ciento ochenta centros industriales que quedan aguanten, esa es nuestra gran preocupación ahora mismo. Y es lo que estamos transmitiendo al Gobierno.



Foto: Javier Carbajal - AEE

■ ¿Y les están escuchando?

■ La eólica encaja muy bien en los planes industriales del Gobierno. Es innovadora, es exportadora, tiene un efecto tractor brutal, cuando un gran fabricante abre una planta inmediatamente muchos pequeños abren también.... Y sí que se percibe una sensibilidad a esto. Nos están escuchando y están entendido el problema, el Ministerio se está dando cuenta de que hay una industria que no echa humo, una industria limpia, ecológica, que somos líderes, que inventamos.... En realidad, somos la única industria energética que queda en este país. las turbinas de gas las traemos de EEUU, las máquinas para las térmicas de carbón de Alemania... En España no se fabrica nada de la tecnología con que operan las plantas convencionales.

■ Pero sí mucha de la tecnología eólica que se está instalando por el mundo. ¿Está haciendo el sector marca España?

■ Sí, y esto es beneficioso, estamos exportando marca España. Vas a México, a Brasil, a Chile... y todo el mundo conoce a los grandes fabricantes españoles y a los promotores. En todos los libros que llevan fuera los ministros y políticos hay un molino pintado. La eólica exporta más que el vino y el calzado juntos.

Otra ventaja que tenemos es que los 23.0000 megas que se han hecho en España están muy bien hechos, producen mucho, hasta el punto de que somos la primera o segunda fuente de generación. No creo que haya un solo parque eólico en España que no esté cumpliendo los umbrales mínimos de horas. Los parques, como digo, se han hecho muy bien, son eficientes. Si hiciéramos unos pocos megavatios más superaríamos a la nuclear. Con mil o dos mil MW más, a poco que hubiera viento la eólica sería permanentemente la primera fuente de generación. Y nuestro mercado eléctrico sería cada vez más barato.

■ Decía Ud. antes que ahora perciben mayor sensibilidad por parte de Industria. ¿También por parte de otros partidos? No olvidemos que estamos en un año electoral.

■ Cierto, hay que hablar con los políticos y estamos haciéndolo con todos. Los políticos tienen ganas de saber, de estar informados, estamos percibiendo receptividad en todos. Te escuchan, tienen ganas de entender esto. Este es un año didáctico. Esta reforma imposibilita la integración de cualquier megavatio eólico nuevo, el modelo falla. Espero que los políticos estén entendiendo este mensaje y que tienen que cambiar cosas. ■



■ Reparto por fabricantes en 2014

FABRICANTE	POTENCIA INSTALADA EN 2014 (MW)	POTENCIA ACUMULADA A CIERRE DE 2014 (MW)	CUOTA DE MERCADO SOBRE EL ACUMULADO (%)
GAMESA		12.008,09	52,2
VESTAS	14	4.090,99	17,8
ALSTOM		1.739,09	7,6
ACCIONA WIND POWER		1.728,63	7,5
GE		1.413,14	6,1
SIEMENS		772,3	3,4
ENERCON	11,5	526,55	2,3
SUZLON		218	0,9
NORDEX	1,8	185,18	0,8
DESA		100,8	0,4
LAGERWEY		37,5	0,2
M-TORRES		46,8	0,2
KENETECH		36,9	0,2
REPOWER		25	0,1
EOZEN		4,5	
NORVENTO	0,1	0,4	
ELECTRIA WIND		0,15	
WINDECO		0,05	
OTROS	0,08	16,45	0,1
TOTAL	27,48	22.986,52	100

Elaboración: AEE

■ Reparto por Comunidades Autónomas en 2014

COMUNIDAD AUTÓNOMA	ACUMULADO a 31/12/2014	POTENCIA 2014	ACUMULADO a 31/12/2014	Nº PARQUES
Castilla y León	5.560,01		5.560,01	241
Castilla La Mancha	3.806,54		3.806,54	139
Andalucía	3.337,73		3.337,73	153
Galicia	3.314,12	14,18	3.328,3	161
Aragón	1.893,31		1.893,31	87
Cataluña	1.267,05	1,8	1.268,85	47
C. Valenciana	1.188,99		1.188,99	38
Navarra	1.003,92		1.188,99	49
Asturias	518,45		512,45	21
La Rioja	446,62		446,62	14
Murcia	261,96		261,96	14
Canarias	165,11	11,5	176,61	56
País Vasco	153,25		153,25	7
Cantabria	38,30		38,30	4
Baleares	3,68		3,68	46
TOTAL	22.959,02	27,48	22.986,5	1.077

Elaboración: AEE



Foto de Iñaki antoñanza presentada al concurso Eolo 2012 de la AEE

«Tenemos que evitar a toda costa que la industria eólica española se deslocalice, esta es nuestra gran batalla»

■ Reparto por promotores en 2014

FABRICANTE	POTENCIA EÓLICA INSTALADA EN 2014 (MW)	POTENCIA ACUMULADA A CIERRE DE 2014 (MW)	CUOTA DE MERCADO SOBRE EL ACUMULADO (%)
IBERDROLA		5.513,07	24
ACCIONA ENERGÍA		4.267,82	18,6
EDPR		2.099,15	9,1
ENEL GREEN POWER ESPAÑA		1.491,55	6,5
GAS NATURAL FENOSA RENOVABLES	14	982,00	4,3
EOLIA RENOVABLES	1,8	514,75	2,2
EyRA		512,56	2,2
VAPAT		471,25	2,1
RWE Innogy Aersa, S.A.U.		442,71	1,9
OLIVENTO S.L.		420,79	1,8
ENERFIN		400,41	1,7
E.ON Renovables		380,61	1,7
BORA WIND ENERGY MANAGEMENT		329,99	1,4
MEDWIND		246,75	1,1
RENOVALIA RESERVE		246,10	1,1
MOLINOS DEL EBRO		234,25	1,0
GEAL S.A.		231,41	1,0
GAMESA ENERGÍA		219,45	1,0
IBEREÓLICA		194,30	0,8
EÓLICA DE NAVARRA		164,05	0,7
ALDESA ENERGÍAS RENOVABLES		164,05	0,7
FERSA		148,90	0,6
ELECDEY		140,10	0,6
OTROS	11,68	3.170,42	13,8
TOTAL	27,48	22.986,52	100

Elaboración: AEE

... viene de pág. 19

gobierno de Rajoy por frenar el desarrollo de las energías renovables en esta CCAA. Como consecuencia de ello –afirma la Junta– dejará de ingresar anualmente 328 millones de euros. La asociación andaluza Aprean añade que el Ejecutivo ha dinamitado la posibilidad de instalar 1.000 MW eólicos en esta comunidad, al eliminar de la planificación eléctrica para 2015-2020 infraestructuras básicas para la región. En Castilla y León, lo único seguro a día de hoy que verá la luz este año es un parque experimental, integrado por tres aerogeneradores, en Alba de Tormes (Salamanca), autorizado tras más de cinco años de

tramitación. Además, todas las comunidades autónomas cuentan con instalaciones eólicas obligadas, tras la reforma, a devolver la retribución percibida con posterioridad a julio de 2013 (AEE ha calculado que la cifra ronda los 640 millones de euros), lo que no anima precisamente, a pensar en levantar nuevos parques en España

■ Cifras para la esperanza

Pero lo que ni siquiera la nueva normativa puede evitar es que la eólica ya instalada siga batiendo récords. La energía del viento fue la segunda tecnología del sistema eléctrico en 2014 (la primera en 2013), con una generación de 51.138 gigavatios hora (GWh) y una cobertura de

la demanda eléctrica del 20,4%, según datos provisionales de Red Eléctrica. Y todavía se siguen fabricando aerogeneradores para exportar. El año pasado cerraron nueve centros industriales, pero aún quedan otros 186, repartidos por todo el territorio, que participan en la producción de las turbinas eólicas.

España sigue siendo, asimismo, un jugador de primer orden en la promoción y desarrollo eólico en el mundo. Es el tercer exportador de aerogeneradores, después de Dinamarca y Alemania, exportando más de 2.000 millones de euros anuales, más que industrias tan emblemáticas como la del vino o el calzado. Y nos mantenemos como el quinto país en patentes eólicas. La energía del viento está evitando, además, que salgan del país millones de euros en importaciones de combustibles fósiles. AEE afirma que gracias a la eólica España se ha ahorrado 1.440 millones de euros en importaciones de combustibles fósiles en el primer semestre de 2014 y se han evitado 10,6 millones de toneladas de emisiones de CO₂, por valor de 60 millones de euros. Parece, por otra parte, que empiezan a caer algunos de los tópicos sobre esta tecnología, que crea tres veces más empleo que las convencionales y abarata el precio de la electricidad. De hecho, en los nueve primeros meses de 2014 redujo el precio en 20,17 euros por megavatio hora, lo que supone un ahorro para los consumidores domésticos e industriales de 2.718 millones de euros, según los cálculos de AEE.

Otra noticia esperanzadora es que aunque la eólica marina parece lejos de desarrollarse en España, empresas españolas empiezan a posicionarse para participar en el desarrollo de los parques eólicos que se están instalando en los mares del norte de Europa.

■ **Más información:**
www.aeeolica.org

ZF GARANTIZA SU EFICIENCIA. PORQUE TECNOLOGÍAS COMPLEJAS REQUIEREN SOCIOS SÓLIDOS.

ZF Services es sinónimo de experiencia en transmisiones. El proveedor líder en servicio multimarca ofrece también una amplia gama de productos y servicios para operadores de parques eólicos, incluyendo un banco de pruebas de 4 megavatios, reparación y mantenimiento de multiplicadoras y ejes rotor siguiendo las normas del fabricante original, análisis de fallos mediante video endoscopia, suministro e instalación de multiplicadoras de intercambio y revisión y modificación para actualizar el equipo a la última versión técnica. ¡Confíe en la experiencia de ZF en todo el mundo! www.zf.com/es



MOTION AND MOBILITY

100 MOTION
YEARS AND
MOBILITY





Más de 50.000 MW nuevos en 2014, un récord histórico

El Consejo Global de la Energía Eólica (Global Wind Energy Council, GWEC) lo decía el año pasado por esta fechas: 2014 será “mucho más brillante” que 2013. Y así ha sido. El mundo instaló el año pasado, por primera vez en la historia, más de 50.000 megavatios eólicos, lo que supone un incremento del 44% con respecto al año anterior y eleva la potencia global instalada hasta los casi 370 gigavatios.

ER

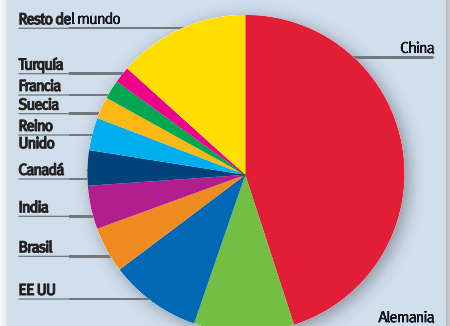


El sector recupera bríos tras el pinchazo de 2013, cuando solo fue capaz de instalar 35.708 MW, muy por debajo de la marca registrada el año pasado: 51.477 MW, lo que supone un crecimiento del 44% y “una señal sólida de la recuperación de la industria”, según GWEC. 2014 se convierte así en el primer año en el que la eólica supera los 50 GW instalados a lo largo de doce meses. A 31 de diciembre de ese año, había en el mundo 369.553 megavatios en operación. Veamos un repaso por continentes.

■ Asia

China continúa encabezando el crecimiento a escala global, hasta el punto de que ha establecido un nuevo top de ins-

■ Top 10 de nueva potencia instalada en 2014



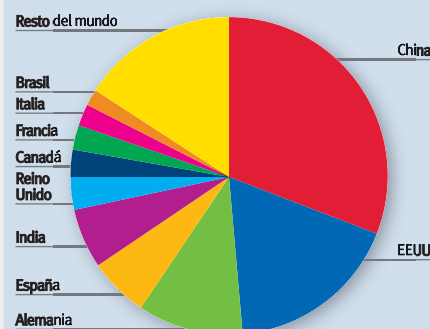
talación en 2014: 23.351 megas en solo doce meses, lo que equivale a un ritmo de instalación de 64 megavatios cada día (España instaló el año pasado –en todo el año– 27,28 megavatios). India sumó a su parque eólico nacional 2.315 MW y ratifica su condición de segunda potencia eólica de Asia, a años luz no obstante del gigante vecino del norte. Según GWEC el mercado indio presenta buenas expectativas de cara al año en curso. Con 26.161 MW instalados en 2014, Asia es el mercado de mayor crecimiento de la eólica en el mundo.

■ Europa

Lejos de los guarismos chinos, Europa solo añadió a su cuenta continental 12.820 MW de nueva potencia eólica en 2014, marca que queda por encima del mejor máximo anual de su historia, registrado en 2012, cuando el Viejo Continente logró enchufar 12.060 MW. Alemania encabezó el año pasado la clasificación europea y pulverizó su marca anterior, hasta alcanzar los 5.729 MW de nueva potencia. Reino Unido se situó en segundo lugar (1.736 MW) y Suecia y Francia se apuntaron mil megas cada una. Turquía llegó a los 804 MW. En España, entre tanto, el crecimiento del parque eólico nacional se ha parado en seco como consecuencia de la reforma energética ejecutada por el Gobierno Rajoy. El año pasado, España solo añadió 27 MW a su parque nacional y, según la Asociación Empresarial Eólica (AEE) se recordará como “el peor de toda la historia del sector eólico”. La potencia eólica acumulada en Europa es de 128,8 GW.

Para el consejero delegado de la Asociación Europea de Energía Eólica (EWEA), Thomas Becker, “Europa está

■ Top 10 de potencia acumulada a finales de 2014



■ Potencia global instalada (MW). Por continentes

	FINAL de 2012	NUEVO 2013	TOTAL (FINAL 2013)
■ ÁFRICA Y ORIENTE MEDIO			
Marruecos	487	300	787
Suráfrica	10	560	570
Egipto	550	60	610
Túnez	255	-	255
Etiopía	171	-	171
Cabo Verde	24	-	24
Otros ¹	115	14	129
TOTAL	1,612	934	2,545
■ ASIA			
República Popular China*	91,412	23,351	114,763
India	20,150	2,315	22,465
Japón	2,669	130	2,799
Taiwan	614	18	633
Corea del Sur	561	47	609
Tailandia	223	-	223
Pakistán	106	150	256
Filipinas	66	150	216
Otros ²	167	-	167
TOTAL	115,968	26,161	142,119
■ EUROPA			
Alemania	34,250	5,279	39,165
España	22,959	28	22,987
Reino Unido	10,711	1,736	12,440
Francia	8,243	1,042	9,285
Italia	8,558	108	8,663
Suecia	4,382	1,050	5,425
Portugal*	4,730	184	4,914
Dinamarca	4,807	67	4,845
Polonia	3,390	444	3,834
Turquía	2,958	804	3,763
Rumanía	2,600	354	2,954
Holanda	2,671	141	2,805
Irlanda	2,049	222	2,272
Austria	1,684	411	2,095
Gracia	1,866	114	1,980
Resto de Europa ³	5,715	835	6,543
TOTAL EUROPA	121,573	12,820	133,969
De los cuales UE-28 ⁴	117,384	11,791	128,752
■ LATINOAMÉRICA y CARIBE			
Brasil**	3,466	2,472	5,939
Chile	331	506	836
Uruguay	59	405	464
Argentina	218	53	271
Costa Rica	148	50	198
Nicaragua	146	40	186
Honduras	102	50	152
Perú	2	146	148
Caribe ⁵	250	-	250
Otros ⁶	55	28	83
TOTAL	4,777	3,749	8,526
■ NORTEAMÉRICA			
EE UU	61,110	4,854	65,879
Canadá	7,823	1,871	9,694
México	1,859	522	2,381
TOTAL	70,792	7,247	77,953
■ PACÍFICO			
Australia	3,239	567	3,806
Nueva Zelanda	623	-	623
Islas del Pacífico	12	-	12
TOTAL	3,874	567	4,441
TOTAL MUNDIAL	318,596	51,477	369,553

Fuente: EWEA

✓ 1 Argelia, Irán, Israel, Jordania, Kenia, Libia, Nigeria.

✓ 2 Bangladesh, Mongolia, Sri Lanka, Vietnam

✓ 3 Bulgaria, Chipre, República Checa, Estonia, Finlandia, Islas Feroe, FYROM, Hungría, Islandia, Letonia, Liechtenstein, Lituania, Luxemburgo, Malta, Noruega, Rumanía, Rusia, Suiza, Eslovaquia, Eslovenia, Ucrania /

✓ 4 Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Croacia, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Holanda, Polonia, Portugal, Rumanía, Eslovaquia, Eslovenia, España, Suecia, Reino Unido /

✓ 5 Caribe: Aruba, Bonaire, Curaçao, Cuba, Dominica, Guadalupe, Jamaica, Martinica, Granada, St. Kitts y Nevis

✓ 6 Bolivia, Colombia, Ecuador, Venezuela.

Notas:

* Provisional / ** Proyectos totalmente adjudicados, conexiones a red pendientes en algún caso /

El proyecto de clausura de aproximadamente 523 MW y el redondeo afectan a las sumas finales.



El European Offshore Wind Deployment Centre en el parque eólico de Aberdeen, Reino Unido

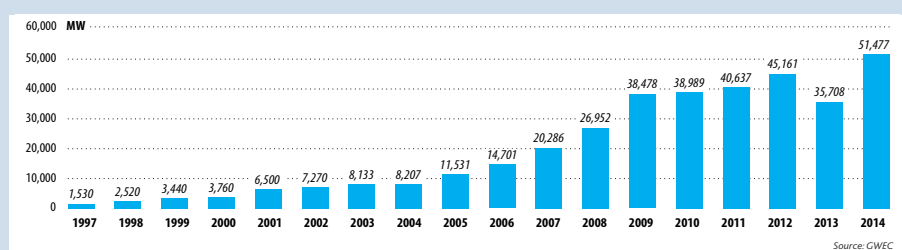
en un punto de inflexión para la inversión en energías renovables y, en particular, para la eólica, que sigue siendo atractiva”. En ese sentido, Becker considera que “es hora de que los líderes políticos europeos creen una verdadera Unión Europea de la Energía y envíen una señal clara de su apoyo a la transición hacia un sistema energético seguro y sostenible. Su voluntad política es una pieza esencial del rompecabezas”. La eólica europea cubrió en 2014 el 10% del consumo de electricidad de la UE, frente al 8% del año anterior.

■ América

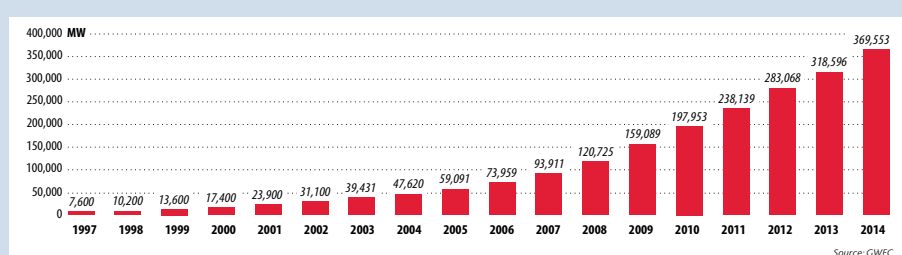
Estados Unidos lidera la clasificación, con 4.854 MW, seguido de Brasil (2.472), Canadá (1.871), México (522), Chile (506) y Uruguay (405). Los datos de EEUU suponen cuadruplicar la potencia que se instaló allí en 2013, y que se quedó en 1.102 MW. La Asociación Americana de Energía Eólica (AWEA) entiende que 2014 ha sido “el año de la gran recuperación”. La potencia eólica acumulada suma 65.879 MW, capaces de evitar la emisión, cada año, de más de 130 millones de toneladas de dióxido de carbono (CO₂), “volumen equivalente al logrado si se retrasasen de la circulación 28 millones de vehículos”. Eso sí, a pesar de los buenos números registrados en 2014 –matiza la Asociación–, EEUU aún se encuentra muy lejos de su mejor marca, registrada en 2012, cuando llegó a instalar más de 13.000 MW. El problema radica en la incertidumbre que está sembrando la política federal: “el Crédito Fiscal a la Producción de energía renovable, lo que se conoce como Production Tax Credit (PTC), ha sido prorrogado apenas dos semanas a final de año y ya ha expirado nuevamente”, se queja AWEA.

Según su presidente ejecutivo, Tom Kiernan, “el viento gana fuerza, pero, tal y como nos ha mostrado la historia más reciente, está claro que podemos hacer mucho más”. Kiernan ha explicado en ese sentido que su asociación ya está trabajando con miembros del Congreso “de ambos lados del pasillo” para impulsar una política fiscal “razonable y responsable” que haga posible que la industria eólica siga reduciendo costes e invirtiendo “miles de millones de dólares”. AWEA cita como ejemplo del impacto social de la eólica en su país el proyecto que está

■ Potencia eólica anual instalada en el mundo (1997-2014)



■ Potencia eólica acumulada en el mundo (1997-2014)





La eólica marina europea rebasa los 8.000 MW

El Viejo Continente calca en 2014 (o prácticamente) los resultados de 2013. A saber: durante los últimos doce meses, Europa ha añadido a su parque eólico marino 408 aerogeneradores nuevos (por 418 entre enero y diciembre del año anterior) que han ido a parar a nueve parques marinos comerciales y uno experimental. Las inversiones que han precisado esas instalaciones oscilan entre los 4.200 y los 5.900 millones de euros. Todos ellos estaban completamente conectados a la red europea a uno de enero de 2015. Si el criterio es la potencia instalada, Europa añadió a su cuenta 1.483 MW offshore en 2014 (por 1.567 MW en 2013).

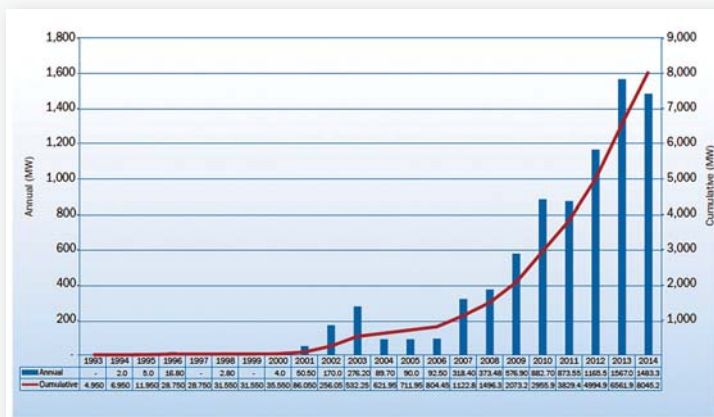
Europa cuenta a día de hoy con 8.045 MW de potencia eólica marina instalados, según revela el último balance publicado por EWEA. En total, hay actualmente 74 parques eólicos distribuidos por once países. El Reino Unido ha sido el más activo en 2014. Más de la mitad de la nueva potencia instalada lleva bandera británica (el 54,8%, concretamente). A continuación, se situaría Alemania, con el 35,7% del total; y Bélgica, con un 9,5%. De cara a 2015, no obstante, todo parece indicar a que será Alemania la que lidere la carrera eólica marina, dejando en segundo lugar al Reino Unido, que ha sido el motor del sector durante el último trienio. Y que es considerado la primera potencia eólica marina del mundo, hasta el punto de que tiene más MW instalados en sus aguas territoriales que los que hay en todas las demás naciones del planeta juntas.

Según el portavoz de EWEA Justin Wilkes, la estabilización del mercado europeo en 2014 no debe sorprendernos. “La industria ha experimentado un crecimiento exponencial durante la primera parte de la década y es natural que ese progreso registre una estabilización”. El portavoz de EWEA está convencido de que la eólica marina está llamada a desempeñar en el futuro inmediato “un papel monumental” en materia de seguridad energética en la Unión Europea, si bien reconoce que hace falta en todo caso una clara “determinación política” para que el gran potencial eólico marino europeo se materialice. “La tecnología y la financiación están, pero necesitamos además que las administraciones públicas nos ayuden con planes estables, a largo plazo, de impulso al crecimiento de nuestra industria y que eviten marcos regulatorios de ida y vuelta”, que perjudicarían la estabilidad que demanda un sector tan intensivo en aportación de capital como es este.

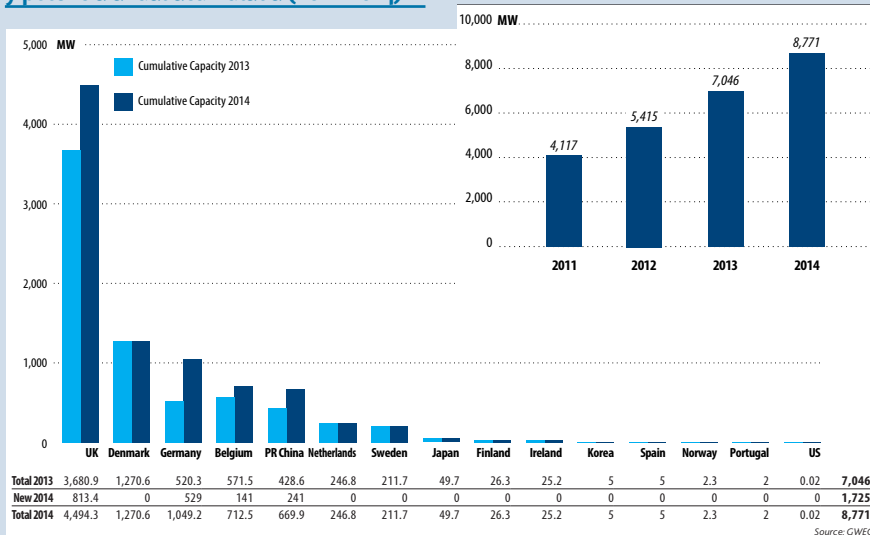
Actualmente hay 2.488 aerogeneradores marinos instalados. El 78,8% de los soportes sobre los que se erigen son monopilotes; el 10,4% están sobre bases más amplias; el 4,7%, sobre estructuras de anclaje denominadas jackets; el 4,1%, sobre trípodes; y el 1,9%, sobre tres pilotes. Además, hay dos turbinas flotantes.

■ **Más información:**

→ www.ewe.org



Potencia eólica offshore acumulada en el mundo (2014) y potencia anual acumulada (2011-2014)



■ **Más información:**

→ www.gwec.net

impulsando Berkshire Hathaway Energy Co en Iowa, iniciativa eólica que entrañaría una inversión de 1.900 millones de dólares en el que está llamado a ser “el desarrollo económico más importante de la historia de ese estado”. Una vez sea ejecutado el proyecto, sus promotores pagarán hasta tres millones de dólares al año a los granjeros por el usufructo eólico de sus tierras.

Según los datos de AWEA, el primer incentivo federal a la construcción de parques eólicos, el PTC, proporcionaba un crédito fiscal de 2,3 centavos por kilovatio hora generado durante los diez primeros años de vida del proyecto: “esto ha impulsado la inversión de 125.000 millones de dólares a lo largo y ancho de EEUU y la creación de 500 instalaciones destinadas a la fabricación y/o innovación tecnológica que han reducido los costes de la energía eólica en más de un 50% en los últimos cinco años”. En esa línea, Kiernan ha declarado que “los PTC han ayudado a Estados Unidos a desarrollar algunas de las mejores infraestructuras jamás vistas en nuestro país, hasta el punto de que, según apuntara la semana pasada el presidente Obama, somos ahora mismo la potencia número uno en producción de energía eólica; los parques eólicos estadounidenses generan electricidad suficiente como para abastecer a 18 millones de hogares”.

A principios de 2015 había en Estados Unidos más de 12.700 megavatios eólicos en construcción. Texas lidera la clasificación estatal con más de 1.800 megavatios de nueva potencia eólica instalada en 2014. Le siguen Oklahoma, Iowa, Washington y Colorado.

■ África y Oceanía

África registró un aumento de 934 MW. En el continente destaca el parque de Tarfaya (Marruecos), enorme complejo eólico que suma él solo 300 de esos casi 1.000 MW. En el otro extremo del continente, Suráfrica se convierte en la gran locomotora eólica de la región, con 560 MW nuevos.

Por último, Australia añadió 567 MW el año pasado, “lo que demuestra –dice literalmente GWEC– que la industria renovable australiana no está muerta, a pesar de los ímprobos esfuerzos del gobierno por matarla”.

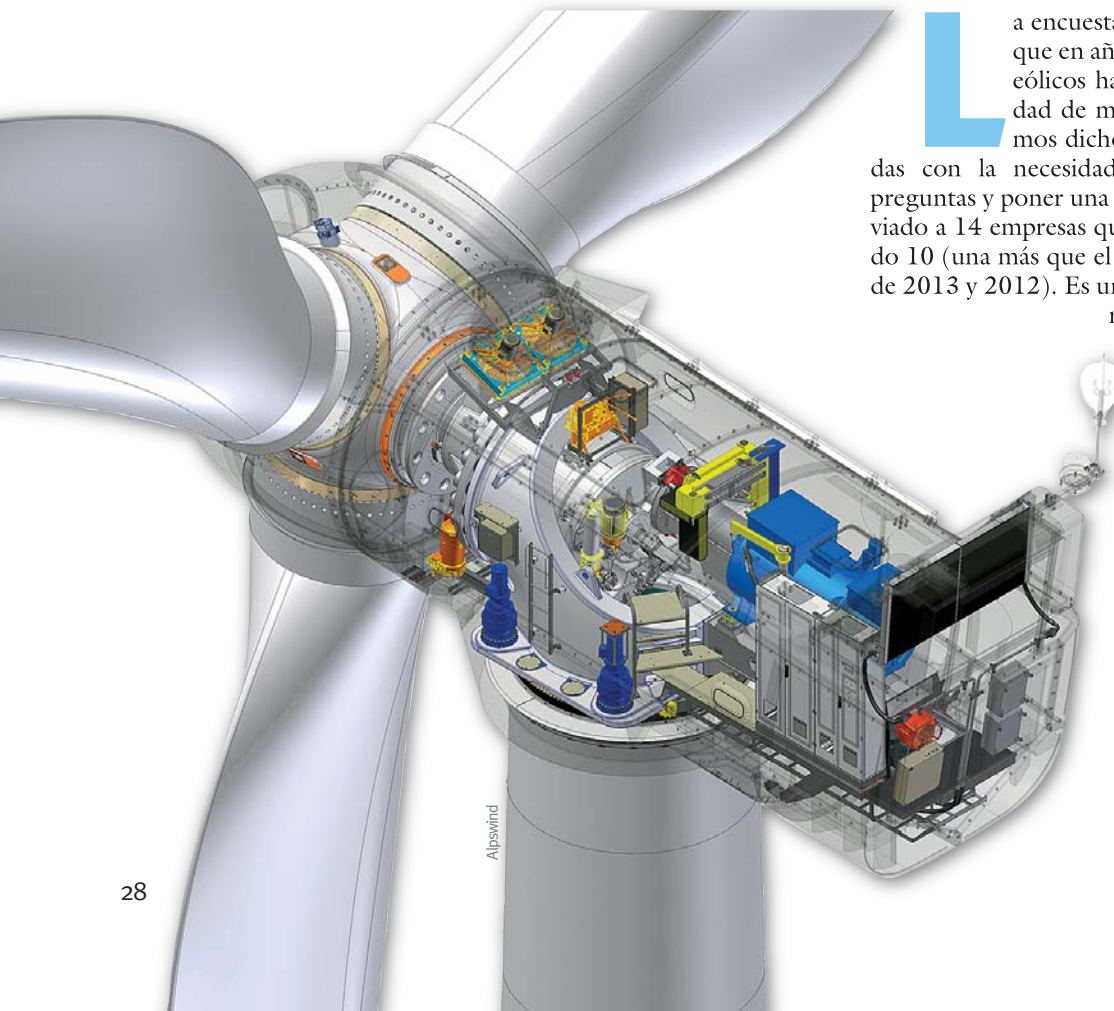


4ª Encuesta sobre mantenimiento de parques eólicos

Sube la muestra, bajan las notas

Cuando en marzo de 2012 publicamos la primera Encuesta sobre Mantenimiento de Parques Eólicos decíamos que la tarea no sería fácil. A los propietarios de parques eólicos, en general, no les gusta juzgar a sus colaboradores en tareas de mantenimiento. Piensan que se trata de información sensible que puede acabar volviéndose en su contra. Pero también sabíamos que el ejercicio resultaría saludable y del máximo interés para todos. Año tras año nos hemos ganado la confianza del sector porque crece el número de empresas que participan en el estudio y envían sus datos. La mayor parte de la potencia eólica instalada en España está aquí recogida. Por cierto, la muestra ha crecido y, en general, las notas han bajado. Especialmente en el caso de los proveedores independientes que, no obstante, siguen siendo mejor valorados.

Luis Merino



La encuesta de 2015 mantiene las mismas preguntas que en años anteriores. Los propietarios de parques eólicos han vuelto a dejar constancia de la necesidad de matizar algunas preguntas pero, como hemos dicho otras veces, las matizaciones están reñidas con la necesidad de simplificar la información en 14 preguntas y poner una nota a las empresas. La encuesta se ha enviado a 14 empresas que operan parques eólicos. Han respondido 10 (una más que el año pasado, y dos más que en las oleadas de 2013 y 2012). Es una encuesta anónima, que recoge las valoraciones, de 5 a 1, que los propietarios de parques hacen de los trabajos de mantenimiento que realizan 14 empresas, 7 de ellas son fabricantes de aerogeneradores y 7 proveedores independientes. Todas ellas han sido calificadas al menos por dos operadores. Al final de la tabla viene la puntuación media en cada una de las preguntas. Y la media obtenida en los años 2012, 2013 y 2014.

Viendo esa evolución se constata por ejemplo que, en el caso de los fabricantes de aerogeneradores, las calificaciones crecen con respecto al año anterior en el primer apartado, el del mantenimiento preventivo. Pero empeoran en las seis

ENCUESTA MANTENIMIENTO

La encuesta se ha enviado a 14 empresas que operan parques eólicos y han respondido 10 (una más que el año pasado, y dos más que en las oleadas de 2013 y 2012). Es una encuesta anónima, que recoge las valoraciones, de 5 a 1, que los propietarios de parques hacen de los trabajos de mantenimiento que realizan 14 empresas, 7 de ellas son fabricantes de aerogeneradores y 7 proveedores independientes. Todas ellas han sido calificadas al menos por dos operadores. Al final de la tabla viene la puntuación media en cada una de las preguntas. Y la media obtenida en los años 2012, 2013 y 2014.

Fabricantes de aerogeneradores

EMPRESAS	Alstom	Gamesa	Siemens	Vestas	Enercon	GEWind	Nordex	M2015	M2014	M2013	M2012
– Mantenimiento preventivo											
1. Coordinación y ajuste al mantenimiento programado	3	4	3	4	3	3	3	3,3	2,8	3,3	3,6
2. Calidad del trabajo realizado	2	4	3	3	4	3	2	3	2,8	3,3	3,3
3. Informe posterior sobre el trabajo de mantenimiento realizado	2	3	3	3	3	2	2	2,6	2,4	2,8	1,8
4. Satisfacción con la relación calidad-precio	3	3	2	2	3	2	2	2,4	2,4	2,5	2,5
– Reparaciones no programadas											
5. Accesibilidad del equipo técnico que realiza el servicio	3	3	1	2	2	2	2	2,1	2	2,3	2,8
6. Celeridad a la hora de hacer las reparaciones solicitadas	2	4	2	3	3	2	2	2,6	2,6	2,3	2,8
7. Calidad del trabajo realizado	3	3	3	4	4	3	2	3,1	3,4	3	3,5
8. Comentarios sobre el trabajo realizado	2	3	2	2	3	2	2	2,3	2,4	2,3	2
9. Satisfacción con la relación calidad-precio	3	3	2	2	3	2	2	2,4	2,6	2,5	2,8
10. Disponibilidad de la información relativa a la causa del fallo	2	2	1	1	2	1	2	1,6	1,8	1,5	1,5
– Servicios extraordinarios											
11. Mejoras no solicitadas	2	2	3	3	4	3	2	2,7	2,4	2,5	1,8
12. Ajuste a la disponibilidad garantizada	3	4	4	4	5	3	3	3,7	2,8	3	3,8
13. Disponibilidad de información técnica	2	2	1	2	3	1	1	1,7	1,6	2	1,8
– Otras cuestiones											
14. ¿Los aerogeneradores se comportan conforme a lo esperado?	3	3	4	4	4	3	2	3,3	3,4	3,3	3,8
Total:	35	43	34	39	46	32	29				

Proveedores independientes

EMPRESAS	EROM	GES	IM Future	Ingeteam	Mesa	Santos M.E.	Efacec	M2015	M2014	M2013	M2012
– Mantenimiento preventivo											
1. Coordinación y ajuste al mantenimiento programado	4	4	4	4	4	3	3	3,7	3,7	3,8	3,6
2. Calidad del trabajo realizado	4	3	3	3	3	3	3	3,1	3,8	4	3,2
3. Informe posterior sobre el trabajo de mantenimiento realizado	3	3	3	3	4	4	2	3,1	3,1	2,8	3
4. Satisfacción con la relación calidad-precio	4	3	4	4	3	3	3	3,4	3,6	3,4	2,6
– Reparaciones no programadas											
5. Accesibilidad del equipo técnico que realiza el servicio	4	4	4	4	4	5	3	4	4,1	3,8	3,2
6. Celeridad a la hora de hacer las reparaciones solicitadas	4	4	3	3	4	4	2	3,4	4,1	3,6	3,6
7. Calidad del trabajo realizado	4	4	4	4	3	4	2	3,6	4	3,6	3,4
8. Comentarios sobre el trabajo realizado	5	3	3	3	4	3	2	3,3	3,4	3,2	2,4
9. Satisfacción con la relación calidad-precio	4	3	3	4	4	4	3	3,6	3,3	3	3
10. Disponibilidad de la información relativa a la causa del fallo	3	3	4	3	4	3	2	3,1	3,3	2,8	2,2
– Servicios extraordinarios											
11. Mejoras no solicitadas	3	3	3	3	4	3	2	3	2,4	2,8	1,8
12. Ajuste a la disponibilidad garantizada	4	3	4	4	3	3	3	3,4	3,6	3,6	4
13. Disponibilidad de información técnica	4	3	3	3	4	3	2	3,1	3,1	3	3,2
Total	50	43	45	45	48	45	32				



preguntas relacionadas con las reparaciones no programadas. Y en el caso de los servicios extraordinarios vuelven a mejorar.

La puntuación acumulada otorga la mejor puntuación a la alemana Enercon, que consigue sumar 46 puntos. 17 puntos más que el último de los siete tecnólogos valorados, Nordex, que se queda con 29 puntos. En medio, Gamesa (la empresa que más valoraciones recibe porque no en vano alcanza un 52% de cuota de mercado en nuestro país), Vestas, Alstom, Siemens y General Electric Wind.

■ Los proveedores independientes

Donde más se percibe un empeoramiento de las notas con respecto al año pasado es en los proveedores independientes de servicios (ISP). Que, en todo caso, están al nivel del año 2013. Mejoran solo en dos de las cuestiones. La satisfacción con la relación calidad-precio en las reparaciones no programadas, y en las mejoras no solicitadas dentro de los servicios extraordinarios.

Por razones obvias, estas empresas no responden a la pregunta 14 sobre si los aerogeneradores se comportan conforme a lo esperado. Y aún así, la suma de la puntuación con solo 13 preguntas es sensiblemente mejor que la que dan a los fabricantes de aerogeneradores. EROM (Acciona Service) consigue llegar a los 50 puntos, seguida por Mesa. Después hay un triple empate entre IM Future, Ingeteam y Santos Maquinaria Eléctrica. Cieran la tabla GES, y a mayor distancia, Efácec.

La encuesta, por tanto, pone en evidencia que los propietarios de los parques eólicos están bastante más satisfechos con el trabajo que realizan los ISP que con el de los tecnólogos. Si nos fijamos en las notas medias, en el caso de los ISP aprueban en todas ellas. En cambio, los fabricantes suspenden en seis de las 14 preguntas. La palma se la llevan una vez más las cuestiones

relacionadas con la información que comparten con los propietarios de las máquinas y que, indudablemente, les parece insuficiente. La media de la pregunta 10 sobre disponibilidad de la información relativa a la causa del fallo en las reparaciones no programadas es de un 1,6 sobre 5. Y la disponibilidad de información técnica en los servicios extraordinarios, la pregunta 13, se lleva un 1,7.

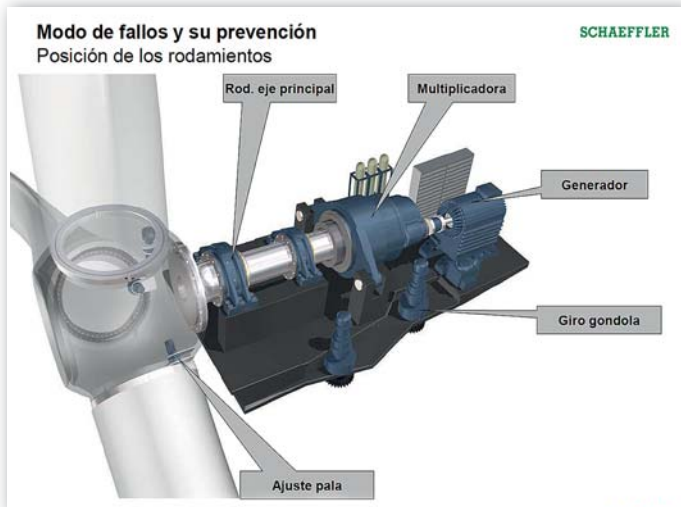
■ Optimizar el mantenimiento

La reforma energética desatada por el gobierno del PP, y que está suponiendo un varapalo tras otro contra las renovables, ha convertido las tareas de operación y mantenimiento en “uno de los principales caballos de batalla del sector eólico”. Lo dice la Asociación Empresarial Eólica (AEE) que el pasado mes de octubre celebraba sus jornadas técnicas anuales con este asunto como tema central. Entre las opciones que se pusieron encima de la mesa están alargar la vida de las máquinas y repotenciar aunque no haya una normativa específica.

Patrice Truet, director técnico de la empresa Borawind, que gestiona 330 MW eólicos en España, ha analizado los cambios de estrategia en el mantenimiento de parques eólicos provocados por la nueva regulación. “El precio variable del MWh es ahora más bajo y existe mayor variabilidad en el precio de la energía vendida. Por eso es clave adaptarse al nuevo contexto ya que una mala elección del momento del mantenimiento puede hacerlo más costoso”. Por eso cree que es fundamental tener los elementos de análisis de precios de mercado para prever el futuro. Y recomienda “adaptar los horarios de mantenimiento en función del perfil horario de ingresos, las tareas de mantenimiento en función del perfil mensual de ingresos, y los días de mantenimiento en función del perfil diario”. En última instancia

MANTENIMIENTO CORRECTIVO PARA EL SECTOR EOLICO

GENERADORES, MULTIPLICADORAS, TRANSFORMADORES, MOTOREDUCTORES...



En esta ilustración de Schaeffler se ve hasta qué punto los rodamientos juegan un papel clave en los aerogeneradores.

habría que “prever el mantenimiento a corto plazo en función de la fiabilidad de previsión de ingresos (por el viento y por los precios de mercado) y traducir de forma adecuada esta información a los mantenedores”.

Los expertos que se dieron cita en las jornadas técnicas de Madrid volvieron a incidir en la importancia de “no acordarse de Santa Bárbara cuando truena”. Es decir, hay que pensar en el mantenimiento predictivo. Cambiar las cosas cuando algo falla suele salir muy caro. Incluso el mantenimiento preventivo implica a menudo acumular demasiadas tareas en poco tiempo y hacer planes genéricos que no tienen en cuenta las condiciones de cada emplazamiento. En cambio, “el mantenimiento predictivo posibilita una optimización continua y sistemática del coste”, explica Diego Kieffer, ingeniero de Romax Technology. Eso sí, para llevarlo a cabo “se requiere la explotación de los datos disponibles, datos históricos y reales de cada parque”. De hecho, existen empresas especializadas precisamente en la integración y el análisis de esos datos para implementar programas de mantenimiento predictivo.

Ferrán Pérez, director técnico de Schaeffler Iberia, habló en las jornadas de AEE de las soluciones para optimizar los costes de mantenimiento y mejorar la disponibilidad de los aerogeneradores a partir de la prevención de fallos de rodamientos, que forman parte de numerosas piezas clave de estas máquinas: multiplicadora, eje principal, generador, ajuste de las palas, giro de la góndola... “Solo una pequeña proporción de todos los rodamientos en multiplicadoras fallan antes de llegar a la vida calculada”, apunta. En todo caso, “los fallos en los rodamientos pueden ser un indicador de la causa del fallo general de la multiplicadora, por ejemplo. Es una muestra de la debilidad del sistema”. Esos fallos se pueden producir durante el transporte de la máquina, durante el montaje, por contaminación por partículas o por fatiga de materiales. Y en todos los casos exigen la respuesta adecuada.

Los 27,5 MW instalados este año son, probablemente, un síntoma de la dificultad que encontrará el sector para instalar nueva potencia en los próximos años. Pero no hay que olvidar que hay que operar y mantener 23.000 MW en España. Y muchos más en todo el mundo a los que les resta la mayor parte de su vida útil. Sin ninguna duda las herramientas y los procesos para mejorar y optimizar la O&M marcarán el día a día del sector en los próximos años. ■



TALLER HOMOLOGADO-SERVICIO OFICIAL Y ASISTENCIA TÉCNICA



C/Sindicalismo 13-15-17 Pol.Ind.Los Olivos
28906 Getafe (Madrid)
Tel: 91 468 35 00 - Fax 91 467 06 45
e-mail: direccion@santosmaquinaria.es
www.santosmaquinaria.es

Desde 1967



EÓLICA

Multiplicadoras eólicas

Tecnología ZF, innovaciones de valor añadido

Las multiplicadoras eólicas son la caja de cambios de los aerogeneradores. Uno de los componentes vitales de estas máquinas y, también, uno de los más delicados. Por eso es fundamental tratarlas de forma adecuada. Con 35 años de experiencia en el sector, ZF Wind Power ha desarrollado diseños de vanguardia y se ha convertido en un actor clave. ZF Services España es parte de la División de mantenimiento preventivo y correctivo de multiplicadoras del Grupo ZF Friedrichshafen AG, y es la responsable de estas actividades para la Península Ibérica.

ER

Desde junio de 2010, ZF Services España cuenta con instalaciones en San Fernando de Henares (Madrid) para la reconstrucción de multiplicadoras multimarca de hasta 2,0 MW. El departamento ZF Service Wind, integra las sedes de Lommel –central para multiplicadoras ZF–, Dortmund –central para multiplicadoras multimarca–, Vernon

Hills, Sydney, Tianjin, Coimbatore, Nottingham, Assago y Madrid. Esta red, proporciona capacidad global de servicio y flexibilidad local.

El día de la inauguración de la sede de Madrid, los responsables de la empresa apuntaban que “con nuestro banco de pruebas somos capaces de probar multiplicadoras bajo cargas simuladas, lo que nos permite controlar la huella de con-

tacto entre dientes de engranajes bajo carga y emplear adicionalmente técnicas complementarias al ensayo final, como el control de vibraciones o el análisis de infrarrojos empleadas en las diagnosis”.

La implantación de ZF Services España hasta la fecha se ha visto recompensada por la confianza depositada por promotores independientes, proveedores de servicio y promotores internacionales.



En la página anterior, maniobra de instalación de una multiplicadora con eje principal. En estas dos imágenes se ven las tareas de cambio del rodamiento del eje principal y del montaje de una multiplicadora de 600 kW.

Continuando con su papel pionero en la vanguardia de la tecnología de transmisión de la energía eólica, ZF Wind Power ha labrado una “reputación como proveedor global de primer nivel de multiplicadoras innovadoras y duraderas”, suministrándolas a los líderes mundiales de aerogeneradores. Con casi 100 años de experiencia en cajas de cambio en todo tipo de aplicaciones industriales y de automoción y casi 35 años en multiplicadoras para turbinas eólicas, ZF Wind Power ha desarrollado, en estrecha colaboración con sus clientes, diseños de vanguardia para multiplicadoras de turbinas eólicas para que coincidan específicamente con la estructura de la *nacelle*.

Con una larga tradición de innovación, ZF Wind Power busca diferenciarse en el mercado por medio de la calidad y fiabilidad en soluciones personalizadas para diferentes conceptos utilizados por sus clientes en sus mercados: integrado, convencional, de alta velocidad y velocidad media. ZF Wind Power ofrece una amplia gama de multiplicadoras a medida, que están diseñadas, desarrolladas y hechas a medida conforme a las especificaciones exactas de los principales fabricantes de aerogeneradores a nivel mundial.

■ Mantenimiento

Respecto al mantenimiento de aerogeneradores, los especialistas en multiplicadoras de ZF cuentan con amplios conocimientos y experiencia en solución de fallos y reparación de engranajes. Las multiplicadoras eólicas están expuestas a enormes cargas al tiempo que tienen que satisfacer demandas extremadamente elevadas. Éstos son los principales motivos de los fallos producidos en aerogeneradores con transmisión de par mediante engranajes. Los largos tiempos de parada y el uso reiterado de grúas les cuesta a menudo a los operadores más que la reparación. Cuando la multiplicadora eólica está dañada, se detiene la producción de electricidad o ésta sólo es posible de forma limitada. Un mantenimiento regular puede alargar considerablemente la vida útil de la multiplicadora, puesto que se pueden detectar con antelación las anomalías y los daños.

El objetivo es evitar tiempos de parada utilizando el análisis de fallos mediante videoendoscopia y sustituyendo componen-



Una completa gama de servicios

ZF Services ofrece toda la gama de servicios para el mantenimiento y reparación de multiplicadoras eólicas:

- Reparación y mantenimiento
- Reacondicionamiento y prueba de los componentes mecánicos del *drive train* (sistema de frenos, radiadores, etc)
- Reacondicionamiento de ejes principales
- Reparación de reductoras *Yaw* y *Pitch*
- Análisis de fallos mediante videoendoscopia y vibraciones
- Unidades de sustitución
- Reparación de multiplicadoras al último grado de actualización
- Reingeniería
- Servicio *onshore* y *offshore*
- Formación en todo lo relacionado con las multiplicadoras

tes individuales *in situ*. De no poder ser así, se revisa la multiplicadora eólica en el Centro de Servicios, se repara y es sometida a una carga simulada en la estación de pruebas. También, es posible proporcionar multiplicadoras “de sustitución” para que el aerogenerador pueda seguir funcionando mientras tanto. Una red internacional asegura el rápido aprovisionamiento, entrega e instalación de las piezas de repuesto, lo cual minimiza los caros tiempos de parada.

El centro de la división eólica de Madrid, inaugurado el 17 de junio de 2010, dispone de 817 m² y una capacidad anual de reparación de hasta 70 multiplicadoras.

■ Más información:

→ www.zf.com/es



EÓLICA

ROMO Wind: con ese viento se puede producir más energía

Un informe del pasado 14 de enero de la empresa DNV GL, una de las mayores consultoras independientes de renovables, asegura que la tecnología iSpin®, patentada por ROMO Wind, es capaz de corregir los desajustes en la orientación de los aerogeneradores para optimizar su producción. En las pruebas certificadas por DNV GL, el empleo del anemómetro giratorio (Spinner Anemometer en inglés) ha permitido encontrar desorientación en más de la mitad de las máquinas estudiadas e incrementar la energía producida en torno a un 2%. Y puede ser más.

Luis Merino

Energías Renovables ha tenido acceso en primicia a un documento de DNV GL (Garrad Hassan) que demuestra que más de la mitad de las turbinas eólicas tienen una capacidad importante de optimización y de incremento de pro-

ducción. Capacidad que viene de la mano de una tecnología única en el mercado mundial: el iSpin®, que comercializa la empresa ROMO Wind. Y que ha despertado el máximo interés no solo entre los propietarios de parques sino también entre los tecnólogos, que se plantean

montarlo de serie en sus nuevos aerogeneradores.

No todo van a ser malas noticias en el sector. La bajada de la retribución a la eólica –y a las renovables en general– contemplada en la reforma energética del gobierno, ha azuzado las mentes de quienes trabajan para afinar cada día un poco más la tecnología y sacar así el máximo partido a los aerogeneradores. Es el caso de ROMO Wind, una empresa tecnológica de capital suizo creada en 2011 por un grupo de personas con amplia experiencia en la energía del viento. Entre ellos, Jan Nikolaisen, consejero delegado, que a principios de 2012 nos explicaba cómo surgió la idea del *Spinner Anemometer* o iSpin®: “basta una serie de fotos de un parque eólico para que sus propietarios y operadores se den cuenta de que la orientación de muchos aerogeneradores no es la misma. Por tanto, alguno de ellos están sacando del



viento menos provecho de lo que deberían”. Esas desorientaciones (*yaw misalignment* en inglés) hacen que la máquina produzca significativamente menos energía y, además, que esté expuesta a mayores cargas, por lo que sus componentes sufren más desgaste.

La tecnología del *Spinner Anemometer* fue inventada y desarrollada en origen por el Departamento de Energía Eólica (Risø) de la Universidad Técnica de Dinamarca (DTU), y posteriormente comercializada por ROMO Wind, basándose en las mediciones hechas por DTU. En realidad, la tecnología en la que está basada el iSpin® se utiliza desde hace muchos años por la industria de la aviación. Pero Risø desarrolló y probó con éxito su aplicación para la industria eólica.

El iSpin es un anemómetro que utiliza la aerodinámica del *spinner* de la turbina (la cubierta del buje del rotor) para realizar mediciones de las condiciones de viento experimentadas en el propio aerogenerador. Es capaz de medir la velocidad, el ángulo de desorientación de la turbina y el ángulo de inclinación con que incide el viento en el propio aerogenerador, además de la temperatura. Está formado por tres sensores sónicos, montados en el spinner tal como se muestra en la imagen. Cada sensor tiene incorporado un acelerómetro que se utiliza para determinar el ángulo azimut del rotor del aerogenerador. De esta forma el sensor sabe en qué punto de la rotación está en cada momento. Además, el iSpin es capaz de monitorizar la curva de potencia relativa de las máquinas.

En el equipo está Juan Carlos Martínez-Amago, que ocupó la presidencia de la Asociación Empresarial Eólica (AEE)

■ **Tabla 1. Resultados de la experiencia de ROMO Wind**

MW	No. Measured	Average static yaw misalignment										
		<2°	2-4°	4-6°	6-8°	8-10°	10-12°	12-14°	14-16°	16-18°	18-20°	Over 20°
TOTAL	153	27	34	23	20	17	12	10	7	2	0	1
		18%	22%	15%	13%	11%	8%	7%	5%	1%	0%	1%

entre 2006 y 2008, y hoy es responsable de ROMO Wind para los países del Mediterráneo. “El empleo del iSpin puede lograr varios puntos porcentuales de incremento de la producción. Y aún más en los casos de desajustes de orientación mayores”, explica. El hecho de que los sensores estén situados en el buje delante del rotor y no en la góndola, hace que “las turbulencias producidas en el rotor no afecten al *Spinner Anemometer*, de modo que es estable bajo todo tipo de condiciones meteorológicas”. Además, “su precio es muy inferior a otras tecnologías alternativas disponibles y es más preciso para detectar errores de orientación”.

El informe de DNV GL dice textualmente que “con la instalación del *Spinner Anemometer* sería posible corregir desajustes significativos de orientación hasta niveles considerados aceptables, lo que conduce a un incremento de la producción de energía”.

■ Pruebas sobre 153 aerogeneradores

DNV GL ha certificado el trabajo realizado por ROMO Wind sobre 152 aerogeneradores (a fecha 1 de febrero ya eran 153) en los que se ha instalado el iSpin para 23 modelos de turbinas distintas de 7 proveedores. De ellos, 93 máquinas (el 61%) necesitaron corregir la orientación.

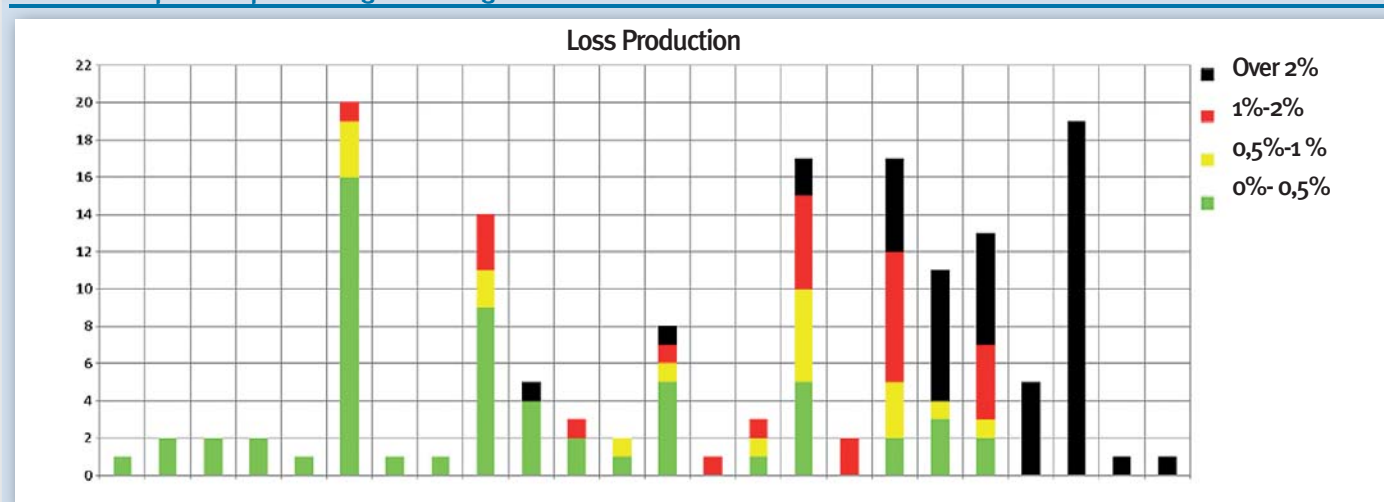
“Los datos de 73 de los 93 aerogeneradores corregidos gracias al uso del *Spinner Anemometer* muestran que la producción de energía se incrementó aproximadamente un 2% usando el modelo simple de \cos^2 para calcular esa mejora”.

En la Tabla 1 pueden verse los resultados de las mediciones de desorientación en las 153 máquinas.

DNV GL ha realizado cálculos teóricos sobre la pérdida de energía debida a la ineficaz orientación de los aerogeneradores y, por tanto, sobre el potencial incremento de producción cuando se corrigen dichas desorientaciones. “Nuestros cálculos coinciden generalmente con los de ROMO Wind usando el modelo \cos^2 excepto en los casos de errores extremos. Ahí los cálculos de DNV GL muestran que la pérdida de energía es aún mayor que la calculada por ROMO Wind”. Y cita los estudios realizados en el parque eólico Vedersø Kær, en Dinamarca. En ese caso, “el incremento medio de energía es mayor que el cálculo realizado con el modelo \cos^2 ”. Un punto más a favor del iSpin.

En la siguiente gráfica [Gráfico 1] se refleja la experiencia por tecnología y modelo de aerogenerador. “En estos momentos ROMO Wind cuenta con una cartera de pedidos que permitirá multiplicar en el corto plazo la experiencia ac-

■ **Gráfico 1. Experiencia por tecnologías de aerogenerador**





tual, por lo que la evolución del conocimiento será exponencial en el transcurso del presente ejercicio”, apunta Martínez-Amago.

Esa experiencia y la constante evolución tecnológica hacen que ROMO Wind esté trabajando ya con diversos fabricantes tecnológicos para incorporar el iSpin como un equipo de serie para los nuevos modelos de aerogeneradores, tanto en *onshore* como *offshore*.

■ Dos versiones

ROMO ofrece dos modelos de producto en dos versiones: iSpin Monitor (instalación de carácter permanente) e iSpin Campaign (para campañas de medición, detección y corrección). Y vienen novedades porque en las próximas semanas se lanzará al mercado “un nuevo e interesante modelo de servicio que comprende desde la evolución del servicio técnico a un paquete de interesantes ventajas financieras”, explican desde la empresa.

Tanto Monitor como Campaign, se ofrecen en sus versiones Basic y Advanced, dependiendo del servicio que requiera el propietario. La versión Basic es un sistema que se centra en la detección de la desorientación y su corrección; no recoge más datos que los destinados a ese menester. Su hermano mayor, el Advanced, la versión más completa hasta el momento, permite transformar el aerogenerador en una torre de medición. Además de las utilidades contenidas en el Basic, el Ad-

vanced es capaz de recoger datos como la intensidad de turbulencia, *flow inclination*, posición de la nacelle, presión del aire, temperatura, velocidad y dirección del viento. “La gran acogida de este sistema de servicio ha hecho que la demanda se centre más por la instalación permanente, el iSpin® Monitor, en sus dos versiones”, comenta Martínez-Amago.

El iSpin Monitor Basic instala tres sensores en el *spinner* de la turbina y una unidad de recogida y procesado de datos situada en el *hub*, el cubo del rotor. Los datos son enviados al Centro Técnico de Datos de ROMO. Con este sistema el propietario se garantiza que no se volverán a producir nuevas desorientaciones de los aerogeneradores sin tenerlos controlados y rápidamente corregidos.

Como se ha dicho, la versión iSpin Monitor Advanced convierte el aerogenerador en una torre de medición. Se consigue gracias a la instalación de tres iSpin, además de un sensor de posición de la nacelle, un sensor de presión del aire y un sensor de temperatura. Los datos son recogidos y procesados en una unidad situada en la nacelle y transferidos desde el iSpin mediante WiFi.

■ Así trabaja el iSpin

Para que el *Spinner Anemometer* pueda monitorizar y llevar a cabo una corrección de la orientación hace falta seguir dos pasos:

– **Detección de la desorientación:** el principio del iSpin indica que éste siempre será capaz de dar una clara indicación de cuándo el grado de desorientación es cercano a cero. Esto es así porque las mediciones de velocidad de viento en cada

sensor sónico individual deben ser constantes a lo largo de una rotación del rotor (para una velocidad de viento constante) cuando la desorientación es cero, contrariamente a lo que ocurre cuando existe un cierto grado de desorientación.

Una vez conocido el grado de desorientación, ROMO Wind utiliza el citado modelo \cos^2 para obtener una indicación de la producción de energía incrementada que se espera obtener mediante la corrección de la desorientación. La fórmula para este modelo simplificado sería:

$$P = 100\% * (1 - \cos(\Theta))^2$$

Donde:

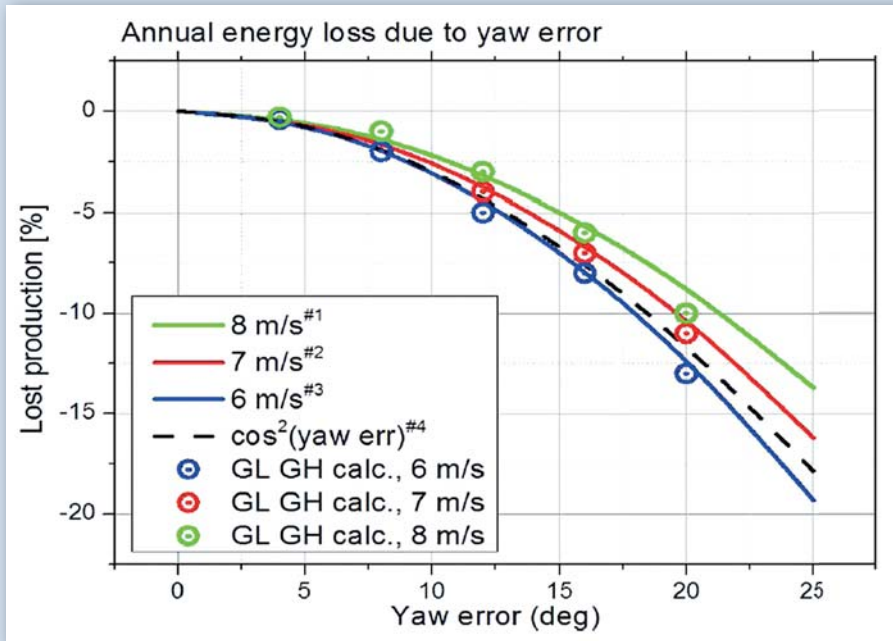
P: es el incremento esperado de energía, y

Θ : es el ángulo de desorientación.

Este modelo simple proporciona una buena indicación del incremento de energía producida cuando se corrige la desorientación, como se puede ver en el gráfico 2 donde la línea negra corresponde al modelo de \cos^2 y los puntos verde, rojo y azul a los incrementos por desorientación en parques de diferente velocidad media medidos por DNV GL. [Gráfico 2]

– **Corrección de la desorientación:** ROMO Wind utiliza las mediciones del iSpin para determinar el ángulo de desorientación que pueda tener el aerogenerador. Normalmente cuando la desorientación es mayor a 2 grados (si bien es a partir de 4 grados cuando el incremento de producción de energía empieza a ser importante), se lleva a cabo la corrección, bien introduciendo un *offset yaw* (compensando la orientación) en el controlador de la turbina, o bien ajustando la veleta de la turbina. El método preferido por ROMO Wind es el del *offset* en el controlador.

Gráfico 2. Energía perdida a causa de la desorientación en los aerogeneradores



1. Calculation performed by ROMO based on the reduction of the projected rotor area using power curves from three different turbina types for a site with a mean wind speed of 8 m/s /3/.
2. Calculation performed by ROMO based on the reduction of the projected rotor area using power curves from three different turbina types for a site with a mean wind speed of 7 m/s /3/.
3. Calculation performed by ROMO based on the reduction of the projected rotor area using power curves from three different turbina types for a site with a mean wind speed of 6 m/s /3/.
4. Calculation performed by ROMO simple model /3/

Aplicaciones del iSpin

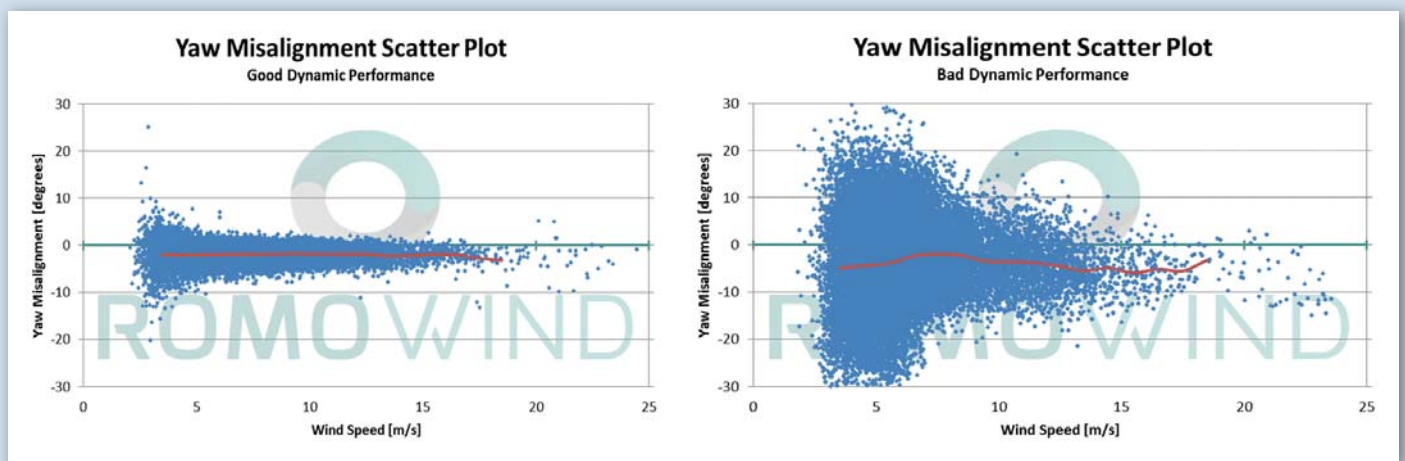
– **Desorientación dinámica:** viene a indicar cuán rápido una turbina se orienta al viento. Esta información puede ser usada para indicar si la estrategia implantada en el control del yaw es óptima para las condiciones de operación de esa turbina en particular. [Gráfico 3]

– **Otros parámetros del parque:** las mediciones del iSpin son capaces de proporcionar la siguiente información de condiciones de viento en la propia turbina:

1. Distribución de velocidad de viento
2. Distribución de dirección de viento
3. Inflow angle (ángulo de entrada)
4. Intensidad de turbulencia [Gráfico 4]
5. Densidad el aire

De esta forma uno sólo necesita estimar la cizalladura de viento para tener todos los parámetros que definen las condiciones del parque de acuerdo a lo establecido en el IEC 61400-1. Y teniendo la información de las condiciones que ocurren en la máquina, se puede estable-

Gráfico 3. Ejemplo de buena y mala desorientación dinámica



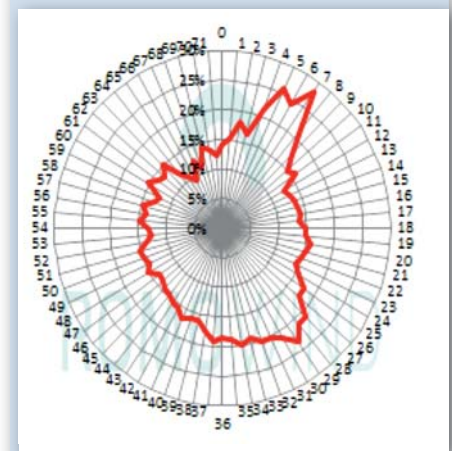
cer una estimación de la vida útil restante de la turbina.

–**Verificación de la curva de potencia:** por comparación entre lo medido antes del ajuste del sensor de viento y tras el ajuste de dicho sensor, se puede determinar la mejora de producción del aerogenerador. Esto es lo que se denomina curva de potencia relativa. “En breve, se podrán calcular con el iSpin curvas de potencia absolutas”, anuncian desde la empresa.

Más información:

→ www.romowind.com

Gráfico 4. Ejemplo de Intensidad de Turbulencia por sectores



Vientos de autoconsumo

La ingeniería vasca Argolabe presentó en 2013 un proyecto de innovación –proyecto AGDA (Aerogenerador de media potencia para Generación Distribuida y Autoconsumo)– que fue aprobado dentro de la primera convocatoria del programa de Ciencia y Tecnología en Medio Ambiente y Cambio Climático, del Mecanismo Financiero del Espacio Económico Europeo (EEA-Grants). Esta es la historia de un aerogenerador de cien kilovatios netamente made in Vitoria. Nos la cuenta, en primera persona, el jefe del proyecto AGDA.

Borja Fernández



El proyecto AGDA se va a desarrollar en dos años (2014-2015) y contempla la mejora e industrialización de un aerogenerador de 100 kW de potencia nominal para aplicaciones de generación eléctrica distribuida. El presupuesto aprobado del proyecto es de 0,7 millones de euros. La empresa Argolabe Ingeniería está utilizando como línea base de diseño para el proyecto AGDA el aerogenerador de 100 kW que desarrollara previamente, cuyo prototipo se encuentra en operación desde julio de 2011, reportando desde entonces buenos registros de rendimiento y fiabilidad.

Los trabajos en este proyecto se centran en la mejora a todos los niveles de esta turbina eólica ya desarrollada, y en su industrialización, con el objetivo de lanzar al mercado un producto muy competitivo. La turbina eólica de media potencia actualmente en desarrollo se ha concebido de acuerdo a tres premisas fundamentales: robustez y fiabilidad para operar en cualquier entorno y condición con un mantenimiento muy reducido; elevado rendimiento para garantizar una alta rentabilidad económica; y coste ajustado para ser muy competitivo en el mercado.

El pasado 31 de octubre finalizó la primera fase del proyecto y se alcanzó el primer hito del mismo: la obtención de cargas para diseño y cálculo del aerogenerador.

Obtener el envolvente completo de cargas estructurales que afectarán al aerogenerador durante su vida útil, así como

su cinemática y dinámica, supone un hito clave en el diseño de cualquier turbina eólica. A partir de ese momento, es posible dimensionar, calcular y validar todos los componentes mecánicos y eléctricos que conformarán un aerogenerador.

En esta primera fase del proyecto, que comenzó el uno de enero de 2014, se han realizado las siguientes acciones: identificaciones de mejoras tecnológicas a implantar en la nueva turbina; identificación de reducción de costes; desarrollo de mejoras tecnológicas; definición de especificaciones técnicas; localización de emplazamiento; caracterización de emplazamiento; diseño del rotor; diseño, programación y pruebas del sistema de control; y obtención de cargas para diseño y cálculo.

■ Paso a paso

La segunda fase del proyecto, en la que estamos ahora mismo inmersos, arrancó el pasado 31 de octubre y debe concluir el próximo 30 de abril. A lo largo de estos meses desarrollaremos todos los componentes de la turbina, como la torre, el tren de potencia, sistemas eléctricos, sistemas de seguridad, actuadores, sistema pitch, etcétera. Cuando finalice esta segunda fase, el aerogenerador estará totalmente definido y listo para iniciar su fabricación.

En la tercera fase se fabricará y ensamblará la turbina, y en la fase cuatro se instalará la primera unidad serie de esta turbina de 100 kW en el emplazamiento seleccionado. Este emplazamiento, que se encuentra en la provincia de Álava, reúne los tres requisitos básicos necesarios: está situado

junto a una infraestructura con cierto nivel de consumo eléctrico (consumo \geq 1.000 MWh), posee un recurso eólico moderado y tiene viales de acceso adecuados. Esta primera unidad serie abastecerá de energía eléctrica dicha infraestructura en régimen de generación distribuida.

Una vez instalada la turbina, en la fase final (fase cinco), se procederá a su calibración y se realizará un campaña de pruebas en todas las condiciones de viento. Por último, se obtendrá la curva de potencia del aerogenerador. Esta curva, característica de cada modelo de turbina eólica, especifica su capacidad productiva en función de cada velocidad de viento. Esta información permite a futuros compradores del aerogenerador evaluar y predecir la producción eléctrica de una máquina eólica para cualquier emplazamiento con un régimen de viento dado.

El aerogenerador de media potencia que se va a desarrollar en este proyecto está orientado a la generación eléctrica distribuida. Este esquema consiste en el autoabastecimiento eléctrico de una infraestructura mediante un punto de generación situado en el mismo lugar que el punto de consumo. El objetivo es cubrir una parte de la demanda eléctrica de la instalación aprovechando los recursos locales disponibles.

La turbina eólica objeto de este proyecto está enfocada al abastecimiento eléctrico de gran variedad de instalaciones, como pueden ser fábricas, granjas, bombeos, depuradoras, desaladoras, bodegas, canteras, centros de ocio, hoteles, municipios, áreas residenciales, etcétera, así como instalaciones aisladas de la red eléctrica general que se abastecen mediante grupos electrógenos. Este sistema descentralizado de generación eléctrica tiene grandes ventajas frente a la producción centralizada convencional:

- ✓ Mejora la eficiencia global del sistema al reducirse las pérdidas por transporte y distribución.

- ✓ Incrementa la participación de las energías renovables en el *mix* energético y reduce el uso de formas tradicionales de energía contaminantes.

- ✓ Permite la liberalización real del sector eléctrico al aumentar el número de actores implicados.

- ✓ Mejora la competitividad, al reducir el peso de la factura eléctrica y actuar como protección frente a cortes e interrupciones en la red general y futuras subidas del precio de la electricidad.

- ✓ Mejora la calidad del suministro eléctrico en la red de distribución al proveer de estabilidad a la misma, más, si cabe, cuando se trate de redes de distribución débiles o finales de línea.

- ✓ Reduce las emisiones de CO₂ y otros gases de efecto invernadero.

La generación distribuida está siendo promovida por muchos países. Así, el Reino Unido, Alemania, Dinamarca, Chile, Canadá, Brasil, Italia, Japón, México, Estados Unidos, etcétera. Naciones que están regulando esa forma de generación con normativas *ad-hoc*. El progresivo cambio global de modelo de generación eléctrica, que está pasando del convencional centralizado hacia un modelo moderno, descentralizado y eficiente, implicará una elevada demanda en el mercado mundial para este tipo de aerogeneradores en las próximas décadas. Los mercados objetivo de este aerogenerador de 100 kW se encuentran en los países que tienen marcos legales que favorecen e impulsan la generación eléctrica distribuida mediante energías renovables.

En Europa, el país con mejores perspectivas de mercado es Reino Unido, donde existe un recurso eólico notable y una legislación muy favorable para la generación distribuida. En segundo lugar, Italia es otro mercado objetivo con un marco legal también muy favorable y con extensas zonas con buen recurso eólico. Por último,



Turquía también presenta un mercado muy prometedor por varios motivos. A saber: cuenta con extensas áreas con buen recurso eólico, necesita mejorar la calidad de sus redes en amplias zonas del país y dispone de una legislación también favorable.

En América, tanto Canadá, como Estados Unidos y México disfrutaban de legislaciones favorables para la generación distribuida, y al mismo tiempo cuentan con amplias zonas de sus respectivos territorios con excelente recurso eólico. En Suramérica, los países objetivo serían Chile, Brasil, República Dominicana y Puerto Rico. Estos cuatro países presentan un marco legal que impulsa la generación distribuida, por una parte, y tienen elevadas necesidades de electrificación en zonas principalmente rurales y excelente recurso eólico en muchas áreas del territorio nacional, por otra.

■ Más información:

→ <http://www.argolabe.es>

Señas de identidad

Fundada en 2005, Argolabe Ingeniería SL –dieciocho trabajadores- es una firma vasca que se dedica a prestar servicios de ingeniería y desarrollo de producto a empresas de los sectores aeronáutico, de automoción, eólico y ferroviario. Con sede en Vitoria, Argolabe -que presume de contar “con los medios y herramientas más avanzadas de diseño mecánico y cálculo, como Catia V5, Siemens NX y Ansys”-, cuenta con un departamento de I+D+i que desarrolla tecnología y productos como el “aerogenerador de cien kilovatios para aplicaciones de generación distribuida” que nos ocupa y cuyo diseño emprendiera la firma vitoriana hace ya diez años. Actualmente, dos son las líneas de negocio del plan estratégico de Argolabe: mantener “una fuerte presencia en su sector principal de actividad, que son los servicios de ingeniería y desarrollo de producto, colaborando con sus principales clientes y la industria del entorno”, y comercializar a medio plazo este “aerogenerador de media potencia (100 kW) para generación eléctrica distribuida”.



E Borja Fernández

Jefe del proyecto AGDA

“El mercado está en Reino Unido, Italia, Canadá, Suramérica”

■ ¿Cuánto tiempo lleva en Argolabe?

■ Yo llevo aquí desde 2005. Y también llevo desde 2005 trabajando en el diseño de este aerogenerador, Turbec 100 kW, una máquina que es netamente española y que es antecesora del aerogenerador que estamos terminando de desarrollar ahora. Los componentes de aquella primera máquina los seleccionamos en 2007, 2008, y el aerogenerador lo instalamos en 2011, o sea, que lleva ya cuatro años operando.

■ En 2011, Argolabe instala efectivamente su primer aerogenerador de 100 kilovatios. Lo hace en el Parque Tecnológico de Álava, en lo que es el primer gran hito de esta historia. ¿Cuándo llegará el segundo? ¿Cuándo estará montada la primera unidad preserie de la última versión de esta máquina?

■ Como muy tarde en septiembre. Estas obras hay que hacerlas con buen tiempo, para el fraguado del hormigón, las excavaciones, el terreno... Lo mejor es montarlo en época seca... y más aún aquí en el norte. Lo montaremos en la Ríoja alavesa, en una granja agropecuaria.

■ ¿Qué tiene su actual "Aerogenerador de media potencia para Generación Distribuida y Autoconsumo" de cien kilovatios –proyecto AGDA– que no tuviera su Turbec 100 kW?

■ Digamos que recoge todas las mejoras que se han ido planteando a lo largo de to-

dos estos años. No tanto a nivel tecnológico porque algo no funcionara como queríamos, sino más bien a nivel de costes. Le pongo un ejemplo: el sistema de frenado y el sistema de cambio de ángulo de ataque de palas eran hidráulicos, con pistones hidráulicos. Y meter hidráulica significa meter tuberías de aceite, estar al tanto de los cambios de aceite, puede haber fugas... Bueno, pues nos hemos vuelto locos para sustituir todos los elementos que iban con hidráulica por otra tecnología, en este caso electromecánica. Cuando seleccionamos los componentes del primer aerogenerador, en el año 2007, en 2008, no contábamos con los componentes que hay ahora... Lo que quiero decir es que el avance tecnológico nos ha permitido hacer mejoras en la máquina, mantener la operación fiable, pero con una reducción de costes.

■ ¿Cuáles son los nichos de negocio que busca Argolabe?

■ Empresas, pequeñas y medianas. Y grandes infraestructuras públicas: de tratamiento de aguas, depuración, bombeos... Y sistemas de calefacción en granjas avícolas. Y canteras... Las canteras suelen estar en montes, como las minas, y en ellas suele haber muchísimo movimiento de áridos, cintas transportadoras, día y noche. Ese es otro nicho. Además, hay muchísimos polígonos industriales que están situados a



cierta altura o cerca del mar, que tienen un viento bastante considerable: en el Valle del Ebro, en Andalucía. En fin, que a un aerogenerador como este le puede valer cualquier infraestructura con un consumo eléctrico de en torno a un gigavatio hora anual.

■ ¿Por qué "generación distribuida"?

■ Desde el principio, desde 2005, Argolabe tuvo claro que la generación distribuida iba a ser... O por lo menos en aquella época se veía que iba a ser un horizonte de futuro. Así que desde el principio la empresa ha hecho un esfuerzo muy importante en ese sentido. Y, aunque la legislación ha ido en contra un poco de lo previsto... el mercado internacional sigue teniendo la misma previsión de futuro que hace muchos años.

■ Entonces... Argolabe no mira a España...

■ Bueno... Ahora mismo... España no es el mejor sitio del mundo para vender máquinas de generación distribuida. Pensamos que en un futuro es probable que se cambien las tornas. Es verdad que ha sido frustrante ver cómo aquí las cosas han ido a peor, pero al mismo tiempo sigue siendo ilusionante comprobar cómo en el resto del mundo la generación distribuida tiene cada vez más cobertura, sobre todo a nivel gubernamental. Incluso en países que son grandes consumidores de energías fósiles, como Estados Unidos o China... incluso allí, en todos los planes a largo plazo, a 20 ó 30 años, las renovables ganan cada vez más fuerza. Y eso reconforta. Ahora mismo, a corto plazo, el mercado está principalmente en Reino Unido, Italia, Canadá, Suramérica...

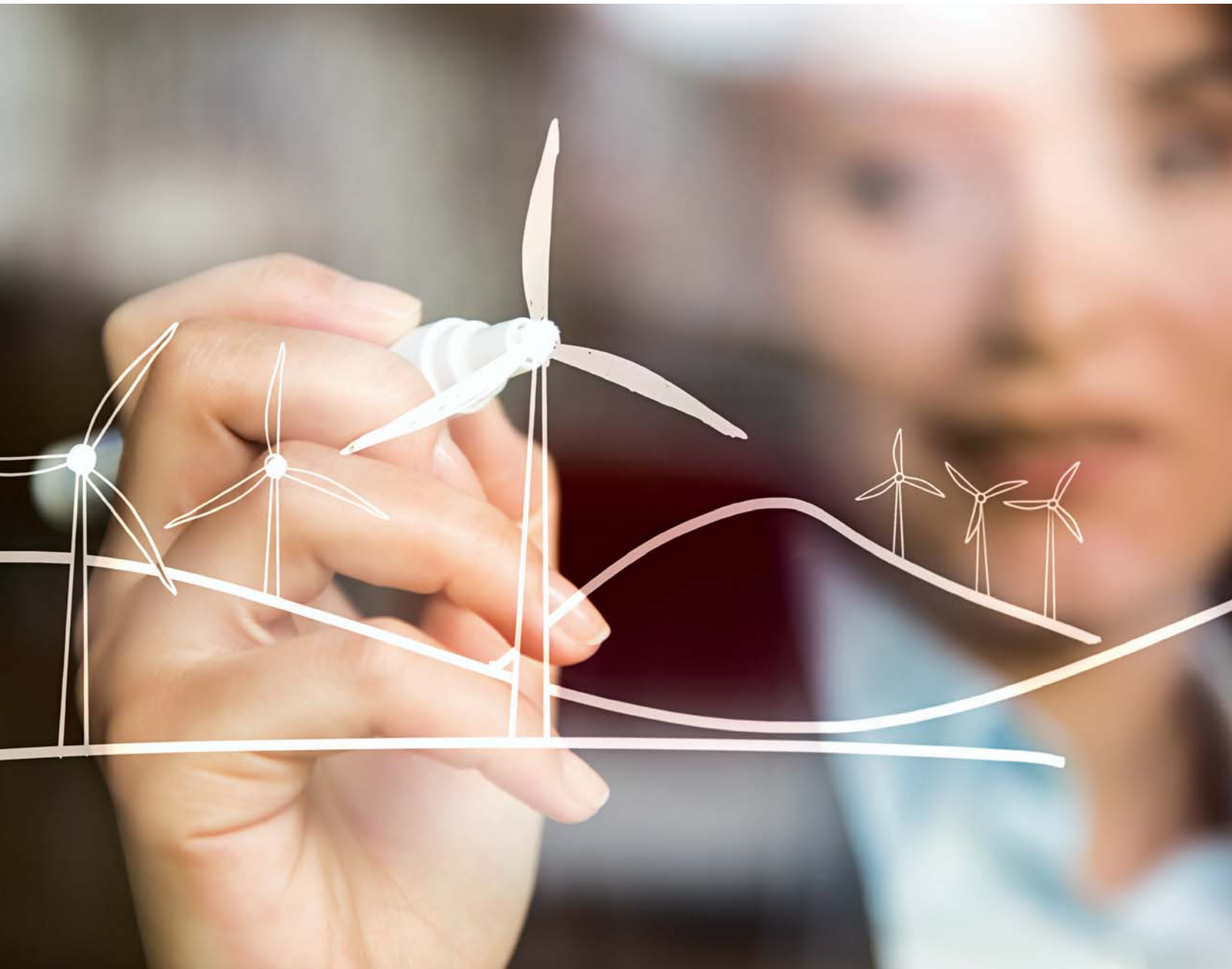
■ Ah, por cierto, ¿hacen ruido sus turbinas? Porque estamos hablando de localizaciones próximas a núcleos habitados.

■ Si usted se aleja de la máquina cien metros, lo que va a escuchar está en el mismo nivel de decibelios que el ruido ambiente, los mismos decibelios que escucharía en un día ventoso al oír agitarse las hojas. ■



Innovación y soluciones energéticas

Conectamos con tu negocio



Axpo gestiona la cartera de renovables más grande de España, con una diversificación tecnológica y geográfica que permite una gestión óptima de los sobrecostos de desvío.

Ofrecemos soluciones personalizadas y flexibles tanto para productores como consumidores de energía: Centro de control de generación y despacho delegado, suministro de electricidad y gas, productos estructurados, biomasa y CO₂. Con la fortaleza del grupo suizo Axpo que ofrece innovadores servicios en más de 20 países europeos.



Uruguay alcanza los 500 MW eólicos instalados y va viento en popa

Uruguay y eólica son dos palabras que desde hace unos años vienen figurando muy seguidas en la misma frase. Y lo que todavía le queda. Las últimas noticias, que incluso hasta pueden resultar viejas cuando estas líneas sean publicadas, vienen a decir que con la inauguración en enero pasado del parque eólico de Juan Pablo Terra (67,2MW), ubicado en el departamento de Artigas, la capacidad eólica instalada del país en el sistema interconectado nacional alcanza 500 MW.

Luis Iní

Otro dato nada menor, y que de algún modo refleja la febril actividad que está suponiendo la implantación de aerogeneradores por la geografía oriental, como gustan de calificar a

su país los uruguayos –de hecho, su nombre oficial es República Oriental del Uruguay–, es el tema de las importaciones. Todo lo que refiere al sector eólico, si se toma como referencia enero de este año, es un apartado que ha crecido un

64% con respecto al mismo mes de 2014. De hecho, en el primer mes de 2015 las importaciones de aerogeneradores totalizaron 157 millones de dólares, un 17% de las importaciones de bienes; asimismo, las compras de los componentes para





Parque Eólico Juan Pablo Terra. Abajo, en el recuadro, construcción del parque Eólico de Beberibé, en Ceará, Brasil.

aerogeneradores alcanzaron 89 millones de dólares, mientras que en el mismo mes del año pasado eran prácticamente nulas. Estos activos tuvieron una participación del 9% del total. Es decir, que el sector eólico ha significado un 26% de las importaciones llegadas a la nación sudamericana.

■ Una política energética global

La inversión global estimada en el sector ya supera los 2.000 millones de dólares, y aunque la actividad que genera no es muy intensiva en generación de mano de obra, excepto en la etapa de construcción, debe destacarse que no menos del 25% de esa inversión queda en el país, a través de la lo-

gística, el transporte, montaje y construcción, entre otras actividades.

Entre este año y el próximo se estima que ingresarán al sistema 700 MW, con lo cual se estaría cerca de cumplir el objetivo de la política energética nacional de tener en operación cerca de 1.400 MW eólicos para 2016. Concretamente, la política energética global y a largo plazo aprobada por el Ejecutivo en agosto de 2008 fijó como meta alcanzar el 50% de renovables en la matriz energética.

En términos relativos, el total de capacidad eólica instalada previsto convertirá a Uruguay en 2016 en el país del mundo con mayor porcentaje de esa energía: un 30%, más que Dinamarca

(28%), España (21%) o Alemania (12%).

Y tal vez no haya que esperar hasta entonces. En diciembre pasado, la Dirección Nacional de Energía uruguaya afirmó que cerca de un cuarto de la electricidad consumida en el país fue eólica.

En ese sentido, el director del área, Ramón Méndez, aseguró que “en los próximos años seguirá la transformación de la matriz energética y el proceso de ampliación de fuentes renovables, a lo cual se le sumará la instalación de una planta regasificadora”. “Así –continuó

En 2014, América Latina creció casi un 80% en eólica

De acuerdo con cifras del Consejo Global de Energía Eólica (GWEC) para el año 2014, América Latina es la primera región en función del porcentaje de la capacidad instalada de energía eólica respecto al año anterior, un 78,5%.

Brasil puso 2.472 MW (con la salvedad de que tienen proyectos totalmente comisionados, pero con la conexión a red a la espera en algunos casos), un 71,3% más que en 2013, año en el que terminó con 3.466 MW eólicos. Pero los realmente ganadores en capacidad eólica instalada el año pasado son Perú, Uruguay y Chile.

En 2014, Perú conectó 146 MW, lo que supone un crecimiento del 14.600% en relación al año anterior, ya que según hace constar el GWEC en sus datos, el país sólo tenía instalados 2 MW eólicos en 2013. Uruguay presenta 405 MW eólicos instalados el año pasado, un 687% más que en 2013, cuando había 59 MW. Finalmente, Chile, el segundo país detrás de Brasil en instalación neta, puso en red 506 MW eólicos, lo que representa un 153% más que los 331 MW con que finalizó el año anterior.

Argentina, que venía con 218 MW, sólo conectó 53 MW; Costa Rica, que ya tenía instalados 148 MW, puso en operaciones 50 MW, la misma cantidad que Honduras, que ya acumulaba 102 MW. Finalmente, Nicaragua conectó 50 MW en 2014; 102 MW tenía instalados hasta entonces.

De este modo, la región de América Latina y el Caribe tenía a principios de este año, según GWEC, 8.526 MW instalados, con este desglose por país:

Brasil, 5.939 MW; **Chile**, 836 MW; **Uruguay**, 464 MW; **Argentina**, 218 MW; **Costa Rica**, 198 MW; **Nicaragua**, 186 MW; **Honduras**, 152 MW; **Perú**, 148 MW; **Países del Caribe**, 250 MW (no se instaló nada en 2014); **Otros** (rubro que incluye Bolivia, Colombia, Ecuador y Venezuela), 83 MW (28 MW instalados el año pasado).





EÓLICA



Parque Eólico Sierra de los Caracoles.

Méndez-, Uruguay continuará exportando energía eléctrica y comenzará a hacerlo con el gas natural”.

■ Torres de hormigón

En la matriz de energía uruguaya el petróleo y sus derivados han tenido históricamente una participación muy importantes, de entre el 50% y el 60% del total, porcentaje que está modificándose en los últimos años con el aumento en la generación de las energías renovables y en especial de la eólica. Este cambio coincide con una década de crecimiento de la economía, y su correspondiente correlato en

la demanda de energía, tanto a nivel doméstico como en el sector productivo. Así, la demanda energética creció a una tasa promedio anual superior al 6% desde 2004 hasta hoy, y las proyecciones de la Dirección Nacional de Energía estiman números similares para los próximos años.

Uno de los desarrollos propios de la industria uruguaya vinculada con la eólica puede verse en el caso de los parques eólicos Peralta I y II, que lleva adelante la firma Agua Leguas, en el departamento de Tacuarembó, y en los que se instalarán 50 aerogeneradores Enercon E-92 para una potencia total de 100 MW. La particularidad de este proyecto es que allí mismo se están fabricando las torres de los

aerogeneradores, hechas en hormigón, mediante un sistema de producción en el que están empleadas cerca de 150 personas, y que evitará la complejidad y los costos del transporte de las torres de acero. A propósito, debe destacarse que la firma alemana proveedora de las máquinas ya ha marcado un hito al hacer llegar al puerto de Montevideo un barco accionado a energía eólica, el primero en su tipo en tocar aguas sudamericanas (ver recuadro).

■ Pequeños accionistas del viento

Es interesante citar otro proyecto, muy peculiar, y que de algún modo también es un ejemplo del sentido de creatividad y empuje que tiene la eólica en el país uruguayo. Se trata del proyecto Arias que se construirá entre 2015 y 2016 en la ciudad de Florida, capital del departamento homónimo, con un costo aproximado de 170 millones de dólares, y que se busca financiar con un 20% de pequeños inversores a través de la compra de participaciones.

La capacidad instalada prevista para el parque será de 70 MW, con 35 aerogeneradores Gamesa para una generación estimada de 300 GWh por año.

“Cualquier persona común va a poder invertir” en este parque, ha declarado César Briozzo, vicepresidente de UTE, la empresa estatal eléctrica que desarrolla la instalación. En concreto, de la inversión total de 170 millones de dólares, el 70% será financiado por organismos multilaterales en préstamos a 18 años, mientras que el 30% restante será financiado por la emisión de certificados de participación en el mercado uruguayo con un segmento dedicado al sector minorista y otro a inversores institucionales.

Enercon envía sus turbinas en un barco eólico

La compañía alemana Enercon ha transportado generadores, tramos de acero y juegos de palas destinados al parque eólico de Peralta, en el departamento de Tacuarembó, en el que se instalarán 50 aerogeneradores Enercon E-92 y una potencia total de 100 MW, con el primer buque carguero que funciona con energía eólica, el E-ship 1 y el primero en su tipo en llegar a un puerto sudamericano.

El E-Ship 1 es un buque de carga que hizo su primer viaje en agosto de 2010, propiedad del fabricante de turbinas eólicas Enercon GmbH, utilizado para el transporte de componentes. Tiene cuatro grandes rotores verticales, llamados Flettner, distribuidos en su cubierta que a través de un enlace mecánico impulsan a los propulsores de la nave. Las velas, o rotores Flettner, ayudan a la propulsión por medio del efecto Magnus, una fuerza perpendicular que se ejerce sobre un cuerpo en movimiento de giro a través de una corriente de fluido. Este sistema de navegación permite un ahorro de combustible de un 25% y evita la emisión de más de 5.000 toneladas de CO₂ a la atmósfera.

El buque alemán tiene 130 metros de eslora y dispone en su cubierta de dos grúas de 80 y 120 toneladas, respectivamente, además de una rampa en la zona de popa para carga

y descarga a las cubiertas interiores. La nave, “diseñada para el transporte de componentes de los aerogeneradores Enercon”, según indica la empresa, ha navegado desde 2010 más de 170.000 millas náuticas.



■ Más información:

- www.gwec.net
- portal.ute.com.uy
- www.dne.gub.uy
- www.energiiaeolica.gub.uy
- www.audee.org



barlovento

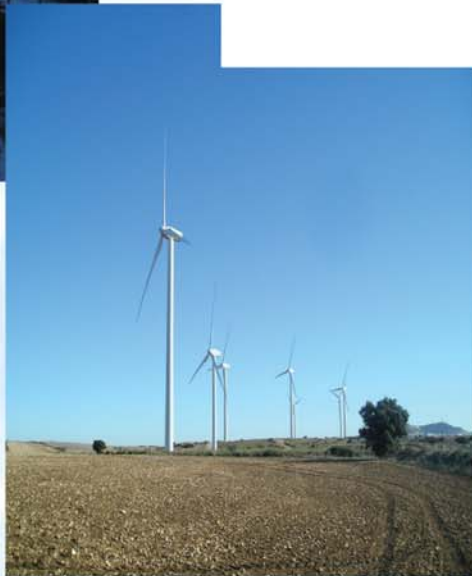
recursos naturales

México, Perú, Brasil, Chile,
Bolivia, Rumania, España

www.barlovento-recursos.com
brn@barlovento-recursos.com
Tel. +34 941 287 347

Trabajamos allí donde esté su proyecto

Con oficinas en Brasil, Rumania, Perú, México, Chile, Bolivia y España, y proyectos realizados en más de 40 países, **barlovento recursos naturales** está presente allí donde su proyecto eólico o solar lo necesitan.



- Estudios meteorológicos y de recurso (1)
- Diseño y optimización de instalaciones
- Estudios de Integración en Red y cumplimiento de Grid Codes
- Due Diligence
- Asistencia técnica en proyectos, fase de construcción y O&M.
- Verificación de Garantías (1) (2)
- Ensayos energías renovables (1) (2)

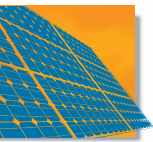


(1) Actividades Acreditadas



(2) Actividades Acreditadas

Nota: Para más información sobre actividades acreditadas se puede visitar el anexo técnico en la página Web de ENAC.



El autoconsumo es

Si yo estoy conectado a la red, ¿puedo instalar placas solares para autoconsumo? Sí. ¿Puede tener esa instalación una potencia superior a los cien kilovatios? Sí. ¿Y a los 240? Sí. ¿Y a los 300, por ejemplo? Sí. ¿Puedo intercalar baterías? Sí. Insisto: ¿puedo intercalarlas aunque yo esté conectado a la red? Sí. ¿Hay ya alguna instalación de esas características en España? No, alguna no, muchas... En España ya son muchas las instalaciones para autoconsumo que inyectan sus excedentes a la red, las instalaciones para autoconsumo que no vierten un solo vatio al sistema (inyección cero), las instalaciones para autoconsumo de tres kilovatios, de treinta kilovatios, de trescientos kilovatios, en Gerona, en Almería, en Toledo, sobre cubiertas de naves industriales, agropecuarias, de oficinas, domésticas... El autoconsumo es posible y es rentable.

Y por eso es. En España. Hoy.

Antonio Barrero F.

La solar fotovoltaica (FV) ya es rentable sin ayuda alguna: ya es posible instalar un sistema FV sobre cubierta para autoconsumo –es completamente legal–, es posible además incluir en esa instalación una batería o las que fuere menester –eso también es completamente legal–, y es posible por fin comenzar a producir kilovatios para consumo propio (luego ahorro) sin pagar peaje de respaldo alguno.

Porque, aunque el peaje fue incluido en el “proyecto” de real decreto (RD) de autoconsumo que publicó en julio de 2013 el ministerio, lo cierto es que –año y medio después– ese “proyecto” de RD sigue siendo no más que... “proyecto”. O sea, que no está en vigor. Es más, podría no llegar a ser jamás.

En realidad, eso lo intuye mucha gente en el sector, eso lo intuyen muchos pequeños empresarios del país y eso lo sabe –que no hay peaje de respaldo– por ejemplo también la policía. Concretamente la de San Agustín de Guadalix (Madrid), que lleva ya casi dos años produciendo electricidad solar sobre su tejado y autoconsumiendo miles y miles de kilovatios hora fotovoltaicos y sin pagar peaje de respaldo, ese que sigue sin ser más que “proyecto”. Lo contaba hace una semana, en la feria de las renovables, Genera, el director de desarrollo de nego-

cio de Yingli Solar, Enrique Muguero, ponente en el marco de la jornada “Autoconsumo FV: posibilidades actuales, casos prácticos y próximos avances”. Allí, Muguero detallaba los números de esa instalación FV de autoconsumo, que lleva ya casi dos años produciendo ahorro y que fuera donada por su compañía –Yingli– allá por el mes de marzo del año 2013 (el fabricante asiático de productos solares había establecido poco antes en San Agustín de Guadalix su Centro Fotovoltaico de Investigación, Desarrollo y Post Venta... y quiso tener un detalle con el municipio que le acogiera).

■ ¿Y qué detalle fue?

Pues la susodicha donación –una instalación FV para autoconsumo– que presenta concretamente estos números: 6,48 kilovatios de potencia pico (5,40 de potencia nominal); producción de 7.995 kilovatios hora; y autoconsumo de los 7.995 kWh (o sea, que la instalación no inyecta nada a la red).

Esa cantidad de electricidad supone algo más del 26% del total del consumo eléctrico de las oficinas de la policía local (el 74% restante es extraído de la red eléctrica). Según Muguero, el coste de la instalación fue (en marzo de 2013) de 2,2 euros por vatios pico; el coste de generación estimado entonces, 10,74 céntimos de euro el kilova-

tio hora; el ahorro que logrará la comisaría durante los 25 años de vida útil de la instalación (ahorro también estimado en 2013) alcanzará los 58.000 euros; y el período de retorno (igualmente estimado entonces) será de nueve años. Eso sí –ha matizado Muguero–, “si la instalación la hiciésemos hoy, nos saldría a aproximadamente 1,8 euros el vatio pico, impuestos incluidos; hoy la inversión sería de unos 9.800 euros [entonces fue de 14.385, según Yingli], y el retorno, hoy, se reduciría en un año. El coste de generación estaría por debajo de los diez céntimos de euro”. Por aquello del comparar, el precio de la electricidad que compran mis padres en su casa –San Sebastián de los Reyes– se aproxima a los 25 céntimos de euro; San Sebastián de los Reyes se encuentra a 17 kilómetros de San Agustín de Guadalix. La familia Barrero pagó hace unos días –a Gas Natural Fenosa– 198,50 euros por 804 kilovatios hora, que son los que consumió entre el 16 de diciembre de 2014 y el 13 de febrero de 2015. O sea, que la electricidad gaseosa les está saliendo a 25 céntimos de euro (el kilovatio hora); mientras que a la policía de San Agustín la energía solar le sale a solo 10.

Sobre el particular ha reflexionado, también en Genera, el director comercial de Sofos España, Miguel Jarque, que enunciaba allí la teoría del “¿y si...?”. La situa-

ción es la siguiente: el Ministerio de Industria, Energía y Turismo publicó en julio de 2013 una propuesta de Real Decreto (RD) de Autoconsumo cuajada de insensateces. A una de ellas la llamó peaje de respaldo y es un impuesto sobredimensionado que habría de pagar el autoconsumidor si ese proyecto de RD es aprobado tal cual está ahora. El impuesto en cuestión es tan gravoso que neutraliza en gran medida el ahorro que produce cualquier instalación de estas características. El caso es que el “proyecto” de RD de Autoconsumo ha sido convenientemente agitado cual fantasma por el Ministerio y mantiene desde entonces en estado de *shock* a la población civil, aterrorizada por la amenaza de que si hoy instala unas placas en la azotea de su casa... mañana tendrá que enfrentarse a un impuesto que habrá convertido su sueño (de independencia energética) en una pesadilla. El caso es que el RD sigue en el limbo del ministerio –perdido en algún cajón– y nadie sabe cuándo ni cómo acabará viendo la luz. Eso sí, su efecto disuasorio está causando mucho daño, pues un mercado que podría estar lanzado –el de la FV distribuida– continúa hoy al ralentí.

■ ¿Y si al final lo del peaje...

Pues bien, frente a ese terror, expresado frecuentemente en forma de pregunta –¿y si mañana el Ejecutivo aprueba ese Real Decreto tal cual fue redactado en el proyecto?–, el director comercial de Sofos España propone... darle la vuelta a la cuestión: ¿y si hoy no pongo en marcha mi instalación, cuánto dinero estaré gastando de más; cuánto dinero estaré dejando de ahorrar; en qué medida estaré perjudicando mi competitividad? Es más: ¿y si mañana no entra en vigor el peaje de Rajoy? Sobre esa hipótesis, el presidente de UNEF, José Donoso, daba un par de pistas en Genera. A saber: UNEF está contactando con todos los partidos políticos del país para explicarles (en clave de pedagogía) qué es el autoconsumo. Y todos (todos, a excepción del PP, claro) están en contra del peaje de respaldo. Es más: las elecciones están al caer... y muchas fuerzas políticas (las más importantes de la oposición) ya se han comprometido a revocar (en el caso de que entre en vigor alguna vez) ese impuesto al sol. De momento, en todo caso, el autoconsumo genera cada vez más interés, y el peaje fantasma... cada vez menos miedo.

La emblemática empresa prestadora de servicios sanitarios se ha embarcado en un ambicioso plan solar fotovoltaico pro autoconsumo que incluye a quince de sus residencias para personas mayores. La in-

geniería catalana Sud Energies Renovables SL, que es la firma que está poniendo en marcha esa quincena de instalaciones, prevé tenerlas todas ejecutadas a finales de este mes de marzo. ¿Inversión? Pues nada más y nada menos que casi un millón de euros. ¿Plazo de amortización? Seis años, según Sud. A estas horas (al cierre de esta edición), ya son varias las instalaciones puestas en marcha: Residencial Ilerda (Lleida), Residencial Bonaire (Barcelona), residencia Sanitas de Sarrià-Sant Gervasi... La primera de ellas, por ejemplo, tiene una instalación de 137 módulos Sunpower 327 Wp (cuarenta kilovatios nominales) que Sud estima pueden generar aproximadamente 66.000 kilovatios hora al año, lo que viene a suponer alrededor del 24% del consumo eléctrico anual de ese establecimiento (que es de unos 272.000 kilovatios hora al año, kWh/año). Según los estudios de Sud, la curva de generación nunca superará la curva de consumo, por lo que la instalación en ningún caso verterá a red. Inyección cero, pues.

■ Inyección cero

La Residencia de Mayores Bonaire es otro de los establecimientos de Sanitas que ya tiene su instalación solar para autoconsumo. Consta de 97 módulos Sunpower de 327 vatios pico (treinta kilovatios nominales) que Sud estima generarán, anualmente, unos 44.692 kilovatios hora, lo que viene a suponer alrededor del 11,70% del

consumo eléctrico anual del conjunto de edificios que integran esta residencia (Bonaire consume aproximadamente 382.000 kilovatios hora al año). En este caso, la curva de generación que ha previsto Sud tampoco sobrepasa jamás la curva de demanda, por lo que la instalación tampoco verterá nunca a red. En total, el plan pro autoconsumo FV de Sanitas (cuyo importe asciende concretamente a 940.000 euros de inversión global) incluye otra docena de instalaciones FV. El plan suma una potencia total instalada de 642 kilovatios pico y prevé un ahorro en consumo de electricidad de la red de 894 MWh anuales. Sud prevé un período de amortización (del paquete de las 15 residencias) de seis años. La apuesta pro autoconsumo de Sanitas resulta sumamente contundente, pues, y parece mostrar (y/o demostrar) que, conforme pasa el tiempo, va perdiendo fuerza el fantasma de Nadal (el secretario de estado de Energía, Alberto Nadal, es el gran valedor del peaje de respaldo).

Llegados aquí, las preguntas se multiplican. ¿Aprobará el Ejecutivo Rajoy el peaje de respaldo antes de las elecciones de la soleada Andalucía? ¿Lo hará antes de las au-



Galvoltaica

Matando moscas a cañonazos

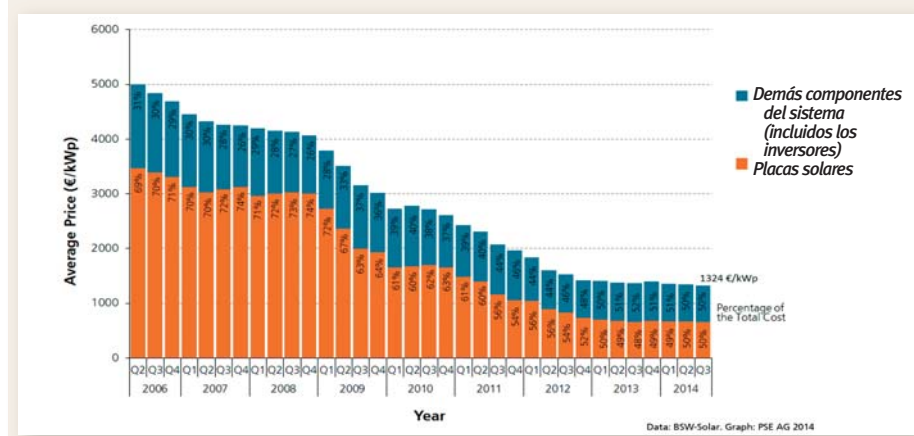
La Unión Española Fotovoltaica (UNEF) publicó un documento en octubre de 2013 –Verdades y Falsedades sobre Autoconsumo– en el que, por una parte, insistía sobre la necesidad de eliminar el polémico peaje de respaldo que había anunciado el Gobierno en su “proyecto” de Real Decreto de Autoconsumo y, por otra, proponía una Hoja de Ruta para el Autoconsumo que llevaría a instalar hasta 1.700 megavatios en cinco años sin subvención alguna. UNEF denunciaba entonces –y sigue haciéndolo ahora– que el peaje de respaldo incrementa de modo tal los costes de la instalación de autoconsumo que si ayer un consumidor doméstico podía amortizar una pequeña instalación de andar por casa en doce años, mañana podría necesitar –si se aprueba el Real Decreto de Autoconsumo tal y como aparece proyectado ahora– hasta 35. Y el caso es que el cañonazo regulatorio del Ejecutivo Rajoy contra el autoconsumo no tiene causa económica gruesa, según la patronal fotovoltaica. Porque el Gobierno no está disparando contra el enemigo público número uno de las grandes compañías eléctricas. Antes al contrario, según la Hoja de Ruta del Autoconsumo de UNEF, “el máximo de autoconsumo en nuestro país en cinco años [su Hoja de Ruta propone 1.700 MW para ese quinquenio], ni siquiera llegaría al 1% de la demanda eléctrica y supondría además una reducción mínima de ingresos para el sistema: apenas 36 millones de euros”.





Imovegroup

Precio medio de los sistemas fotovoltaicos sobre cubierta en Alemania (en euros por kilovatio pico instalado)



tonómicas de mayo? ¿Quizá antes de las catalanas, que tendrán lugar probablemente en septiembre? ¿Antes de las generales de noviembre? Más: si finalmente aprueba ese Real Decreto, ¿lo hará en los términos insensatos en que ahora mismo está redactado? Poco después de la publicación de ese “proyecto” de RD, UNEF le hizo los números. Y las conclusiones eran (son) sencillamente surrealistas. Si el Real Decreto es aprobado finalmente en los términos en los que ahora mismo está redactado el “proyecto”... sucederá que aquel que menos usa la red –un autoconsumidor que genere por ejemplo el 30% de su consumo y solo extraiga de la red el 70% restante– acabará siendo el que más pague por su respaldo. En concreto, y, según los cálculos de UNEF, si el “proyecto” es aprobado tal y como está ahora mismo, el consumidor que apueste por instalar unas placas FV en su tejado para ahorrarse unos kilovatios hora acabará pagando por la energía que consuma de la red entre un 5 y un 9% más que el que no haya puesto placas.

Entre tanto, la historia se empeña en seguir su curso. Así, y según el último informe del prestigioso Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme (24 de octubre de 2014), el precio de las instalaciones solares fotovoltaicas sobre cubierta en Alemania ha caído un 73,5% en los últimos ocho años (los datos para España son muy

similares). Al sur de Pirineos, además, la electricidad es cada vez más cara. Según la asociación de consumidores Facua, en el último año esta habría subido –incremento interanual– nada más y nada menos que una media del 17,7%. O el 9,12%, según mi calculadora (y las facturas del domicilio de mis padres que tengo aquí delante).

■ La luz... cada vez más cara

Facua compara “la tarifa media del kWh de enero de este año [2015] aplicable al Precio Voluntario para el Pequeño Consumidor con la tarifa consolidada correspondiente a enero de 2014” y extrae de ahí ese incremento medio: 17,7%. Este periodista ha comparado la factura del 17 de febrero de 2014 con la del 25 de febrero de 2015 y, con la misma potencia contratada –exactamente la misma– y la misma comercializadora –Gas Natural Fenosa–, el incremento del precio del kilovatio hora ha sido del 9,12% (más de un 9% de subida en solo doce meses). A saber: el kilovatio hora de febrero de 2014 les salió a mis padres a 22,438 céntimos y el kilovatio hora de febrero de 2015, a 24,689.

En fin, que producir electricidad en el tejado era ayer un buen negocio –Yingli estimaba un coste del kilovatio hora FV de 10,74 céntimos en 2013 (cuando donó su instalación pro autoconsumo a la policía de San Agustín)...– y que el autoconsumo

también es buena opción (y en mayor medida aún) a día de hoy. El director de desarrollo de negocio del fabricante asiático, Enrique Muguero, estimaba en Genera la semana pasada que el coste hoy del kilovatio hora FV habría sido –de haber puesto en marcha esa instalación en febrero de 2015– de 9,46 céntimos de euro, es decir, que estaría muy por debajo de los casi 25 céntimos de euro que paga la familia Barreiro en la vecina localidad de San Sebastián de los Reyes.

Sí, el autoconsumo es un buen negocio en muchos casos. Y, además, un negocio relativamente sencillo. Según Juan Antonio Mezquida, director de ventas de Green Power Monitor en España, “legalizar una instalación FV para autoconsumo sin vertido a red no requiere registro de producción y no necesita aval de ninguna clase [no lo necesitan las de menos de 10 kW]; además, esa instalación puede superar los cien kilovatios de potencia y puede intercalar sistemas de acumulación como baterías”.

Para las instalaciones de autoconsumo de menos de diez kilovatios basta con una memoria básica; las de más de diez requieren de un proyecto técnico visado. “Tanto la memoria como el proyecto deberán especificar –apunta Mezquida– el procedimiento empleado por el sistema para evitar la inyección a la red, definiendo los equipos destinados a tal función”. Una vez legalizada la instalación, lo cual es competencia de la administración –concluye Mezquida–, su titular deberá comunicar la existencia del sistema a la compañía distribuidora, a la que se le indicará la descripción de la conexión a la red realizada. Eso sí: la distribuidora, que tiene el derecho de inspeccionar el sistema, no podrá evitar que esa instalación entre en marcha, pues –cabe insistir– no es competencia suya la autorización. Lo es, como se dijo, del organismo público correspondiente.

La empresa de Mezquida ha desarrollado la solución GPM Inyección Zero para estas instalaciones, una solución que “garantiza que nunca se inyectará energía a la red, incluso en el caso de no existir consumo”. No es la única empresa ni mucho menos que oferta actualmente soluciones de este tipo. Circutor es otra de las marcas protagonista en este nicho de mercado. Este fabricante catalán de equipos de control de electricidad se ha empeñado además en difundir a los cuatro vientos el mensaje del autoconsumo: es legal, es posible, ahorra y solo entraña un “trámite simplificado”, explican.

La firma catalana ha publicado además una “Guía para la legalización de ins-

Autoconsumir es legal

Según la Instrucción Técnica Complementaria (ITC) 40 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (BT), las instalaciones generadoras se clasifican, atendiendo a su funcionamiento respecto a la red de distribución pública, en:

- a) Instalaciones generadoras aisladas:** aquellas en las que no puede existir conexión eléctrica alguna con la red de distribución pública.
- b) Instalaciones generadoras asistidas:** aquellas en las que existe una conexión con la red de distribución pública, pero sin que los generadores puedan estar trabajando en paralelo con ella. La fuente preferente de suministro podrá ser tanto los grupos generadores como la red de distribución pública, quedando la otra fuente como socorro o apoyo. Para impedir la conexión simultánea de ambas, se deben instalar los correspondientes sistemas de conmutación. Será posible no obstante, la realización de maniobras de transferencia de carga sin corte, siempre que se cumplan los requisitos técnicos descritos en el apartado
- c) Instalaciones generadoras interconectadas:** aquellas que están, normalmente, trabajando en paralelo con la red de distribución pública.

La normativa legal vigente permite el autoconsumo. El proceso de legalización de instalaciones fotovoltaicas conectadas a red para autoconsumo con inyección cero es, además, relativamente sencillo. Comunidades como País Vasco, Navarra, Cataluña o Madrid aceptan la tramitación de dichas instalaciones bajo la interpretación de la Instrucción Técnica Complementaria 40 del REBT, ya que, al no inyectar a la red los excedentes energéticos, dichas instalaciones pueden ser consideradas como instalaciones generadoras asistidas por red. Para legalizar estas instalaciones, basta así una mera modificación de instalación de consumo con autoconsumo asociado, según el REBT (Aragón y la Rioja han publicado instrucciones técnicas específicas). Además, existe un procedimiento de legalización establecido por el Real Decreto 1699 en caso de vertido de excedentes a la red de distribución.

instalaciones de energía solar fotovoltaica en autoconsumo sin inyección a red de excedentes”, documento esclarecedor y de acceso libre (se encuentra en su sitio en la red: circuitor.es). Suyos también son estos cuatro ejemplos de “instalaciones de autoconsumo con inyección cero legaliza-

das”: sistema FV de diez kilovatios sobre la cubierta del polideportivo de Berango (Vizcaya); instalación FV de cincuenta kilovatios sobre la cubierta del edificio Campus BBVA de Madrid; instalación solar sobre la cubierta de una escuela en Badalona (también de diez kilovatios); e ins-

talación de 16 kW sobre la cubierta del Parque Central de vehículos de la empresa Urbaser (Barcelona). Mezquida también tiene currículum. A saber: desde instalaciones de 3,3 kilovatios pico (Escuela Municipal de Riudaura, Girona, año 2013)... hasta sistemas de varias decenas de kilovatios de potencia instalados sobre cubiertas de naves industriales o de viveros, por ejemplo: “hemos hecho ya 70 ú 80 autoconsumos con inyección cero – contaba Mezquida el otro día en Genera–, pero deberíamos haber hecho ya seiscientos u ochocientos”.

El autoconsumo solar fotovoltaico ya es... en tiempo real. Porque es técnicamente viable (su integración en el sistema no entraña ninguna dificultad, tal y como nos explicara hace unos meses el entonces presidente de la Plataforma Tecnológica Fotovoltaica Española, Eduardo Collado), porque es legal (tal y como demuestran las decenas de instalaciones distribuidas por toda la geografía española) y porque es rentable (y cada vez más, habida cuenta de la brutal caída de los precios de la solar y la subida interminable del precio de la electricidad). Ahora ya solo hace falta que nos demos cuenta. ■

DesIgenia

Estaciones sin acometida de red eléctrica:
SOLUCIONES HÍBRIDAS DESIGENIA

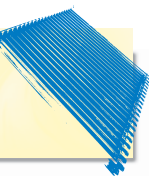
- MÁXIMO APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES
- GARANTÍA DE SUMINISTRO ELÉCTRICO 24H - 365D

SISTEMAS EN VENTA O ALQUILER



C/ Acero, 22 - 28770 Colmenar Viejo (Madrid)

www.desigenia.com



La solar térmica crece casi un 10% en 2014

La patronal del sector, ASIT, acaba de hacer público su estudio anual y los datos confirman lo que hemos ido adelantando en estas páginas: en 2014 la solar térmica cogió de nuevo brío y a lo largo del año se instalaron un total de 178,5 MWth (255.000 m²), lo que representa un incremento del 9,7% respecto a 2013. Eso sí, casi todo se instaló en Andalucía. Estos resultados, indica ASIT, nos llevan a superar la cifra de 2,4 GWth en el acumulado de potencia instalada en España; o lo que es lo mismo, casi tres millones y medio de metros cuadrados instalados y en operación, que supusieron una facturación para el sector de 204 millones de euros.

María Luke

“**S**i bien es cierto que estos resultados no nos pueden hacer variar la negativa realidad que vive nuestro sector en España, también lo es el hecho de que, por segunda vez desde

2009, hemos crecido, rompiendo así una tendencia sostenida a la baja que, en los últimos cuatro años, había acumulado un descenso del mercado de más del 50%”, señala ASIT en las conclusiones del estudio, presentado el pasado 26 de febrero en el marco de la feria Genera.

Juan Fernández y Pascual Polo, Presidente y Secretario General de la asociación, respectivamente, creen que aunque no es posible todavía hablar de recuperación, “sí cabe la esperanza de que hayamos tocado fondo y el rebote nos lleve a un ciclo de crecimiento sostenido que, al



menos, nos permita recuperar lo perdido en el más breve plazo posible”. Para los responsables de ASIT, esta crisis de la solar térmica es producto, sobre todo, de falta de voluntad de los responsables políticos y de falta de ideas por parte de sus gestores institucionales, tanto estatales como de muchas comunidades autónomas.

■ Andalucía, muchos metros por delante

No es el caso de Andalucía, cuyo programa de medidas de fomento de la Solar Térmica ha permitido a esta Comunidad Autónoma alcanzar en 2014 unos resultados récord de 56 MWth instalados (80.000 m²), lo que supone un crecimiento en relación a 2013 de un 20% y que Andalucía lidere con creces la solar térmica en España.

La Agencia Andaluza de la Energía y la Asociación Solar de la Industria Térmica (ASIT) firmaron hace un año un Protocolo de Colaboración que pretende animar “un diálogo permanente de cara a la consecución del objetivo de difundir el interés del uso de la energía solar térmica, promover grandes instalaciones solares térmicas en el sector terciario, contribuir a facilitar el acceso a la financiación para la promoción de las inversiones necesarias y desarrollar actuaciones que permitan una mejora del posicionamiento de las empresas en el mercado internacional”.

Pascual Polo explica que una de las líneas de actuación prioritarias de este protocolo es identificar las mejores opciones para aprovechar eficazmente los recursos renovables, y, en particular, la energía solar térmica, que se encuentran al alcance de las entidades de la administración lo-



Agencia Andaluza de la Energía

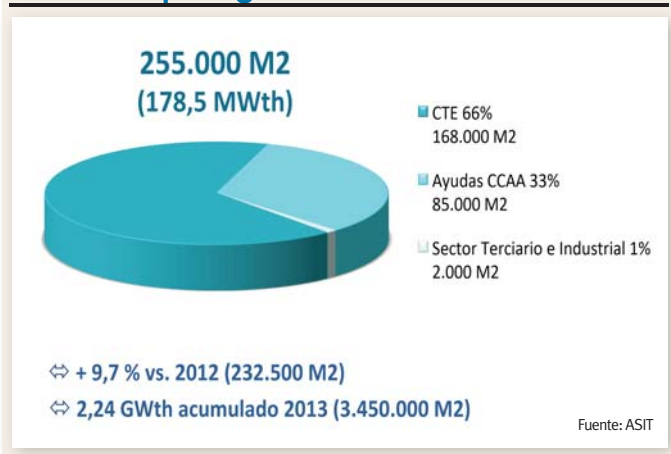
cal, las empresas y las comunidades de vecinos de Andalucía. Otros objetivos clave son las actuaciones de comunicación, a fin de lograr que todos –administraciones, comunidades de vecinos, empresas, sector turístico...–, conozcan las oportunidad de instalar solar térmica, y de difusión de las herramientas de apoyo de que dispone la Junta de Andalucía para impulsar esta tecnología. Por último, el protocolo también pretende promover iniciativas para reforzar la posición internacional del tejido empresarial relacionado con la tecnología solar térmica, facili-

tando su participación en proyectos y programas energéticos estatales e internacionales, que redunden finalmente en el desarrollo energético sostenible de Andalucía.

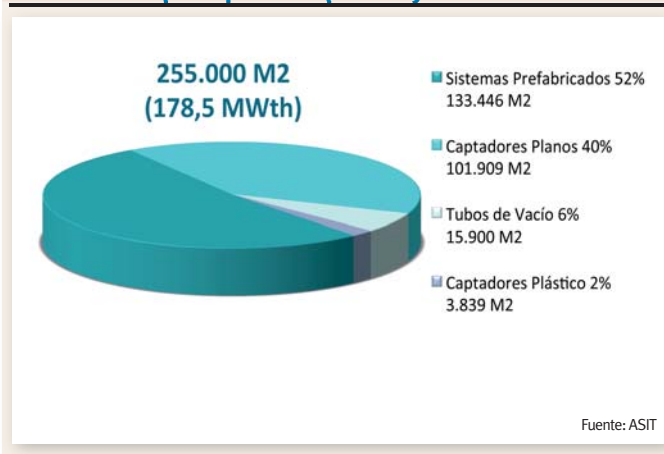
■ Más socios

Otro elemento positivo para lo solar térmica –señala ASIT– es que el mercado del Código Técnico de la Edificación (CTE) en vivienda nueva ha crecido un 5% respecto a 2013, manteniéndose como el principal mercado al representar el doble que el mercado subvencionado.

Nuevo parque instalado en 2014 Distribución por segmentos de mercado

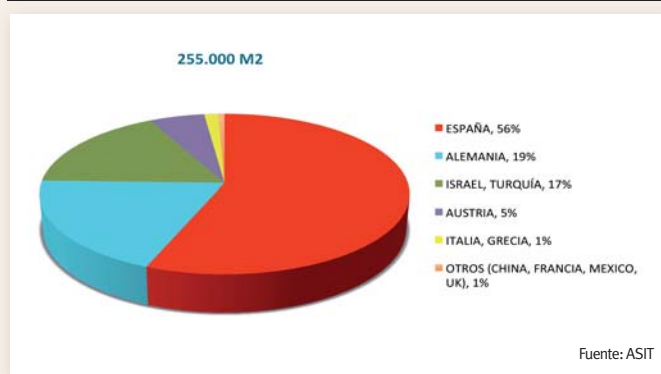


Nuevo parque instalado en 2014 Distribución por tipo de captador y sistema

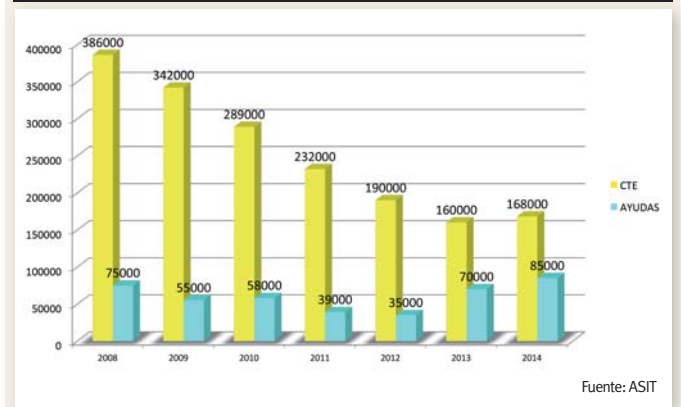


SOLAR TÉRMICA

Nuevo parque instalado en 2014 Distribución por origen de fabricación del captador



Desarrollo del mercado CTE vs ayudas 2008-2014



Canarias quiere aprovechar mejor el sol en sus hoteles



Los establecimientos hoteleros constituyen un pilar básico de la economía canaria, pero su consumo energético se puede reducir drásticamente, manteniendo las mismas condiciones de confort, si se utilizan sistemas activos de energía solar térmica para la producción de agua caliente, así como para la climatización de piscinas y otros espacios.

Así quedó recogido en una jornada sobre eficiencia energética asociada al confort térmico en establecimientos hoteleros celebrada a finales de diciembre en Las Palmas, organizada por la Consejería de Empleo, Industria y Energía a través del Instituto Tecnológico de Canarias (ITC).

“Cuando hablamos en el modelo energético de Canarias, en el gobierno pensamos en un sistema sostenible, limpio, seguro y fiable. Por eso, nuestra planificación energética se basa en tres objetivos fundamentales: la limitación de gases de efecto invernadero, el impulso a las energías renovables y el ahorro y la eficiencia energética”, destacó en la jornada la directora general de Industria y Energía, María Antonia Moreno,

Para lograr estos objetivos, añadió la consejera, “se deben adoptar medidas relacionadas con la arquitectura bioclimática, la mejora de la envolvente térmica y la eficiencia en edificios y establecimientos empresariales, en especial en los establecimientos hoteleros, que tienen consumos energético muy elevados y cuentan con la ayuda de las excelentes condiciones climáticas de Canarias para poder ahorrar”.

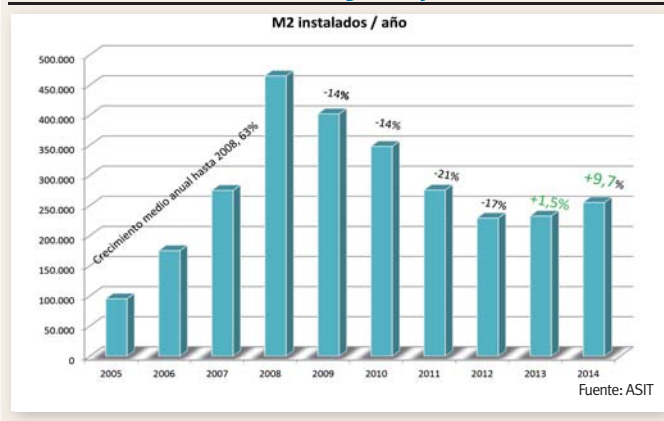
En este sentido, la responsable de Industria y Energía enfatizó que los consumos energéticos hoteleros “se pueden reducir drásticamente” utilizando sistemas de energía solar térmica para la producción de agua caliente, para la climatización de piscinas o para el acondicionamiento de espacios”. El beneficio de la utilización de estas estrategias de ahorro es triple, asegura el ITC: los establecimientos hoteleros pueden reducir notablemente sus costes de explotación mejorando la situación económica del sector; se reduce la importación de combustible convencional asociado al consumo energético en el sector turístico; y disminuyen también las emisiones de CO2 derivadas de estos consumos.

Más información:

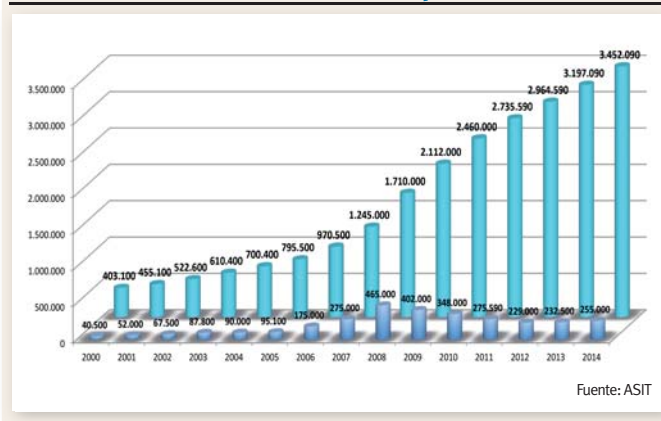
→ www.itccanarias.org



Desarrollo del mercado 2005-2014



Desarrollo del mercado 2000-2014



La asociación, que representa al 92% del mercado de suministro de captadores, aventura otra luz para la esperanza: "ASIT no deja de ser un claro reflejo de sector y, si decimos que creemos que es posible que hayamos tocado fondo es porque, tras la caída del número de socios que sufrimos durante los primeros años del ciclo de la crisis, ahora empezamos a notar una estabilización en el número de asociados". Según los datos de ASIT, el sector emplea actualmente a 5.100 personas (empleo directo) y facturó el año pasado aproximadamente 204 millones de euros.

En 2014 se instalaron, sobre todo, captadores planos y prefabricados (133.446 m²), si bien los tubos de vacío

fueron los que proporcionalmente crecieron más, ya que pasaron de 6.169 m² instalados en 2013 a 15.894 m² en 2014. En cuanto a la procedencia de los captadores, el 56% fue suministrado por empresas con fábricas en España.

Según los datos de la patronal solar, en España existe una capacidad de producción de 1.300.000 m² al año, si bien el año pasado solo fabricaron 219.150 m², lo que supone menos del 17% de su potencial. 140.600 m² se instalaron en nuestro país y 78.550 m² se exportaron.

■ **Más información:**
 → www.asit-solar.com



Una nueva cultura de la energía

¿Vamos a seguir **quemando combustibles fósiles** cómo si no existiera el cambio climático?

¿Vamos a seguir **generando residuos** para las generaciones venideras?

O **¿vamos a acelerar el cambio de modelo energético?**

¿Serán los titulares de las instalaciones convencionales los protagonistas de ese cambio?

O **¿debe ser la ciudadanía la que lo impulse?**

*Si tú quieres ser protagonista del cambio
 apúntate a la Fundación Renovables*



Entra en www.fundacionrenovables.org y únete a nosotros

¿El sistema que revolucionará las tecnologías de almacenamiento?

El Instituto de Energía Solar de la UPM está trabajando en un concepto nuevo de almacenamiento de energía con un enorme potencial. Emplea aleados metálicos de alto punto de fusión para almacenar la energía en forma de calor y convertirla luego en electricidad mediante células termo-fotovoltaicas. Estos convertidores permiten almacenar una enorme cantidad de energía en pequeños volúmenes, no requieren mantenimiento y operan de forma silenciosa, de manera que resultan idóneos para su uso de forma descentralizada y cerca de núcleos urbanos.

Pepa Mosquera

Uno de los mayores retos energéticos de finales del siglo XX ha sido el desarrollo de fuentes de electricidad renovables, como la fotovoltaica o la eólica. A día de hoy, estas tecnologías han alcanzado su madurez y empiezan a competir, sin subsidios, con otras tecnologías más maduras basadas en combustibles fósiles. Sólo en 2013 se instalaron casi 40 GW de potencia fotovoltaica en el mundo, situando la capacidad global de fotovoltaica en 140 GW, el equivalente a 35 centrales nucleares. Lo mismo ocurre con la energía eólica, que ya cuenta con más de 320 GW de potencia instalada en el mundo, tanta como cien centrales nucleares.

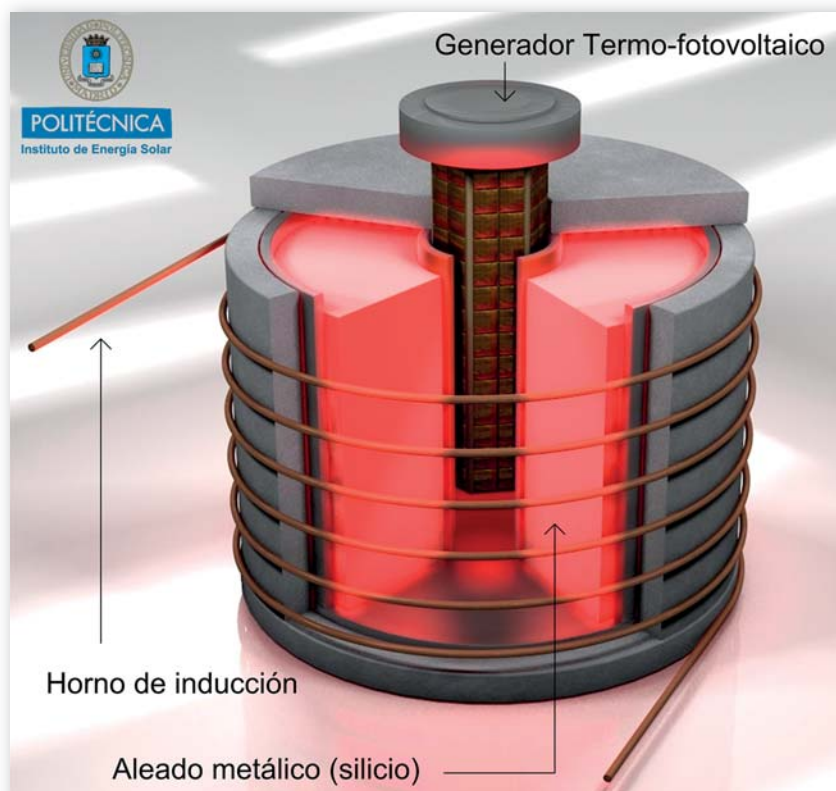
Sin embargo, este cambio en la forma de generar electricidad está planteando un nuevo reto energético para el siglo XXI: la acumulación y gestión de dicha energía. Tanto la energía solar como el viento son

fuentes intermitentes y, por lo tanto, es necesario acumular y gestionar dicha energía para suministrarla cuando y dónde se necesita. Hasta el momento, la solución más rentable consiste en acumular la energía en centrales hidroeléctricas reversibles. De hecho, esta solución representa el 95% de la capacidad global de acumulación, pero que apenas llega al 3% de la potencia de genera-

ción instalada. En un contexto en el que la fotovoltaica y la eólica serán protagonistas en el mix global de generación, hará falta una capacidad mucho mayor. Para 2035, unos 32.000 TWh de acumulación según diferentes estudios. Y esto no se va a lograr con centrales hidráulicas de bombeo.

Aunque estas plantas aún tienen un gran potencial de expansión, solo pueden

ubicarse en pocos emplazamientos geográficos, de manera que no es una solución válida para el almacenamiento local y distribuido de electricidad a gran escala. Por ello, en los últimos años se ha empezado a investigar en todo tipo de soluciones modulares que resuelvan este problema, desde baterías electroquímicas hasta hidrógeno y pilas de combustible, con el objetivo de



Esta nueva tecnología es capaz de almacenar una elevada cantidad de energía en un pequeño espacio, en torno a 10 veces más que las baterías de plomo, o 20 veces más que las sales fundidas, de acuerdo con los investigadores del IES.

lograr una tecnología económicamente viable y con bajo impacto medio ambiental. Y ahí es donde entra en juego el Instituto de Energía Solar de la UPM.

■ Segura, barata y potente

Su propuesta no tiene nada que ver con lo visto hasta ahora, es una tecnología de almacenamiento de energía totalmente innovadora y –detalle fundamental– potencialmente más barata que las existentes. Además, emplea materiales baratos, seguros, abundantes y con bajo impacto medioambiental, y permite almacenar la energía en espacios más pequeños.

“Su principal diferencia respecto a la mayoría de tecnologías existentes es su potencial para almacenar una cantidad enorme de energía por unidad de volumen (1 MWh/m^3) y de peso (500 Wh/kg)”, explica Alejandro Datas, que lidera el proyecto. “Estos valores son unas 10 veces mayores que en las baterías de plomo, 5 veces la de las baterías de litio-ión y del orden de 20 veces la de las sales fundidas empleadas en los sistemas termosolares. Por ejemplo, un sistema de menos de 1 m^3 podría suministrar electricidad y calefacción a más de 30 viviendas españolas durante 24 horas”, añade el investigador, que trabaja en el grupo de silicio y nuevos conceptos para células solares del IES.

El sistema de almacenamiento que están desarrollando consta de dos pasos: pri-



mero, la energía se almacena en forma de calor, fundiendo un material de alto punto de fusión; segundo, ese calor se convierte en electricidad mediante células termo-fotovoltaicas de alta eficiencia (TPV, por sus siglas en inglés). Estas células producen electricidad a partir de la radiación térmica

Para realizar este proyecto de investigación Alejandro Datas cuenta con el apoyo de Antonio Luque, Antonio Martí y Carlos del Cañizo, investigadores de reconocido prestigio internacional en la tecnología fotovoltaica.

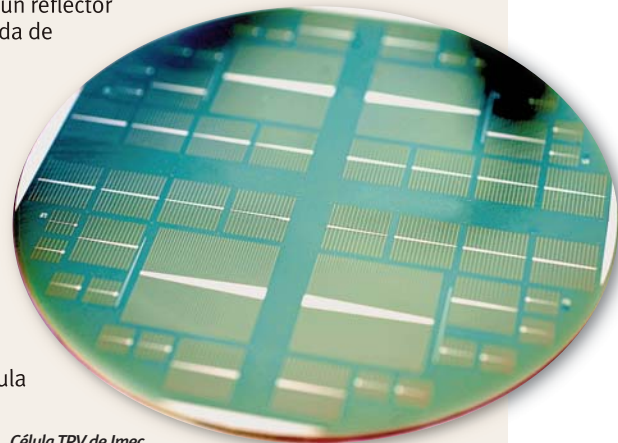
Las células TPV serán tan eficientes como las multiunión

Las células termo-fotovoltaicas (TPV) se diferencian de las células solares en que su espectro de absorción está desplazado al infrarrojo, para convertir eficientemente la radiación térmica en vez de la radiación solar. Para ello, se emplean materiales como el germanio, el GaSb o el InGaAs que absorben radiación a partir de los 1700 nm , aproximadamente. Su funcionamiento es idéntico a una célula solar: la incidencia de fotones (en este caso de baja energía o de infrarrojo) produce electrones en el material semiconductor que se suministran al exterior creando una corriente eléctrica.

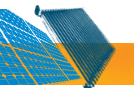
Por el momento las eficiencias de conversión TPV están en torno al 20–25%, suficientemente alta como para lograr densidades de almacenamiento energía eléctrica superiores a la de las baterías de Li-ión. Pero Alejandro Datas señala que el margen de mejora de los dispositivos actuales es enorme. “En los últimos años se ha avanzado mucho en el desarrollo de dispositivos fotónicos y fotovoltaicos con potencial para aumentar la eficiencia de conversión por encima del 30% en el corto plazo, y del 40% en el medio-largo plazo. La alta eficiencia de estos dispositivos se debe a que los fotones no absorbidos por la célula porque no tienen energía suficiente para generar un electrón pueden ser devueltos (por ejemplo mediante un reflector en la parte trasera de la célula) a la fuente térmica y por lo tanto no representan una pérdida de energía.

Otra característica de las células TPV es la elevada densidad de potencia eléctrica. Por ejemplo, una célula TPV irradiada por una superficie a 1400°C puede llegar a generar del orden de 5 a 10 W/cm^2 , que es unas 250–500 veces más potencia que la generada por una célula solar convencional iluminada por luz solar (no concentrada). Por lo tanto, estos dispositivos trabajan en condiciones similares a las de las células empleadas en concentración fotovoltaica (CPV) y por el mismo motivo, se pueden emplear materiales semiconductores III–V, caros pero más eficientes, para su fabricación.

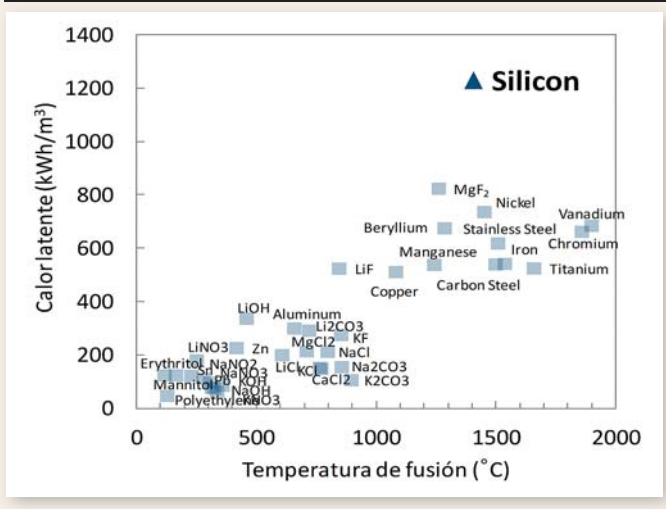
Esto se traduce en que todo el conocimiento adquirido y la industria desarrollada durante la última década en el desarrollo de la tecnología CPV tienen una aplicación directa en estos dispositivos. Principalmente en cuanto a células multi-unión, que ya han alcanzado eficiencias por encima del 45%, pero también en aspectos de ensamblaje y disipación térmica. En particular, las células que se emplean como *bottom-cell* en una célula multi-unión para absorber la parte infrarroja del espectro solar podrían emplearse directamente como células TPV en estos sistemas.



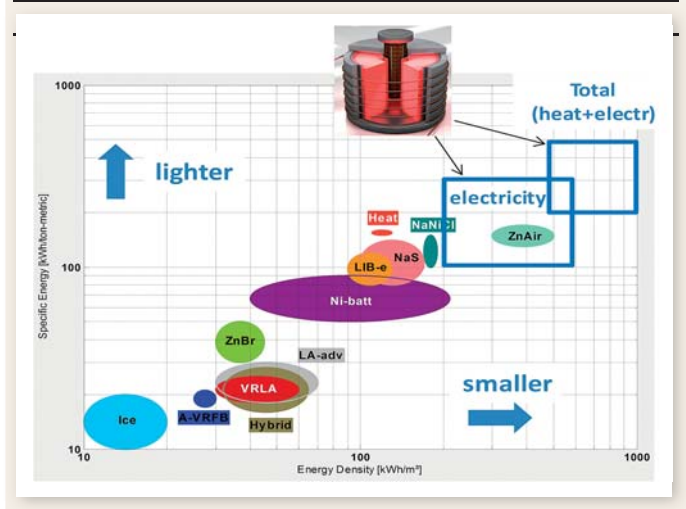
Célula TPV de Imec



Calor latente de fusión de diferentes materiales



Comparativa con otros sistemas de almacenamiento



que emiten las paredes de un recipiente que contiene el material fundido. Y, a diferencia de las máquinas térmicas convencionales, que emplean fluidos como medio de transferencia del calor de la fuente térmica al generador, los convertidores TPV no requieren de contacto físico con la fuente térmica, lo cual permite trabajar a temperaturas extremadamente elevadas y, así, alcanzar eficiencias de conversión mucho mayores.

Pero la mayor ventaja de trabajar a temperaturas tan elevadas es la posibilidad de emplear silicio como medio de almacenamiento, asegura Datas: “El silicio fun-

de a 1.410°C y tiene un calor latente anómalamente alto (1800 J/g), mucho mayor que el de las sales empleadas en los sistemas termosolares (en el entorno a los 200 J/g), lo cual permite almacenar una cantidad de energía enorme por unidad de volumen y peso. Además es un material abundante, el segundo elemento más abundante en la corteza terrestre después del oxígeno y barato. Sale a menos de 1,5 €/kg”.

Lo que hacen los investigadores del IES es introducir el generador TPV en el interior de una vasija que contiene el silicio fundido. De esta forma el generador recibe

radiación térmica de las paredes del contenedor, que están incandescentes, produciendo electricidad, con una eficiencia de entre el 20–40%. Pero el calor no convertido en electricidad también se utiliza. Se puede emplear, por ejemplo, para el suministro de agua caliente en las viviendas. De esta forma, la eficiencia global del sistema sería muy alta, por encima del 90%.

Además, de acuerdo con Alejandro Datas, esta solución sirve tanto para almacenar electricidad a modo de batería como energía solar en una planta termosolar, o incluso el calor excedente de industrias de alta temperatura.

Un cara a cara con la tecnología termosolar

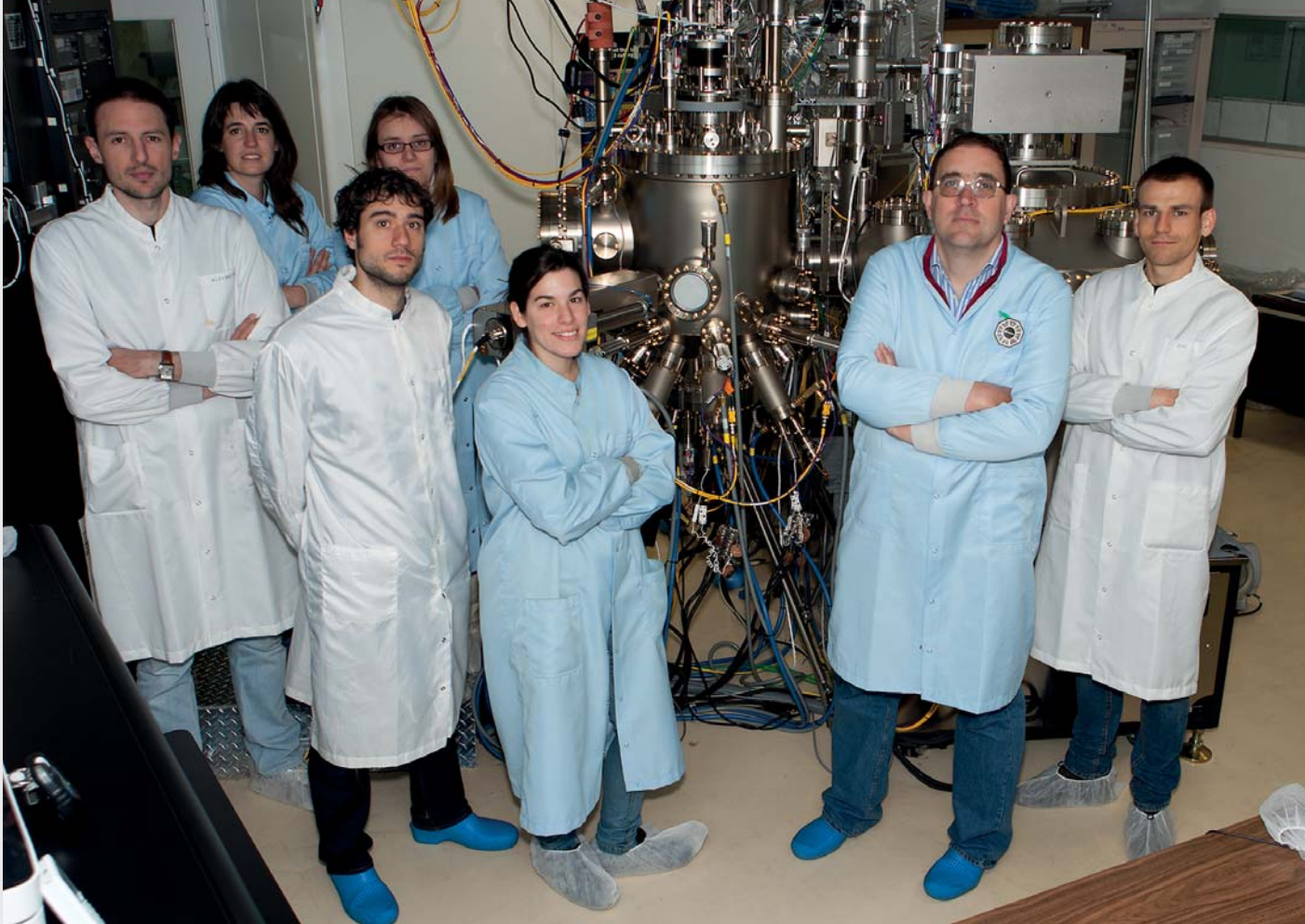
La tecnología que está desarrollando el IES comparte ciertas características con los sistemas de almacenamiento empleados en las centrales termosolares (CSP), ya que, al igual que en éstas, la energía se almacena en forma de calor en materiales fundidos. Pero hay diferencias. La principal radica en el rango de temperaturas en el que trabajan uno y otro sistema. “Mientras que los sistemas CSP trabajan a temperaturas inferiores a los 500°C, nuestro sistema puede trabajar por encima de los 1500°C”, señala Datas. “Gracias a esto conseguimos dos cosas: aumentar el límite termodinámico de eficiencia en más de 20 puntos, del 62% al 83%; y reducir el volumen necesario para el almacenamiento unas 20 veces, al emplear materiales como el silicio como medio de almacenamiento, con un calor latente un orden de magnitud mayor”.

En los sistemas termosolares, el cuello de botella para aumentar la temperatura de operación reside en el empleo de fluidos para transferir el calor de la fuente térmica a la turbina. Estos fluidos se degradan a temperaturas cercanas a los 500°C y por lo tanto, imponen una temperatura máxima de operación. Hasta el momento, la mayor parte de soluciones a este problema se han centrado en explorar distintos fluidos que permitan trabajar a temperaturas mayores. Por ejemplo, se está investigando el uso de gases como el aire o el CO₂ supercrítico. El problema de estas soluciones es que se requiere de la presurización de los gases para conseguir tasas de extracción de calor razonablemente altas, y esto conduce a sistemas mucho más complejos y caros.

“En nuestra propuesta, al usar células fotovoltaicas en lugar de turbinas, eliminamos el fluido de transferencia de calor, y por lo tanto es posible aumentar drásticamente la temperatura de operación”, indica Datas. “El empleo de dispositivos fotovoltaicos tiene otras ventajas, como la ausencia de partes móviles, lo que permite un funcionamiento silencioso y sin costes de mantenimiento, y ratios de potencia-peso y potencia-volumen muy elevadas. Estas características son clave para que puedan desarrollarse sistemas compactos y silenciosos que puedan instalarse de forma descentralizada y cerca de núcleos urbanos”, añade el investigador.

Otra ventaja es la elevada conductividad térmica del silicio en comparación con la de las sales que se emplean en los sistemas termosolares, lo cual permite tasas de extracción del calor mucho mayores.





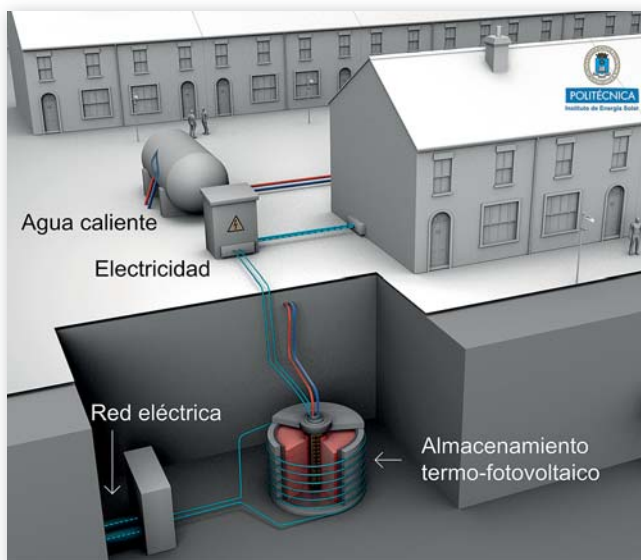
Datas con el equipo con que comparte la investigación.

■ Primer prototipo

Datas, que cuenta con el apoyo de Antonio Luque, Antonio Martí y Carlos del Cañizo, investigadores de reconocido prestigio internacional en la tecnología fotovoltaica, ha presentado ya esta tecnología en la oficina de patentes de Estados Unidos (lo hicieron el año pasado) y el próximo mes de junio esperan exponer los primeros resultados experimentales en el congreso de fotovoltaica que organiza el centro estadounidense IEEE en Nueva Orleans (IEEE Photovoltaic Specialists Conference) y en el congreso europeo de fotovoltaica que se celebrará en septiembre en Hamburgo (Alemania).

Los investigadores trabajan actualmente en el primer prototipo a escala de laboratorio con el cual validar la tecnología y con ello lograr financiación para trabajar en prototipos más grandes que puedan utilizarse en entornos reales. Datas cree que con la financiación adecuada estos prototipos podrían estar listos en menos de tres años y ser utilizados tanto en plantas termosolares como en otras tecnologías de generación, principalmente fotovoltaica y eólica.

También podrían emplearse para la generación de calor en las ciudades “En este esquema, los sistemas de almacenamiento no tendrían por qué ir asociados a ninguna planta en particular. El usuario podría



ser una comunidad de vecinos, un hospital, centros públicos como escuelas, universidades, etc”, señala Datas. “Estos usuarios podrían comprar electricidad de la red cuando es más barata, que suele coincidir con la existencia de mucha oferta de generación renovable, y almacenar dicha energía para usarla cuando la electricidad en el mercado es más cara. Además, cómo parte de esta energía se suministra en forma de calor, podrían ahorrar también en el consumo de calefacción”.

Otra posibilidad sería su uso en sistemas autónomos y aislados de la red, en los cuales existan pequeñas plantas de generación, por ejemplo fotovoltaica, cuyos ex-

cedentes se acumularían de forma local en este sistema. Incluso se podrían desarrollar sistemas mucho más pequeños, del tamaño de un microondas, para suministrar la electricidad y la calefacción de una vivienda.

“Los factores clave que hacen que esta tecnología pueda ser rentable son dos: el coste y la densidad de energía”, concluye Datas. “Estamos hablando de volúmenes 20 veces menores que en los sistemas de sales fundidas empleados en CSP y de costes de un orden de magnitud menor que en las baterías de litio. Estas diferencias representarían un salto cualitativo enorme”.

Tanto, que el investigador estima que podrían alcanzarse precios de 100–200 \$/kWh, en comparación con los 500–600 \$/kWh de las baterías más baratas (de NaS) y los 1.500 \$/kWh de las de litio, las más caras.

El proyecto del IES fue seleccionado en noviembre pasado entre más de 100 candidaturas como finalista en la cuarta edición de Pasión-ie, un programa de emprendimiento liderado por Accenture y el IE Business School.

■ Más información:

→ www.ies.upm.es



De la gasificación de la biomasa en Cuba

La gasificación de biomasa es un conjunto de reacciones termoquímicas que convierten los combustibles sólidos (podas, basuras, residuos agrícolas) en gases que pueden ser empleados, por ejemplo, en vehículos con motores de combustión interna, en calderas o en turbinas. La gasificación es un proceso que aporta gran valor añadido a la generación energética mediante biomasa, pues nos permite obtener un gas que puede ser utilizado tanto para la generación de calor como de electricidad. Jorge García, ingeniero de la Unión Nacional Eléctrica de Cuba, es el autor de este artículo sobre gasificación de biomasa. ¿Objetos de su estudio? El marabú, el bagazo de caña, la cáscara de arroz y el pino, que son las principales fuentes de biomasa combustible en Cuba.

Jorge García

A mediados del siglo XVIII el hombre comenzó a utilizar cada vez más el carbón mineral o hulla, combustible fósil que sustituyó aceleradamente a la leña y al carbón vegetal, a los que aventajaba por su mayor conteni-

do energético. Esa transición energética sirvió para impulsar la Primera Revolución Industrial de la historia humana, basada en la máquina de vapor, útil para mover los aserraderos, la industria textil, el ferrocarril, los barcos de vapor y otros inventos de la época.

A finales del siglo XIX y principios del XX ocurrió un proceso similar en el que el petróleo jugó el rol principal, sustituyendo gradualmente a la hulla mediante el motor de combustión interna, pivote para el desarrollo de los automóviles, la aviación y los sistemas de generación y transmisión de corriente eléctrica alterna. Esa nueva etapa en la producción energética dio paso a una segunda revolución industrial fomentando un mercado mundial en torno al petróleo y sus derivados.

No fue hasta la Segunda Guerra Mundial que el empleo de fuentes de energía renovables se reactivó debido a la creciente demanda de energía. Por otro lado, las leyes de control ambiental influyeron en su uso, debido al control riguroso en contra de emisiones contaminantes, como son los dos precursores de lluvia ácida (NOX, SOX) y los gases causantes del efecto invernadero (CO₂, CH₄ y N₂O).

Por lo anteriormente descrito, la generación de energía eléctrica mediante energías renovables toma cada vez un mayor interés a nivel global. Los sistemas de gasificación/combustión de residuos sólidos, ya sea de origen forestal, agrícola o urbanos, se enmarcan dentro del desarrollo sostenible, tanto en los países desarrollados como en los emergentes, ya que se integran con planes de manejo integral de residuos sólidos, generando energía





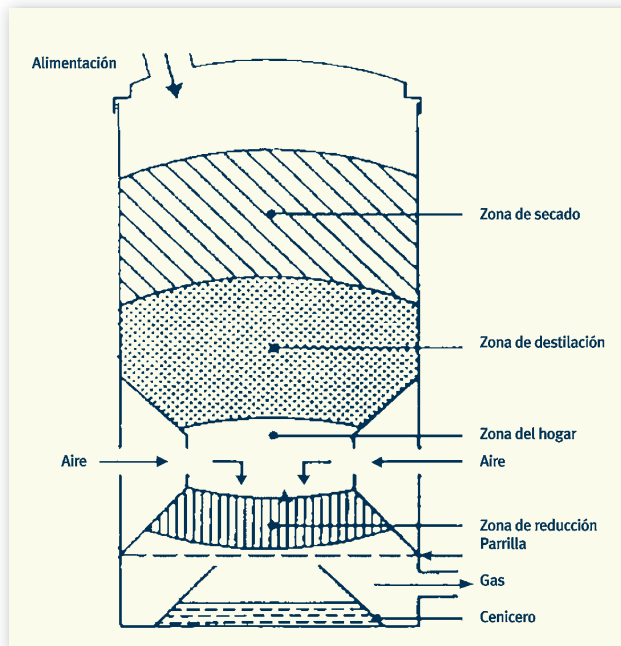
eléctrica, disminuyendo la dependencia energética de combustibles derivados del petróleo y reduciendo las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera. Las tecnologías de conversión de energía a partir de biomasa, especialmente la pirólisis y la gasificación, están a la vanguardia en el estudio y desarrollo de técnicas sostenibles y promueven la utilización de fuentes renovables de energía.

La gasificación es uno de los procesos que aporta mayor valor añadido a la generación energética mediante biomasa, al permitir la obtención de un gas que puede ser utilizado tanto para la generación de energía térmica como eléctrica, incluyendo la combinación de ambos procesos (mediante sistemas de cogeneración). Este fenómeno se describe como un proceso termoquímico en el que un sustrato carbonoso (biomasa, plástico) es transformado en un gas combustible mediante una serie de reacciones que ocurren en presencia de un agente gasificante (aire, oxígeno, vapor de agua o hidrógeno).

El término biomasa se refiere a toda la materia orgánica que proviene de plantas y desechos de animales que pueden ser convertidos en energía; o a las provenientes de la agricultura (residuos de maíz, café, arroz, caña de azúcar, entre

otros), del aserradero (podas, ramas, aserrín, cortezas) y de los residuos urbanos (aguas negras, basura orgánica y otros). La materia de un combustible sólido suele componerse de los elementos carbono, hidrógeno y oxígeno. Además, puede haber nitrógeno y azufre, pero solo están presentes en pequeñas cantidades.

Se han utilizado distintas formas de simular el proceso de gasificación a partir de distintos modelos que existen en la literatura. En el presente trabajo, se pro-



Gasificador de tiro invertido.

puso el modelo de equilibrio termodinámico para la simulación de un gasificador de tiro invertido.

A partir de este modelo se puede obtener el sistema de ecuaciones que determina la composición del gas a la salida del gasificador, al igual que las ecuaciones para determinar el poder calorífico inferior del gas producido y la eficiencia del proceso y así analizar cómo influyen el contenido de humedad de la biomasa, la temperatura y la composición química elemental de la biomasa en la eficiencia.

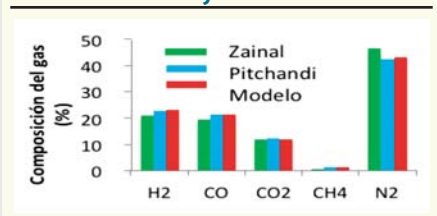
Una vez resuelto el sistema de ecuaciones, podemos someter nuestro modelo a la validación de los resultados que este ofrece. Para ello, haremos el estudio para diferentes tipos de biomasa y compararemos nuestros resultados con los resultados publicados en otros trabajos.

■ Primer estudio

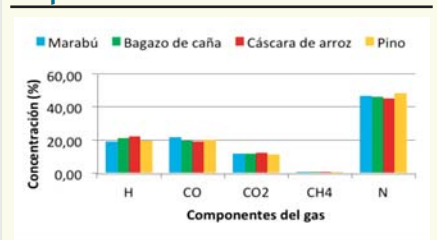
Nuestro primer estudio corresponde al cálculo de la composición del gas proveniente de la madera a la salida del gasificador, tal y como lo hicieron Z. Zainal y K. Pitchandi. Una vez corrido el modelo se obtuvieron los resultados que se pue-



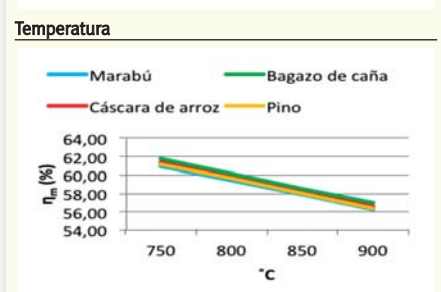
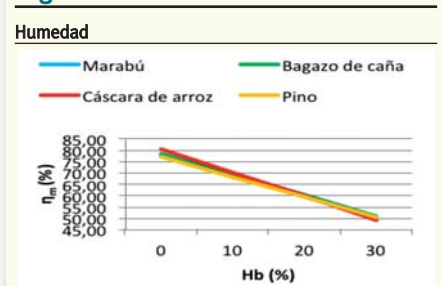
Comparación de los resultados con los modelos de Zainal y Pitchandi



Composición del gas a la salida del gasificador para las diferentes biomásas combustibles tomando un contenido de humedad (Hb) del 15% a una temperatura de 800 °C



Efecto del contenido de humedad a 800 °C y de la temperatura a un 20% del contenido de humedad en la eficiencia de la gasificación.



den observar en el gráfico, donde se muestra la relación existente en los resultados de los diferentes modelos. Como se puede apreciar, arroja valores aproximados respecto a los otros modelos, por lo que puede plantearse que los resultados que ofrece nuestro modelo corresponden a resultados confiables.

Debido a que, en Cuba, las principales fuentes de biomasa combustible son el marabú, el bagazo de caña, la cáscara de arroz y el pino, enfocamos nuestro estudio hacia estos tipos de biomasa. A continuación, se muestran los resultados obtenidos para el comportamiento de las concentraciones de H₂, CO, CO₂, CH₄ y N₂ para cada una de las biomásas combustibles analizadas.

Para el análisis de la eficiencia energética de la gasificación se tomaron en cuenta como variables de operación el contenido de humedad de la biomasa

(H_b), la temperatura de gasificación (T) y la composición química elemental de la biomasa. La eficiencia del gasificador viene descrita por la siguiente ecuación: que aumenta el contenido de humedad de la biomasa disminuye la eficiencia de la gasificación.

Por otra parte, podemos observar cómo se comporta la eficiencia de las diferentes biomasa combustibles analizadas al variar la temperatura. Como muestran las líneas, al aumentar la temperatura ocurre una disminución casi lineal de la eficiencia, provocándose un efecto similar para cada una de las biomasa analizadas.

En este caso, las mayores eficiencias corresponden a la gasificación del bagazo de caña y el arroz, siendo menores en el pino y el marabú. Sin embargo, en la Tabla 1 podemos observar que la cantidad de gas producido por kilogramo de bio-

masa (r) es mayor en el pino, el marabú y el bagazo de caña, respectivamente, que en la cáscara de arroz. Por otro lado, la razón de equivalencia alcanza valores similares para las cuatro biomásas combustibles analizadas.

■ Análisis económico

El principal impacto económico en Cuba de la aplicación de la tecnología de gasificación de biomasa lo constituye la sustitución de combustible convencional importado (fuel, diésel, etcétera) por biomásas combustibles que, además de ser mucho menos costosas, son producidas en la localidad o en lugares cercanos a donde serían aprovechadas. Esta tecnología permite la utilización de biomasa para aplicaciones térmicas y generación de electricidad. Al calcular los ahorros generados por tonelada de combustible de fuel sustituido (véase Tabla 2) por la



aplicación de la tecnología a diferentes eficiencias, se observa que estos son significativos en todos los casos.

En ambos casos, se utilizaron los datos utilizados por CubaEnergía en sus estudios de factibilidad técnico económica tomando como precio del fuel 755 USD/Ton (dólares estadounidenses por

Relación de la cantidad de gas (metros cúbicos, m³) producido por kilogramo de biomasa (kg); y radio de equivalencia (RE) para las biomásas combustibles a una temperatura de 800 °C con un contenido de humedad (Hb) del 20%

Biomasa	r (m ³ /kg)	RE
Pino	2.49	0.34
Marabú	2.34	0.36
Bagazo de caña	2.29	0.33
Cáscara de arroz	1.83	0.32

tonelada) y, como precio promedio de la biomasa puesta en la entrada del gasificador de 30 USD la tonelada de pino al 25% de humedad. Estos ahorros aumentan con el aumento de la eficiencia y son la base para pagar las inversiones necesarias en la implementación de la tecnología de gasificación de biomasa. No se realiza un análisis más detallado, ya que los costos de implementación de la tecnología dependen del lugar y la aplicación concreta donde se vayan a realizar.

■ Conclusiones

Al analizar la influencia de la composición química elemental de la biomasa, su humedad y la temperatura de operación sobre la eficiencia de la gasificación de la biomasa utilizando el modelo de equilibrio termodinámico implementado se arribó a las siguientes conclusiones:

1. el poder calórico inferior del gas producido a partir de las diferentes biomásas combustibles estudiadas disminuye con el aumento del contenido de humedad, al igual que al aumentar la temperatura, alcanzando valores que oscilan en el rango de 4.3 a 5.6 MJ/m³N₂;
2. la eficiencia de la gasificación para el marabú, el bagazo de caña, la cáscara de arroz y el pino tiende a disminuir con el aumento del contenido de humedad y de la temperatura de manera similar, alcanzando valores entre el 50% y el 80%;
3. la implementación de esta tecnología genera ahorros al reducir el costo de la producción de energía que además proviene de una fuente renovable (hasta cierto punto inagotable) y, a su vez, permite reducir la contaminación ambiental por reducción de la emisión de gases contaminantes, que son productos de la combustión de combustibles fósiles.

Análisis económico

EFICIENCIA GASIFICACIÓN	APLICACIÓN TÉRMICA		APLICACIÓN ELÉCTRICA		
	Índice de sustitución	Ahorro	Consumo específico de biomasa	Índice de sustitución	Ahorro
%	Tonb/TonF	USD/TonF	Tonb/MWh	Tonb/TonF	USD/TonF
65	4,3	626	1,7	5,45	592
70	4,0	635	1,6	5,06	603
75	3,7	643	1,5	4,72	613

** Jorge García (Dirección de Generación con Fuentes Renovables de Energía, Unión Nacional Eléctrica de Cuba), es Ingeniero en Tecnologías Nucleares y Energéticas, y ha trabajado sobre todo en el área de las energías renovables, en la que ha desarrollado investigaciones y proyectos sobre trigeneración, gasificación de biomasa y, actualmente, energía solar. La Unión Nacional Eléctrica (UNE) es un organismo dependiente del Ministerio de la Industria Básica de Cuba.*

AGENDA

6ª CUMBRE MUNDIAL DE MINIEÓLICA

La Asociación Mundial de Energía Eólica (WWEA) y New Energy Husum invitan a todas las personas relacionadas con la minieólica y la eólica de mediana potencia a participar en la 6ª World Summit for Small Wind (WSSW2015), que tiene lugar en Husum (Alemania) del 19 al 21 de marzo. En paralelo con la New Energy Husum Trade Fair 2015, que se celebra del 19 al 22. Esta feria está considerada un referente indispensable para la minieólica. En esta ocasión se centrará en temas como el autoconsumo de renovables, la movilidad con vehículos eléctricos, la eficiencia energética y la construcción sostenible. El tema principal girará en torno a las microrredes y las minirredes basadas en un modelo 100% renovable. Y también se plantearán nuevas aplicaciones y mecanismos flexibles para satisfacer la demanda de energía en áreas insulares.

■ **Más información:**

→ www.windea.org/events



IFT ENERGY 2015

La Feria Internacional de Tecnologías Energéticas, IFT Energy 2015, es una de las mayores ferias del sector energético en Latinoamérica, con un creciente protagonismo para las renovables. Se celebra del 8 al 10 de abril en Santiago de Chile, y se espera la participación de 12 países y 4.000 visitantes. Su propósito es "reunir a los grandes conglomerados del sector, no sólo en la generación, transmisión y distribución, sino que también, a las compañías de producción sostenible y a todas aquellas que presten servicios y que se encuentren ligadas a la industria energética". La compañía Kallman Worldwide Chile, organizadores de la feria, invitan a todos los actores de la industria energética y minera a participar de esta plataforma de oportunidades para que las empresas puedan ofrecer soluciones tecnológicas de vanguardia.

■ **Más información:**

→ <http://ift-energy.cl>



PRESENTACIÓN DE PROYECTOS CLIMA

El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente abre su cuarta convocatoria de Proyectos Clima para dar apoyo y fomentar actividades bajas en carbono mediante la adquisición de las reducciones verificadas de emisiones de gases de efecto invernadero generadas. La convocatoria de 2015 cuenta con un presupuesto de más de 15 millones de euros para proyectos dirigidos a la reducción o eliminación las emisiones en los sectores difusos como el del transporte, el residencial, el de los residuos la agricultura o gases fluorados. La fase de presentación de muestras de interés finalizará el 15 de abril.

Se puede encontrar toda la información necesaria en el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, que recientemente ha sido ampliada con más información sobre los proyectos clima.

■ **Más información:**

→ <http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/proyectos-clima/>



23 EUROPEAN BIOMASS CONFERENCE AND EXHIBITION (EUBCE)

Tendrá lugar del 1 al 4 de junio en Viena (Austria). Una plataforma internacional que busca propiciar el diálogo entre la investigación, la industria, la política y el negocio de la biomasa. Sus promotores aseguran que el éxito de la convocatoria deriva de la combinación de una de las mayores conferencias de ciencia y tecnología de biomasa con una gran exposición industrial, que atrae a profesionales de todo el mundo. El programa ofrece una visión general de los últimos descubrimientos científicos, el progreso industrial y el paisaje político y se extenderá a los procesos de conversión de biocombustibles, la bioenergía y las biorrefinerías, las aplicaciones industriales y los impactos sobre el medio ambiente.

■ **Más información:**

→ www.eubce.com



OFFSHORE WIND STRUCTURES

Los días 14 y 15 de abril tendrá lugar en Londres esta conferencia sobre estructuras para la eólica marina que incluye ponentes del más alto nivel de empresas como EDF, Statoil, MHI Vestas, Senvion, The Carbon Trust, RES Offshore, DNV GL, Atkins Global, Optimus Patents, etc. Las sesiones también mostrarán casos prácticos y las lecciones aprendidas tras las últimas experiencias con aerogeneradores de 6 MW y con distintas tipologías de estructuras, tanto flotantes como con pilotes.

■ **Más información:**

→ www.windenergyupdate.com



BILBAO MARINE ENERGY WEEK

La semana del 20 al 24 de abril de 2015 las energías renovables marinas serán el centro de toda una serie de jornadas, seminarios y actividades organizadas por el Ente Vasco de la Energía (EVE), Tecnalia y Bilbao Exhibition Centre (BEC), y enmarcadas en la Semana de la Energía Marina de Bilbao–Bilbao Marine Energy Week. Esta es la segunda edición. Desde el año 2005 Bilbao acoge diferentes jornadas internacionales sobre energías marinas y eólica offshore que, tras casi una década de evolución, han derivado en la Bilbao Marine Energy Week. Un certamen que va a reunir a los principales agentes, empresas, investigadores y líderes en la toma de decisiones involucrados en el desarrollo de las fuentes energéticas marinas.

■ **Más información:**

→ www.bilbaomarinenergy.com



HOLTROP ^{S.L.P.}

TRANSACTION & BUSINESS LAW

FIRMEZA SOLAR

Preservemos un modelo energético que incomoda al oligopolio eléctrico.

Tenemos soluciones para salir de manera óptima del atolladero en donde nos han metido la regulación y las grandes eléctricas, sin tener que tirar la toalla. No nos demos por vencidos. Únete a un proyecto de fuerza unida. Buscamos soluciones individualizadas tras haber estudiado las particularidades de cada caso. Entra para profundizar.

UNÁMONOS PARA VENCER. HAY LUZ AL FINAL DEL TÚNEL

Los sucesivos recortes a las renovables, que comenzaron en 2010 con la fotovoltaica, han ido minando el ánimo y las cuentas de resultados de los atrevidos productores que osaron introducirse en un mercado históricamente controlado por las compañías oligopólicas.

LUZ PARA LA ENERGÍA SOLAR FRENTE AL DERRIBO OFICIAL

Desafortunadamente la mayoría de los proyectos se están viendo obligados a refinanciar su deuda en unas condiciones sustancialmente peores que las iniciales.

Estamos constatando el apetito del mercado internacional por los activos renovables en España y, como consecuencia del mismo, creemos que son posibles salidas que respeten dos principios básicos:

1. Que se evite la ejecución de garantías personales del productor derivada de impagos debidos a los cambios normativos.
2. Que en caso de que, bien porque se ganen los procesos en curso, bien porque se restituya la seguridad jurídica, finalmente los ingresos de las plantas sean superiores a los establecidos por la normativa actualmente vigente, parte del correspondiente incremento de valor deberá trasladarse al inversor original.

*No dejes que se salgan con la suya,
únete a la plataforma para la firmeza solar.*

info@holtrop.com
www.holtrop.com



GESTERNOVA

agente de mercado ante OMIE, REE y CNMC
comercializador de energía de origen 100% renovable



NUESTRA **ENERGÍA** ES **VERDE**, NUESTRO **COMPROMISO** TRANSPARENTE

Llevamos a miles de productores de renovables al mercado para que miles de clientes puedan escoger **ENERGÍA LIMPIA**. Entre todos hacemos un **mundo más verde**, un **mundo mejor**.



900 373 105

info@gesternova.com

www.gesternova.com

