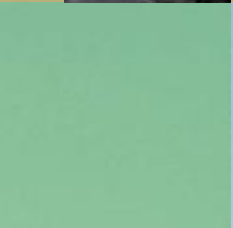
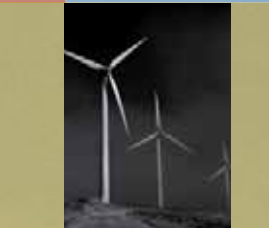
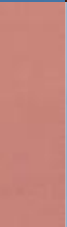
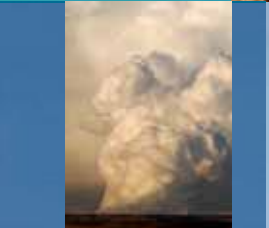
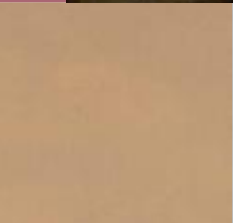


# Eólica '12

Asociación Empresarial Eólica  
la Referencia **del Sector**



La **Asociación Empresarial Eólica** quiere agradecer a sus asociados el suministro de información para la actualización de la base de datos. Reconoce también a la Comisión Nacional de la Energía, al Operador del Sistema Red Eléctrica de España (REE), a la Asociación Europea de Energía Eólica (EWEA), al Consejo Global de Energía Eólica (GWEC) y al Operador del Mercado Ibérico OMI- Polo Español, S.A. (OMIE) la cooperación prestada para elaborar el presente documento.

**Con la colaboración de**

Ángel Budía  
Sheila Carbajal  
Alberto Ceña  
Sonia Franco  
Ángeles Mora  
Mar Morante  
Paz Mesa  
Kilian Rosique  
Emilien Simonot  
Heikki Willstedt

**Coordinación editorial**

Sonia Franco

**Diseño**

Estudio Jorge Gil

**Maquetación e Impresión**

Impression Artes Gráficas

**Fotos**

*Todas las fotos corresponden a los finalistas del Premio Eolo 2011.*

*La foto de portada y contraportada es "Armonía" de María Oliva*

# Eólica '12

Asociación Empresarial Eólica  
la Referencia del Sector



  
**aee**  
Asociación Empresarial Eólica





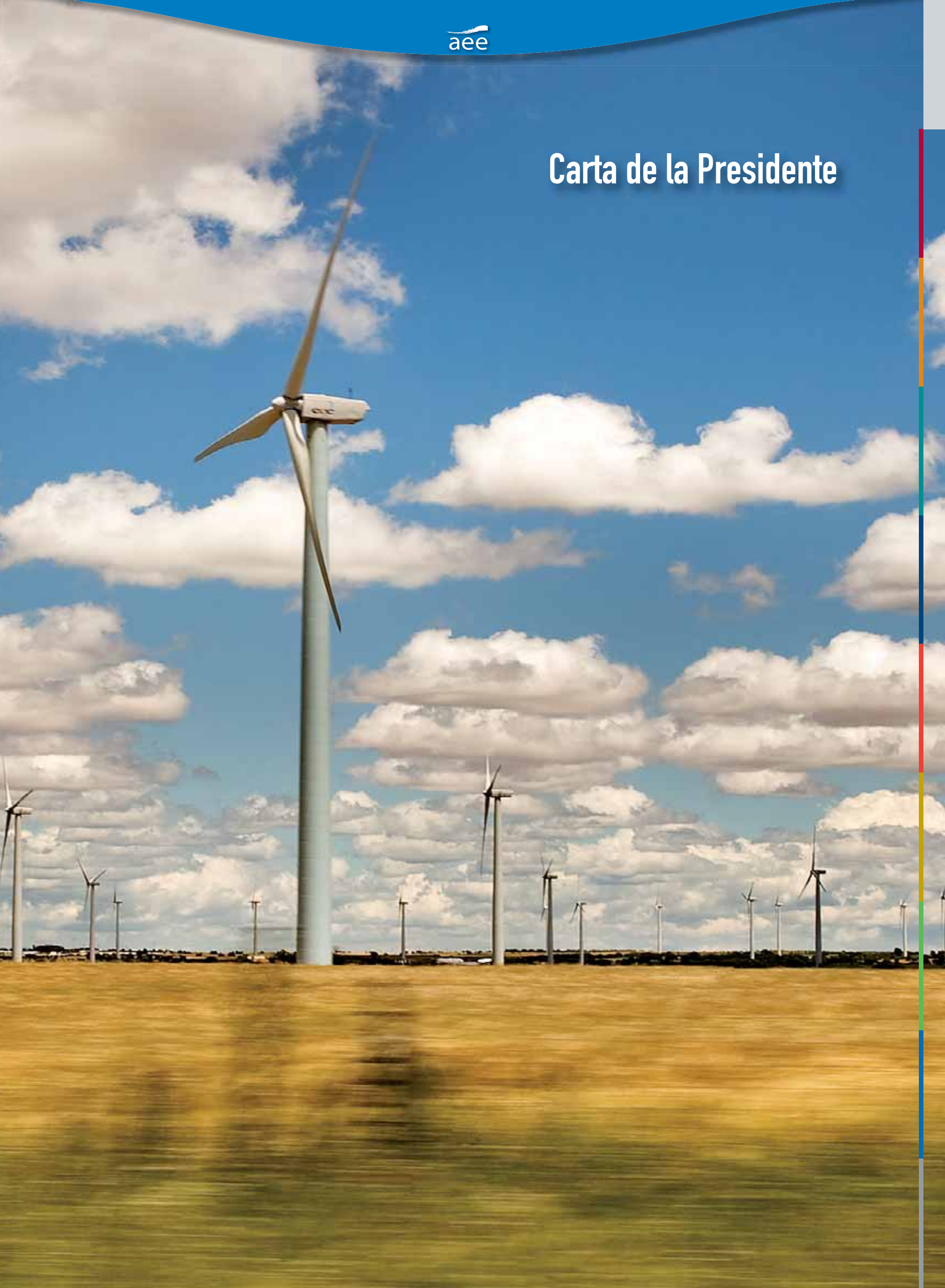
Carta de la Presidente	6	<b>Transición hacia el futuro</b> Por <b>Rocío Sicre</b> Presidente de la Asociación Empresarial Eólica
<b>Capítulo I</b>	<b>9</b>	<b>El análisis</b> <b>La incertidumbre regulatoria golpea de nuevo</b> 10 Un año marcado por Fukushima y la cita electoral 10 La Ley de Economía Sostenible 11 Promesas incumplidas 13 Una amarga victoria 13 Contra el canon eólico 15 Denuncias medioambientales 15 Los ahorros, superiores a las primas
<b>Capítulo II</b>	<b>17</b>	<b>Las cifras</b> <b>El menor crecimiento de la historia</b> 18 Potencia instalada 31 Generación 36 Retribución
<b>Capítulo III</b>	<b>47</b>	<b>La actividad técnica</b> <b>El sector eólico se enfrenta a una nueva etapa</b> 48 Una defensa a ultranza de la industria 50 La necesaria internacionalización 52 Mantenimiento y explotación de parques 54 La siniestralidad disminuye 59 Integración en red 61 Limitaciones a la producción 61 REOLTEC y la I+D 64 Los nuevos nichos de mercado 65 El Real Decreto de conexiones de pequeña potencia 66 El borrador de Real Decreto de balance neto 66 La eólica marina 67 Las negociaciones sobre cambio climático
<b>Capítulo IV</b>	<b>69</b>	<b>La divulgación</b> <b>La eólica de cara a la opinión pública</b> 70 Una labor de concienciación 71 Eventos y publicaciones 73 Hacia la formación especializada 73 El Observatorio de Relaciones laborales
<b>Capítulo V</b>	<b>75</b>	<b>AEE, quienes somos</b> 75 Relación de empresas asociadas por actividad 80 Junta Directiva 81 Personal y colaboradores de AEE
<b>Anexo</b>	<b>82</b>	<b>Relación de gráficos, tablas, mapas</b>
	<b>84</b>	<b>Listado de centros industriales</b>



*Donde te lleve el viento*  
Susana Girón



# Carta de la Presidente



# Carta de la Presidente

## Transición hacia el futuro

**E**n 2011 entraron en funcionamiento más de 41.000 MW de potencia eólica en el mundo, con lo que la capacidad eólica mundial superó los 238.000 MW (según datos de GWEC). Por segundo año consecutivo, los mercados emergentes lideraron este crecimiento. En la Unión Europea se instalaron más de 9.000 MW. España, con algo más de 1.000 MW de nueva potencia instalada en 2011, registró un menor crecimiento que en el año 2010, debido a la falta de visibilidad regulatoria en un contexto de fragilidad económica. En 2011, España siguió siendo el cuarto mercado de energía eólica del mundo.

La conferencia del Cambio Climático de las Naciones Unidas, celebrada en Durban, dio indicios positivos de compromiso hacia una ampliación del Protocolo de Kyoto y hacia un convenio mundial único para 2015. Por otra parte, la tragedia nuclear de Fukushima, a raíz del terremoto y tsunami de Japón, hizo que muchos países volvieran a definir su política energética. En esta revisión, gobiernos de todo el mundo reforzaron su apuesta por la eólica. Paradójicamente, 2011 fue un año en el que se reforzó la creencia en las energías renovables, pero la crisis económica dificultó su crecimiento. Estamos convencidos de que las renovables, y entre ellas, la eólica, jugarán un papel fundamental en el sector energético, siempre que se implanten las políticas adecuadas.

La actividad económica en España se ralentizó en 2011, y no fue posible mantener el incipiente proceso de crecimiento económico que parecía haberse iniciado en 2010. El clima económico de nuestro país se vio afectado por la incertidumbre y la gran volatilidad de los mercados financieros mundiales.

2012 es ya el quinto año de la crisis, que en nuestro país se ha caracterizado por un lado por un efecto demoledor sobre el empleo y, por otro, por una crisis de la deuda como manifestación más visible de la dificultad de corregir los desajustes de nuestras cuentas públicas. En estas difíciles circunstancias, cobra más sentido la necesidad de acometer políticas de mejora de eficiencia y de potenciación de los factores de innovación. Y en este contexto, la apuesta por la energía eólica, con sus menores costes, su carácter de actividad mayoritariamente nacional y su impacto positivo en el empleo, sigue siendo, estamos convencidos, una opción llena de sentido.

En mayo de 2011 el Gobierno publicó el borrador del nuevo Plan de Energías Renovables (PER 2011-2020), que fue aprobado en noviembre, manteniendo el objetivo de energía eólica terrestre y reduciendo el de eólica marina a menos de la tercera parte del objetivo anterior. La reducción de la demanda eléctrica peninsular un 2,2% llevó los valores a cifras similares a las de 2006 y obligó a modificar los objetivos energéticos a 2020.





En septiembre de 2011 el anterior ministro de Industria publicó un borrador de norma destinado a regular los parques eólicos a partir de 2013, fecha en la que vence la legislación vigente. Pero por el momento en el que surgió y la oposición del sector, el Gobierno decidió retrasar su tramitación hasta después de la elecciones.

Finalmente, el 27 enero de 2012 el nuevo Gobierno publicó el Real Decreto-Ley 1/2012, que establece la suspensión del Registro de Preasignación y de los incentivos económicos para la nueva generación en régimen especial. Aunque esta decisión no afecta a los parques en explotación ni a los que se encuentran en el pre-registro y que entren en explotación en el plazo adecuado, desde la AEE hemos denunciado los graves efectos que tendrá. De hecho, la medida ha provocado la práctica suspensión de la tramitación de nuevos proyectos eólicos para los años 2013 y siguientes. Este Real Decreto-Ley ha sido publicado de forma urgente por el Gobierno para atajar el crecimiento del déficit de tarifa y desde el sector eólico le hemos hecho ver que la eólica es ya una tecnología competitiva en términos de coste total.

El mix de generación debe ser equilibrado, apoyado por tecnologías establecidas, y la energía eólica es una solución para el crecimiento económico y la creación de empleo, una energía limpia y segura. Las cifras de 2011, con una generación eólica de 42 TWh y una cobertura del 16,3% de la demanda eléctrica total (que ascendió a 269 TWh), demuestra que la eólica es una tecnología madura y asentada dentro del mix de generación.

La energía eólica ha evolucionado de una forma predecible y controlada, su crecimiento se ha realizado sin burbujas y con un cumplimiento estricto de los objetivos de capacidad fijados por el Gobierno manteniendo, por tanto, los costes totales para el sistema dentro de los valores definidos.

Es un sector que aporta un alto valor añadido tecnológico, exportador y capaz de crear riqueza y empleo.

El objetivo de AEE es seguir trabajando para proteger los intereses de todo el sector, desde los grandes promotores y fabricantes a las pequeñas y medianas empresas que conforman ese tejido industrial construido con largos años de esfuerzo e inversión, que crea valor en toda la cadena de suministro, y que ha hecho de España un líder a nivel mundial.

**Rocío Sicre del Rosal**

*Presidente*

Asociación Empresarial Eólica





## Capítulo I El análisis

# La incertidumbre regulatoria golpea de nuevo

**H**ay dos palabras que el sector eólico repite incansable desde hace unos años: incertidumbre regulatoria. Y 2011 no ha sido una excepción. La eólica lo empezó pidiendo una nueva norma que proporcionase señales de futuro al sector y lo terminó de igual modo. La diferencia ha estado en el interlocutor. A principios de año, en España gobernaba el Partido Socialista; a finales, el Partido Popular. En medio, una batalla regulatoria dura y a contrarreloj.

Si uno mira exclusivamente las cifras puras y duras, puede quedarse con una falsa impresión. En 2011, se instalaron 1.050 MW, un ritmo de crecimiento considerablemente inferior al de los últimos años, pero que demuestra una cierta salud en un contexto económico difícil, de caída de la demanda eléctrica y exceso de capacidad instalada. Pero para entender la situación real, hay que recordar los largos periodos de maduración de los parques eólicos, cuya instalación –desde que se inician los trámites administrativos hasta que se empieza a verter electricidad a la red– lleva en España entre cinco y siete años. Además, el Registro de Preasignación puesto en marcha en 2009 prevé la instalación de nueva potencia exclusivamente hasta finales de 2012.

Por ello, los primeros en sentir el impacto de la incertidumbre han sido los fabricantes. Precisamente por ese largo proceso de maduración de los proyectos, los pedidos de aerogeneradores en fábrica han de hacerse entre 1,5 y 2 años antes de comenzar las obras. Y, al no conocerse las reglas del juego más allá de 2012, en 2011 menos del 10% de la producción que se realizó en España se destinó a pedidos nacionales.

Como consecuencia, han cerrado fábricas y se han destruido miles de empleos. Una situación que no puede alargarse en el tiempo si nuestro país quiere mantener ese tejido industrial modélico, que aporta valor en toda la cadena de suministro, y que ha convertido al sector eólico español en uno de los líderes mundiales.

A los promotores de parques también se les acaba la paciencia. En 2011, se han dedicado a instalar los megavatios prerregistrados mientras observaban con preocupación las idas y venidas de las intensas negociaciones regulatorias que comentaremos en capítulos posteriores. Pero, en un contexto de crisis económica global, los países compiten unos con otros para atraer la inversión de un sector como el eólico, generador de riqueza y empleo y ejemplo del modelo productivo necesario para crecer.

Definitivamente, 2011 no ha sido un buen año para la energía eólica. Las esperanzas están ahora puestas en 2012.

**Sin ese nuevo marco regulatorio, la industria no tardará en replantearse su futuro en España**

## Un año marcado por Fukushima y la cita electoral

Si hubo un acontecimiento mundial que marcó 2011 en el terreno energético fue sin duda el terremoto de Fukushima. El desastre nuclear que sucedió a la tragedia puso encima de la mesa de todos los líderes mundiales una difícil pregunta: ¿qué futuro energético queremos para nuestros países? Unos fueron más rápidos que otros en responderla. Alemania no tardó en suspender su programa nuclear y se marcó el ambicioso objetivo de que el 100% de su consumo eléctrico proceda de fuentes renovables en 2050. Connie Hedergaard, comisaria europea de Acción por el Clima, llegó a afirmar que, "si hablamos del consumo eléctrico, creo que en 2050 tendremos un consumo 100% renovable en Europa. Esto es perfectamente conseguible". Japón dio un giro de 180° y comenzó a interesarse por las renovables. Buena prueba de ello han sido la multitud de delegaciones japonesas, tanto de organismos públicos como privados, que han visitado desde entonces la Asociación Empresarial Eólica (AEE) interesándose por los factores que han hecho posible la historia de éxito de la eólica española.

Pero mientras una parte del mundo se volvía hacia España en busca de ejemplo eólico, España miraba para otro lado, con los nervios propios de una cita electoral a la vuelta de la esquina y la preocupación porque los brotes verdes de la economía seguían sin aparecer.

En este contexto, al sector eólico no le ha quedado más remedio que seguir insistiendo en su ya por desgracia antigua petición: la necesidad de un marco regulatorio a largo plazo que proporcione visibilidad y señales de futuro para proseguir el desarrollo en España. Con el Real Decreto 661/2007 -que regula las condiciones económicas- y el Real Decreto-Ley 6/2009 -que

establece los cupos del Registro de Preasignación- expirando en diciembre de 2012, era difícil que los promotores se lanzasen a hacer nuevas inversiones.

En 2011, la Asociación Empresarial Eólica (AEE) y sus empresas asociadas han dedicado -y siguen haciéndolo- todos los esfuerzos posibles a que el Gobierno entienda que, sin ese nuevo marco regulatorio, la industria no tardará en replantearse su futuro en España.

Uno de los foros en los que se participó en 2011 fue la Comisión Mixta del Congreso y el Senado sobre el Cambio Climático, ante la que José Donoso, a la sazón presidente de AEE, tuvo ocasión de explicar la importancia para España de renovar la apuesta política por el sector, y de exponer los principales puntos a abordar con la nueva regulación.

## La Ley de Economía Sostenible

El año empezó con la aprobación por parte del Congreso de la Ley de Economía Sostenible, tras más de doce meses de trámites y más de cien enmiendas a los asuntos energéticos. El texto de la ley establecía que se debían aprobar medidas para conseguir que el 20% del consumo final de energía en 2020 procediese de fuentes renovables (lo que suponía trasponer la Directiva europea vinculante para toda la UE) y para el desarrollo de esas tecnologías. Entre otras cosas, establecía que, tres meses después de su aprobación, debería presentarse una Ley de Energías Renovables, una vieja reclamación del sector. Esto nunca ocurrió.

El artículo 79 de la Ley de Economía Sostenible establece que debe haber una garantía de retorno de las inversiones para las renovables, es decir, que se deben fijar incentivos públicos para satisfacer los objetivos de la UE. O, lo que es lo mismo, que hay que garantizar la rentabilidad de

Autor: Adela Huertas





las inversiones de las tecnologías de Régimen Especial, como exige la Ley del Sector Eléctrico, para poder cumplir los objetivos. Asimismo, se establece la singularidad de los sistemas energéticos insulares y extra peninsulares. Sin embargo, esta ley ha quedado en el olvido.

Ya por aquel entonces, el sector eólico español no era el único preocupado por los vaivenes de la política energética del Gobierno socialista. Los comisarios europeos de Energía y Acción por el Clima, Günther Oettinger y Connie Hedergaard, respectivamente, remitieron una carta al entonces ministro Miguel Sebastián expresando su "grave preocupación" por el carácter retroactivo de las medidas tomadas en torno a fuentes renovables como la fotovoltaica, y la posibilidad de que éstas se extendiesen a otras tecnologías: "No hay que olvidar que las consecuencias negativas para la confianza de los inversores de los cambios retroactivos de las condiciones económicas de un tipo de instalación renovable pueden extenderse y producir efectos similares en otros tipos de instalación y en otros países, lo que haría perder la confianza en la normativa nacional y europea en materia de energía procedente de fuentes renovables".

En el mes de mayo, el sector eólico recibió una de cal y otra de arena con la presentación del Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020. Éste mantenía los objetivos enviados a la Comisión Europea (PANER) de instalar 35.000 MW de eólica terrestre en 2020. Aunque AEE apostó en su día por un objetivo más ambicioso, entendió que en el contexto de crisis económica, caída de la demanda eléctrica y sobrecapacidad instalada el objetivo aprobado era razonable.

En lo que se refiere al objetivo de eólica marina, pasó de los 3.000 MW previstos en el PANER a unos modestos 750 MW en el PER. Si los 2.250 MW que se restaron a la eólica marina se hubiesen trasladado al objetivo de eólica terrestre, se hubiese apostado por un ahorro importante para la economía española ya que, según el propio PER, el coste de generación de la eólica para un parque medio será en 2017 similar al del mercado eléctrico. El PER señala que esta circunstancia, que supondría que la eólica no necesitaría primas para ser competitiva, se producirá siempre y cuando el precio del mercado eléctrico supere los 80 euros.

El PER, hoy en entredicho, situaba a las empresas españolas en la tesitura de invertir en otros países si querían entrar en el floreciente mercado de la eólica offshore. Así ha sido, con la excepción de algún proyecto experimental que puede ver la luz en España en 2013 o 2014.



Autor: Ana Bachiller

## Promesas incumplidas

La Convención Eólica que, como todos los años, se celebró a mediados de junio en la semana del Día Mundial del Viento, contó con la presencia del hoy ex Secretario de Estado de Energía y el ex Director General. Sus intervenciones tranquilizaron a los eólicos, ya que afirmaron que el nuevo marco regulatorio estaría listo antes del verano y que no saldría adelante sin previo acuerdo con el sector. Asimismo, insistieron en que la nueva norma garantizaría la rentabilidad razonable de los proyectos.

Aquellas palabras, expresadas por partida doble, fueron un pequeño rayo de esperanza. No hay que olvidar que el sector eólico ya había hecho su cuota de sacrificios para entonces. En 2009, se vio arrastrado a cumplir los cupos de un Registro de Preasignación que fue dictado pensando en otras tecnologías que no habían crecido de un modo tan ordenado y acorde a los objetivos. Y en 2010, acordó con el Gobierno un recorte temporal del 35% de la prima de referencia para las instalaciones en marcha en un esfuerzo de solidaridad con la difícil situación económica del país y ante la necesidad de atajar el déficit de tarifa.





Autor: Alicia Moneva

**El PER 2011-20 mantenía en 35.000 MW el objetivo de eólica terrestre y rebajaba a 750 MW el de eólica marina**

No obstante, las mayores sorpresas aún estaban por venir. En septiembre, y sin rastro alguno del anunciado diálogo, el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (el ex MITYC) enviaba a la Comisión Nacional de la Energía (CNE) por trámite de urgencia un borrador de real decreto inaceptable para el sector, tanto en términos de modelo como en lo referente a las condiciones económicas.

El borrador de real decreto establecía una senda de instalación de 1.400 MW eólicos anuales para cumplir los objetivos del PER 2011-20. Sin embargo, bajo las condiciones económicas propuestas, estos objetivos no hubiesen podido lograrse por no garantizarse la rentabilidad razonable de los proyectos, lo que hubiese hecho inviable la instalación de nuevos parques.

Los puntos más relevantes del borrador de real decreto eran los siguientes: **Cambio de modelo.** Frente a lo que había venido discutiendo durante meses con el sector y lo que había expresado públicamente, el MITYC proponía modificar radicalmente el modelo existente –considerado por la Comisión Europea como el más eficiente en términos económicos de la Unión Europea–. Proponía un sistema de primas variables en el tiempo por el que éstas se rebajarían automáticamente para todos los parques construidos bajo el paraguas de la nueva regulación si se superasen los cupos anuales. Tanto el sector como los bancos consultados por AEE consideraron que con ese modelo no habría acceso posible a la financiación, ya que

la volatilidad que introduciría en la retribución impediría calcular la rentabilidad de un parque durante toda su vida útil.

**Condiciones económicas inaceptables.** Los parámetros propuestos por el Gobierno no garantizaban la rentabilidad razonable de los proyectos. Los aspectos más sustanciales son que se limitaba a doce años frente a los veinte actuales la percepción de la prima; las instalaciones sólo cobrarían la retribución durante las primeras 1.500 horas de funcionamiento; las primas no se revisarían de acuerdo con la inflación, como se hace bajo el Real Decreto 661/2007. Además, aunque persistía el concepto de una remuneración suelo, ésta sería revisable anualmente por el Gobierno, lo que introduciría aún mayor volatilidad. Todas estas condiciones en su conjunto supondrían una rebaja de alrededor del 40% sobre la retribución prevista en el Real Decreto 661/2007 para las instalaciones posteriores a 2012.

En definitiva, el sector consideró que, si esta propuesta salía adelante, se abriría uno de los peores escenarios posibles. Y tanto AEE como sus empresas asociadas pasaron de pelear por conseguir un marco regulatorio antes de las elecciones (que ya para entonces se habían fijado el 20 de noviembre) a intentar modificar sustancialmente el borrador de real decreto.

Desde AEE, se iniciaron todo tipo de acciones. Ante la posibilidad de que se destruyesen la mitad de los empleos eólicos si se deslocalizaban las fábricas, se destruyese tejido industrial y se perdiese la confianza de los inversores naciona-



les y extranjeros, los sindicatos se movilizaron. El *Observatorio de Relaciones Laborales del Sector Eólico*, creado unos meses antes para agrupar a empresas del sector y sindicatos, lanzó un comunicado advirtiendo que ya se habían destruido unos 10.000 empleos en dos años como consecuencia de la incertidumbre regulatoria. Los fabricantes de aerogeneradores hicieron lo propio, alertando sobre los efectos irreversibles para la industria. La banca advirtió que la nueva norma alejaría las posibilidades de financiación. Fueron muchos los gobiernos autonómicos que pidieron explicaciones al Ministerio, ante el temor de que los concursos eólicos adjudicados quedasen en tierra de nadie. Y, en su informe anual sobre el impacto macroeconómico de la eólica, la firma de consultoría Deloitte destacó el riesgo de desmantelamiento de la industria sin una normativa que garantizase la rentabilidad de los proyectos.

Las negociaciones se sucedieron a velocidad de vértigo. AEE presentó su propia propuesta al Ministerio, que fue rechazada. El MITYC respondió con una contrapropuesta, con mínimos cambios sobre el primer borrador e incidiendo en los factores que habían hecho inaceptable la propuesta inicial. AEE se vio obligada a rechazarla.

## Una amarga victoria

Finalmente, la victoria fue amarga. Se logró paralizar la publicación del real decreto, sí. Pero esto dejaba al sector de nuevo en el punto de partida: sumido en la más absoluta incertidumbre, con un PER –aprobado in extremis en el penúltimo Consejo de Ministros de la legislatura– que implica una senda de crecimiento de 1.400 MW anuales, pero sin una norma que dicte las reglas del juego más allá de 2012 y posibilite su cumplimiento.

Pero aún quedaban sorpresas. Cuando el real decreto eólico había entrado ya en punto muerto, la CNE hacía público un informe (*Informe sobre el sector eléctrico español; medidas para garantizar la sostenibilidad económico-financiera del sistema eléctrico*) en el que recomendaba un crecimiento “muy suave en el corto plazo” para la eólica con el fin de no incrementar el déficit de tarifa. A pesar de que las elecciones y la derrota electoral del PSOE estaban ya a la vuelta de la esquina, AEE se vio obligada a contestar al informe por no dejar sin respuesta una serie de afirmaciones con escaso fundamento y basadas en una senda de precios energéticos en clara contradicción con las previsiones de agentes como la Agencia Internacional de la Energía. Entre otras cosas, AEE advertía que la contribución de la eólica al aumento del déficit

de tarifa sería cero en 2011, dado que las primas percibidas iban ya camino de ser inferiores a las del año anterior, como finalmente ha ocurrido.

La situación vivida fue sin duda paradójica: una Asociación cuya finalidad es impulsar al sector eólico tuvo que realizar una intensa labor pedagógica con políticos, instituciones y medios de comunicación para conseguir que no saliese adelante una regulación que, por otra parte, el sector venía reclamando insistentemente para evitar un vacío legal.

El 20 de noviembre, un nuevo Gobierno salía de las urnas, sin que nadie supiese a ciencia cierta cuál era su postura respecto a la eólica. No obstante, el Ejecutivo no tardó en dejar clara su prioridad en materia energética: poner coto al déficit de tarifa que, por ley, deberá dejar de crecer a partir de 2013. Pero esa historia forma ya parte de 2012, al igual que la primera medida del PP relacionada con el sector: una moratoria que cierra el camino *sine die* a todos aquellos megavatios renovables que no estén inscritos en el Registro de Preasignación.

## Contra el canon eólico

Mientras todo esto ocurría en Madrid, las comunidades autónomas hacían la guerra por su cuenta. Ajenas a las dificultades del sector para planificar su futuro, en 2011 aún celebraron concursos eólicos. En Aragón, se adjudicaron 1.151 MW, mientras en Extremadura –una de las pocas comunidades autónomas de España que aún no cuenta con energía eólica– se adjudicaron 977. Estos concursos vinieron a sumarse a los más de 7.000 MW que Galicia, Cantabria, Cataluña, Canarias, Andalucía, Asturias o la Comunidad Valenciana tenían ya adjudicados pero no incluidos en el Registro de Preasignación. De este modo, 2011



Autor: Bárbara Bueno



Autor: Concepción Saluena

acabó con unos 10.000 MW en el limbo, una cifra muy cercana a la necesaria para cumplir los 35.000 MW previstos en el PER para 2020.

Más atentas a sus propios problemas de financiación que a la realidad del sector, las autonomías continuaron aumentando la presión fiscal sobre la eólica, lo que en vez de facilitar nuevas inversiones complicaba las ya realizadas. El mejor ejemplo de 2011 fue el canon eólico que Castilla-La Mancha puso en marcha siguiendo el ejemplo gallego. A través de la Ley 9/11, aprobada en marzo de 2011, Castilla-La Mancha estableció una tasa de 4.000 euros por MW al año, lo que representa unos ingresos de 15 millones de euros anuales. AEE considera que este canon resta atractivo a las comunidades autónomas que lo imponen ya que, aunque logren más recaudación fiscal en el corto plazo, alejan la posibilidad de atraer riqueza y empleo eólico en el futuro.

Aunque el sector eólico tiene muy claro que la creación de riqueza y empleo allá dónde se instala es una parte importante de su misión, la presión recaudatoria es ya insostenible, además de discriminatoria. Por ese motivo, desde AEE se presentó recurso contencioso administrativo contra la Orden por la que se aprobaba el modelo de autoliquidación creado por la ley que impulsaba el canon eólico castellano-

manchego. El recurso se encuentra a la espera de conclusiones.

Los cánones eólicos son sólo la punta del iceberg: por el lado municipal, el Impuesto de Construcciones Instalaciones y Obras (ICIO) actualmente supone un 4% de la inversión del parque eólico. El Impuesto de Bienes Inmuebles de Características Especiales (BICES), que aplica un gravamen de acuerdo con los criterios de cada ayuntamiento, oscila entre el 0,4% y el 1,3%. Los planes industriales que exigen la mayor parte de las comunidades autónomas, ya sea a través de los concursos generales o por proyecto, pueden incrementar hasta un 40% el megavatio por la necesidad de acometer inversiones que, en muchos casos, se encuentran totalmente alejadas de la cadena de valor del sector. Mientras tanto, el Gobierno central exige a las empresas que mejoren cada vez más su competitividad para poder ir rebajando la retribución, por lo que el sector se siente cada vez más ahogado.

Éste fue el principal motivo de que en abril de 2011 prácticamente la totalidad de las asociaciones eólicas de España, convocadas por AEE, firmasen un comunicado conjunto pidiendo una mayor coherencia y homogeneidad entre la regulación que se dicta desde el Gobierno central y la de las comunidades autónomas. Está por ver si así queda reflejado en el nuevo marco.



## Denuncias medioambientales

También en diferentes rincones de España, ha empezado a extenderse una preocupante tendencia: la denuncia contra parques eólicos que cuentan con una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) en regla, con el objetivo de paralizar su construcción o funcionamiento. Esta situación preocupa al sector, que realiza exhaustivos estudios medioambientales no sólo para obtener la DIA, sino también porque la defensa del medioambiente es parte fundamental de su razón de ser. La mayor parte de las denuncias, al no poder alegar incumplimientos de las normas ambientales que dicta cada comunidad autónoma, se refugian en defectos de forma. Pero colocan al sector en una situación de indefensión jurídica, ponen en riesgo importantes inversiones y desafían los propios beneficios medioambientales (producción de energía limpia sin emisiones de CO<sub>2</sub>) y socioeconómicos (creación de riqueza y empleo en zonas rurales) de la eólica.

La crisis económica y las zancadillas regulatorias tuvieron como resultado que en 2011 la eólica registrase el crecimiento anual más débil de su historia en términos porcentuales, del 5,1%. En total, se sumaron 1.050 MW en el año, que finalizó con 21.673 MW, por debajo del objetivo previsto por el anterior Gobierno. Eso deja pendientes para 2012, el último año del Registro de Preasignación, 1.900 MW eólicos, de los que muchos tienen problemas para ser instalados por causas ajenas a los promotores. A partir de ahí, nada se sabe. Ni cuándo, ni cómo, ni dónde podrá instalarse nueva potencia eólica.

## Los ahorros, superiores a las primas

El mencionado informe macroeconómico de Deloitte planteaba una interesante reflexión: "Podría resultar paradójico que, para cumplir los importantes objetivos de aumento de potencia de generación eólica previstos para esta década en España y en el resto de la Unión Europea, el sector eólico español hubiese perdido su posición de liderazgo internacional: se está perdiendo la oportunidad de consolidar un sector industrial de vanguardia, en el que las empresas españolas siempre han sido la referencia". Y hacía hincapié en que el ahorro acumulado por evitar importaciones de combustibles fósiles y emisiones de CO<sub>2</sub> durante el periodo 2005-2010 supera las primas recibidas por la eólica en más de 2.000 millones de euros.



Autor: Ana Cubas

AEE no escatima energía en hacerle entender a la sociedad la importancia que la eólica tiene ya para nuestro país y los beneficios que supone seguir apostando por ella. En este sentido, en 2011 lanzó un mensaje en forma de manifiesto el Día Mundial del Viento:

### ¿Qué puede hacer la energía eólica por España?

- Contribuir a la recuperación económica creando empleo y riqueza, y evitando transferencias de rentas a otros países para comprar combustibles fósiles
- Reducir la dependencia energética y garantizar la seguridad de suministro
- Frenar el cambio climático al evitar emisiones de CO<sub>2</sub>
- Actuar como ejemplo del modelo productivo que necesita España, intensivo en inversión en I+D y exportador de tecnología
- Situar a España como un ejemplo en todo el mundo de cómo se construye un sector moderno y se llega a líder mundial

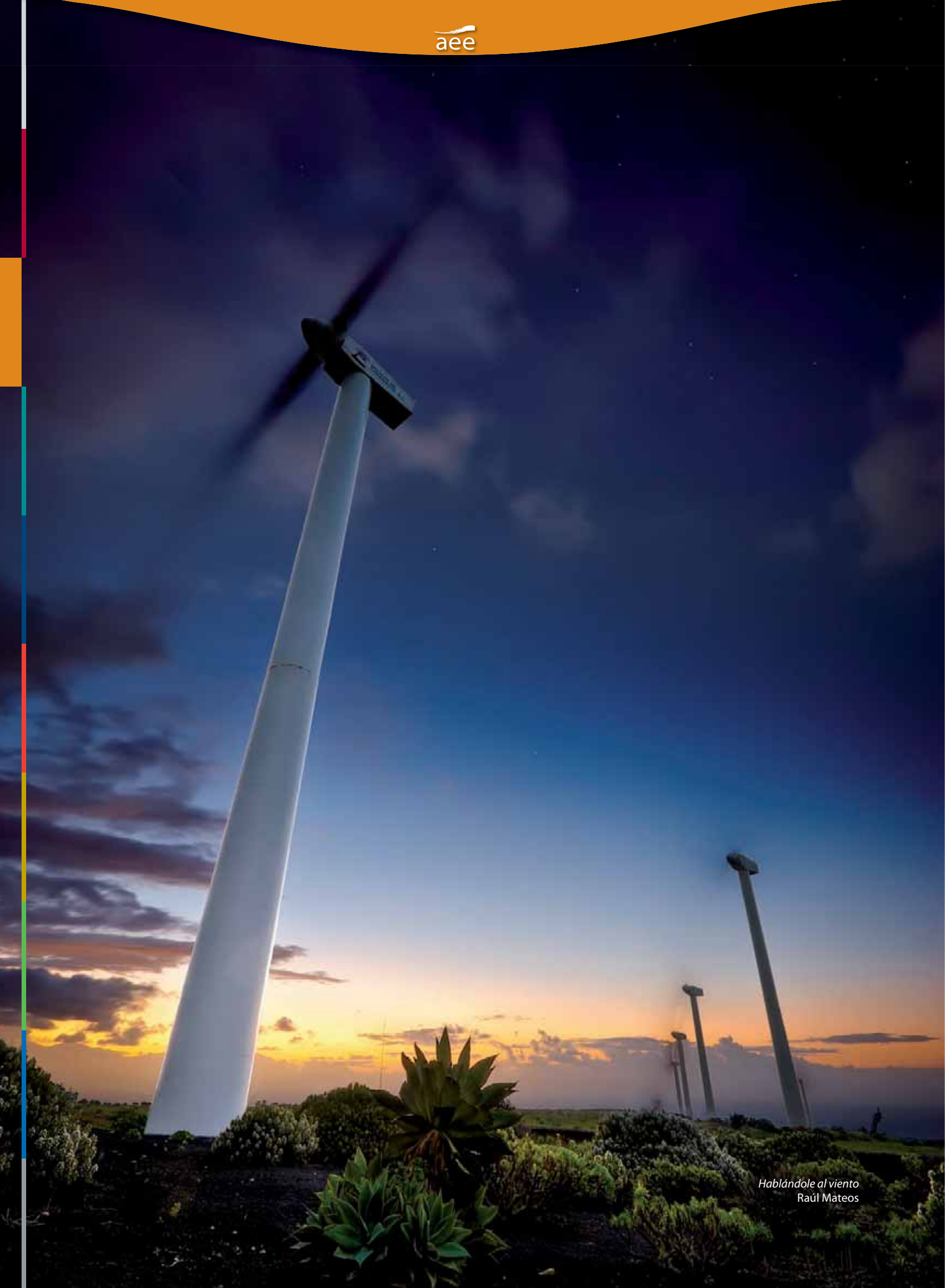
### Y ¿qué hace falta para prolongar su historia de éxito?

- Que el Gobierno demuestre su apuesta por el sector dictando ya un nuevo marco regulatorio que garantice su desarrollo
- Que las empresas sigan creyendo e invirtiendo en el sector eólico español
- Que la opinión pública nos siga apoyando. Porque el viento es nuestra energía

El mensaje sigue siendo válido. Lo que hace falta ahora es que el Gobierno lo haga suyo.

**Las autonomías continuaron aumentando la presión fiscal sobre la eólica, lo que en vez de facilitar las inversiones, complica las ya realizadas**









## Capítulo II Las cifras

# El menor crecimiento de la historia

**A** pesar de ser una de las pocas tecnologías que aumentó la potencia instalada, en 2011 la eólica española registró el menor crecimiento de su historia en términos porcentuales. En total, se instalaron 1.050 MW, lo que supuso un aumento del 5,1% en el año y situó la potencia total en 21.673 MW a 31 de diciembre de 2011.

El sector esperaba que al menos se instalasen los 1.228 MW inscritos para el año en el Registro de Preasignación, lo que no ha ocurrido por problemas ajenos a los promotores (retrasos en la planificación, dificultades administrativas, etcétera). Además, hay que tener en cuenta que los 1.050 MW instalados responden a pedidos de aerogeneradores realizados en años anteriores, ya que el largo periodo de maduración de los proyectos eólicos –de entre cinco y siete años- exige realizar los pedidos en fábrica entre 1,5 y dos años antes. Según los principales fabricantes, en 2011 menos del 10% de la producción que tuvo lugar en España se destinó al mercado nacional.

Un año más, fue Castilla y León (una de las pocas que no ha apostado por el modelo de concursos eólicos) la comunidad autónoma que lideró la apuesta por la eólica, al instalar el 44% de la potencia total.

En cuanto a generación, la producción eólica fue de 41.670 GWh en 2011, lo que representa una cobertura de la demanda eléctrica del 16,33%. Hay que recordar que 2010 fue un año excepcional en lo que a generación eólica se refiere –fundamentalmente, por la posición de la trayectoria de la Corriente en Chorro Polar (CCP), que atrajo más viento de lo normal a la península–, lo que implicó que en 2011 no se superasen los máximos de producción del año anterior por primera vez en la historia de la eólica en España. Sin embargo, sí se logró un máximo de cobertura de la demanda: el 6 de noviembre de 2011 a las 2,00 horas, se alcanzó un 59,6%.

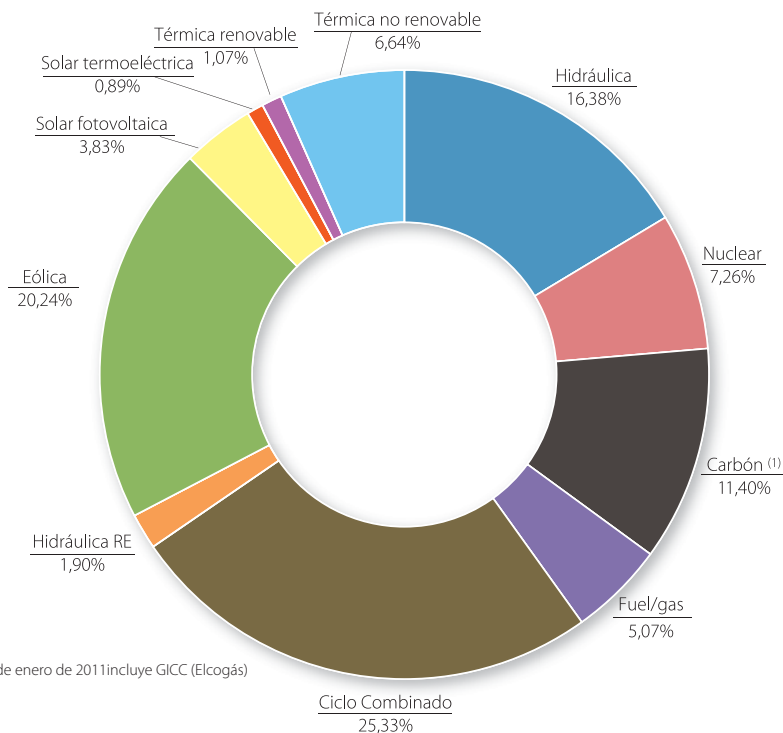
En 2011, las primas a la energía eólica ascendieron a 1.707 millones de euros, lo que representa el 31,2% del total percibido por las tecnologías renovables en régimen especial. Mientras tanto, la producción eólica supuso el 62% del total generado por éstas. El año pasado, las primas a la eólica fueron 257 millones de euros (el 13%) inferiores a las de 2010, debido a que el precio de la electricidad en el pool estuvo por encima del ejercicio anterior y a la menor producción. Esto significa que la eólica percibió más ingresos procedentes del mercado que de las primas.

Aunque en España las dificultades del corto plazo están frenando el desarrollo eólico, el sector se muestra muy saludable a nivel mundial. En 2011, se instalaron un total de 40,5 GW eólicos, lo que representa un crecimiento del 20% y sitúa la potencia global en 238 GW.

## Potencia instalada

La potencia instalada en el sistema eléctrico peninsular español aumentó en 1.879 MW en 2011, según la información publicada por Red Eléctrica de España (REE) en el Avance del Informe del Sistema Eléctrico Español 2011, y superó los 100 GW instalados.

Gráfico II.01. Reparto de la potencia instalada en el sistema eléctrico nacional español por tecnologías a 31/12/2011



La eólica supone el 20,24% de la potencia total instalada

(1) A partir del 1 de enero de 2011 incluye GICC (Elcogás)

Fuente: REE y AEE

Tabla II.01. Potencia por tecnologías a 31/12/2011

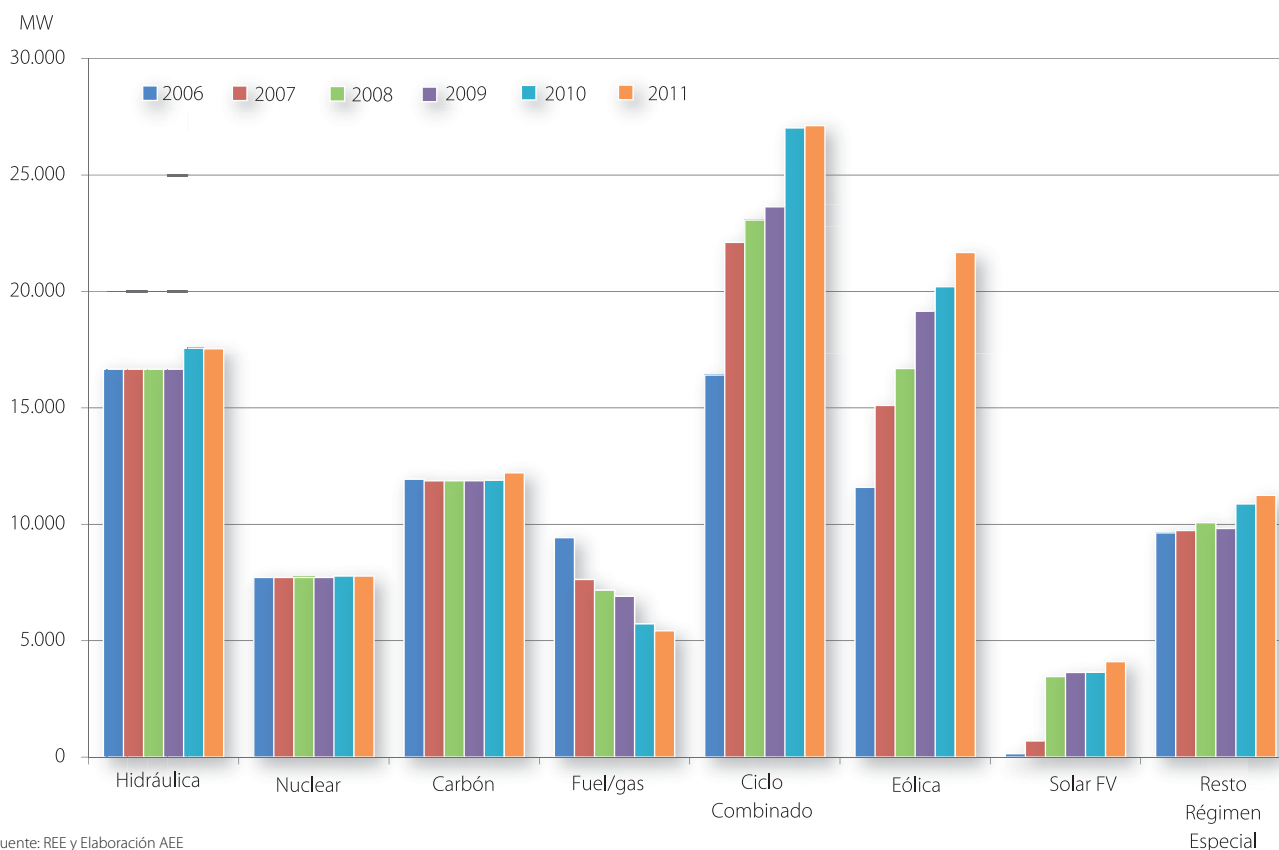
Potencia instalada a 31/12/2011	Sistema peninsular (MW)	Sistemas extra-peninsulares (MW)	Total nacional (MW)	% sobre el total
Hidráulica	17.537	1	17.538	16,38%
Nuclear	7.777		7.777	7,26%
Carbón <sup>(1)</sup>	11.700	510	12.210	11,40%
Fuel/gas	2.540	2.885	5.425	5,07%
Ciclo Combinado	25.269	1.854	27.123	25,33%
<b>Total RÉGIMEN ORDINARIO</b>	<b>64.823</b>	<b>5.250</b>	<b>70.073</b>	<b>65,43%</b>
Hidráulica RE	2.036	0,5	2.037	1,90%
<b>Eólica</b>	<b>21.527</b>	<b>146</b>	<b>21.673</b>	<b>20,24%</b>
Solar fotovoltaica	3.903	196	4.099	3,83%
Solar termoeléctrica	949		949	0,89%
Térmica renovable	1.062	80	1.142	1,07%
Térmica no renovable	7.071	44	7.115	6,64%
<b>Total RÉGIMEN ESPECIAL</b>	<b>36.548</b>	<b>467</b>	<b>37.015</b>	<b>34,57%</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>101.371</b>	<b>5.717</b>	<b>107.088</b>	<b>100%</b>

(1) A partir del 1 de enero de 2011 incluye GICC (Elcogás)

Fuente: REE y AEE



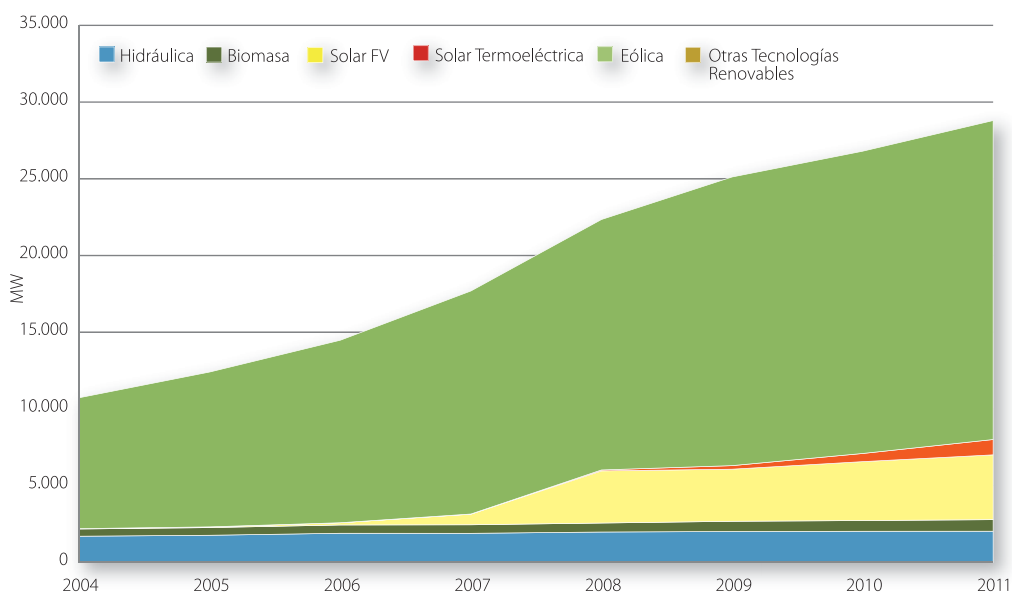
**Gráfico II.02. Evolución anual de la potencia instalada por tecnologías. 2006 - 2011**



Fuente: REE y Elaboración AEE

La potencia instalada de régimen especial (que incluye las energías renovables y la cogeneración) superó los 37 GW, de los cuales 29 GW correspondieron a las tecnologías renovables.

**Gráfico II.03. Evolución anual de la potencia instalada de energías renovables 2004 - 2011**



Fuente: CNE y Elaboración AEE

**Castilla y León  
acaparó un 44%  
de la potencia  
instalada en 2011**

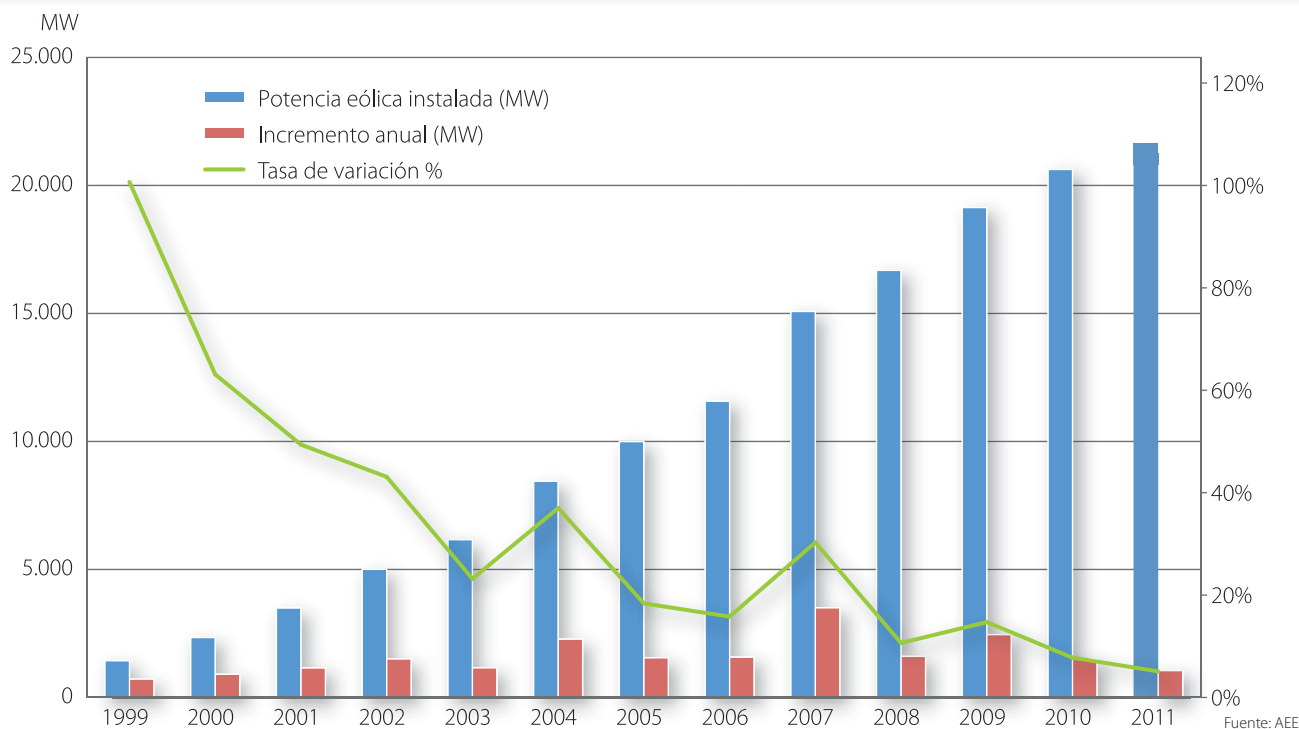


Autor: Ángel Benito

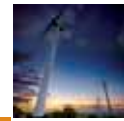
En lo que se refiere a la eólica, en 2011 se instalaron en España 1.050 MW, lo que supone un aumento del 5,1% de la potencia acumulada, que se situó en 21.673 MW a 31 de diciembre. Se trata del crecimiento más débil de la historia en España en términos porcentuales. Estos datos suponen que la potencia eólica se encuentra por debajo del objetivo previsto por el anterior Gobierno para 2011, de 22.119 MW.

2011 fue el penúltimo año del Registro de Preasignación. Por lo tanto, se esperaba que se instalasen al menos los 1.228 MW inscritos en la Fase 2 (entrada en funcionamiento para el año 2011), lo cual no ha sido posible debido a que existen parques que tienen problemas para su puesta en marcha por razones no imputables a los promotores, como son el retraso de la planificación de la red de transporte y las líneas de distribución o las dificultades administrativas.

**Gráfico II.04. Evolución de la potencia eólica instalada anual, acumulada y tasa de variación en España 1999 - 2011**



*Nota: El criterio utilizado por AEE para calcular la potencia instalada es el Acta de Puesta en Servicio de los parques, que no siempre coincide con los datos publicados por otras fuentes.*



Castilla y León acaparó un 44% de la potencia instalada en el año 2011 y continúa a la cabeza del ranking, tanto de nueva potencia como de potencia total. La comunidad castellano-leonesa, una de las pocas en España que no ha apostado por los concursos autonómicos, cuenta con un total de 5.233 MW eólicos y 219 parques (incluyendo ampliaciones y experimentales).

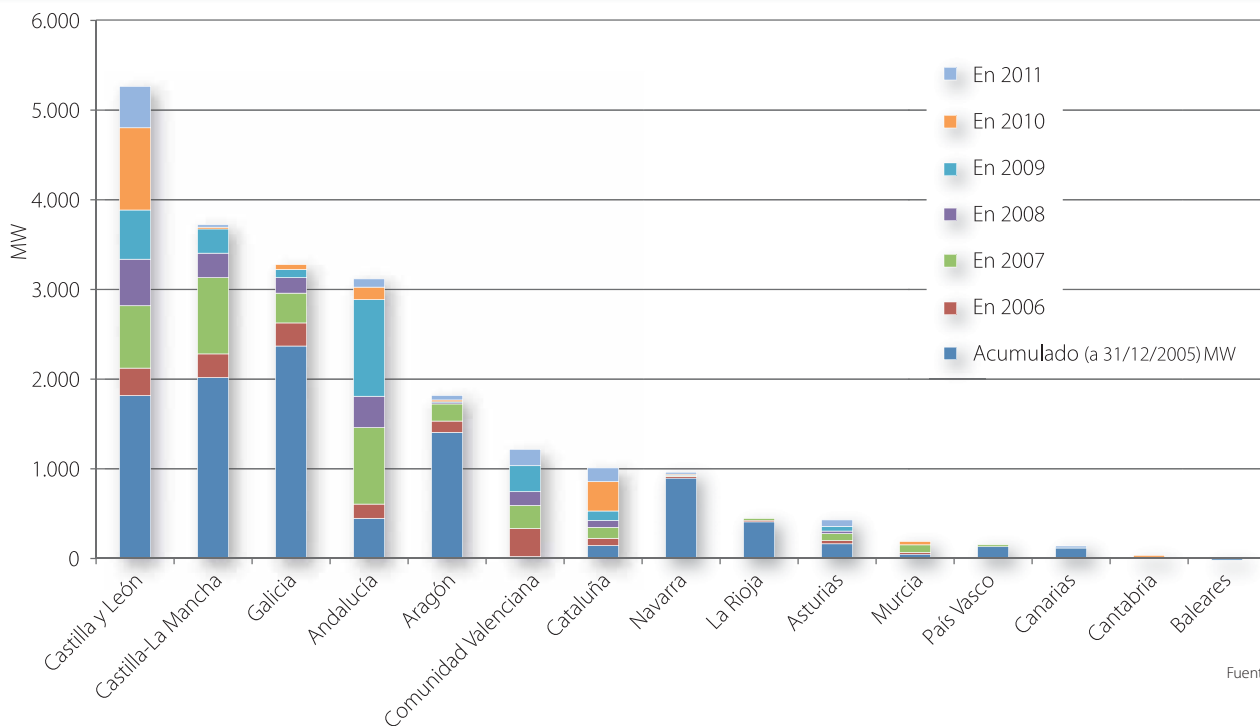
La Comunidad Valenciana, con 183 MW, y Cataluña, con 153 MW, fueron las siguientes que más parques construyeron. Por el contrario, un total de ocho comunidades autónomas no instalaron nueva potencia en 2011, incluidas algunas de las que disfrutaron de mayor recurso eólico, como Galicia.

**Tabla II.02. Potencia eólica instalada por Comunidades Autónomas 2011**

Comunidad Autónoma	Acumulado a 31/12/2011	Instalado en 2011	Tasa de variación 2011/2010 (%)	% sobre total	Nº de parques
Castilla y León	5.233,01	462,19	9,69%	24,14%	219
Castilla-La Mancha	3.736,79	26,50	0,71%	17,24%	136
Galicia	3.272,17	0,00	0,00%	15,10%	150
Andalucía	3.066,93	92,00	3,09%	14,15%	136
Aragón	1.811,31	50,00	2,84%	8,36%	80
Comunidad Valenciana	1.169,99	183,00	18,54%	5,40%	37
Cataluña	1.003,35	153,71	18,09%	4,63%	39
Navarra	976,92	8,50	0,88%	4,51%	47
La Rioja	446,62	0,00	0,00%	2,06%	14
Asturias	428,45	72,50	20,37%	1,98%	17
Murcia	189,96	0,00	0,00%	0,88%	12
País Vasco	153,25	0,00	0,00%	0,71%	7
Canarias	145,78	1,70	1,18%	0,67%	52
Cantabria	35,30	0,00	0,00%	0,16%	3
Baleares	3,68	0,00	0,00%	0,02%	46
<b>TOTAL</b>	<b>21.673,49</b>	<b>1.050,10</b>	<b>5,1%</b>	<b>100%</b>	<b>995</b>

Fuente: AEE

**Gráfico II.05. Evolución de la potencia eólica instalada por Comunidades Autónomas 2005-2011**

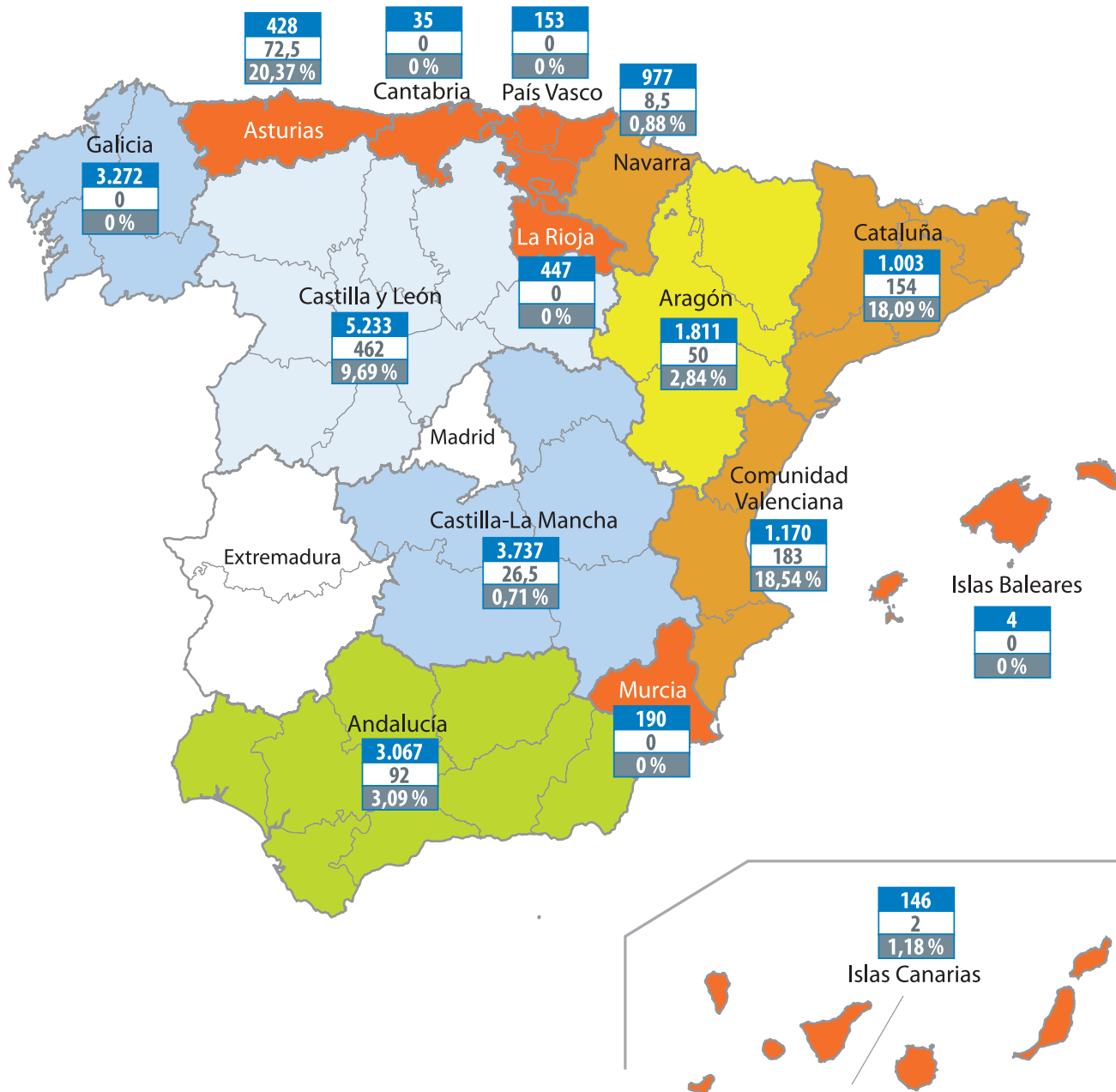


Fuente: AEE



**Mapa II.01. Potencia y número de parques por Comunidades Autónomas a 31/12/2011**

<b>Acumulado a 31/12/11 (MW)</b>
<b>En 2011</b>
<b>Variación 2011 / 2010 (%)</b>



Fuente: AEE



Tabla II.03. Potencia y número de parques por provincias y Comunidades Autónomas a 31/12/2011

COMUNIDADES AUTÓNOMAS	Provincia	Potencia instalada en 2011 (MW)	Potencia acumulada a 31/12/2011 (MW)	Tasa de variación (%)	Número de parques
<b>ANDALUCÍA</b>	Almería		463	0,00%	17
	Cádiz	24,00	1274	1,92%	67
	Granada		349	0,00%	15
	Huelva	48,00	384	14,29%	12
	Jaén		15	0,00%	1
	Málaga	20,00	482	4,33%	20
	Sevilla		55	0,00%	3
	Sevilla y Málaga		45	0,00%	1
<b>Total Andalucía</b>	<b>ANDALUCÍA</b>	<b>92,00</b>	<b>3067</b>	<b>3,09%</b>	<b>136</b>
<b>ARAGÓN</b>	Huesca		282	0,00%	9
	Teruel		169	0,00%	7
	Zaragoza	50,00	1360	3,82%	64
<b>Total Aragón</b>	<b>ARAGÓN</b>	<b>50,00</b>	<b>1811</b>	<b>2,84%</b>	<b>80</b>
<b>ASTURIAS</b>	Asturias	72,50	428	20,37%	17
<b>Total Asturias</b>	<b>ASTURIAS</b>	<b>72,50</b>	<b>428</b>	<b>20,37%</b>	<b>17</b>
<b>BALEARES</b>	Baleares		4	0,00%	46
<b>Total Baleares</b>	<b>BALEARES</b>	<b>0,00</b>	<b>4</b>	<b>0,00%</b>	<b>46</b>
<b>CANARIAS</b>	Fuerteventura	1,70	15	12,99%	4
	Gran Canaria		88	0,00%	34
	Lanzarote		1	0,00%	1
	La Gomera		0	0,00%	1
	La Palma		5	0,00%	3
	Tenerife		37	0,00%	9
<b>Total Canarias</b>	<b>CANARIAS</b>	<b>1,70</b>	<b>146</b>	<b>1,18%</b>	<b>52</b>
<b>CANTABRIA</b>	Cantabria		35	0,00%	3
<b>Total Cantabria</b>	<b>CANTABRIA</b>	<b>0,00</b>	<b>35</b>	<b>0,00%</b>	<b>3</b>
<b>CASTILLA LA MANCHA</b>	Albacete	10,50	2001	0,53%	78
	Ciudad Real		202	0,00%	5
	Cuenca		800	0,00%	21
	Guadalajara	16,00	650	2,52%	25
	Toledo		84	0,00%	7
<b>Total Castilla La Mancha</b>	<b>CASTILLA LA MANCHA</b>	<b>26,50</b>	<b>3737</b>	<b>0,71%</b>	<b>136</b>
<b>CASTILLA Y LEÓN</b>	Ávila	48,45	249	24,19%	15
	Burgos	173,80	1737	11,12%	73
	Burgos - Palencia		9	0,00%	1
	León		441	0,00%	19
	Palencia		719	0,00%	30
	Salamanca	120,00	179	202,22%	6
	Segovia		49	0,00%	2
	Segovia - Soria		27	0,00%	1
	Soria	99,94	1133	9,67%	39
	Valladolid		150	0,00%	4
	Zamora	20,00	541	3,84%	29
	<b>Total Castilla y León</b>	<b>CASTILLA Y LEÓN</b>	<b>462,19</b>	<b>5233</b>	<b>9,69%</b>
<b>CATALUÑA</b>	Barcelona		133	0,00%	5
	Lleida		152	0,00%	4
	Lleida y Tarragona		44	0,00%	2
	Tarragona	153,71	675	29,49%	28
<b>Total Cataluña</b>	<b>CATALUÑA</b>	<b>153,71</b>	<b>1003</b>	<b>18,09%</b>	<b>39</b>
<b>COMUNIDAD VALENCIANA</b>	Castellón		587	0,00%	16
	Valencia	183,00	583	45,70%	21
<b>Total Comunidad Valenciana</b>	<b>COMUNIDAD VALENCIANA</b>	<b>183,00</b>	<b>1170</b>	<b>18,54%</b>	<b>37</b>
<b>GALICIA</b>	La Coruña		1051	0,00%	58
	La Coruña - Lugo		108	0,00%	5
	Lugo		1272	0,00%	50
	Lugo - Pontevedra		93	0,00%	3
	Ourense		224	0,00%	11
	Ourense - Pontevedra		224	0,00%	6
	Pontevedra		300	0,00%	17
	<b>Total Galicia</b>	<b>GALICIA</b>	<b>0,00</b>	<b>3272</b>	<b>0,00%</b>
<b>LA RIOJA</b>	Logroño		447	0,00%	14
<b>Total La Rioja</b>	<b>LA RIOJA</b>	<b>0,00</b>	<b>447</b>	<b>0,00%</b>	<b>14</b>
<b>MURCIA</b>	Murcia		190	0,00%	12
<b>Total Murcia</b>	<b>MURCIA</b>	<b>0,00</b>	<b>190</b>	<b>0,00%</b>	<b>12</b>
<b>NAVARRA</b>	Navarra	8,50	977	0,90%	47
<b>Total Navarra</b>	<b>NAVARRA</b>	<b>8,50</b>	<b>977</b>	<b>0,88%</b>	<b>47</b>
<b>PAÍS VASCO</b>	Álava		107	0,00%	3
	Guipúzkoa		3	0,00%	1
	Vizcaya		44	0,00%	3
<b>Total País Vasco</b>	<b>PAÍS VASCO</b>	<b>0,00</b>	<b>153</b>	<b>0,00%</b>	<b>7</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>TOTAL</b>	<b>1050</b>	<b>21674</b>	<b>5,09%</b>	<b>995</b>

NOTA: El número de parques incluye ampliaciones y parques experimentales.

Fuente: AEE



Autor: Enrique Cárdenas

En lo que respecta a las empresas promotoras, el reparto de la potencia acumulada a final de año permaneció estable en los primeros puestos del ranking, con Iberdrola, Acciona y EDPR a la cabeza, con un 25%, un 19% y un 9% de la cuota de mercado, respectivamente.

Eufer, que ocupaba el cuarto puesto en 2010, repartió sus activos eólicos entre Enel Green Power España y Gas Natural Fenosa Renovables en 2011, provocando la subida de ambas en el ranking al cuarto y quinto puesto, respectivamente. Enel Green Power España pasa a tener una cuota de mercado del 6,3% y Gas Natural Fenosa Renovables, del 4,4%.

Por lo que respecta a la potencia instalada en el año 2011, EyRA (filial de la constructora ACS) ha sido la compañía más activa en el año, con 238,5 MW, seguida de EDPR, Enel Green Power España, Acciona Energía, Iberdrola, VAPAT y E.ON Renovables.



## QUALITY BY KNOW-HOW

Durante 22 años, DEWI ha trabajado activamente en el campo de la energía eólica y ha sido uno de los agentes más involucrados en el rápido desarrollo de esta energía. El papel de DEWI ha sido muy señalado tanto en aplicaciones de investigación, el desarrollo de métodos de medida así como en el asesoramiento a instituciones públicas y privadas. Con una dilatada experiencia y un know-how basado en una investigación continua, DEWI GmbH y DEWI OCC, juntos, y con unos recursos mayores gracias a la integración en UL, pueden ofrecer a sus clientes internacionales un extenso campo de servicios y certificaciones.

Como una de las consultoras internacionales líderes en el campo de la energía eólica. DEWI ofrece todos los servicios de medida relacionados con la energía eólica, estudios y análisis energéticos, formación y servicios de consultoría técnica y económica para la industria, promotores eólicos, bancos y administraciones públicas. DEWI GmbH es miembro de MEASNET para diversas mediciones y es reconocido como institución independiente en dichas mediciones y áreas de conocimiento.



Autor: Blas Carrión

**Tabla II.04. Reparto por sociedades propietarias de la potencia eólica instalada y acumulada en 2011**

	Potencia instalada en 2011 (MW)	Porcentaje sobre el total instalado en 2011	Potencia acumulada a cierre de 2011 (MW)	Cuota de mercado sobre el acumulado (%)
IBERDROLA	101,08	9,63%	5.327,65	24,58%
ACCIONA ENERGÍA	127,5	12,14%	4.164,32	19,21%
EDPR	155,01	14,76%	1.997,60	9,22%
ENEL GREEN POWER ESPAÑA	129,45	12,33%	1.380,50	6,37%
GAS NATURAL FENOSA RENOVABLES	0	0,00%	956,00	4,41%
EyRA	238,5	22,71%	806,16	3,72%
OLIVENTO	0	0,00%	420,79	1,94%
RWE Innogy Aersa	0	0,00%	420,29	1,94%
ENERFÍN	0	0,00%	395,34	1,82%
VAPAT	89,4	8,51%	380,05	1,75%
E. ON Renovables	49,94	4,76%	378,86	1,75%
EOLIA RENOVABLES	10,5	1,00%	378,74	1,75%
RENOVALIA	0	0,00%	246,10	1,14%
MEDWIND (*)	0	0,00%	245,25	1,13%
MOLINOS DEL EBRO	0	0,00%	235,16	1,09%
GECAL	0	0,00%	231,41	1,07%
IBEREÓLICA	8,335	0,79%	174,90	0,81%
EÓLICA DE NAVARRA	16	1,52%	164,13	0,76%
GAMESA ENERGÍA	13,2	1,26%	161,29	0,74%
FERSA	0	0,00%	141,88	0,65%
ELECDEY	0	0,00%	140,10	0,65%
INVERDUERO EÓLICA	27,498	2,62%	114,69	0,53%
OTROS	83,68	7,97%	2.812,29	12,98%
<b>TOTAL</b>	<b>1.050,10</b>	<b>100%</b>	<b>21.673,49</b>	<b>100%</b>

Fuente: AEE

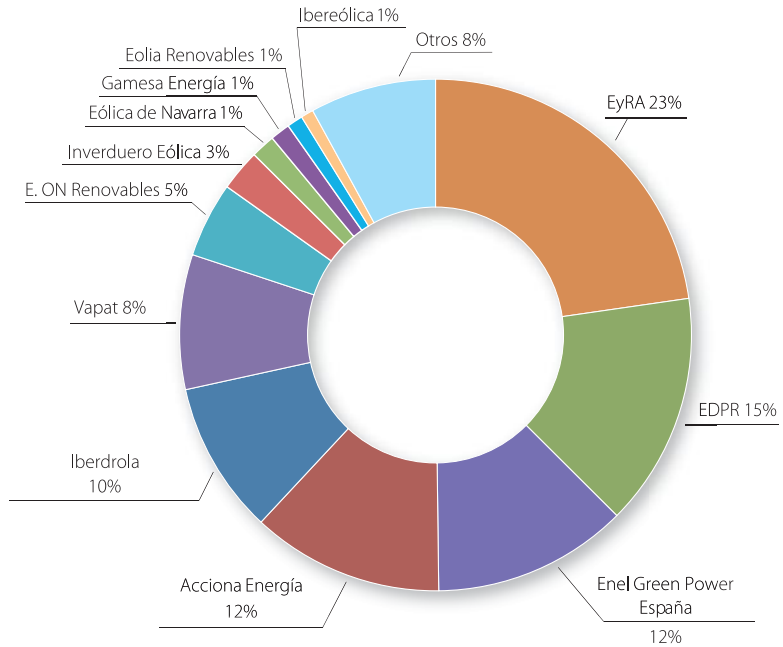
**Iberdrola, Acciona y EDPR continúan a la cabeza del ranking de promotores**

El criterio utilizado por AEE para calcular la potencia instalada es el Acta de Puesta en Servicio de los parques, que no siempre coincide con los datos publicados por los promotores.

La cifra total por promotor está ligada a la potencia atribuible en función de su porcentaje de participación en los parques eólicos.

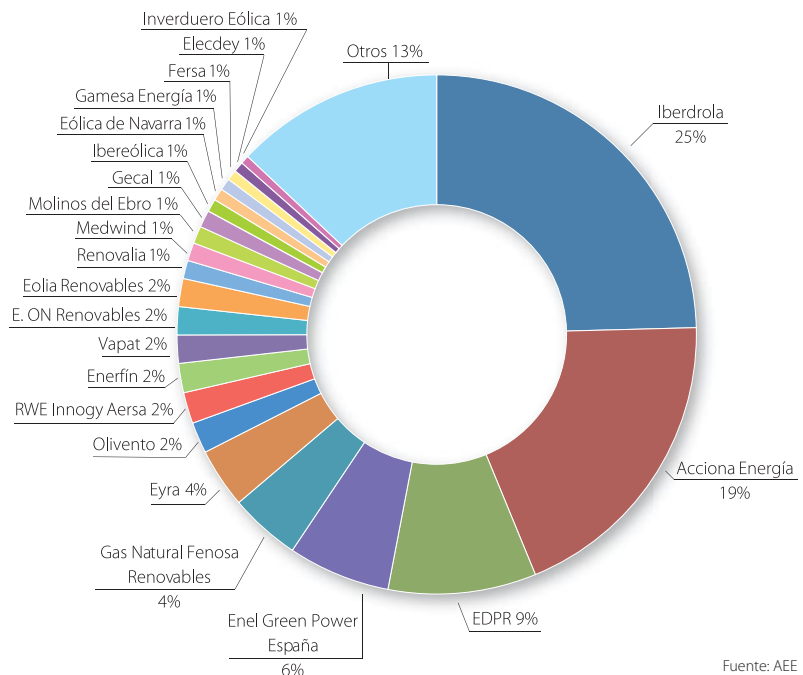
(\*) Renomar cuenta con un total de 490,5 MW. Acciona controla el 50% de esta sociedad, por lo que en el cuadro sólo se refleja el 50% que corresponde a Medwind.

**Gráfico II.06. Reparto por sociedades propietarias de la potencia eólica instalada en 2011**



Fuente: AEE

**Gráfico II.07. Reparto por sociedades propietarias de la potencia total acumulada a cierre de 2011**



Fuente: AEE

En el ámbito de los fabricantes, el reparto permanece estable. Gamesa instaló prácticamente el 44% de la potencia de 2011, y se mantiene en primera posición con el 53,1% de la cuota de mercado. Le sigue Vestas, con el 17,2%.



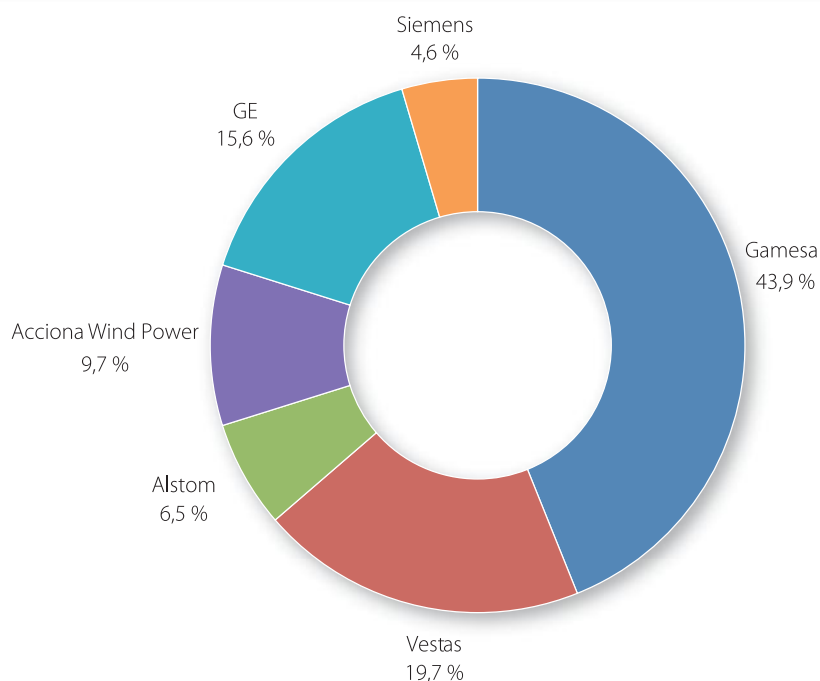


**Tabla II.05. Reparto por fabricantes de la potencia eólica instalada y acumulada en 2011**

	Potencia instalada en 2011 (MW)	Porcentaje sobre el total instalado en 2011	Potencia acumulada a cierre 2011 (MW)	Cuota de mercado sobre el acumulado (%)
GAMESA	461,15	43,9%	11.510,16	53,1%
VESTAS	207,40	19,8%	3.733,49	17,2%
ALSTOM	68,11	6,5%	1.629,54	7,5%
ACCIONA WIND POWER	102,00	9,7%	1.556,13	7,2%
GE	163,44	15,6%	1.366,64	6,3%
SIEMENS	48,00	4,6%	772,40	3,6%
ENERCON	0,00	0%	485,03	2,2%
SUZLON	0,00	0%	218,00	1,0%
NORDEX	0,00	0%	135,18	0,6%
DESA	0,00	0%	100,80	0,5%
LAGERWEY	0,00	0%	37,50	0,2%
M-TORRES	0,00	0%	36,90	0,2%
KENETECH	0,00	0%	36,90	0,2%
REPOWER	0,00	0%	25,00	0,1%
OTROS	0,00	0%	17,29	0,1%
FUHLANDER	0,00	0%	12,50	0,1%
WINDECO	0,00	0%	0,05	0,0%
<b>TOTAL</b>	<b>1.050</b>		<b>21.673</b>	

Fuente: AEE

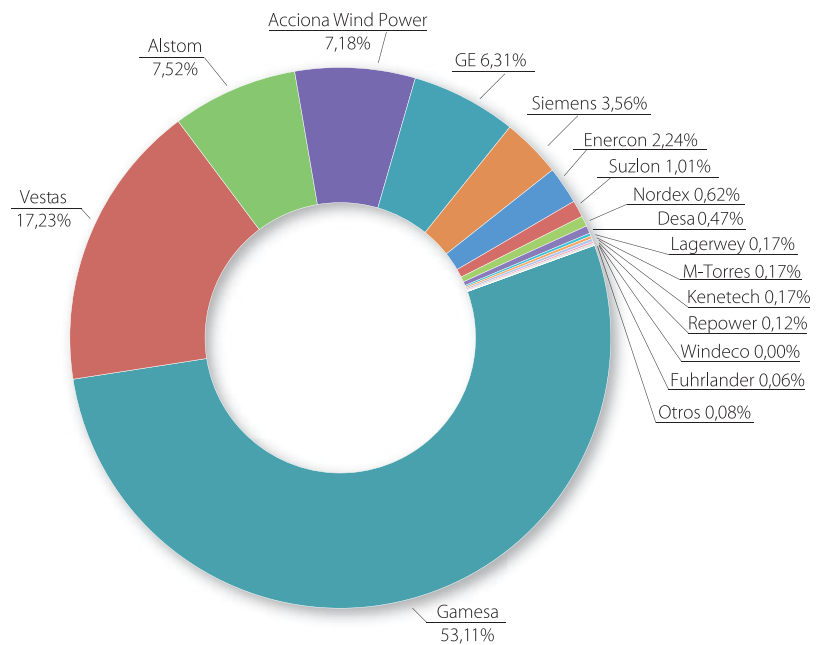
**Gráfico II.08. Reparto por fabricantes de la potencia eólica instalada en 2011**



Entre los fabricantes, Gamesa instaló el 44% de la nueva potencia

Fuente: AEE

**Gráfico II.09. Reparto por fabricantes de la potencia total acumulada a cierre de 2011**



Fuente: AEE

El número de aerogeneradores instalados en España en el año 2011 fue de 581, frente a los 827 de 2010 y los 1.332 de 2009.

Además de la instalación de menos potencia eólica que en años anteriores, hay que tener en cuenta que las compañías promotoras apuestan cada vez más por modelos de mayor potencia unitaria, lo que hace dismi-

nuir el número total de turbinas.

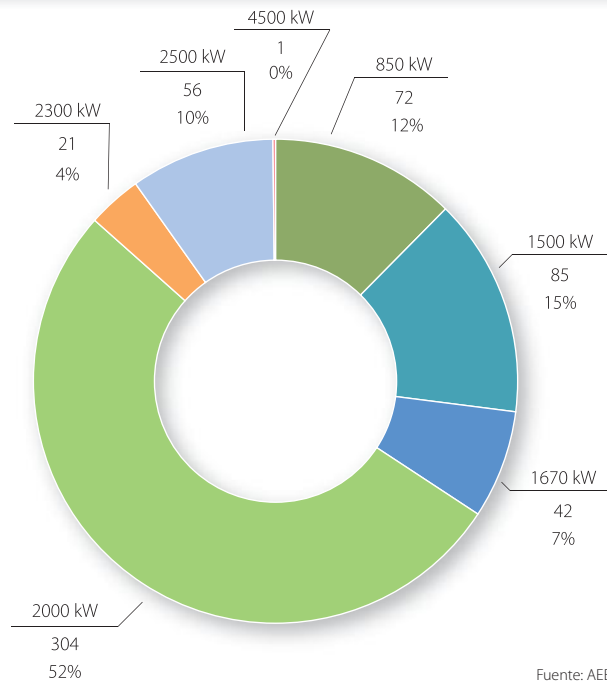
De los 581 aerogeneradores instalados en 2011, más del 56% tenía una potencia unitaria superior a los 2 MW (se instaló un aerogenerador de 4,5 MW, 56 de 2.500 kW, 21 de 2.300 kW y 304 de 2.000 kW). A finales de 2011, había 19.606 aerogeneradores instalados en España.



Autor: Vicente Guill



**Gráfico II.10. Distribución del tamaño de los aerogeneradores instalados en 2011**

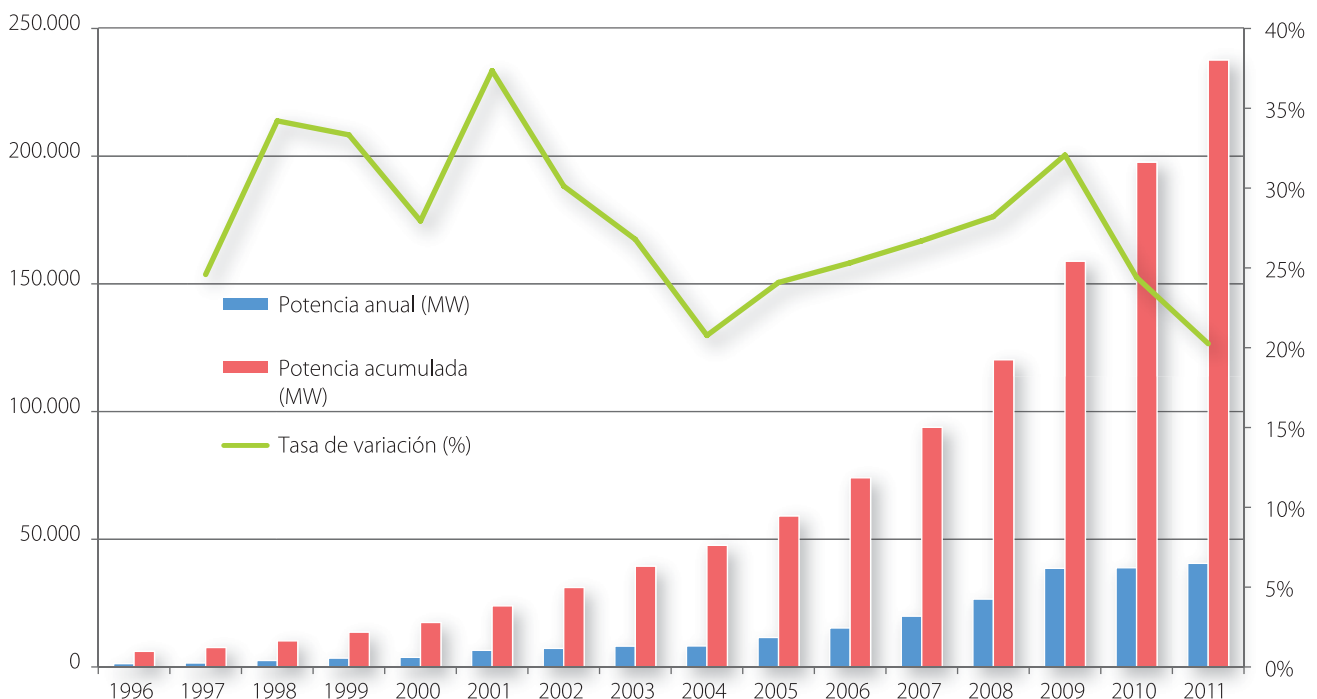


**En 2011 se instalaron 40,5 GW de eólica en el mundo, lo que supone un crecimiento superior al 20 %**

A nivel mundial, la energía eólica siguió haciendo gala de buena salud y se consolidó como una de las apuestas más firmes tanto de los países de nuestro entorno como de los emergentes.

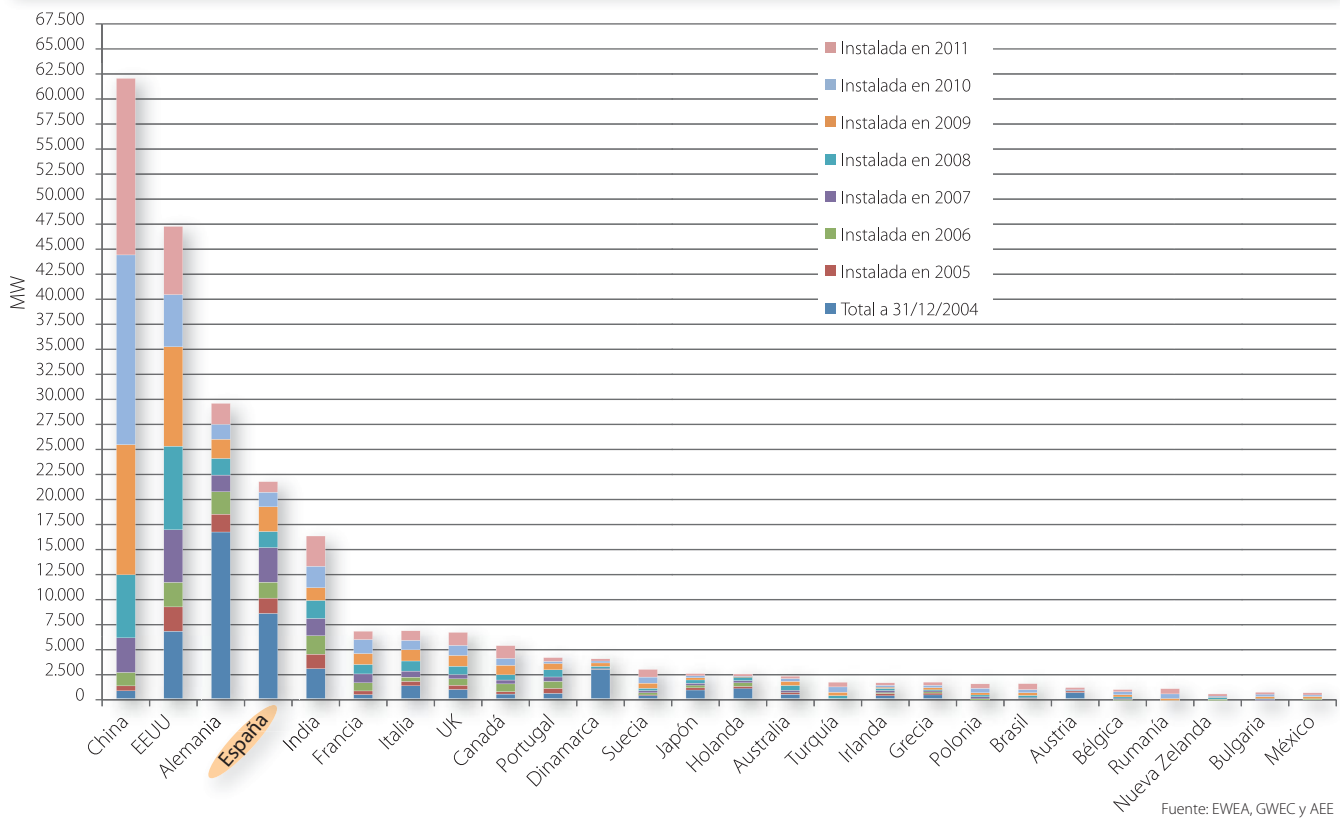
En total, se instalaron 40,5 GW en el mundo en 2011, lo que representó un crecimiento de más del 20% de la potencia acumulada, que ha alcanzado los 238 GW.

**Gráfico II.11. Potencia instalada anualmente y acumulada a nivel mundial. 1996-2011**



Fuente: GWEC

**Gráfico II.12. Reparto por países de la potencia eólica instalada a nivel mundial 2004-2011**



Fuente: EWEA, GWEC y AEE

**Los mercados de América Latina, África y Asia fueron los principales impulsores del crecimiento**

A finales de 2011, 75 países de todo el mundo contaban con instalaciones de energía eólica, y 22 de ellos sobrepasaban el nivel de 1 GW instalado.

Por segundo año consecutivo, la mayoría de las nuevas instalaciones se realizaron fuera de la OCDE, y los nuevos mercados en América Latina, África y Asia fueron los principales im-

pulsores del crecimiento del mercado. China consolidó su posición como líder del mercado mundial, con una capacidad acumulada de más de 62.000 MW.

En la Unión Europea, se instalaron 9.616 MW de capacidad eólica en 2011, hasta alcanzar los 93.957 MW. En Estados Unidos, se construyeron más de 6.800 MW, lo que permitió al país mantener su segunda posición a nivel global.

América Latina, liderada por Brasil, creció más de 1.200 MW. Las instalaciones brasileñas aumentaron el 50%, al añadir 587 MW y superar los 1.500 MW.

2012 va a ser un año difícil tanto a nivel local como internacional. En España, tan sólo quedan 1.903 MW inscritos en el Registro de Preasignación, de los cuales un porcentaje importante tiene dificultades para ser instalado por problemas ajenos a los promotores. En el mundo, se espera que mercados como el latinoamericano alcancen una masa crítica considerable, además de que se impulse a la eólica en países de África, Asia y América Latina en los que aún hay poca presencia.



Autor: María Dolores Quesada



## Generación

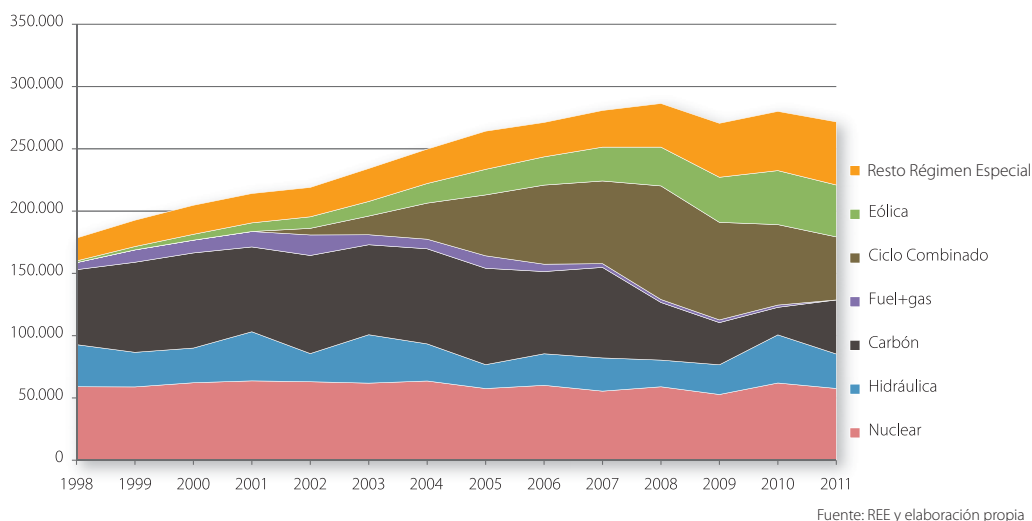
La crisis económica y la consiguiente caída de la demanda eléctrica marcaron 2011, como ya lo hicieron en 2010. Al mismo tiempo, decisiones regulatorias de años anteriores, como las ayudas por decreto al carbón nacional, fueron decisivas para determinar el mix energético.

La demanda anual de energía eléctrica de transporte en barras de central ha ascendido en 2011 a 254.786 GWh, lo que representa un

valor similar al alcanzado en 2006 y se sitúa un 1,3% por debajo de la de 2010 (corregidos los efectos de la laboralidad y la temperatura). Sin corregir, el descenso sería del 2,2%.

Los máximos anuales de demanda de potencia media horaria y de energía diaria se alcanzaron el 24 y 25 de enero, con 44.107 MW y 884 GWh, respectivamente, ambos inferiores en un 1,7% y un 2,5% respecto a los máximos históricos de 2007.

**Gráfico II.13. Generación anual por tecnologías 1998-2011**



En cuanto al balance de producción de 2011, la mayor parte de las tecnologías han registrado caídas respecto al año anterior, con significativos descensos de la hidráulica (un 28 %) y de los ciclos combinados (un 22 %). Por el contrario, las centrales de carbón duplicaron su generación respecto a 2010 y las tecnologías fotovoltaica y termoelectrica tuvieron un incremento del 26% y del 193%, respectivamente.



Autor: Enrique Motril



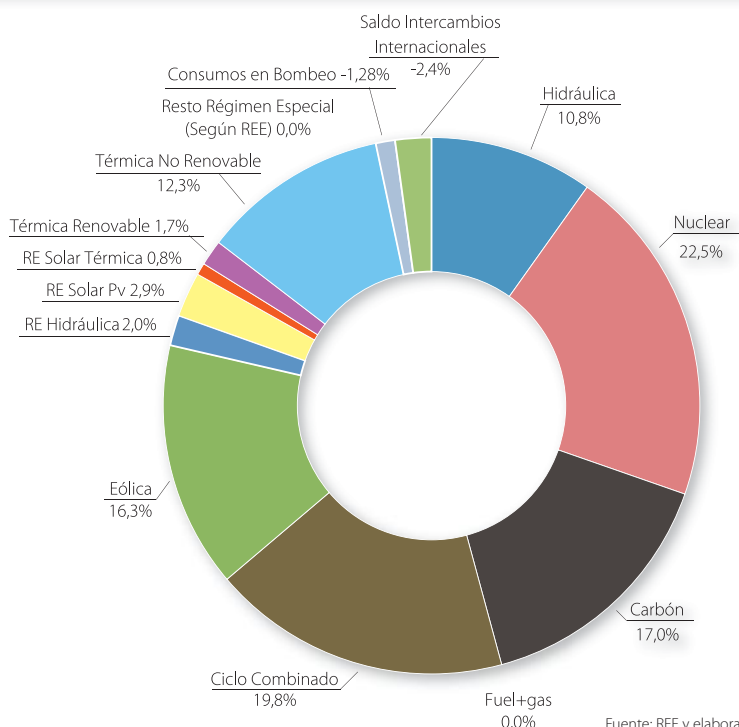
Respecto a la cobertura de la demanda, la nuclear se ha situado a la cabeza, cubriendo el 21% de la demanda (un 22% en 2010). Le siguieron los ciclos combinados, con una aportación del 19% (un 23% en 2010).

La eólica se mantuvo en tercer lugar, con el 16,3%. La principal novedad se refiere a la aportación del carbón, que pasó del 8 al 15%, mientras la hidráulica bajó del 16 al 11%.

nologías mantuvo una contribución similar a la del año anterior.

La generación hidráulica se situó en torno a 27.500 GWh, un 18% por debajo del valor medio histórico y un 28% menor que en 2010 (año destacado por una elevada hidraulicidad). Las reservas hidroeléctricas del conjunto de los embalses finalizaron el año con un nivel del 54% de su capacidad total, frente al 66% de 2010.

**Gráfico II.14. Cobertura de la demanda peninsular por tecnologías en 2011**



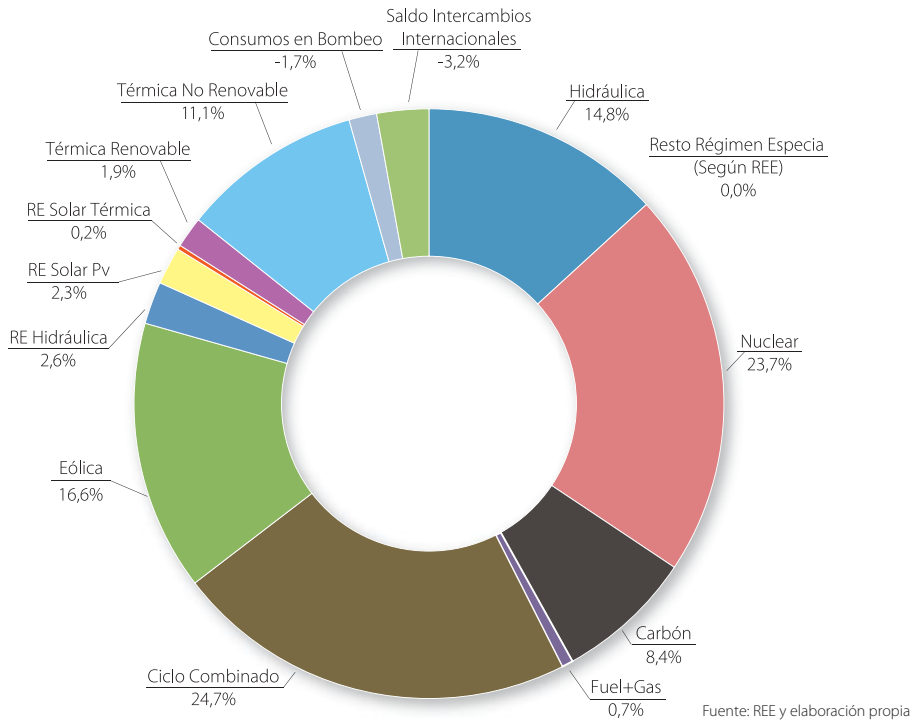
**La eólica cubrió un 16,3% de la demanda eléctrica en 2011**



Autor: Antonio Navarro



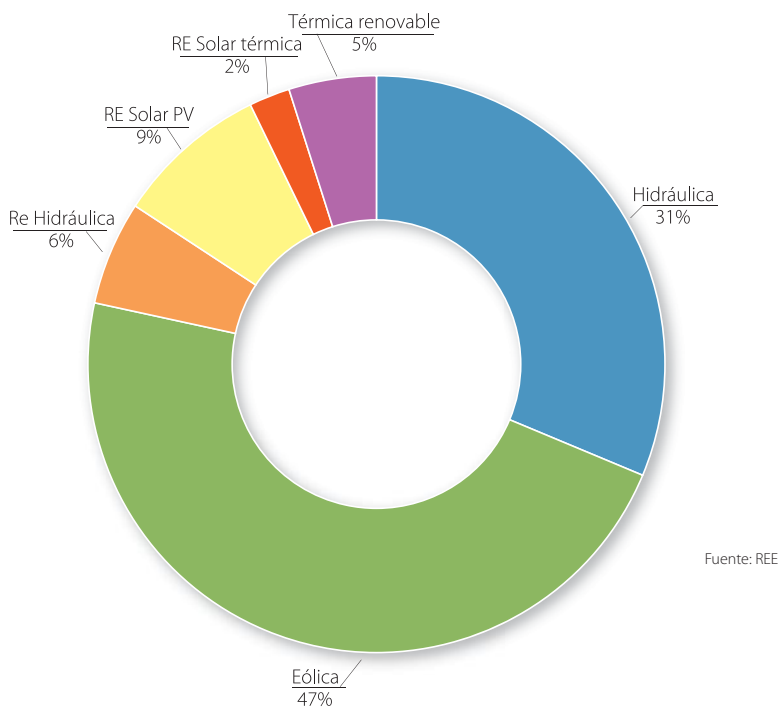
**Gráfico II.15. Cobertura de la demanda peninsular por tecnologías en 2010**



La eólica supuso el 47% de la generación de energía eléctrica procedente de renovables incluyendo la hidráulica de Régimen Ordinario. En conjunto, las energías renovables han

cubierto el 33% de la demanda, tres puntos menos que el año anterior, debido precisamente al descenso de generación de energía hidráulica.

**Gráfico II.16. Generación de renovables en 2011**

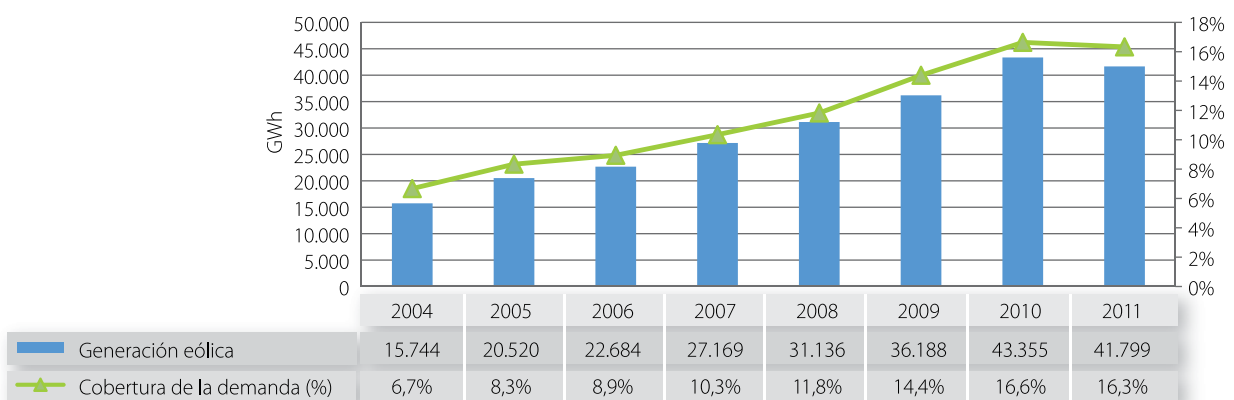


Durante 2011 la eolicidad o viento disponible ha sido notablemente menor que en 2010, dentro de los relativamente estrechos márgenes de variabilidad de esta tecnología en términos de cómputo de la energía anual producida. Por ello, no se superaron los máximos de producción del año anterior, algo que ocurría por primera vez en la historia. En total, la producción eólica fue de 41.670 GWh. Sin embargo, el 6 de noviembre de 2011 a las 2,00 horas se registró un nuevo máxi-

mo de cobertura de la demanda con energía eólica del 59,6% (frente al máximo anterior del 54%), al coincidir una importante producción eólica con una demanda baja y un notable saldo exportador.

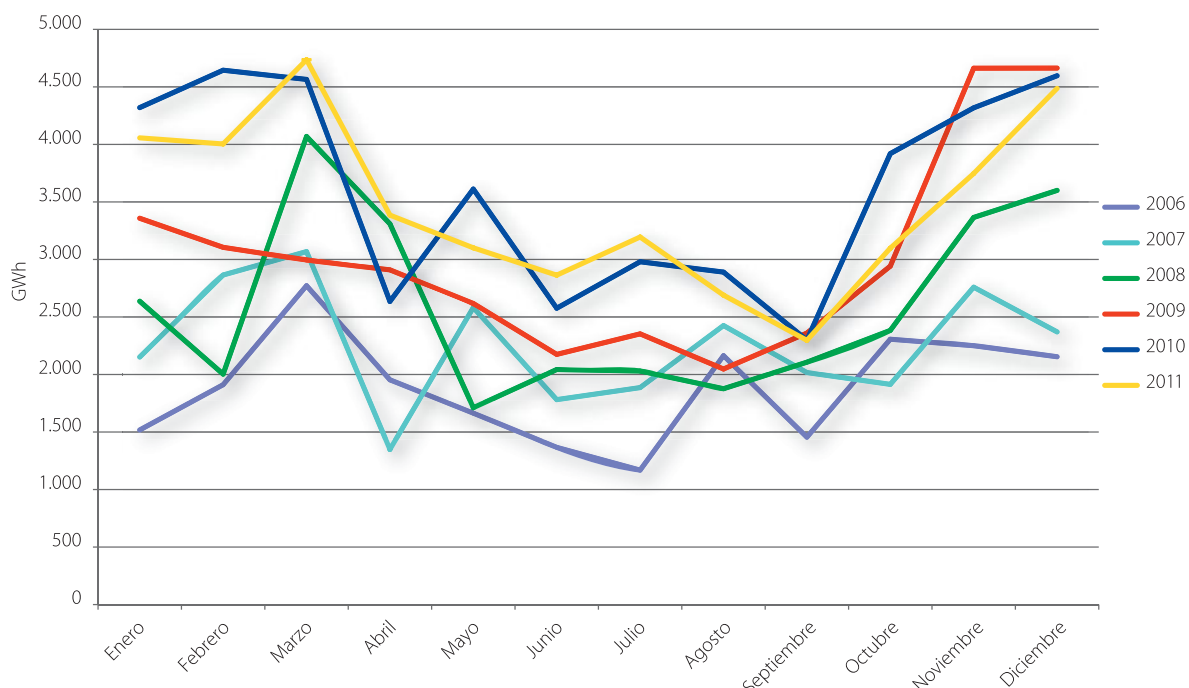
A pesar de todo, la eólica cubrió el 16,3% de la demanda de electricidad anual, según datos de Red Eléctrica de España (REE), y evitó la emisión de 22 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>.

**Gráfico II.17. Evolución anual de la generación eólica y cobertura de la demanda de energía eléctrica con eólica. 2004-2011**



Fuente: REE

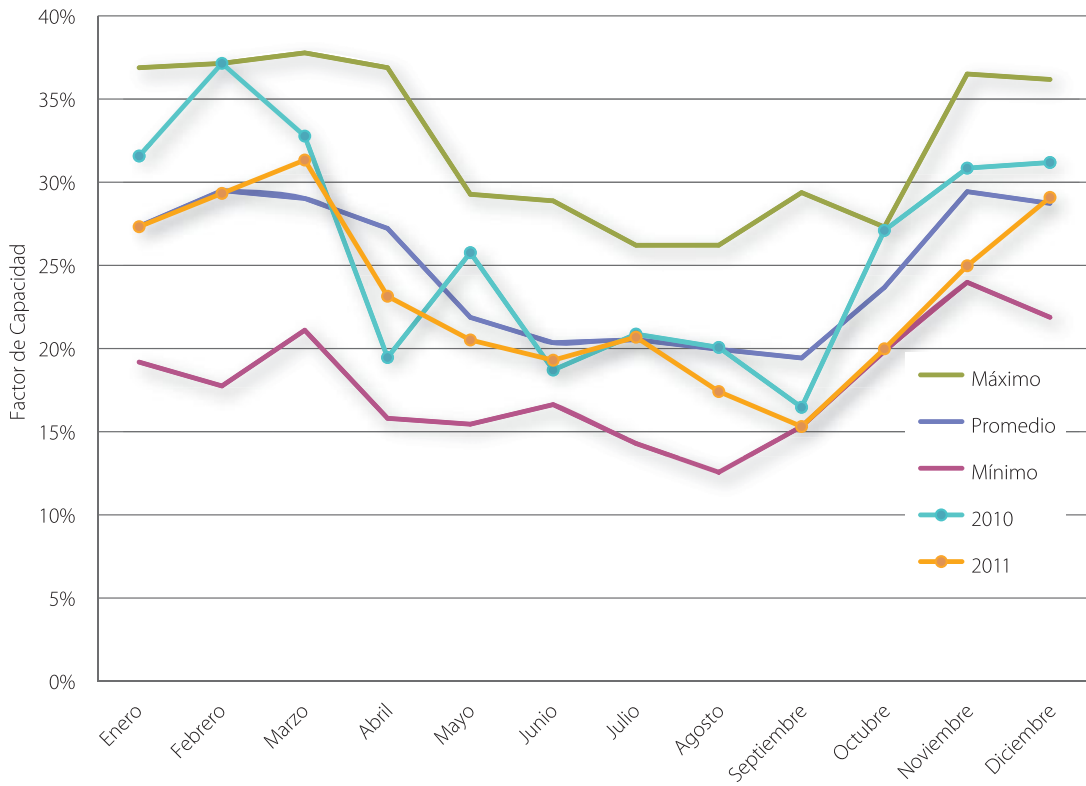
**Gráfico II.18. Generación eólica mensual. 2005-2011**



Fuente: elaboración AEE

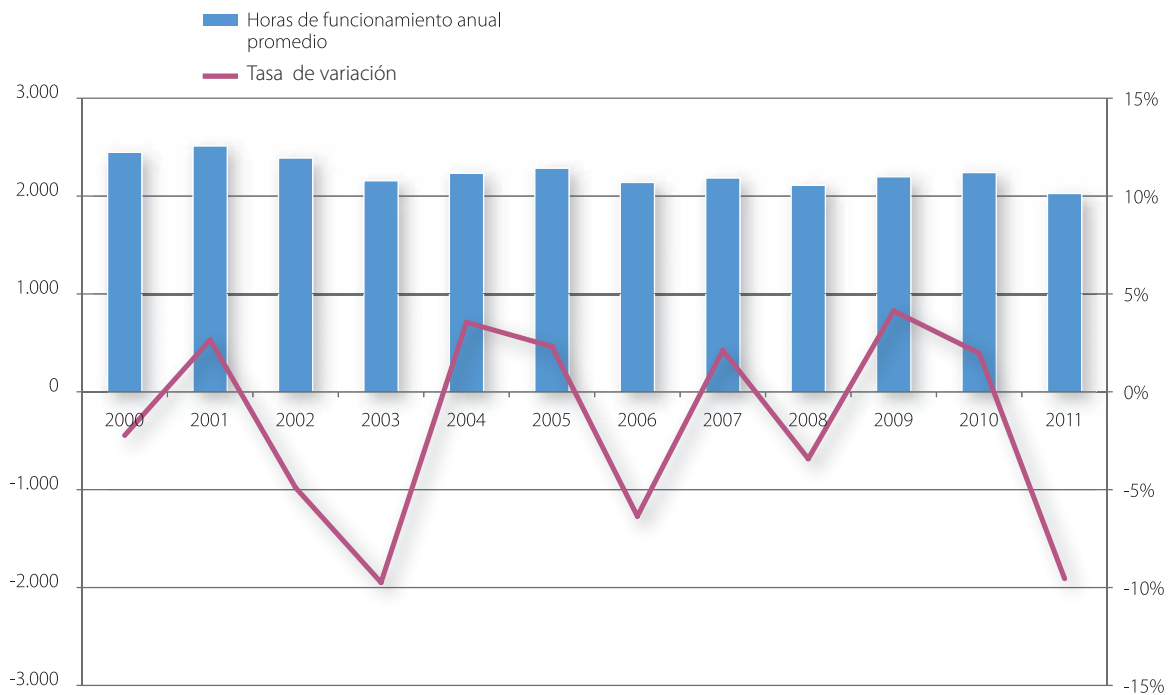


**Gráfico II.19. Factor de capacidad mensual. Promedio, mínimo y máximo en el período 1998-2011 y promedio del año 2010-2011**



Fuente: elaboración AEE

**Gráfico II.20. Número de horas de funcionamiento anual promedio y tasa de variación. 2000-2011**



Fuente: CNE y elaboración AEE

## Retribución

La participación de la eólica en el mercado eléctrico ha sido uno de los factores más importantes en la historia de éxito del sector en España y ha servido de referencia para otros países. En 2005, la mayor parte de la energía eólica de nuestro país comenzó a operar bajo la opción de mercado, pero fue con la entrada en vigor del Real Decreto 661/2007 cuando toda la potencia se vio obligada a integrarse en el mercado y a utilizar modelos de predicción. De ahí que conocer cómo se forman los precios y su evolución futura sea crucial para las instalaciones eólicas.

Con este objetivo de conocer lo mejor posible cómo funciona el mercado eléctrico y la formación de los precios, AEE lanzó hace más de cinco años el **Grupo de Trabajo de Precios**. En julio de 2007, se publicó el primer informe de previsión de los precios del mercado diario a lar-

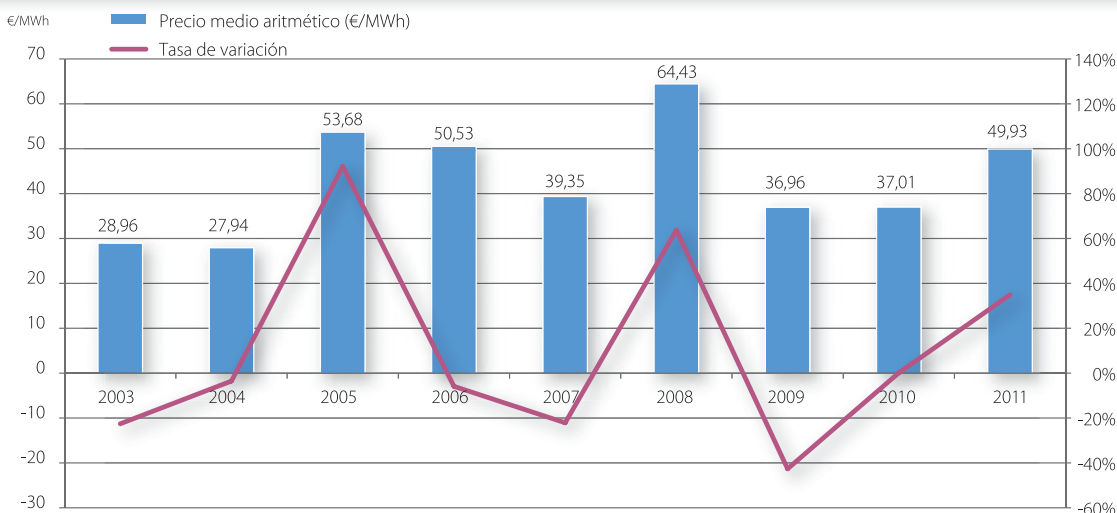
go plazo. Desde entonces, mes a mes (con la excepción de agosto) AEE analiza la evolución de la demanda de energía eléctrica, la cobertura del consumo, la marcha de los precios del mercado diario y la retribución eólica en cada una de las opciones de remuneración, además de realizar una previsión de los precios del mercado diario con un año móvil de horizonte.

En 2011, el precio promedio se situó en 49,93 €/MWh, un 35% por encima del de 2010 (de 37,01 €/MWh). La diferencia entre los precios mínimos y máximos de 2011 disminuyó respecto al año anterior, situándose entre un mínimo de 0 €/MWh durante 31 horas del año (en 2010 el precio del mercado diario alcanzó valores de 0 €/MWh durante 331 horas), y un precio máximo de 91,01 €/MWh, frente al máximo de 145 €/MWh del año 2010.



Autor: Lourdes Bueno

**Gráfico II.21. Evolución anual del precio del mercado y tasa de variación. 2003-2011**



Fuente: OMIE y elaboración AEE

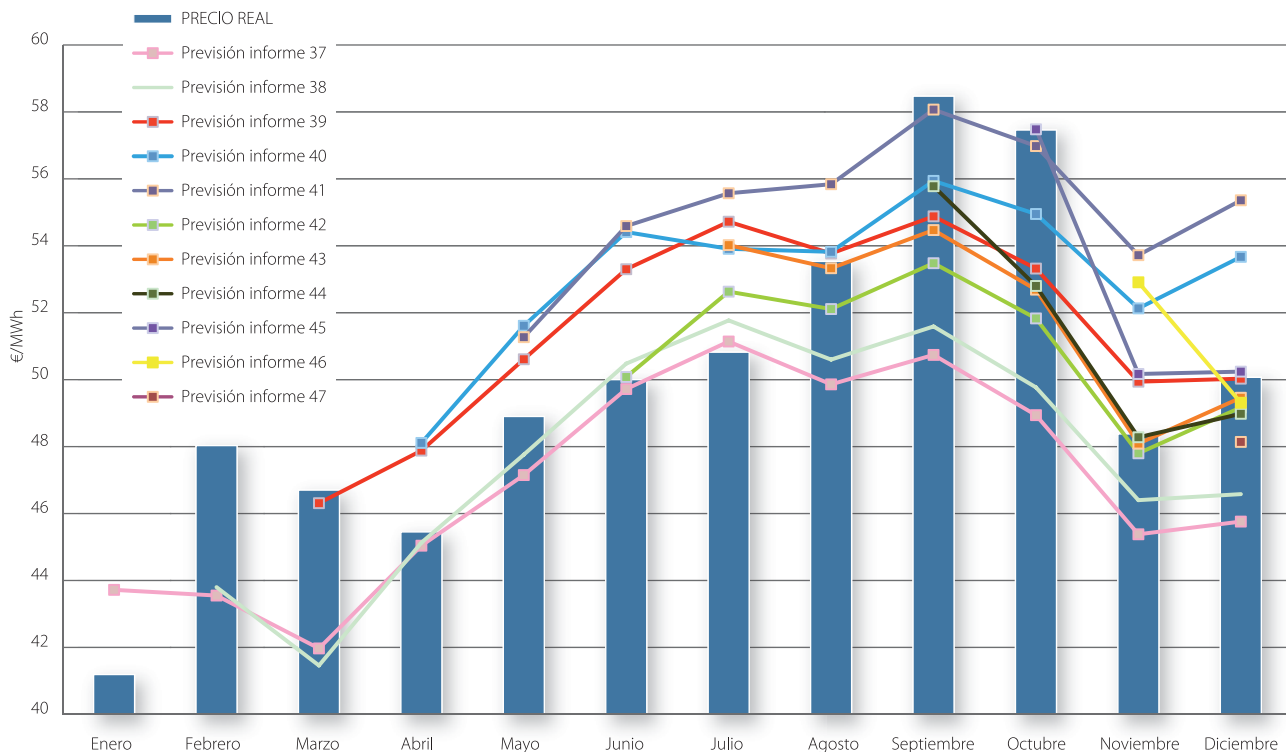




Autor: Juan Pedro Trujillo

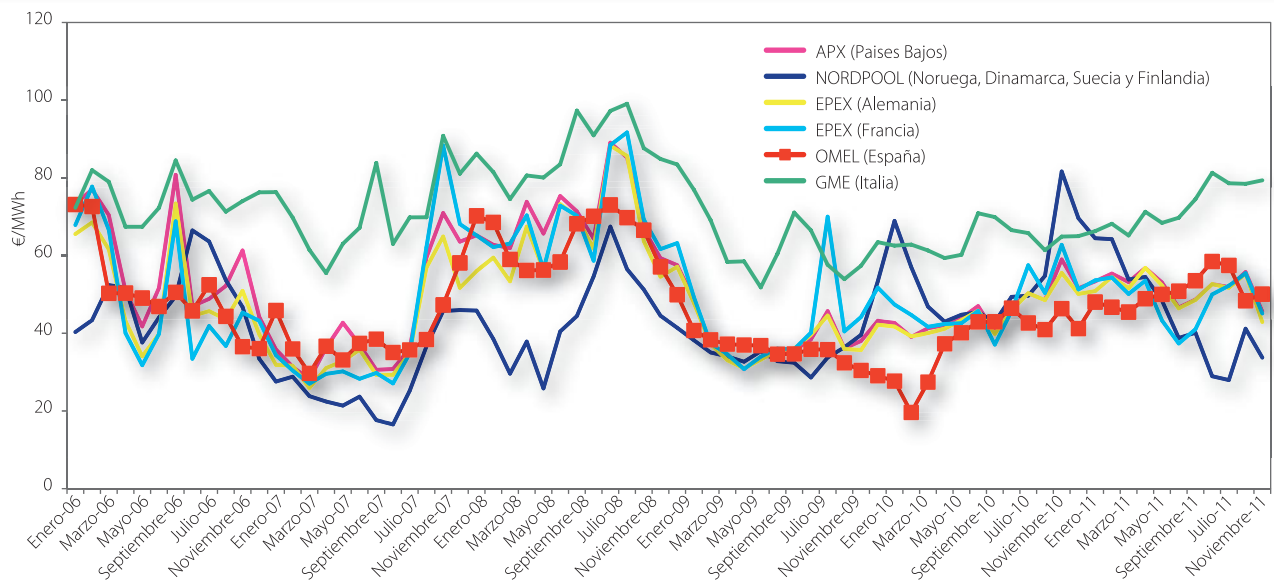
El Grupo de Trabajo de Precios de la Asociación se reúne trimestralmente para analizar estos informes, en los que se realizan unas previsiones mensuales de los precios del mercado diario en base a unos escenarios de evolución del consumo eléctrico, producción eólica e hidráulica, precios de los combustibles fósiles y derechos de emisión, entre otras cosas. En el siguiente gráfico se representa cómo ha evolucionado el precio medio mensual del mercado diario y las previsiones realizadas por Aleasoft para los informes de AEE.

**Gráfico II.22. Evolución mensual del mercado diario y previsiones. Informes AEE 2011**



Fuente: Precio mercado eléctrico OMIE, previsiones Aleasoft y elaboración AEE

**Gráfico II.23. Comparativa de los precios medios mensuales de los principales mercados internacionales. 2006-2011**



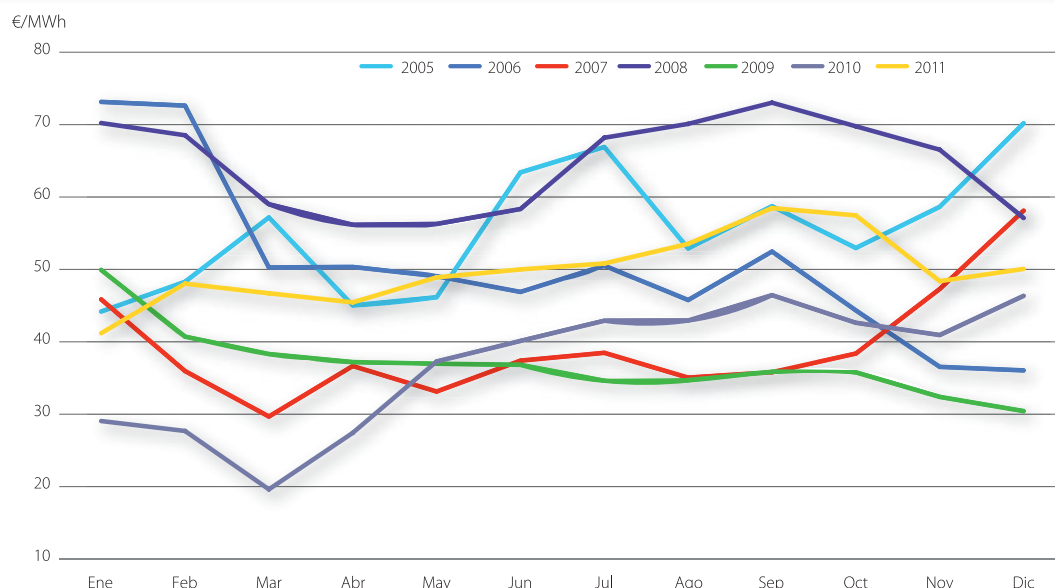
Fuente: OMIE y elaboración AEE

Actualmente, y sin regulación para las nuevas instalaciones eólicas, conocer cómo van a evolucionar los precios del mercado eléctrico es imprescindible para el sector, aunque casi imposible. Cuando entró en vigor el Real Decreto 436/2004, la mayor parte de las empresas escogió la tarifa regulada –fija–, que era una de las opciones previstas por la nueva norma, para la potencia eólica que tenían instalada. Tan sólo 800 MW –un 9,5% del total– se acogieron a la opción más novedosa que introducía el real decreto, la de percibir el precio de mercado más una prima.

La tendencia cambió a partir de 2005: el incremento del precio del mercado diario –a cierre de ese año, alcanzó los 53,68 €/MWh, frente a los 28 €/MWh de 2004– impulsó a las empresas a cambiar de opción.

En 2007, el Real Decreto 661/2007 hizo obligatorio que todas las instalaciones, independientemente de la opción de retribución escogida (tarifa regulada o mercado), realizaran la venta de energía a través del mercado de ofertas gestionado por OMIE, para así poder imputar el coste del desvío a todas las instalaciones.

**Gráfico II.24. Evolución mensual del precio promedio aritmético del mercado diario. 2005-2011**



Fuente: OMIE



En el Gráfico II.25 se puede observar como a finales de 2005 prácticamente el 90% de la potencia eólica estaba acogida a la opción de mercado. A finales de 2011, la potencia acogida a tarifa regulada superaba el 20%.

Tal y como se establece en el apartado 4 del artículo 24 del RD 661/2007, los titulares de las instalaciones podrán elegir, por periodos no inferiores a un año, la opción de venta de energía que más les convenga, lo que tendrán que comunicar a la DGPEyM con una antelación mínima de un mes, referido a la fecha del cambio de opción.

En el preámbulo del Real Decreto 661/2007 se indicaba que “el régimen económico establecido en el Real Decreto 436/2004, debido al comportamiento que han experimentado los precios del mercado, en el que en los últimos tiempos han tomado más relevancia ciertas variables no

consideradas en el citado régimen retributivo del régimen especial, hace necesaria la modificación del esquema retributivo, desligándolo de la Tarifa Eléctrica”. Es decir, debido a la evolución de los precios del mercado eléctrico que en 2005 y 2006 superaron los 50 €/MWh, se estableció un límite inferior y un límite superior a la retribución en la opción de mercado para así proteger al promotor cuando los ingresos derivados del precio del pool fueran excesivamente bajos. Asimismo, se elimina la prima cuando el precio del mercado es suficientemente elevado para garantizar la cobertura de sus costes. Además, se estableció un periodo transitorio para las instalaciones con acta de puesta en servicio anterior al 1 de enero de 2008, que finaliza en 2012: los más de 14.000 MW acogidos a la opción de mercado del RD 436/2004 tendrán que acogerse al RD 661/2007 (tarifa regulada o mercado) antes del 31 de diciembre.

**Tabla II.06. Parámetros para el cálculo de la retribución eólica terrestre según el Real Decreto 661/2007. 2007-2012**

Unidades: €/MWh	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Tarifa regulada</b>	73,228	75,681	78,183	77,471	79,084	81,27
<b>Prima de referencia</b>	29,291	30,272	31,273	30,988	31,633	32,508
<b>Prima de referencia reducida para 2011 y 2012 (65% de la prima de referencia del año 2010, artículo 5 RD 1614/2010)</b>					20,142	20,142
<b>Límite superior</b>	84,944	87,79	90,692	89,866	91,737	94,272
<b>Límite inferior</b>	71,275	73,663	76,098	75,405	76,975	79,102
<b>IPC</b>		3,60%	3,56%	-0,66%	2,33%	3,01%
<b>Factor X</b>		0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	RD 661/2007	Orden ITC 3860/2007, de 28 de diciembre	Orden ITC 3801/2008, de 26 de diciembre	Orden ITC 3519/2009, de 28 de diciembre	Orden ITC 3353/2010, de 28 de diciembre	Orden IET/3586/2011, de 30 de diciembre

Fuente: elaboración AEE

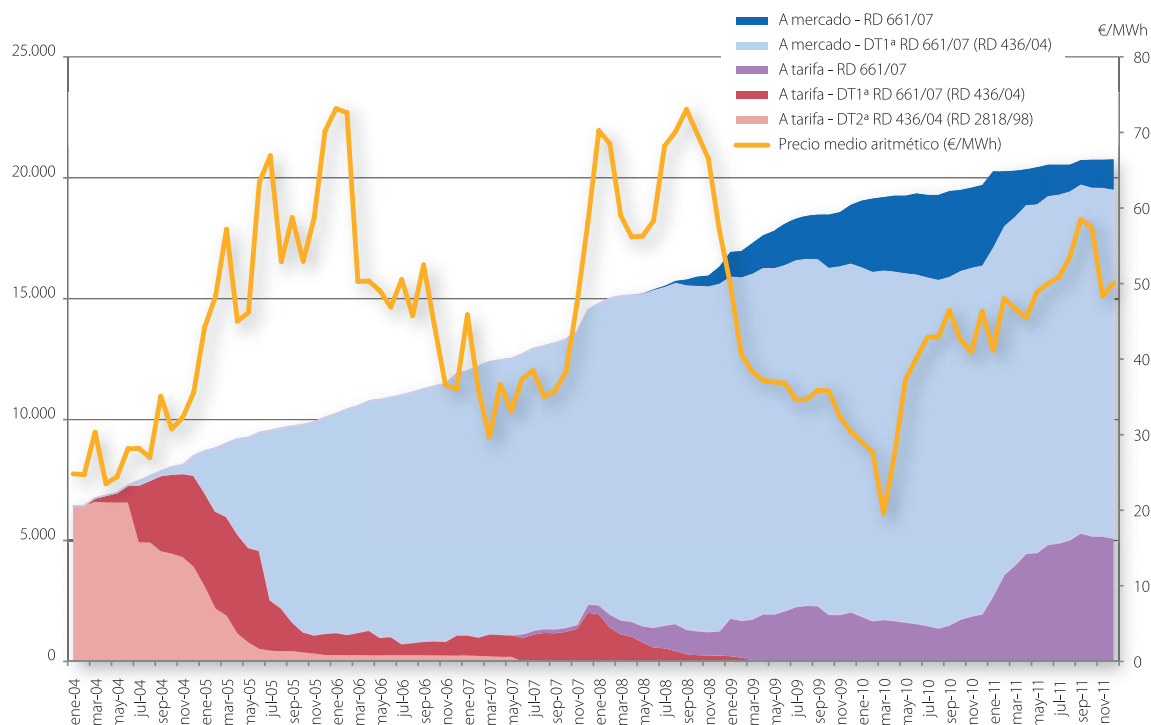
La Orden ITC 3353/2010, actualiza los parámetros para el cálculo de la retribución eólica para 2011 en base a un IPC de 2,33%. En la Tabla II.06 se representa la evolución anual para una instalación onshore según el Real Decreto 661/2007 de dichos parámetros, que se ac-

tualizan en función del IPC menos un factor de corrección de 25 puntos básicos hasta el año 2012 y de 50 puntos básicos a partir de entonces (como queda establecido en la Disposición Adicional Primera del Real Decreto 661/2007).

A mediados de 2010, el sector eólico alcanzó un acuerdo con el Gobierno por el que, con carácter temporal, aceptaba un recorte de la prima de referencia. Así, el artículo 5 del RD 1614/2010 establece que en 2011 y 2012 la eólica percibi-

rará el 65% de la prima de referencia del año 2010 (20,142 €/MWh). Desde el 1 de enero de 2013, el valor de la prima de referencia será el actualizado de acuerdo con los coeficientes que le hubieran correspondido.

**Gráfico II.25. Evolución mensual de la potencia eólica acogida a cada una de las opciones de venta de energía 2004-2011**



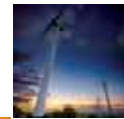
Fuente: elaboración AEE

En cuanto a la distribución de la potencia eólica acogida a cada una de las opciones, en el Gráfico II.25 se observa como a finales de 2010 la potencia eólica acogida a tarifa regulada del RD 661/2007 fue aumentando, hasta alcanzar los 4.700 MW a finales de 2011, debido principalmente a la evolución de los precios del mercado y a la disminución temporal de la prima de referencia.

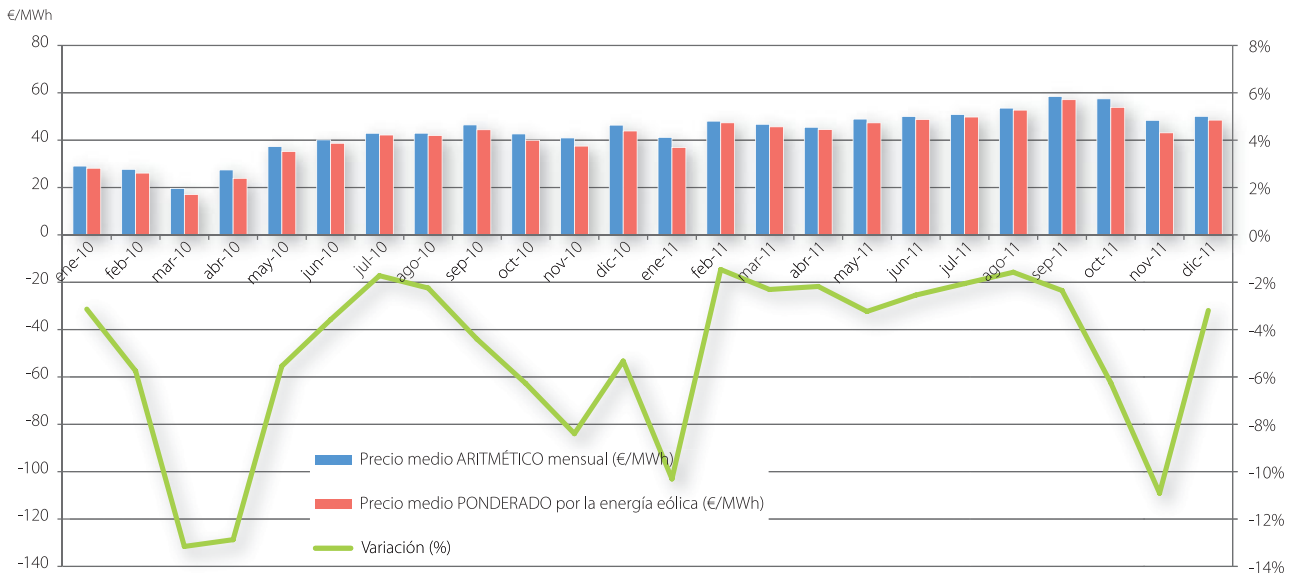
Por otro lado, a finales de 2011 más de 14.400 MW estaban acogidos a la opción de mercado de la Disposición Transitoria 1ª del RD 661/2007 (antiguo RD 436/2004). Este periodo transitorio finaliza el 31 de diciembre de 2012, y todas esas instalaciones tendrán que elegir entonces entre las opciones de tarifa regulada o mercado definidas por el Real Decreto 661/2007.

Según los datos de la Comisión Nacional de la Energía, hay 7 MW acogidos a la tarifa regulada del Real Decreto 436/2004. Dichas instalaciones no podrán cambiarse de opción hasta el final de su vida útil.

Para analizar la retribución a mercado de las instalaciones eólicas, es necesario calcular el precio medio ponderado por la energía eólica, ya que habitualmente es inferior al precio medio aritmético del mercado. En 2011, el precio medio ponderado por la eólica fue un 5,25% inferior que el precio medio aritmético, mientras en 2010 fue un 7,78% inferior. Esta diferencia ha disminuido debido a la menor producción eólica y a la reducción de la diferencia entre los precios máximos y mínimos en 2011.



**Gráfico II.26. Evolución mensual del precio medio aritmético y precio medio ponderado por la energía eólica. 2010 - 2011**



Fuente: OMIE, REE y elaboración AEE

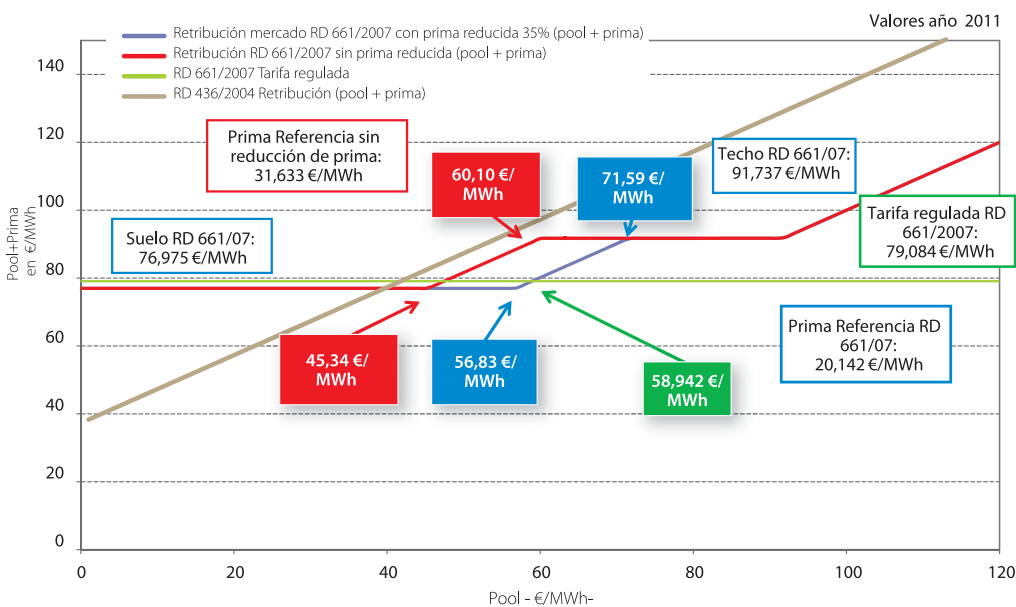
En el Gráfico II.27, la línea roja refleja cómo tendría que evolucionar la retribución en la opción de mercado del RD 661/2007 si no se hubiese reducido la prima de referencia en base a lo establecido en el artículo cinco del RD 1614/2010.

La línea azul representa la evolución de la re-

tribución en la opción de mercado en función de los precios. Es decir, que la retribución ha disminuido para precios situados entre 45,34 €/MWh y 71,59 €/MWh.

Por otro lado, en 2011 la tarifa regulada fue superior a la retribución en la opción de mercado para los precios inferiores a 58,942 €/MWh.

**Gráfico II.27. Evolución de la retribución según el precio del mercado en 2011**



Fuente: AEE





Autor: Sebastián Bellón

**Tabla II.07. Distribución mensual por tramos de la retribución a mercado del RD 661/2007 en 2011**

Un 83,4% de las horas de 2011 se situaron en el tramo del límite inferior o suelo

	Suelo	Prima Constante	Techo	Sin Prima
Enero	93,80%	4,80%	1,30%	0,00%
Febrero	93,60%	6,40%	0,00%	0,00%
Marzo	98,30%	1,70%	0,00%	0,00%
Abril	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Mayo	99,90%	0,10%	0,00%	0,00%
Junio	99,90%	0,10%	0,00%	0,00%
Julio	93,30%	6,70%	0,00%	0,00%
Agosto	76,10%	23,90%	0,00%	0,00%
Septiembre	39,90%	56,80%	3,30%	0,00%
Octubre	43,50%	50,50%	5,90%	0,00%
Noviembre	82,10%	15,00%	2,90%	0,00%
Diciembre	80,90%	17,10%	2,00%	0,00%
<b>Promedio 2011</b>	<b>83,40%</b>	<b>15,30%</b>	<b>1,30%</b>	<b>0,00%</b>

Fuente: AEE

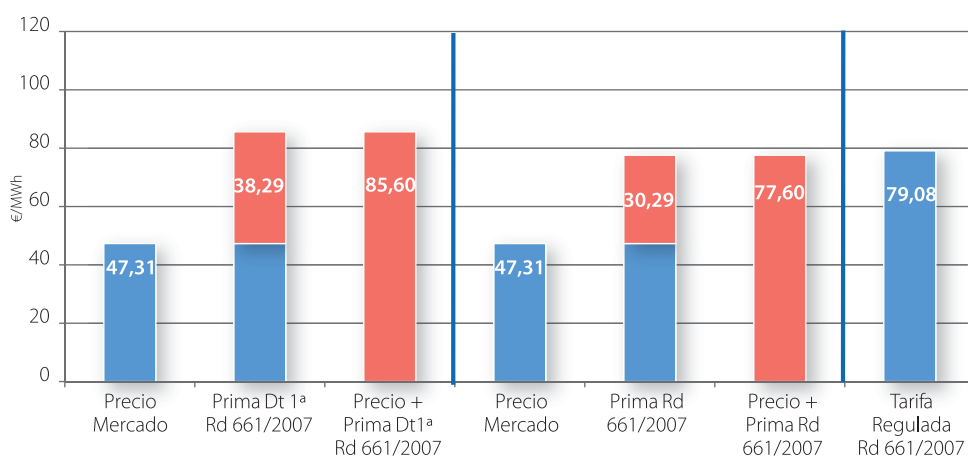
Un 83,4% de las horas de 2011 se situaron en el tramo del límite inferior o suelo. Un 15,3% de las horas lo hicieron en el tramo de prima constante y el resto, en el del límite superior o techo. En el tramo sin prima (de precios superiores al techo, es decir, 91,737 €/MWh), no se ha situado ninguna de las horas del año.



En el Gráfico II.28 se presenta la retribución promedio del año 2011 para las diferentes opciones. La retribución en la opción de mercado de la Disposición Transitoria 1ª ha sido superior a la del RD 661/2007, mientras que en el año 2010 fue al revés.

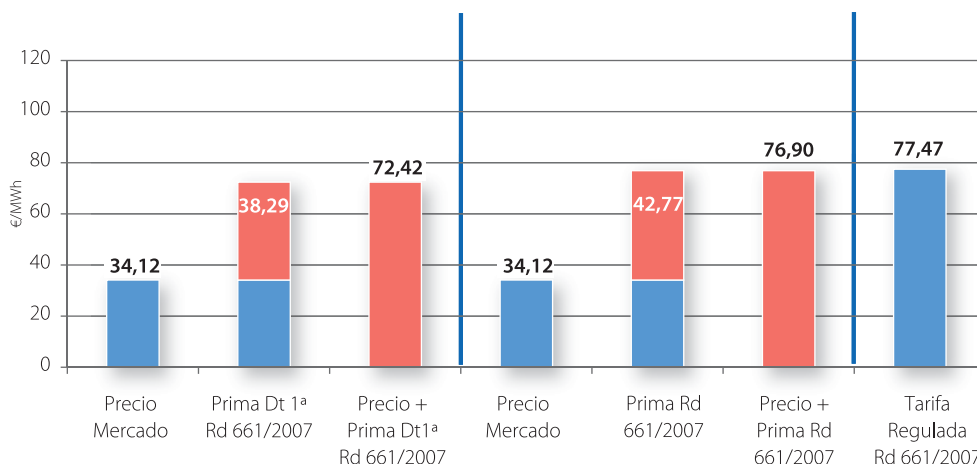
Por otro lado, la tarifa regulada del RD 661/2007, de 79,08 €/MWh para el año 2011, ha resultado superior a la retribución de las instalaciones acogidas a la opción de mercado de dicho RD (al igual que ocurrió en 2010).

**Gráfico II.28. Retribución promedio según las distintas opciones de retribución en 2011**



Fuente: AEE

**Gráfico II.29. Retribución promedio según las distintas opciones de retribución de 2010**

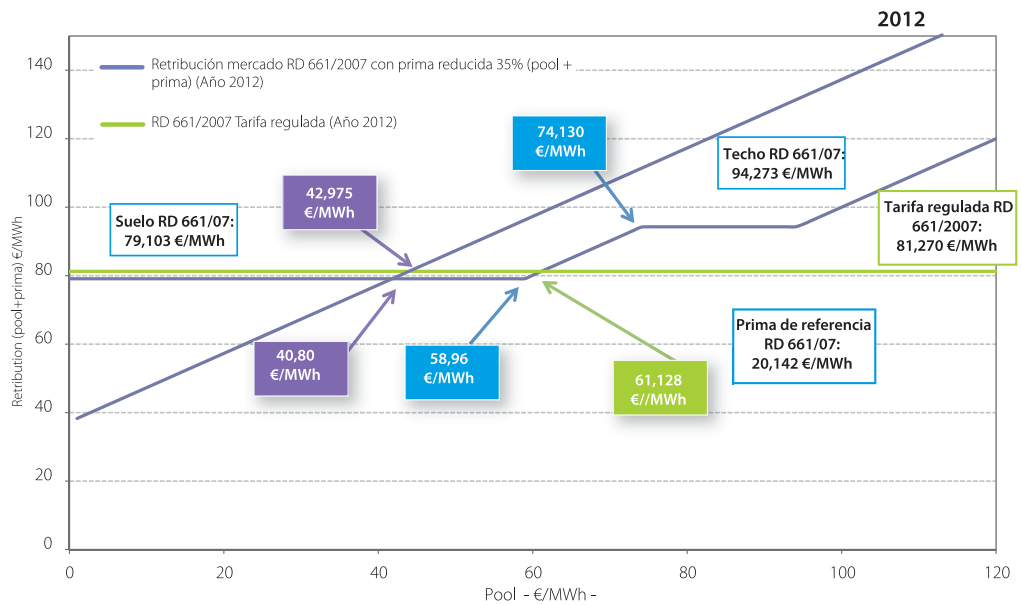


Fuente: AEE

La retribución de la tarifa regulada del RD 661/2007 fue más alta que la de mercado en 2011, como ocurrió en 2010

La Orden IET/3586/2011, de 30 de diciembre, actualiza los parámetros para el cálculo de la retribución eólica en 2012 en base a un IPC de 301 puntos básicos menos el valor a detracer del IPC, de 25 puntos básicos.

**Gráfico II.30. Evolución de la retribución según el precio del mercado en 2012**



Fuente: AEE

En total, las instalaciones eólicas percibieron primas equivalentes por valor de 1.707 millones de euros en 2011, lo que supone que cobraron un 13% menos (un total de 257 millones de euros) que el año anterior. Las razones han sido el

incremento de los precios del mercado diario y, en menor medida, la menor producción eólica. Esto significa que la eólica percibió más ingresos procedentes del mercado que de las primas.



Autor: Sandra Vasallo



Autor: Daniel Vicente

Tabla II.08. Evolución anual de las Primas, la generación y el precio

	Prima equivalente (millones de €)	Prima equivalente (€/MWh)	Generación eólica (GWh)	Precio medio mercado diario (€/MWh)
2008	1.156	35,97	32.131	64,43
2009	1.619	42,35	38.232	36,96
2010	1.964	45,55	43.127	37,01
2011	1.707	41,17	41.461	49,93

Fuente: CNE y elaboración AEE

La prima promedio unitaria percibida por las instalaciones eólicas fue 4 €/MWh inferior a la de 2010, y estuvo incluso por debajo de la de 2009.

En 2011, las primas a la energía eólica representaron el 31,2% del total percibido por las tecnologías renovables en régimen especial. Sin embargo, la producción eólica supuso el 62% del total generado por éstas.

# MANTENIMIENTO CORRECTIVO PARA EL SECTOR EÓLICO

GENERADORES, MULTIPLICADORAS, TRANSFORMADORES, MOTOREDUCTORES...



TALLER HOMOLOGADO-SERVICIO OFICIAL Y ASISTENCIA TÉCNICA



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

Desde **1967**







## Capítulo III

### La actividad técnica

# El sector eólico se enfrenta a una nueva etapa

La industria eólica española está constituida por más de 500 empresas que se dedican a actividades de diversa índole: desde los promotores y fabricantes de aerogeneradores, a los de componentes, piezas de repuesto, consumibles, talleres de reparación, equipos no ligados directamente a los aerogeneradores... Además hay que incluir a las empresas de servicios que, como las de medición del recurso, las ingenierías o las de mantenimiento, dependen también de la actividad del sector. Un importante tejido empresarial que ha tenido el reto de mantenerse en unas condiciones difíciles a lo largo de 2011, pues los 1.050 MW de potencia instalados en el año habían sido construidos en buena parte en ejercicios anteriores.

En 2011, la actividad de la Asociación Empresarial Eólica (AEE), que representa a más del 90% del sector, se ha centrado, además de en defender los intereses de las empresas ante los interlocutores institucionales y promover un nuevo marco regulatorio, en contribuir a mejorar las condiciones en que opera el sector. En este sentido, AEE ha mantenido una actitud proactiva en la búsqueda de una mayor disponibilidad de los parques eólicos, la mejora de la integración en red, el impulso de la investigación y la innovación tecnológica, la internacionalización del sector y la potenciación de los intercambios de información, tanto en temas de la operativa de red como en la seguridad y salud de los propios parques eólicos, entre otras cosas. A través de sus grupos de trabajo, la columna vertebral de la Asociación, AEE mantiene un constante flujo de información y de colaboración entre las empresas asociadas y el resto de actores del sector.

En definitiva, el sector se enfrenta a una nueva etapa plena de retos, en la que no faltan incógnitas.

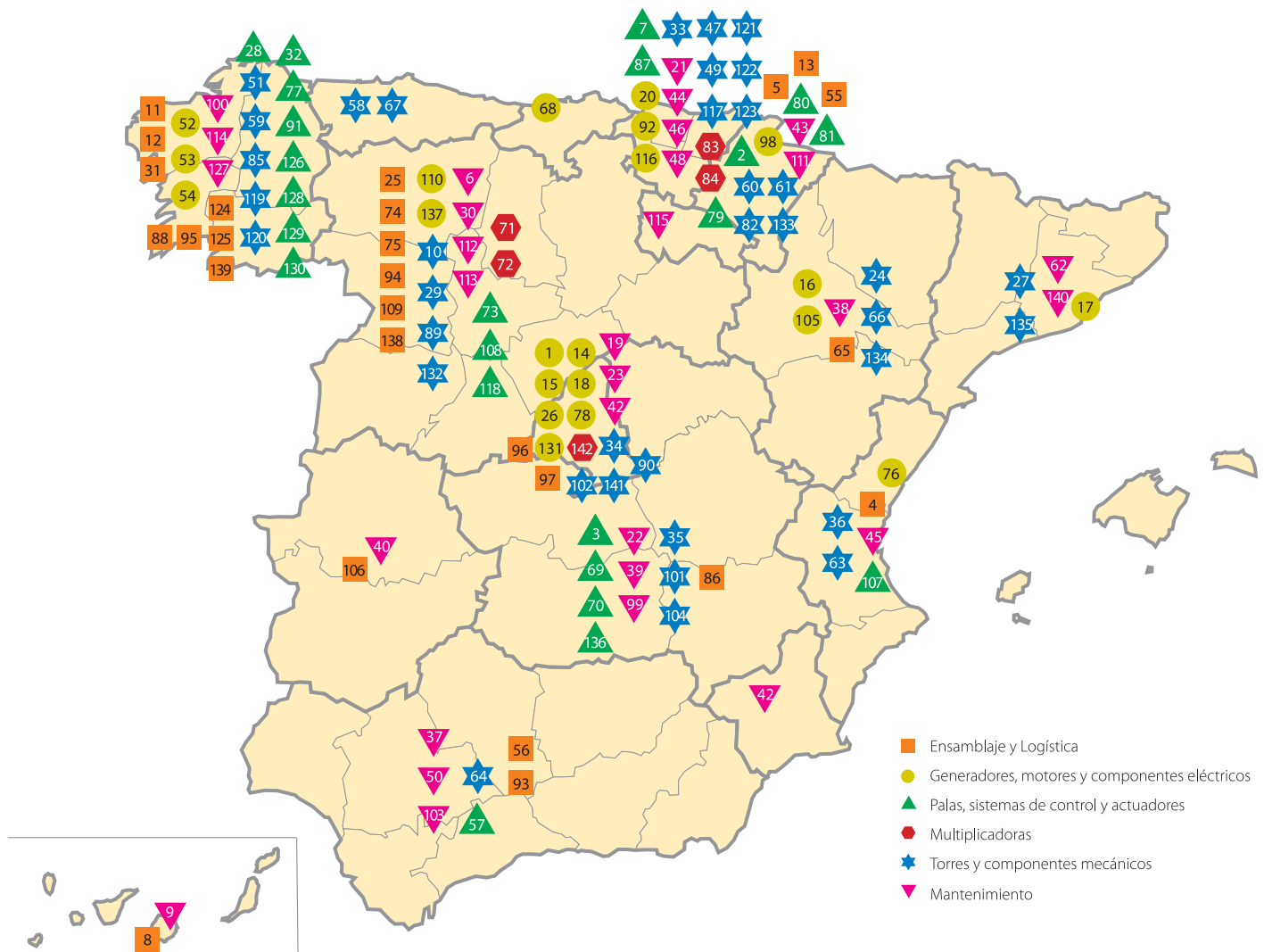


## Una defensa a ultranza de la industria

En España existe una capacidad de producción anual de unos 2.500 MW que se encuentra muy comprometida por la caída de la actividad en el mercado nacional, las dificultades de diversificación y la fuerte competencia internacional. Esta situación afecta a toda la industria (representada en el Mapa III.01). Desde AEE se ha insistido hasta

la saciedad y ante todas las instancias pertinentes en la necesidad de mantener una carga mínima de trabajo para estas empresas que les permita mantener el empleo (Gráfico III.01), fuertemente afectado por la bajada de pedidos y que, además, permita la puesta en marcha de productos para competir en un mercado globalizado.

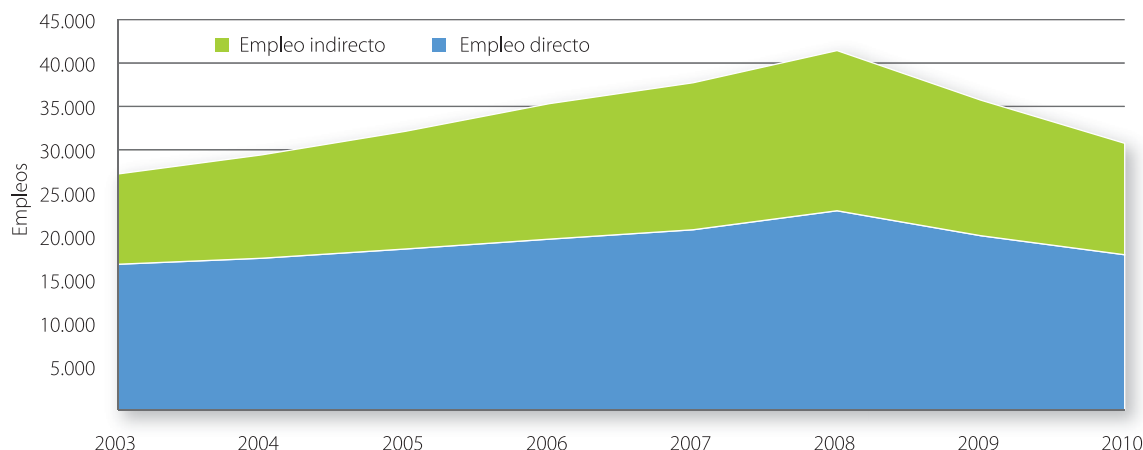
**Mapa III.01. Mapa de instalaciones industriales**



Fuente: REE, CNE y Elaboración AEE



**Gráfico III.01. Empleo directo e indirecto del sector eólico de 2003 a 2010**



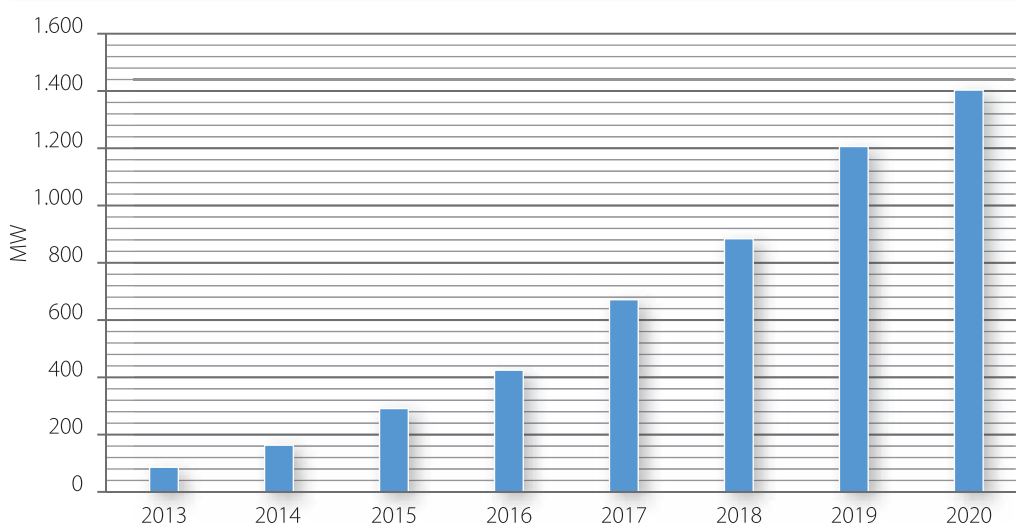
Fuente: Estudio Macroeconómico de Deloitte

En este contexto, la necesidad de que en España haya un apoyo explícito a la repotenciación es uno de los caballos de batalla de AEE. La Asociación defiende un impulso regulatorio tanto por la vía de lograr unos incentivos razonables, como por la de conseguir potencia conectable en cada nudo para los parques repotenciados.

Sin embargo, a pesar del incremento de generación que se produciría con los nuevos aerogeneradores, de mayor tamaño y más

avanzados, la situación financiera del sector y la mayor duración de equipos y componentes hace que se produzca el fenómeno contrario a un alargamiento de la vida de las instalaciones. En el Gráfico III.02, se presenta la repotenciación teórica de acuerdo con la antigüedad de los parques, situación que está lejos de cumplirse: a día de hoy, sólo se han repotenciado unos 90 MW, fundamentalmente en Tarifa (Cádiz) y Canarias.

**Gráfico III.02. Revisiones de repotenciación anual en España. PER 2011-2020**



Fuente: PER 2011-2020

**Que haya un apoyo explícito a la repotenciación es uno de los caballos de batalla de AEE**

## La necesaria internacionalización

La consolidación del mercado nacional y la baja actividad provocada, en gran parte, por la incertidumbre regulatoria hacen cada vez más necesaria la internacionalización del sector eólico español. Sin embargo, la situación no es sencilla.

La crisis financiera mundial, la rápida bajada de costes de la tecnología fotovoltaica, la extracción de gas no convencional o los modelos regulatorios basados en subastas de prima están generando una fuerte presión sobre los precios que afecta a toda la cadena de suministro alrededor del globo.

Las empresas europeas en general y las españolas en particular se enfrentan al reto de mantener una posición de liderazgo, lo que no va a ser fácil. Además de las razones apuntadas, hay muchos países que exigen fabricación local de componentes, por lo que las empresas que quieren exportar deben centrarse en los productos de mayor valor añadido. La competencia en costes por parte de algunos fabricantes asiáticos es otro elemento de preocupación, ya que los

precios van a ser clave en un contexto de reducción de márgenes y mayor competencia mundial entre promotores.

En AEE una de las vías de apoyo a la internacionalización del sector eólico es la participación activa en el Plan ICEX-AEE, que impulsa la participación en ferias de forma agrupada y organiza diferentes tipos de misiones. Al mismo tiempo, proporciona una mayor proyección internacional a los eventos organizados por la propia Asociación. En este sentido, es importante resaltar el apoyo que siempre ha tenido el sector eólico tanto de ICEX como de la Secretaría de Estado de Comercio, así como la colaboración con la asociación de la Cámara de Comercio de Guipúzcoa, Energy Supply Chain.

En la Tabla III.01, se presentan las principales actividades del Plan ICEX-AEE del año 2011. La situación económica y financiera del sector se está notando en la participación en los diferentes eventos: en muchos casos, resulta difícil comprometer la presencia de las empresas españolas.

**El Plan ICEX-AEE  
impulsa la  
participación  
agrupada en ferias**



Autor: Pablo Fernández



Tabla III.01. Plan Sectorial ICEX-AEE. 2011

Actividad	País / Ciudad	Fecha Inicio	Fecha Fin
FPA EWEA 2011	Bélgica / Bruselas	14/03/2011	17/03/11
FPA India Wind Power 2011	India/Chennai	07/04/2011	09/04/11
FPH Windpower 2011	EEUU/Anaheim	22/05/2011	25/05/11
MINV Convención Eólica	España/Madrid	07/06/2011	08/06/11
FPA Brazil Wind Power 2011	Brasil / Río de Janeiro	29/08/2011	31/08/2011
MINV Wind Power Expo 2011	España/Zaragoza	22/09/2011	25/09/11
MDIR Sudáfrica	Sudáfrica / Johannesburgo	14/11/2011	17/11/11

Fuente: AEE con la colaboración de Energy Supply Chain

En cualquier caso, en 2011 se llevaron a cabo dos participaciones agrupadas de empresas españolas en ferias internacionales. La primera tuvo lugar en la feria EWEA 2011, que se celebró en Bruselas. Ocho empresas estuvieron presentes en el stand común que organizó AEE con el apoyo del ICEX: Aeroblade, Ereda, Eurosat Renovables, Hine Renovables, Industrias Laneko, MLS-Control, Tecnoaranda y Weir Yes. La feria que EWEA organiza cada año se ha consolidado ya como la más importante del sector eólico europeo.

La segunda participación agrupada tuvo lugar en la feria Brazil Wind Power 2011, que celebraba su segunda edición. Si en 2010 participaron cuatro empresas españolas, en 2011 fueron ocho: Antec, Aeroblade, Barlovento Recursos Naturales, Elevadores Goian, Hine Renovables, Industrias Laneko, Kintech Engineering y Matz Erreka. Este aumento en el número de empresas participantes se asemeja al crecimiento de la eólica en Brasil que, en 2011, representó el 50% del total instalado en Centro y Sudamérica. El país cerró el año con una capacidad instalada de 1,5 GW y espera terminar 2016 con un total de 7 GW.

En el ámbito internacional, otra de las actividades llevadas a cabo fue la Misión Comercial Directa a Sudáfrica, donde cuatro empresas españolas (Alatec Ingenieros, Consultores y Arquitectos; Bost Machine Tools Company; Brugarolas e Hine Renovables) tuvieron ocasión de visitar la Oficina Comercial de la Embajada de España en Johannesburgo y mantener durante tres días reuniones con empresas sudafricanas previa-

mente contactadas por la Oficina Comercial.

Finalmente, se organizaron dos Misiones Inversas con motivo de eventos que organizaba la Asociación. Por un lado, durante la Convención Eólica –que en 2011 tuvo un marcado carácter internacional– vinieron a España, invitados por empresas españolas, representantes de compañías panameñas, argentinas, colombianas y estadounidenses.

Una segunda misión inversa se celebró con motivo de las Jornadas Técnicas que AEE organizó en el marco de la Feria WindPower Expo (Zaragoza, Septiembre 2011). En esta ocasión, representantes de empresas de Argentina, Brasil, Dinamarca, India, México y Uruguay, así como una amplia delegación turca, fueron los invitados.

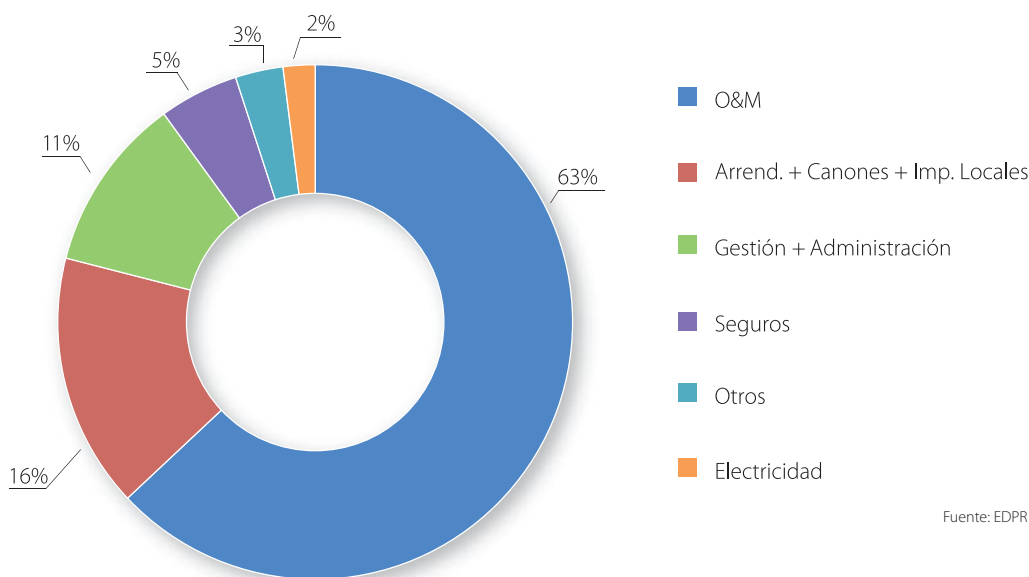


Autor: Rafael Sanpedro

## Mantenimiento y explotación de parques

Un tema fundamental para el sector y en el que AEE ha estado especialmente activa en 2011 ha sido el mantenimiento y explotación de parques eólicos, dado que la mejora del mantenimiento es prácticamente la única posibilidad de aumentar la viabilidad de un parque una vez finalizado. Los costes de explotación suponen entre un 20 y un 25% de los costes de generación y se desglosan de acuerdo con el reparto del Gráfico III.03. En general, los costes de mantenimiento varían en función de la tecnología y del alcance de las actividades a desarrollar.

**Gráfico III.03. Desglose de los costes de explotación de un parque eólico**



### Los propietarios aspiran a tener un rol más activo en el mantenimiento de sus instalaciones

Por otro lado, se observa una creciente tendencia a alargar la vida de las instalaciones debido, entre otras cosas, a la crisis financiera, que restringe la capacidad de inversión de los propietarios de los parques para renovar equipos, a pesar del incremento de la producción en emplazamientos que en muchos casos son los que tienen mejor recurso.

Además, con el progresivo envejecimiento y el fin de la garantía de los parques eólicos, el mercado del mantenimiento está sufriendo grandes cambios: los propietarios aspiran a tener un rol más activo en la gestión de sus instalaciones, tradicionalmente externalizada para mejorar el control de los costes. Asimismo, tecnólogos y empresas de servicios están ofreciendo una amplia gama de servicios en un mercado cada vez más competitivo, en el que el control de la información (estado de las máquinas, procedimientos de trabajo...) se ha vuelto un elemento clave.

Los fabricantes de aerogeneradores ven el mantenimiento como la forma idónea para reforzar su actividad y mantener la carga de trabajo frente a la bajada de pedidos de máquinas

nuevas. Tienen conocimiento en profundidad de los aerogeneradores, y capacidad de ofrecer un servicio de mantenimiento integral de las instalaciones, disponibilidad de repuestos, garantías sobre reparaciones, etcétera.

Las empresas de servicios, inicialmente subcontratistas de los tecnólogos, cuentan con un personal cualificado, todoterreno y con un elevado conocimiento de la tecnología eólica. Aunque no tienen acceso directo a algunas piezas de recambio originales, han creado talleres de reparación que permiten proponer servicios de mantenimiento integral a precios competitivos. Sin embargo, es importante controlar el intrusismo de empresas procedentes de otros sectores que no tienen ni experiencia ni competencias para trabajar en la eólica.

AEE, en su papel de potenciar el crecimiento y la consolidación del sector en un escenario de ralentización del mercado y fuerte competencia internacional, considera que el sector debe avanzar en su profesionalización como garantía de continuidad de la posición privilegiada de las empresas españolas. En este sentido, a lo largo



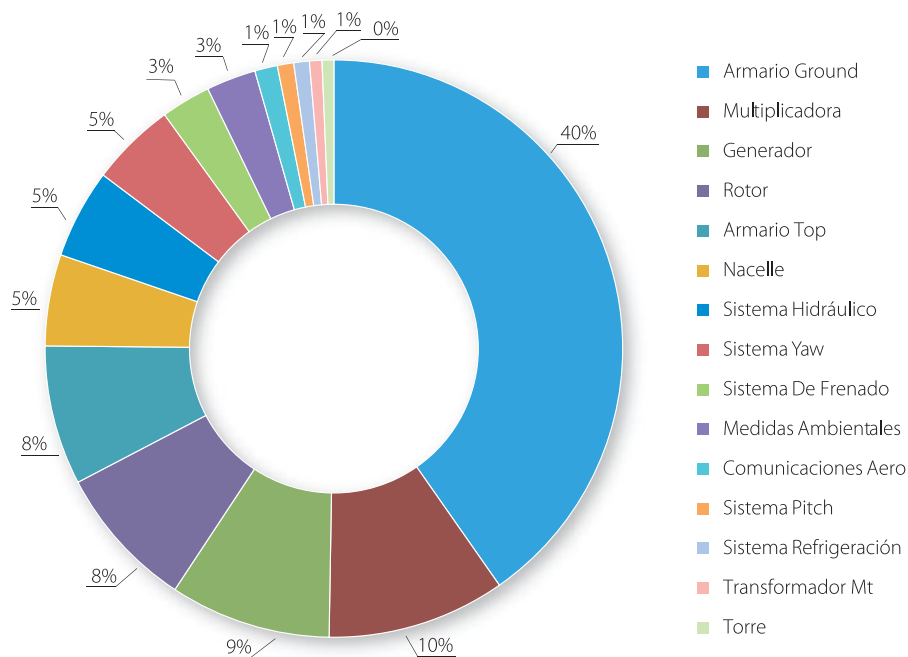
de 2011 AEE convocó numerosas reuniones del Grupo de Trabajo de Explotación, donde se han abordado los temas siguientes:

- **BADEX.** La Base de Datos de Explotación de parques eólicos es un novedoso proyecto que agrupa datos de operación de varios parques repartidos en el territorio español. Permite la obtención de indicadores globales sobre el estado de los aerogeneradores (tasas de fallo) y sobre el mantenimiento (tiempos de parada).
- **Sello de calidad para empresas de mantenimiento.** Este proyecto tiene por objeto limitar el intrusismo de empresas ajenas al sector y fijar unos criterios mínimos de calidad para las tareas de mantenimiento.



Autor: Enrique Motril

**Gráfico III.04. Frecuencia de paradas de aerogeneradores por subsistemas, resultado de explotación del proyecto BADEX**



Fuente: AEE

En paralelo a los temas de mantenimiento, los aspectos de seguridad y salud son también fundamentales en un sector de riesgo, en el que se trabaja en altura y en tensión. La Prevención de Riesgos Laborales (PRL), importante en toda la actividad económica, es una prioridad en el sector eólico, pues muchas de las actividades se realizan en condiciones de riesgo, espacios confinados, etcétera.

El Grupo de Trabajo de Prevención de Riesgos Laborales coordinado por AEE impulsa la

seguridad y la salud en las empresas del sector eólico. Asimismo, reúne el conocimiento, tanto a nivel nacional como internacional, sobre la seguridad y la salud en el sector, la normativa aplicada y aplicable y las técnicas preventivas empleadas. Además, representa los intereses en materia de prevención de riesgos del sector, canaliza las ayudas de los programas internacionales, nacionales y autonómicos, y analiza los principales indicadores de siniestralidad del sector eólico.

**BADEX es un novedoso proyecto que agrupa datos de operación de varios parques**





Autor: Juan Pedro Trujillo

## La siniestralidad disminuye

En 2011, se elaboró el segundo informe de siniestralidad del sector correspondiente al periodo 2007-2011, una iniciativa potenciada desde AEE por considerar que el conocimiento de los principales indicadores de siniestralidad del sector es importante y contribuye a la reducción de incidentes.

Según las conclusiones del informe, la siniestralidad sigue disminuyendo en el sector eólico. En esta segunda publicación, se ha incrementado en un 57% el número de empresas par-

ticipantes, hasta llegar a 33, lo que supone una muestra representativa de un número medio de trabajadores de 12.529.

Los principales indicadores de siniestralidad que se han analizado en 2011 han sido el índice de incidencia, que es del 18,52%, el índice de frecuencia de accidentes de baja -9,26%- y el índice de gravedad -0,26%-. Al igual que en la edición anterior, se han analizado los indicadores correspondientes a tres de las actividades operativas de las empresas: promoción, fabricación y servicios.

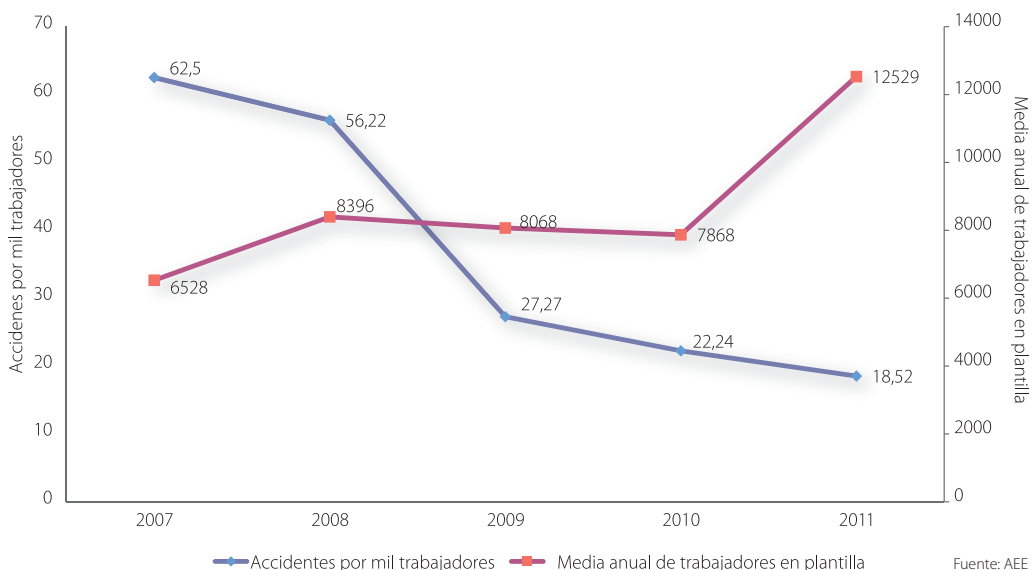
**Tabla III.02. Resultados del segundo informe de siniestralidad del sector eólico español. Año 2011**

Año	2007	2008	%	2009	%	2010	%	2011	%
Potencia anual instalada (MW)	3.512,20	1.583,51	-54,91%	2.461,49	55,45%	1.515,95	-38,41%	1.050,10	-30,73%
Potencia anual acumulada (MW)	15.115,09	16.698,60	10,48%	19.160,09	14,74%	20.676,04	7,91%	21.726,14	5,08%
Generación eólica anual (GW/h)	27.169,00	31.136,00	14,60%	36.188,00	16,23%	42.702,00	18,00%	41.661,00	-2,44%
Empresas participantes	12	13	8,33%	18	38,46%	21	16,67%	33	57,14%
Horas efectivas de trabajo	12.099.194	15.788.506	30,49%	19.150.585	21,29%	14.183.597	-25,94%	25.044.010	76,57%
Nº de accidentes con baja	408	472	15,69%	220	-53,39%	175	-20,45%	232	32,57%
Jornadas laborales perdidas por accidente de trabajo	9.780	9.333	-4,57%	6.325	-32,23%	5.379	-14,96%	6.567	22,09%
Media anual de trabajadores en plantilla (para la muestra)	6.528	8.396	28,62%	8.068	-3,91%	7.868	-2,48%	12.529	59,24%
Índice de incidencia	62,50	56,22	-10,05%	27,27	-51,49%	22,24	-18,45%	18,52	-16,73%
Índice de frecuencia	33,72	29,90	-11,33%	11,49	-61,57%	12,34	7,40%	9,26	-24,96%
Índice de gravedad	0,81	0,59	-27,16%	0,33	-44,07%	0,38	15,15%	0,26	-31,58%
Duración media de las bajas	23,97	19,77	-17,52%	28,75	45,42%	30,74	6,92%	28,31	-7,91%



A continuación en el Gráfico III.05. se muestra el aumento de los trabajadores en plantilla para la muestra y la evolución de los accidentes por cada mil trabajadores.

**Gráfico III.05. Evolución de los accidentes en el sector eólico**



**Los accidentes en el sector han descendido año tras año desde 2007**

Como se puede comprobar los accidentes han disminuido de forma continua año tras año desde 2007. Este descenso, añadido al aumento de la muestra con la que se ha elaborado el estudio, muestra claramente la creciente profesionalización del sector eólico en la prevención de riesgos laborales.

En los gráficos III.06, III.07 y III.08 quedan reflejados los datos comparativos del sector eólico con otros sectores de referencia, observándose que el eólico está por debajo de la media en casi todos los indicadores.

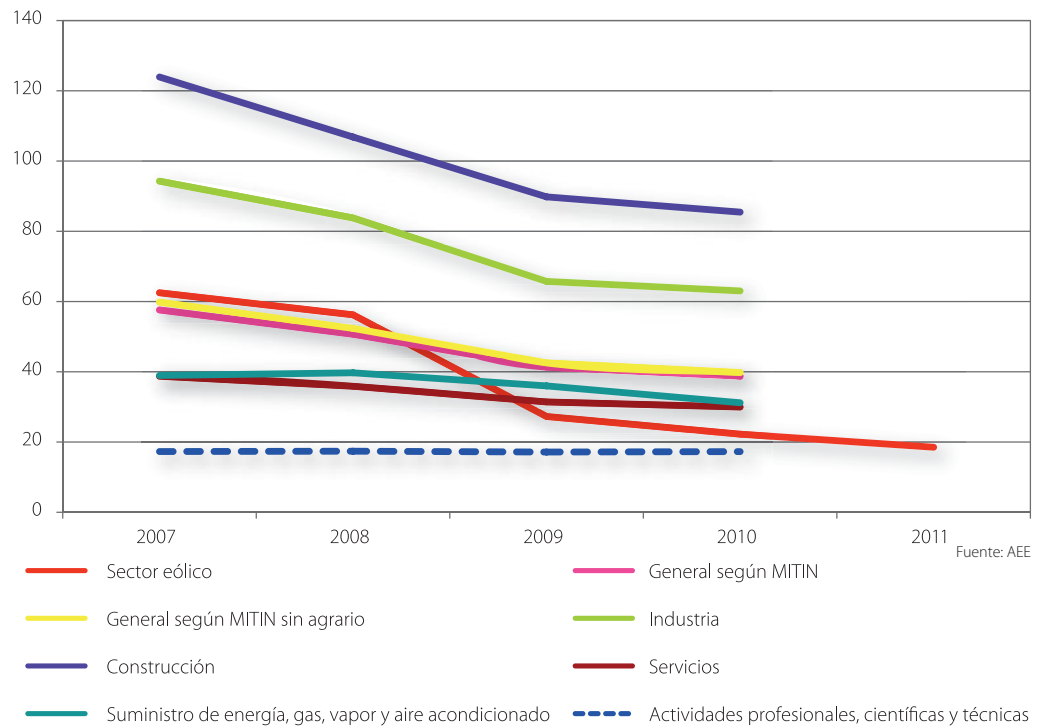
De acuerdo con la recomendación de la XVIª Conferencia Internacional de Estadísticos del Trabajo de la O.I.T., el índice de incidencia relaciona el número de accidentes con baja ocurridos en la jornada laboral con el número medio de trabajadores expuestos al riesgo. El índice de Incidencia así obtenido queda definido como sigue:



$$\text{Índice de Incidencia} = \frac{\text{Accidentes en jornada de trabajo con baja}}{\text{Media anual de trabajadores}} \times 1.000$$

En el gráfico III. 06 se representa la evolución del índice de incidencia agregado del sector eólico comparado con varios sectores de actividad empresarial.

**Gráfico III.06. Índice de incidencia**



**El índice de incidencia del sector eólico se encuentra por debajo del de los demás sectores**



Autor: Maite Beistegui

En el gráfico anterior se observa que el índice de incidencia del sector eólico se encuentra por debajo del de los demás sectores.

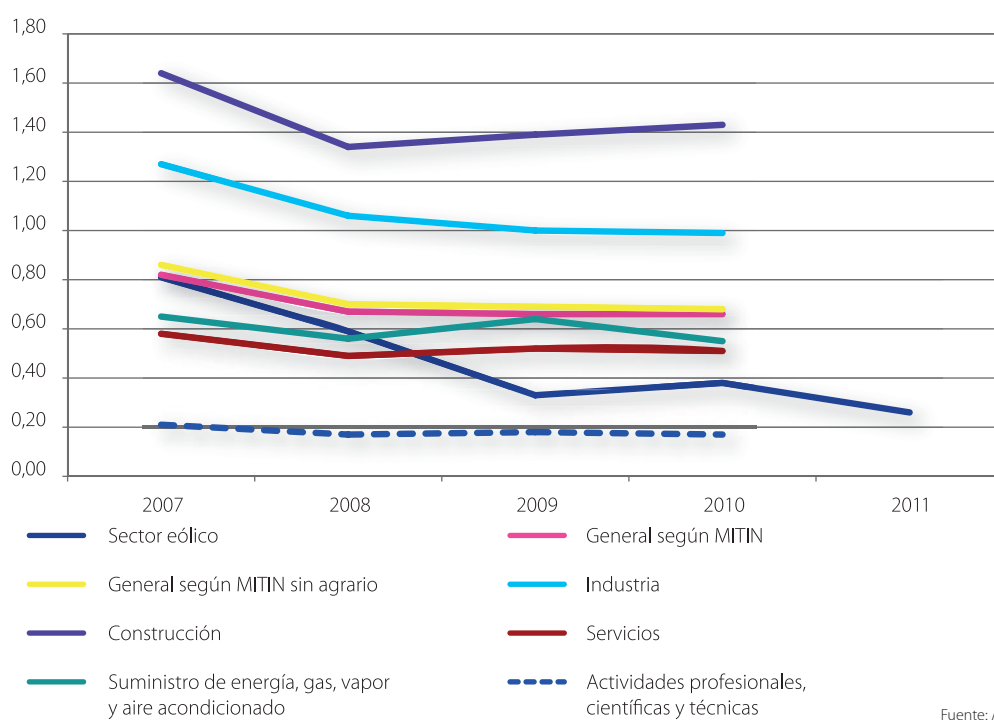
El índice de gravedad relaciona las jornadas laborales perdidas como consecuencia de los accidentes de trabajo con baja con el tiempo trabajado efectivo realizado por los trabajadores expuestos al riesgo y se expresa mediante la fórmula:

$$\text{Índice de Gravedad} = \frac{\text{Jornadas laborales perdidas}}{\text{Horas trabajadas}} \times 1.000$$



Autor: Susana Girón

Gráfico III.07. Índice de gravedad



Fuente: AEE

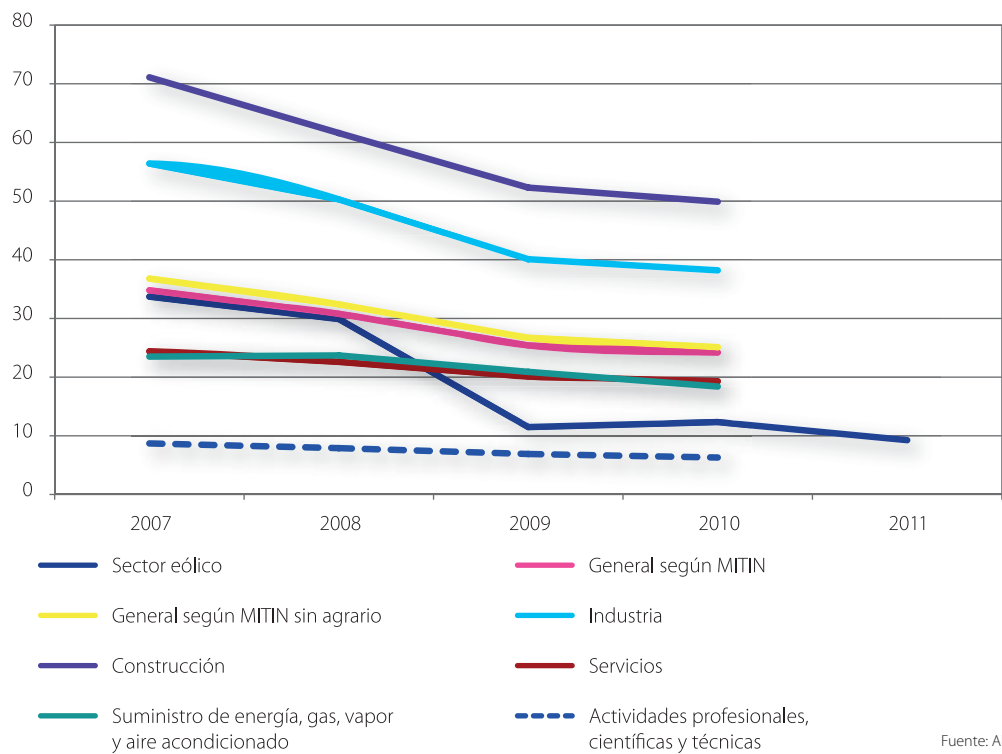
Al igual que ocurre con el índice de incidencia, el índice de gravedad del sector eólico se encuentra entre los niveles más bajos de todos los sectores.

Por otro lado, el índice de frecuencia relaciona

el número de accidentes de trabajo con baja con el número total de horas realizadas por el colectivo de trabajadores expuestos al riesgo. El índice de frecuencia así obtenido queda definido como sigue:

$$\text{Índice de Frecuencia} = \frac{\text{Accidentes en jornada de trabajo con baja}}{\text{Horas trabajadas}} \times 1.000.000$$

**Gráfico III.08. Índice de frecuencia**



Fuente: AEE

Ante la necesidad de consensuar entre las empresas del sector eólico la utilización de la técnica de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas en Trabajos Verticales, en 2011 se propuso la creación de un subgrupo de trabajo con el fin de establecer criterios y políticas comunes en este tipo de actuaciones, compartir experiencias y dictar recomendaciones desde AEE. Como resultado del trabajo realizado, se publicará una guía de referencia.

AEE colabora también con la Asociación

Nacional de Empresas de Trabajos Verticales (ANETVA) en temas relacionados con la formación recomendable a exigir a los equipos de trabajo que realicen este tipo de técnica.

Dado que los trabajos en espacios confinados tienen riesgos adicionales muy específicos que conllevan extremar las precauciones, el subgrupo de trabajo de espacios confinados establece criterios y políticas comunes. Próximamente, se publicará la Guía de Referencia para trabajos en este tipo de espacios.





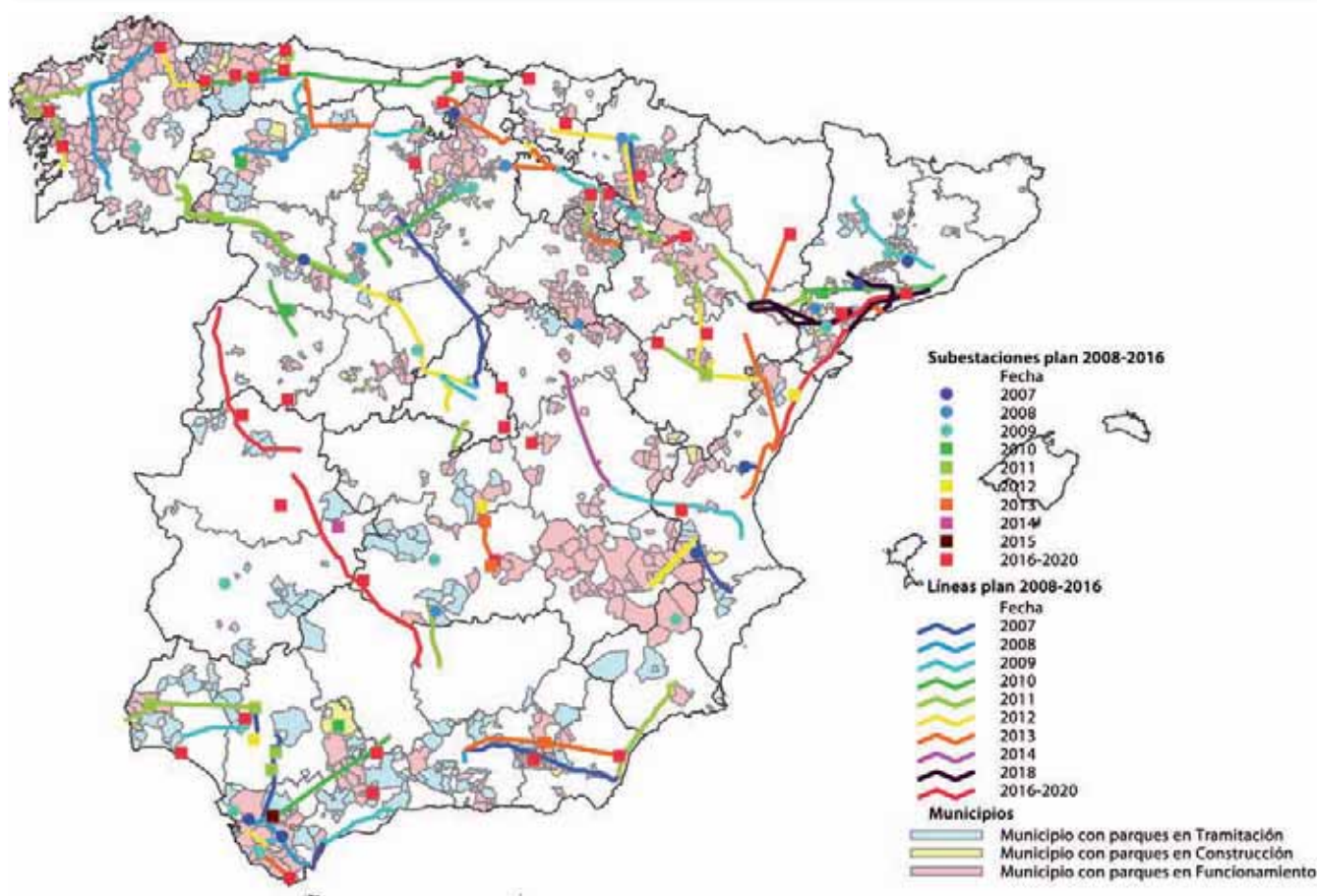
## Integración en red

Como viene siendo habitual, a lo largo del año AEE mantuvo reuniones periódicas con Red Eléctrica de España (REE), ya que la integración en red es sin duda un aspecto fundamental en el desarrollo de la energía eólica. Adicionalmente, ha participado en la elaboración de los códigos de red europeos.

En 2008, el Consejo de Ministros aprobó el documento de Planificación de los sectores de electricidad y gas 2008-2016, que recoge infor-

mación sobre las previsiones de la demanda eléctrica y de gas y los recursos necesarios para satisfacerla. Además, establece las redes de transporte de electricidad y gas que se deben construir durante dicho periodo, describiendo cada una de ellas y realizando las estimaciones económicas oportunas. En 2011, los aspectos tratados con REE se han referido fundamentalmente al seguimiento de la planificación de la red de transportes.

Mapa III.02. Distribución de líneas, subestaciones y parques (planificación 2008-2016)



Fuente: AEE

No obstante, con la aprobación del Real Decreto-Ley 13/2012, de 30 de marzo, la planificación anterior ha quedado anulada y el Operador del Sistema ha de remitir al Ministerio de Industria, Energía y Turismo antes del 30 de junio de 2012 una propuesta de planificación de la red tomando como base el escenario macroeconómico actual y previsto más probable, así como la evolución prevista de la demanda y la gene-

ración tanto en régimen ordinario como en régimen especial. La propuesta remitida tendrá entre sus objetivos la minimización de los costes de la actividad de transporte y del conjunto del sistema eléctrico.

Con todo ello, se ha paralizado el proceso de planificación de la red de transporte a la espera del nuevo proyecto. Seguirán su curso exclusiva-



mente las actuaciones que tengan las autorizaciones administrativas necesarias (aproximadamente entre el 25 y el 35% del total). REE incluirá en su nueva planificación las actuaciones con autorización pendientes de realizar.

Como consecuencia de las vicisitudes de la planificación 2008-2016, AEE prevé que cerca de 900 MW pueden sufrir retrasos ajenos a la voluntad de los promotores (en torno a 400 MW por problemas en la ejecución de nuevas líneas, extensiones y refuerzo de las inicialmente planificadas y unos 500 MW por pronunciamientos judiciales, retrasos en la tramitación administrativa y otras causas ajenas al promotor).

La cada vez mayor penetración de la energía eólica en el sistema ha hecho necesarios para su integración nuevos requerimientos técnicos y procesos de operación a los que el sector se ha ido adaptando. Aún así se siguen planteando nuevos retos técnicos.

En este sentido, el Procedimiento de Operación (P.O.) 12.2 sobre los requisitos mínimos de diseño, equipamiento, funcionamiento, puesta en servicio y seguridad, y el P.O. 7.5 van a suponer retos para el sector eólico, tanto a nivel de adaptación tecnológica de los aerogeneradores y los parques futuros, como de la operación de los parques eólicos, pudiendo afectar incluso a los ya existentes.

Aunque estos requisitos se encuentran en el Ministerio pendientes de ser aprobados, el sector ya ha comenzado las pruebas para evaluar las

capacidades de los aerogeneradores y las posibles necesidades de retrofit (actualización de máquinas).

A nivel europeo, se sigue trabajando activamente en la armonización internacional de los códigos de red.

En 2011, se siguió avanzando en el proyecto europeo *Network Code: Grid Connection Requirements for Generators* (Código de red: requisitos de conexión a la red para generadores) cuyo objetivo es definir las capacidades técnicas de las instalaciones de generación para que contribuyan a mantener, preservar y restaurar la seguridad del sistema y faciliten el mejor funcionamiento del mercado eléctrico interno dentro y entre las aéreas síncronas, además de conseguir la eficiencia en costes a través de la estandarización técnica.

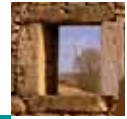
Si bien es cierto que dicho código de red afectará casi en su totalidad a las nuevas instalaciones, las existentes rara vez se verán afectadas debido a la dificultad en la tramitación y el largo periodo de tiempo para cambiar los requisitos una vez aprobados. No es previsible que entre en vigor antes de 2017 o 2018.

Según REE, tanto el P.O. 12.2 como el Network Code están en la misma línea. Pero el sector considera que el europeo es bastante más exigente que el borrador del nuevo P.O. 12.2, ya que el primero responde a un criterio de requisitos mínimos elaborado con los diferentes requerimientos de cada país.

**La mayor penetración de la eólica en el sistema ha hecho necesarios nuevos procedimientos técnicos**



Autor: Iñaki Escubi

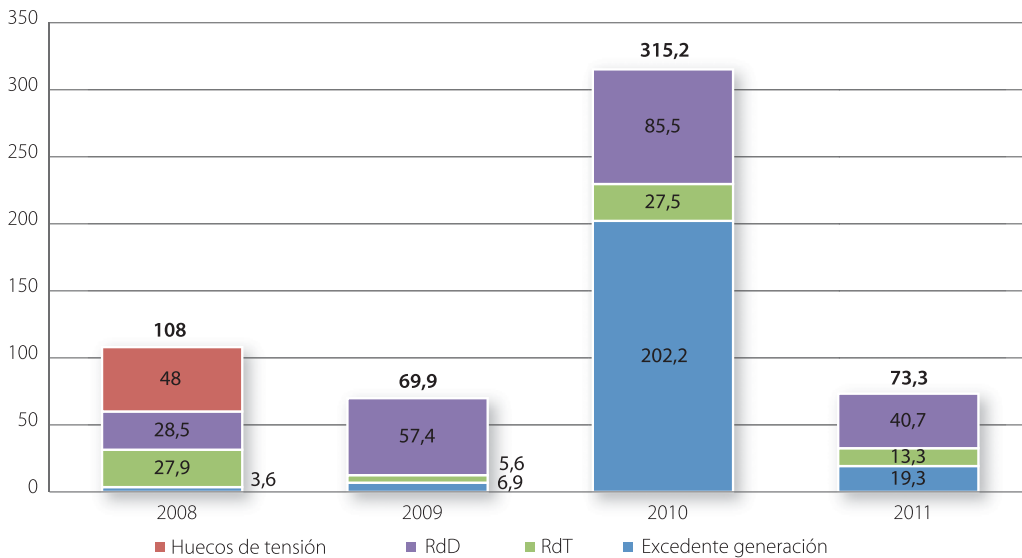


## Limitaciones a la producción

En 2011, las restricciones de producción a la generación eólica fueron el 0,18% del producible, por debajo del año anterior (0,78%), ya que fue un año de menor hidráulicidad. Según el carácter del horizonte temporal, el control de la produc-

ción se realiza en la Resolución de Restricciones Técnicas en el Mercado Diario, pero especialmente en la Operación en Tiempo Real. Además de a la hidráulicidad, el número de restricciones es muy sensible a la demanda.

Gráfico III.09. Evolución de las limitaciones a la generación eólica (GWh/año)



Fuente: REE y elaboración AEE

## REOLTEC y la I+D+i

La Investigación y Desarrollo son elementos cada vez más importantes en el desarrollo y posicionamiento futuro del sector eólico. La Plataforma tecnológica REOLTEC (coordinada por AEE y apoyada por el Ministerio de Economía y Competitividad) juega un papel importante como dinamizadora del desarrollo tecnológico nacional.

REOLTEC, que fomenta la I+D+i y la concepción de productos y equipos innovadores a través de la coordinación de los actores del sistema de I+D+i español, cuenta con un Órgano Gestor en el que están representados promotores, fabricantes, centros tecnológicos y universidades, y con un Comité de Coordinación participado por representantes de las principales administraciones involucradas en el sistema Ciencia-Tecnología-Empresa. AEE coordina la Secretaría Técnica, que apoya logísticamente a los Grupos de Trabajo y se encarga de la dinamización de la plataforma.

Gráfico III.10. Estructura operativa de REOLTEC

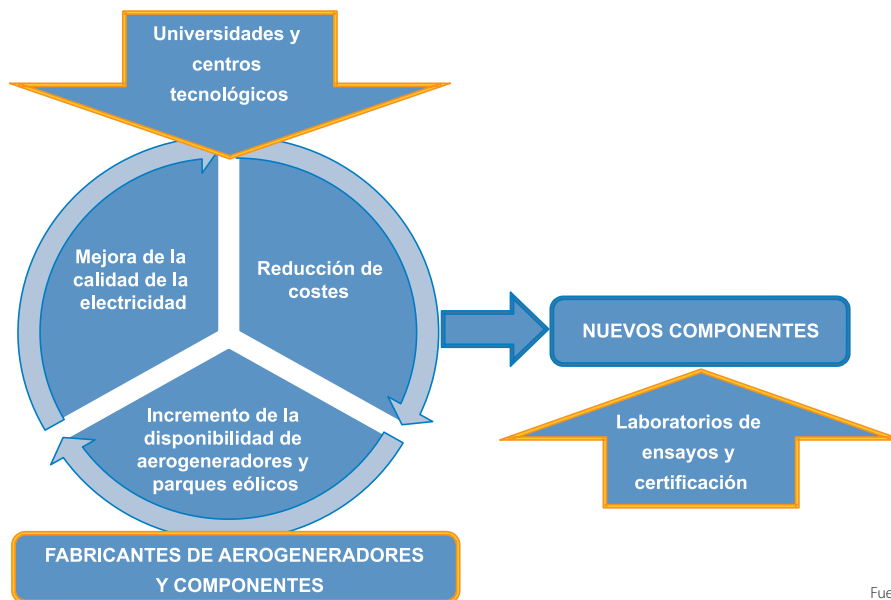


Fuente: AEE

La plataforma se centra en dos de los retos fundamentales del sector eólico: coordinar la investigación para optimizar esfuerzos técnicos y económicos en un contexto de cierta fragmentación y favorecer la llegada al mercado de productos o servicios innovadores que permita

mantener las ventajas competitivas. REOLTEC colaboró en 2011 en el proyecto Eularinet (VII Programa Marco) para impulsar la cooperación científico-tecnológica entre entidades españolas y latinoamericanas como paso previo al establecimiento de relaciones comerciales.

**Gráfico III.11. Objetivos estratégicos de la I+D+i del sector eólico español**



Fuente: AEE

La estrategia y políticas implementadas hasta la fecha han permitido al sector crecer hasta ganar masa crítica. Es el momento de nuevas estrategias orientadas a reforzar el posicionamiento internacional, la especialización y la adaptación de la oferta a los requisitos de los nuevos mercados para lograr la necesaria diferenciación con nuestros competidores.

Por ello, REOLTEC trabaja para promover la colaboración a nivel europeo, a través de la participación en el VII Programa Marco y en el futuro Horizon 2020 (programa que gestionará las ayudas europeas a la I+D+i de 2014 a 2020). Es importante la participación de los representantes del sector, tanto públicos como privados, en los foros europeos como la TPWind (Plataforma Tecnológica Europea), la EWI (European Wind Initiative) y los comités de programa.

Por otra parte, es necesario fomentar la colaboración intersectorial para adaptar productos innovadores de campos como la robótica o la fotónica al sector eólico y para poner a punto soluciones tecnológicas disruptivas a largo plazo en campos como el de los materiales o los conductores. Así, en 2011, REOLTEC potenció la colaboración intersectorial a través de varias reuniones y eventos conjuntos con plataformas tecnológicas de otros sectores del ámbito de la energía o transversales, impulsando la colaboración entre empresas, centros tecnológicos y grupos de investigación. En este sentido, la coordinación entre los diferentes centros tecnológicos es fundamental para optimizar recursos.



Autor: Francisco José Tejedor



Autor: José Antonio No Sevilla

Mapa III.03. Centros tecnológicos con actividad en el sector eólico.



Fuente: AEE

REOLTEC apoya también a las plantas de demostración tanto en eólica en tierra como en eólica marina. Estas instalaciones tienen como objetivo probar los prototipos y las series pre-comerciales de cara a ponerlas a punto antes de que los productos den el salto definitivo al mercado.

REOLTEC participa desde octubre de 2011 en ALINNE (la Alianza por la Investigación y la In-

novación Energética), que agrupa a las mayores empresas del sector y a las principales entidades públicas y privadas de investigación. ALINNE, a la luz de la situación económica actual, ha de dar respuesta a los principales retos de las actividades de I+D+i en el ámbito del sector energético y contribuir a la definición de una estrategia energética a nivel nacional y de posicionamiento global.

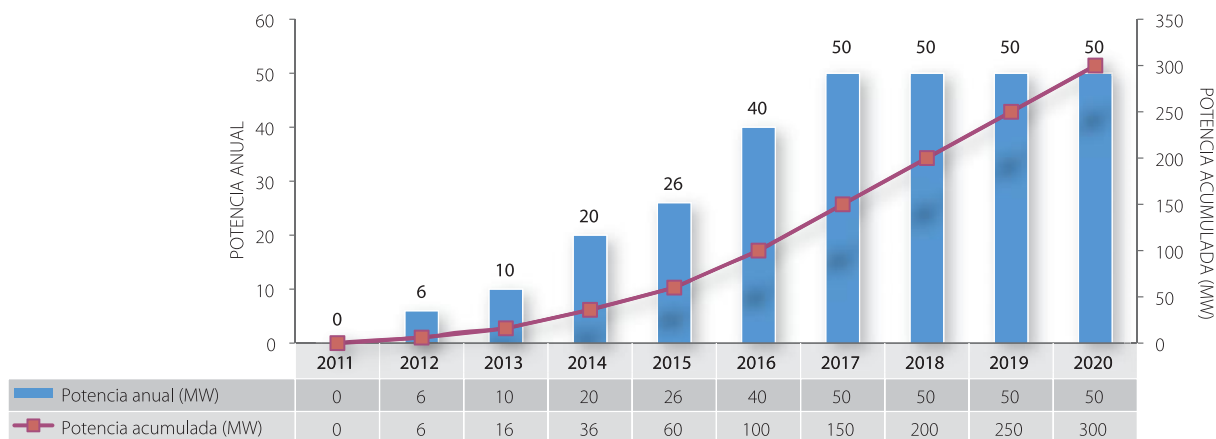
## Los nuevos nichos de mercado

Dentro de los nuevos nichos de mercado del sector eólico, los dos con mayor proyección son la eólica de media potencia y la marina.

España dispone de fabricación local con tecnologías avanzadas para redes débiles que contribuyen a la seguridad y confiabilidad de las mismas. De hecho, una de las principales misiones del PER 2011-2020 es fomentar la generación distribuida, por medio de la cual se pretende potenciar el autoconsumo.

Existe en España un importante potencial de desarrollo para la eólica de media potencia. Hasta la fecha, los costes de estas pequeñas instalaciones eran muy elevados y éstas resultaban difíciles de acometer. Pero a medida que los precios de las instalaciones de fuentes de energía renovable se van reduciendo, el potencial aumenta. Asimismo, los objetivos europeos de cara a 2020 hacen más importante aún simplificar los trámites administrativos de este tipo de instalaciones, algo en lo que AEE insiste ante sus interlocutores.

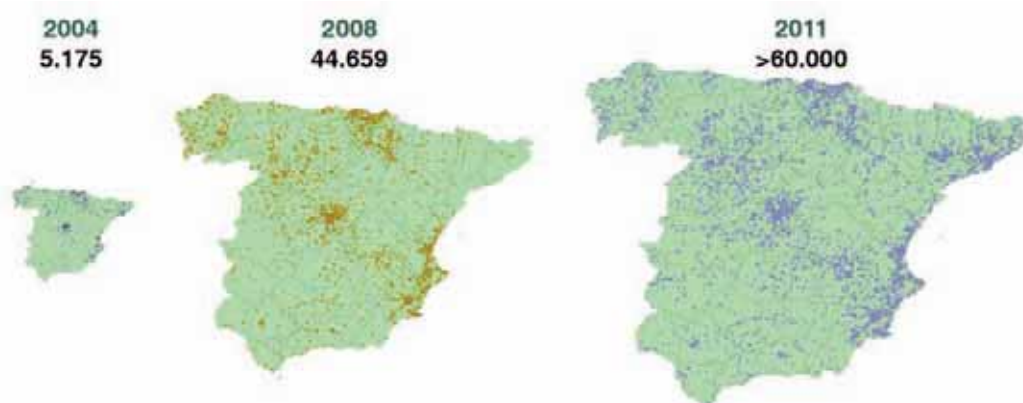
**Gráfico III.12. Evolución prevista de la potencia eólica de media/pequeña potencia según el PER 2011-2020**



Fuente: PER 2011-2020

El número de instalaciones de generación se ha disparado en los últimos ocho años, al pasar de poco más de 5.000 instalaciones a más de 60.000.

**Mapa III.04. Evolución de la distribución de los puntos de generación de energía eléctrica**



Fuente: Comisión Nacional de Energía





## El Real Decreto de conexiones de pequeña potencia

El 8 de diciembre de 2011 se aprobó el Real Decreto 1699/2011 de 18 de noviembre por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia, así como las condiciones de solicitud, los procedimientos de conexión y las condiciones técnicas para instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.

Los principales puntos de esta normativa son:

- Se aplica a instalaciones de generación eólica de potencia no superior a 100kW.
- El estudio de conexión que sirve para averiguar la viabilidad de la conexión le corresponde a la empresa distribuidora y debe ser respondido en el plazo máximo de 1 mes.
- El productor puede utilizar para autoconsumo la energía generada y ceder los excedentes a un tercero o entregar la energía a la empresa distribuidora (el RD no indica ningún régimen económico para esta energía ni la manera en que se debe articular esta cesión).
- Las instalaciones de generación de menos de 20kW que cuenten con conexión a la red y que se encuentren en suelo urbanizado sólo abonarán el coste de acometida (artículo 6),

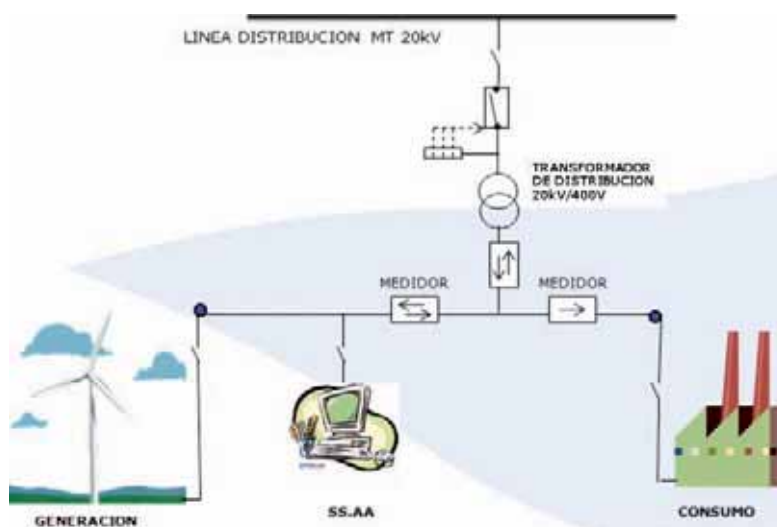
evitándose de esta manera el coste de infraestructuras adicionales que la empresa distribuidora pudiera exigir.

- Las instalaciones de menos de 10kW con suministro ya contratado (todos los consumos domésticos y la mayoría de los pequeños comercios) se podrán tramitar por medio de un procedimiento abreviado (artículo 9) y no se exigirá depósito de aval.
- Habrá un contador independiente para la instalación de autoconsumo. En caso de entregar la energía excedentaria, se podrá instalar un contador bidireccional que permita medir tanto la energía generada como la consumida (artículo 18).

La gran aportación de esta norma es que modifica el actual modelo centralizado de generación y hace posible que viviendas y pequeños comercios e industrias se conviertan en productores de su propia energía.

Las grandes limitaciones que supone para el desarrollo de la eólica de media potencia son que la potencia de generación no superará los 100kW, la conexión a la red interior del consumidor y que el titular de generación ha de ser el mismo que de consumo.

**Gráfico III.13. Conexión de un aerogenerador a una red interior de un consumidor de baja tensión**



Fuente: AEE



## El borrador de Real Decreto de balance neto

El 18 de noviembre de 2011, el Ministerio presentó a la CNE el borrador de proyecto de Real Decreto de Balance Neto, que muestra las condiciones administrativas, técnicas y económicas para aplicar la modalidad de suministro de electricidad con balance neto. Este borrador abre un nuevo escenario de gran interés para el sector terciario y doméstico. AEE considera que también tendría cabida la pequeña industria, ya que el ámbito de aplicación son los consumidores de energía eléctrica de potencia contratada no superior a 100 kW que incluyan en su red interior una instalación de generación destinada a su propio consumo.

Las principales características de la propuesta de norma son las siguientes:

- El consumidor enviará a la red eléctrica la energía generada y no consumida.
- Esta cesión no llevará aparejada ninguna contraprestación económica.
- La cesión generará unos derechos de consumo futuro que podrán ser utilizados durante los siguientes 12 meses.
- La energía adquirida por el consumidor a la empresa suministradora se compensará hasta que se iguale a los derechos de consumo acumulados, en el mismo periodo tarifario.
- La energía consumida hasta igualar los derechos adquiridos no tendrá coste para el consumidor.
- El consumidor sólo deberá pagar el peaje de acceso y el coste del servicio de balance neto cuyo máximo será establecido por el Ministerio.
- El precio del resto de la energía necesaria será establecido por las empresas suministradoras/comercializadoras.
- Las empresas comercializadoras están obligadas a llevar una contabilidad de la energía exportada a la red y consumida.
- La facturación se realizará mensualmente y en base a lecturas reales.
- La compensación entre la energía vertida a la red y la consumida se realizará mensualmente.

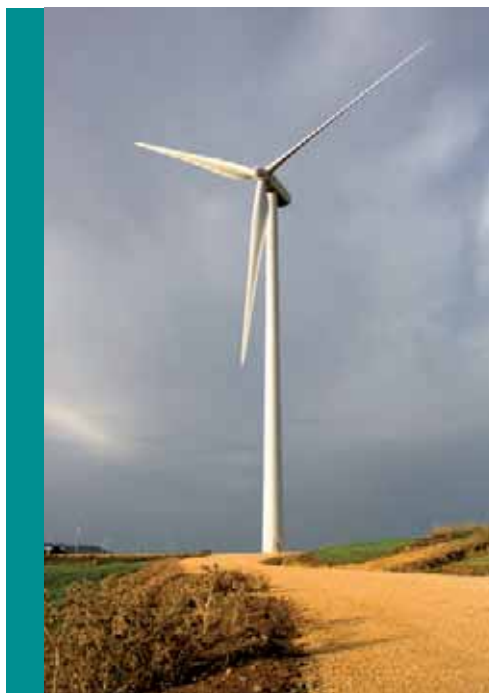
Por su parte, la CNE publicó el 28 de Marzo de 2011 un informe sobre la propuesta del Ministerio en relación al balance neto, en el que valora positivamente el planteamiento del autoconsumo que podría desarrollarse con la nueva modalidad de suministro-producción con balance neto porque desarrolla la producción distribuida y permite el cumplimiento eficiente de los objetivos energéticos y medioambientales comprometidos. No obstante, la CNE considera que existe un elevado número de cuestiones pendientes de concretar en el proyecto de Real Decreto.

## La eólica marina

Como mencionábamos en el capítulo anterior, el PER 2011-2020 –en entredicho tras el cambio de Gobierno– establece un objetivo de 750 MW para el sector eólico marino español. Ante esta situación, el sector eólico español sólo aspira a probar prototipos y ensayar diseños de cara a demostrar su capacidad tecnológica y homologar sus productos.

En este contexto, AEE entiende que el interés del sector reside en que se prioricen la construcción y la explotación de parques eólicos marinos experimentales para permitir un desarrollo tecnológico de productos españoles con potencial a largo plazo, principalmente estructuras flotantes. Para impulsar proyectos de parques eólicos marinos experimentales, es necesaria una clara redefinición y agilización de los trámites administrativos, así como el compromiso de las autoridades de fomentar la I+D+i en este sector. En esa línea trabaja AEE.

En las costas españolas, hay dos parques eólicos experimentales en fase avanzada de desarrollo:



Autor: Ildefonso Gil



Autor: Lourdes Bueno

- El HíprWind, prototipo flotante de 1,5 MW, entrará en servicio en 2013 tras ser instalado en 2012 en la costa Atlántica. Es un proyecto del VII Programa Marco liderado por el Instituto Fraunhofer con la participación de Acciona.
- El Zéfir Test Station es un proyecto del IREC. La fase 1 del parque experimental tiene previsto entrar en servicio en el 2014 (instalación en 2013). Se han aprobado recientemente las posiciones de los cuatro aerogeneradores con cimentaciones fijas (hasta 20 MW) que tendrá el parque y se ha concedido un punto de conexión (hasta 60 MW). Para este parque, es fundamental que el límite de 10 MW para instalaciones eólicas marinas de I+D contemplado en el RD 1028/2007 sea revisado. La fase 2 (8 posiciones, hasta 50 MW) ha sido presentada en la convocatoria NER 300 de la Dirección General de Clima de la Comisión Europea. Según el cronograma previsto, los resultados de la evaluación y la decisión de otorgar financiación a este proyecto se publicarán en noviembre de 2012.

A nivel comercial, varias empresas españolas –sobre todo promotores, ingenierías y suministradores de componentes– están ya presentes en los macroproyectos planificados en el Norte de Europa. En España, no se esperan grandes instalaciones antes de finales de la década.

En 2011, la inclusión de la eólica marina en el borrador de la Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas 2012-2020 de REE fue un hito importante. Se espera que esta inclusión permita llegar a una definición de los nudos en los que se prevé la conexión de los parques eólicos marinos ubicados en la costa española.

A nivel social, existe un importante rechazo por parte de las administraciones locales de algunas comarcas y de los colectivos potencialmente afectados. Es imprescindible el desarrollo de estrategias a largo plazo de mejora de la aceptación social de los proyectos eólicos marinos, como puede ser la realización de una planificación espacial marítima que tenga en cuenta a todos los agentes implicados.

## Las negociaciones sobre cambio climático

A partir del fracaso de la cumbre sobre cambio climático de Copenhague en 2009, la incertidumbre sobre el futuro del mercado europeo de emisiones de CO<sub>2</sub> y el mercado internacional de CO<sub>2</sub> basado en proyectos englobados bajo el paraguas del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), ha hecho que el valor de la tonelada de CO<sub>2</sub> se desplome tanto en Europa como en el mundo, anulándose así una fuerte señal para la inversión en tecnologías sin emisiones de CO<sub>2</sub>. Así, en 2 años el valor de la tonelada de CO<sub>2</sub> ha pasado de superar los 20 euros, a menos de 8. La cumbre de Durban en diciembre de 2011 no consiguió dar visibilidad a largo plazo a los inversores y, por lo tanto, los mercados de CO<sub>2</sub> continuaron descendiendo. El bajo coste del CO<sub>2</sub> hace menos atractiva la inversión en nuevas instalaciones eólicas, especialmente en los mercados europeos que, como el español, no tienen una demanda creciente de electricidad y sí excesiva capacidad de generación respecto a sus picos de demanda. No hay incentivos a largo plazo para hacer cambios tecnológicos.

Los escasos avances de las negociaciones internacionales sobre el cambio climático para esclarecer a los inversores la viabilidad de proyectos de energía limpia se vieron parcialmente contrarrestadas en 2011 con la publicación del Energy Roadmap 2050 de la Comisión Europea, donde se establece la Hoja de Ruta para que la UE alcance una reducción del 80% de sus emisiones de CO<sub>2</sub> para 2050 y se analizan diferentes escenarios energéticos para alcanzar ese objetivo. En el escenario con menos proporción de renovables, se establece que un 54% de la energía de la UE tiene que proceder de este tipo de fuentes, por lo que queda claro que hasta 2050 la UE va a seguir apostando por las energías renovables autóctonas para ir cubriendo cada vez más su demanda. Ahora la cuestión es encontrar las herramientas que materialicen las inversiones necesarias para alcanzar los objetivos.





## Capítulo IV

# La divulgación

## La eólica de cara a la opinión pública

**E**n los capítulos anteriores hemos visto tanto las dificultades como los retos a los que se enfrentó el sector eólico en 2011. En este contexto complicado, una de las misiones de la Asociación Empresarial Eólica (AEE) es la difusión de la información necesaria para que la opinión pública conozca y entienda mejor al sector eólico y aprenda a apreciar los beneficios que le aporta a la sociedad.

A la incertidumbre regulatoria, se sumó en 2011 la subida de la factura eléctrica en plena crisis económica y fueron muchas las voces que aprovecharon para culpar a las energías renovables por ello. El esfuerzo del sector eólico por rebatir estos argumentos con las cifras reales sobre su actividad y su aportación a la economía ha calado en muchos medios de comunicación, pero no en todos los espectros de la opinión pública. Por ello, es importante seguir trabajando para que la sociedad española conozca la realidad del sector y su importancia estratégica para España.

Este apartado entronca la labor de Comunicación, que en 2011 estuvo volcada en dos frentes: lograr que el mensaje del sector tuviese el mayor impacto posible para ganar la batalla regulatoria y trabajar para conseguir una mayor concienciación de la opinión pública sobre las bondades de la eólica y para aumentar la credibilidad e influencia del sector en los grandes debates. Los Eventos, encabezados por la Convención Eólica –la cita de referencia del sector en España–, y las Publicaciones –a las que en 2011 se sumó la aplaudida Guía de Empresas del Sector– responden al mismo objetivo.

La búsqueda de aliados que apoyen al sector es otra línea de trabajo de la Asociación. En este sentido, en 2011 se lanzó el Observatorio de Relaciones Laborales del sector eólico, formado por empresas y sindicatos, y el Grupo de Reflexión Eólica, un foro de debate entre líderes de opinión. Además, se potenciaron las relaciones con las asociaciones eólicas de toda España.

Entre los esfuerzos divulgativos de 2011, destaca también la preparación de dos cursos de Formación Profesional impulsados por AEE para atender las crecientes necesidades de las empresas del sector de profesionales cualificados.



## Una labor de concienciación

La actividad de AEE en Comunicación estuvo en gran parte marcada en 2011 por la carrera a contrarreloj para parar el borrador de Real Decreto enviado a la CNE por el Gobierno anterior, considerado en aquel momento por el sector como el peor escenario posible. El esfuerzo tuvo un amplio reflejo en los medios de comunicación. Pero, como decíamos en capítulos anteriores, la victoria fue amarga.

En el entorno de la Comunicación, en 2011 nos enfrentamos también a la seria crisis que viven los medios, que afrontan una reestructuración sin precedentes ante las caídas de las ventas de periódicos, la fragmentación de las audiencias, la crisis publicitaria, el auge de medios digitales que aún no son rentables, y el fulgurante crecimiento de las redes sociales, entre otras

cosas. Todo ello tiene un impacto en la manera de comunicar de las empresas y los sectores, que deben adaptarse a las nuevas circunstancias.

En este sentido y además de las tradicionales acciones de Comunicación Externa y el contacto diario con los medios de comunicación nacionales, regionales y extranjeros, en AEE en 2011 se potenciaron las acciones y el community management ya iniciado en 2010 en el mundo digital. Así, tras aumentar considerablemente su base de seguidores en Twitter y Facebook, la Asociación lanzó el blog *Somos Eólicos*.

Los esfuerzos dieron sus frutos: la estrategia en redes sociales de AEE estuvo entre los finalistas a los premios de Comunicación Excellence Awards, que se otorgan a nivel europeo. Además, los seguidores de la Asociación en redes sociales se mostraron muy activos en defensa de la eólica en momentos especialmente complicados.

AEE reforzó también su estrategia audiovisual, encaminada a humanizar y a poner cara y ojos a los mensajes del sector eólico para aprovechar al máximo el poder de la imagen y llegar a un público lo más amplio posible. La Asociación lanzó, junto a cinco empresas asociadas, la serie de vídeos *Qué ha hecho la eólica por ti*, en la que diferentes trabajadores eólicos contaban en primera persona sus favorables experiencias en el sector eólico. En el vídeo *¿Qué puede hacer la eólica por España?* se narra la importancia que tiene ya la tecnología para nuestro país. Y en *Lo que piensan los famosos sobre la eólica* varios personajes públicos muestran su apoyo a nuestra energía. Todos estos vídeos pueden encontrarse en el canal de Youtube de AEE, así como en la web corporativa.

Ésta, como principal escaparate de la Asociación, fue rediseñada en 2011 para conseguir un aspecto más moderno y proporcionar una mayor facilidad de uso en los diferentes dispositivos. Con este fin, los principales cambios se centraron en la arquitectura y el diseño. En lo que se refiere a la arquitectura, primó el criterio de que la web fuese más fácil de usar y más intuitiva. El diseño se adaptó a las nuevas corrientes, de modo que AEE ofrece una imagen más moderna. El boletín semanal AEE Informa también fue rediseñado y modernizado en el año.

En 2011 también se lanzó el Grupo de Reflexión Eólica, con el objetivo de atraer a líderes de opinión, simpatizantes pero no directamente relacionados con el sector, que contribuyesen a elevar el perfil de la eólica y su capacidad de influencia. Se celebraron cuatro reuniones en el año.



Autor: Urbano Suárez





## Eventos y publicaciones

Los eventos y publicaciones que lanza AEE a lo largo del año se han convertido en un referente para las empresas del sector eólico. Su objetivo último es mantener informado al conjunto de la sociedad sobre el sector eólico.

En 2011, AEE participó un año más en la Feria General sobre Energía y Medioambiente. La temática elegida fue, en esa ocasión, la eólica de media potencia. Durante esa jornada la situación regulatoria y técnica de esta tecnología fue analizada por diferentes organismos y se terminó con una mesa redonda de fabricantes que debatieron sobre las perspectivas del mercado nacional e internacional, los principales elementos para un desarrollo regulatorio y las oportunidades de colaboración en proyectos de I+D+i.

Además, en el marco de esta feria, AEE organizó, junto con la consultora Novadays, una jornada para dar a conocer las oportunidades para la industria eólica española en Sudáfrica.

La *Convención Eólica* de 2011 tuvo un marcado carácter internacional, aunque hubo oportunidad de destacar la historia de éxito del sector eólico español. Se destacó que tenemos el desafío de seguir siendo líderes en el mundo y que uno de los principales retos que tiene la industria es avanzar en la competitividad. Tres fueron los mercados analizados: el norteamericano, el latinoamericano y el de Europa del Este. Representantes de diferentes asociaciones nacionales dieron una visión global de la situación de los diferentes países y los máximos dirigentes de las empresas españolas, que ya ostentan un lideraz-

go a nivel mundial, tuvieron ocasión de analizar el nuevo escenario internacional para la eólica, así como las claves del éxito para la internacionalización del sector.

La Cena del Sector se celebró un año más en el Museo del Traje de Madrid y contó con la presencia de numerosas personalidades nacionales y extranjeras. Destacó Philip Lowe, Director General de Energía de la Comisión Europea, que recibió la máxima distinción anual que otorga AEE por la política energética de la Unión Europea y su apuesta inequívoca por las energías renovables, plasmada en la Directiva de Renovables de 2009.

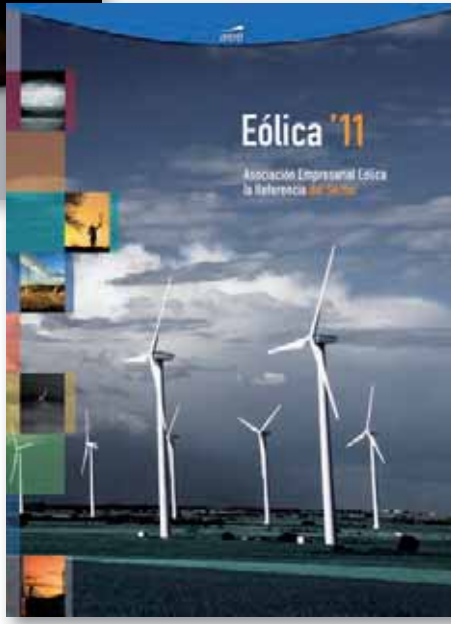
En 2011, además de los ya tradicionales galardones de periodismo y fotografía, AEE lanzó la primera convocatoria del Premio Eolo de Innovación, con el objetivo de potenciar la innovación tecnológica en el sector eólico.

En el contexto de la feria *WindPower Expo* de Zaragoza, AEE celebró sus jornadas técnicas, con un gran éxito de asistencia. En esa ocasión, AEE centró el programa en los temas que en ese momento más preocupaban a los profesionales del sector: la internacionalización (los asistentes tuvieron la oportunidad de conocer las expectativas de negocios en el mercado mexicano, tunecino y coreano); la operación y mantenimiento de parques eólicos y la logística en el suministro de componentes, que fueron analizados a fondo en las sesiones plenarias y en los nueve talleres que se desarrollaron; y el empleo y la eólica marina, con la presencia de numerosas empresas punteras en esta tecnología que narraron sus experiencias.

**El Premio Eolo de Innovación tiene como objetivo potenciar las innovaciones tecnológicas del sector**



Autor: Natacha Elmir



El II Encuentro Internacional sobre Prevención de Riesgos en el Sector Eólico concentró a representantes de recursos humanos preocupados por mejorar las condiciones de trabajo del sector. Además, siguiendo la modalidad de talleres prácticos paralelos al igual que en las *Jornadas Técnicas*, se compartieron experiencias y formas de actuación relativas a la seguridad y salud en el trabajo en parques eólicos.

*Techwindgrid 2011*, la jornada sobre Integración en red (que celebraba su segunda edición), tuvo lugar en diciembre. Esta jornada, que se dedicó a los "Nuevos retos técnicos para la integración de la eólica en la red. Los nuevos códigos de red", pretendía explicar y proponer soluciones a esos retos que plantean las propuestas del nuevo P.O. 7.5 sobre el control de tensión en

régimen permanente y del nuevo P.O. 12.2 sobre la respuesta frente a perturbaciones de tensión y de frecuencia. Responsables técnicos de las empresas del sector, destacados representantes del Operador del Sistema y otros expertos dieron su visión sobre estos requerimientos y comentaron sus propias experiencias.

Como en años anteriores, AEE lanzó sus publicaciones de referencia: el *Eólica'11*, el anuario que contiene todos los datos relevantes del sector en el año, el *Estudio macroeconómico del impacto del sector eólico en España*, y el *Observatorio Eólico*, que se publicó en enero y en junio.

La novedad fue la *Guía de empresas del sector eólico español*, un directorio publicado con el apoyo del IDAE que incluye los perfiles de más de doscientas empresas entre las que se encuentran los grandes fabricantes de aerogeneradores, promotores, fabricantes de componentes y empresas de servicios que operan en el sector eólico de nuestro país.



## Hacia la formación especializada

AEE entiende que la formación de los trabajadores eólicos es cada vez más importante, en un mercado de trabajo complicado y en un entorno de volatilidad creciente para el sector. Por ello, se ha involucrado cada vez más en la sistematización de la formación, con el objetivo de que se usen los mismos criterios en todos los centros y materias, y que la estructura de los cursos sea siempre la misma, desde los títulos universitarios a la Formación Profesional para operadores de parques.

La principal novedad de 2011 ha sido la preparación para su lanzamiento en 2012 de las titulaciones de mantenimiento de instalaciones de energía eólica, con la colaboración de Gamesa y la participación del Instituto de Educación Secundaria Pacífico.

El programa de estos cursos está dirigido a quienes deseen adquirir una formación técnica especializada de formación profesional en el campo de la gestión y mantenimiento de parques eólicos.

Estos cursos responden a la demanda de personal cualificado y especializado que ha experimentado el sector eólico en España y en el mundo. Su objetivo es conseguir que los alumnos adquieran una adecuada formación que les permita mantener y gestionar parques eólicos conectados a la red eléctrica, dada la necesidad de rentabilizar al máximo las instalaciones.

Los contenidos de los cursos se centrarán en los aspectos generales de la descripción del viento, estimación del potencial eólico y otros aspectos teóricos y prácticos que caracterizan a los parques eólicos, para avanzar posteriormente en el desarrollo formativo, vinculado al mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo de las instalaciones de energía eólica y a la realización de clases prácticas, con el uso de los equipos y componentes procedentes del Aerogenerador Gamesa Modelo G80-2.0 MW.

El equipo docente está formado por profesores de distintas especialidades, principalmente por ingenieros, físicos y economistas, que en la mayoría de los casos son profesionales que trabajan en las empresas o instituciones del sector eólico, y que, a su vez, actúan como profesores de escuelas técnicas, universidades y centros de investigación.

La duración prevista para el desarrollo completo de los cursos, que se impartirán en el IES Pacífico en Madrid, es de un trimestre. AEE será

la encargada de gestionar y coordinar los cursos.

Desde AEE, otra línea de actuación importante es la formación en el extranjero, que tiene dos vertientes: apoyar a las instituciones públicas que llevan los proyectos de las empresas en otros países y a las propias compañías.

En 2011, AEE trabajó para llevar a cabo el proyecto de formación *Train the Trainers* (Forma a los formadores), para el *Proyecto MEF* (Major Economics Forum), que pretende posicionar a las empresas españolas con dilatada experiencia en el sector en los mercados latinoamericano, asiático y africano, favoreciendo la transferencia tecnológica en los países receptores. Este programa se realiza a solicitud de la Secretaría de Estado de Energía y a través del IDAE.

## El Observatorio de Relaciones Laborales

Las organizaciones sindicales Federación de Industria de Comisiones Obreras (CCOO); Federación de Industria y Trabajadores Agrarios de la Unión General de Trabajadores (FITAG-UGT); Metal, Construcción y Afines - Federación de Industria de la Unión General de Trabajadores (MCA-UGT) y AEE decidieron en 2011 constituir el Observatorio de las Relaciones Laborales en el Sector Eólico. El objetivo último de este órgano es optimizar las condiciones de trabajo y la productividad del sector.

La iniciativa nació en 2010, tras la firma de los sindicatos y AEE del manifiesto *Por el empleo en la eólica*, en el que ambas partes se comprometieron "a colaborar estrechamente e institucionalizar sus relaciones con el fin de preservar el empleo, mantener la calidad de los puestos de trabajo y avanzar en la puesta en marcha de los mecanismos que garanticen las condiciones laborales adecuadas".

Autor: Estibaliz Mugueta

















# Capítulo V

















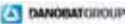







## AEE, quienes somos

### Relación de empresas asociadas por actividad

#### Asociaciones

-  AEOLICAN (Asociación Eólica Canaria)
-  AEPA (Asociación Eólica del Principado de Asturias)
-  APECYL (Asociación de Promotores de Energía Eólica de Castilla y León)
-  APREAN RENOVABLES (Asociación de Promotores y Productores de Energías Renovables de Andalucía)
-  APRECAM (Asociación de Promotores de Energía Eólica de Castilla-La Mancha)
-  ASOCIACIÓN EÓLICA DE CANTABRIA
-  EGA (asociación Eólica de Galicia)
-  EOLICCAT (Associació Eólica de Catalunya)

#### Fabricantes de componentes

- |   |  |
|---|--|
|  AEROBLADE, S.A.             |  FLUITECHNIK, S.A.              |
|  ALSTOM GRID, S.A.           |  FUCHS LUBRICANTES, S.A.        |
|  ASEA BROWN BOVERI, S.A.     |  GREEN POWER TECHNOLOGIES, S.L. |
|  AVANTI WIND SYSTEMS, S.L.   |  GURIT SPAIN, S.A.              |
|  BACH COMPOSITE ESPAÑA, S.L. |  INGETEAM ENERGY, S.A.          |
|  BALLUF, S.L.                |  INNEO TORRES, S.L.             |
|  BASF ESPAÑOLA, S.L.         |  KINTECH INGENIERÍA, S.L.       |
|  BOSCH REXROTH, S.L.         |  LM WIND POWER                  |
|  DANOBAT GROUP S. COOP.      |  MANUFACTURAS ELÉCTRICAS, S.A.  |
|  ECOVENTIA S.A.U.            |  MATZ-ERREKA S. COOP            |
|  ELEVADORES GOIAN, S.L.      |  MORGANITE ESPAÑOLA, S.A.       |
|  ELTRONIC, A/S               |  RKB EUROPE, S.A.               |





-  ROXTEC SISTEMAS PASAMUROS, S.L.
-  SANTOS MAQUINARIA ELÉCTRICA, S.L.
-  SCHAEFFLER IBERIA, S.L.U.
-  SKF ESPAÑOLA, S.A.
-  TALLERES LANDALUCE, S.A.
-  TECNOTRANS BONFIGLIOLI, S.A.
-  THE SWITCH ENGINEERING OY
-  TRACTEL IBÉRICA, S.A.
-  UNEX APARELLAJE ELÉCTRICO, S.L.
-  WIDEWALL INVESTMENT, S.L.U. (Grupo Ormazabal)
-  WOODWARD KEMPEN GmbH
-  ZIGOR CORPORACIÓN

**Fabricantes de aerogeneradores**

-  ALSTOM WIND, S.L.U.
-  ENERCON GMBH Sucursal en España
-  GAMESA
-  GE WIND ENERGY, S.L.
-  MTORRES OLVEGA INDUSTRIAL, S.A.
-  NORDEX ENERGY IBÉRICA, S.A.
-  REPOWER ESPAÑA, S.R.L.
-  SIEMENS, S.A.
-  SINOVEL WIND GROUP SPAIN, S.L.
-  TECNOARANDA, S.L.
-  VESTAS EÓLICA, S.A.U.

**Otras entidades**

-  CENTRO NACIONAL DE ENERGÍAS RENOVABLES (CENER)
-  INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES. UNIV. DE CASTILLA-LA MANCHA

**Promotores / Productores**

-  ABO WIND ESPAÑA, S.A.
-  ACCIONA GREEN ENERGY, S.L.
-  ALARDE SOCIEDAD DE ENERGÍA, S.A.
-  ALDESA ENERGÍAS RENOVABLES, S.A.
-  ANEMOI RENOVABLES, S.L.
-  ASTURWIND, S.L.
-  BANCSABADELL INVERSIÓ I DESENVOLUPAMENT
-  BURGALESA DE GENERACIÓN EÓLICA, S.A.
-  CALIDAD ENERGÉTICA, S.A.
-  CANEPA GREEN ENERGY, S.L.
-  CAPITAL ENERGY, S.A.
-  COPCISA ELÉCTRICA, S.L.U.
-  DURO FELGUERA, S.A.
-  EDP RENOVÁVEIS
-  ENEL GREEN POWER ESPAÑA, S.L.
-  ENERFÍN SOCIEDAD DE ENERGÍA, S.A.
-  ENERGÍA Y RECURSOS AMBIENTALES, S.A. (EYRA)
-  EOLIA RENOVABLES DE INVERSIONES, SCR, S.A.
-  EÓLICA DE NAVARRA, S.L.
-  EÓLICA DEL CIERZO, S.L.
-  EÓLICA DEL MONTALT, S.L.
-  EÓLICA VALLE DE PERALEDA (Grupo AZIERTA)
-  E.ON RENOVABLES, S.L.U.
-  FERSA ENERGÍAS RENOVABLES, S.A.
-  FORTUNY ENERGÍA, S.L.
-  GAMESA



	GAS NATURAL FENOSA RENOVABLES, S.L.
	GENERA AVANTE, S.L.
	GESTAMP EÓLICA, S.L.
	GUASCOR WIND, S.L.
	IBERDROLA, S.A.
	IBEREÓLICA, S.L.
	ISOLUX CORSAN CONCESIONES, S.A.
	JORGE, S.L.
	MAGTEL ENERGÍAS RENOVABLES, S.L.
	MONTAÑESA DE RECURSOS ENERGÉTICOS, S.L.
	NORVENTO, S.L.
	OLIVENTO, S.L. (GRUPO FCC)
	ORISOL CORPORACIÓN ENERGÉTICA, S.A.
	PRENEAL, S.A.
	RENOVIS ENERGÍAS, S.L.
	RIOS RENOVABLES, S.L.
	RPI, S.A.
	RWE INNOGY AERSA, S.A.U.
	SAN MARTÍN, S.A.
	SHELL ESPAÑA, S.A.
	SOCIEDAD EÓLICA DE ANDALUCÍA, S.A.
	SOTAVENTO GALICIA, S.A.
	TAIM WESER














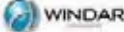





## Servicios

	360 CORPORATE FINANCE, S.A.
	ADVENTIS SOLUTIONS - CÁMARA DECIMAVILLA, S.L.
	ALATEC, S.A.
	ALTERTEC RENOVABLES, S.L.
	ALTRAN INNOVACIÓN, S.L.
	APPLUS NORCONTROL S.L.U.
	ASAKEN ROPE ACCESS SOLUTIONS
	AVAILON IBERIA, S.L.U.
	AWS TRUEPOWER, S.L.U.
	BARLOVENTO RECURSOS NATURALES, S.L.
	BERGÉ LOGÍSTICA ENERGÉTICA
	BP OIL ESPAÑA, S.A.U.
	BRUZON & MILLER CORREDURÍA DE SEGUROS Y REASEGUROS, S.A.
	CAIXABANK, S.A.
	CAPITAL SAFETY GROUP
	CATALUNYA BANC, S.A.
	CENTROS PARA LA FORMACIÓN Y LA PREVENCIÓN. CENFORPRE, S.L.
	CEPSA Carburantes y Lubricantes, S.L.U.
	CITIBANK, N.A.
	COMANTUR, S.L.
	DEWI GMBH

## Eólica '12. Capítulo V

	DIAGNÓSTICA CONSULTORÍA TÉCNICA, S.L.		GLOBAL ENERGY SERVICES SIEMSA, S.A.
	DIALEC COMUNICACIÓ PER LA SOSTENIBILITAT SCP		GNERA ENERGÍA Y TECNOLOGÍA, S.L.
	DOSVALOR JH, S.L.		IDNAMIC, S.L.U.
	ECLAREON, S.L.		IBERINCO - IBERDROLA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN, S.A.U.
	EFACEC SISTEMAS DE ESPAÑA, S.L.		IDP SISTEMAS Y APLICACIONES, S.L.
	EGL ESPAÑA, S.L.		INDRA SISTEMAS, S.A.
	ELDU, S.A.		INFOPOWER
	ELECTRIA, S.A.		INTEGRAL MANAGEMENT FUTURE RENEWABLES, S.L.
	ELECTRO RAYMA, S.L.		INTORD, S.A.
	ELIMCO SOLUCIONES INTEGRALES, S.A.		ISASTUR, S.A.
	EMTE, S.L.U.		ISOTROL, S.A.
	ENÉRGYA VM GESTIÓN DE ENERGÍA, S.L.U.		KINETIK PARTNERS, S.L.
	EREDA, S.L. ENERGÍAS RENOVABLES Y DESARROLOS ALTERNATIVOS		LASO ABNORMAL LOADS
	ESTEYCO ENERGÍA, S.L.		LEADERNET SISTEMAS TELECOMUNICACIONES, S.L.
	ÉTULOS SOLUTE, S.L.		LM WIND POWER SERVICES, S.L.
	EXACT SOFTWARE SPAIN, S.L.		MAECO EÓLICA, S.L.
	FERIA DE ZARAGOZA		MAINTENANCE PARTNERS WALLONIE, S.A.
	FORMEL D ESPAÑA, S.R.L.		MARSH, S.A.
	FUNDACIÓN CIRCE – CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS Y CONSUMOS ENERGÉTICOS		MASTER DISTANCIA, S.A.
	G.A. NEEB GMBH & CO.KG		METEOLÓGICA, S.A.
	GALOL, S.A.		MLS, S.L.
	GARRIGUES MEDIO AMBIENTE, S.L.		MOTUSA (MONTAJES Y TUBERÍAS, S.A.)
	GINKO (ADERLEX IBERIA, S.L.)		MS ENERTECH, S.L.
	GL GARRAD HASSAN IBÉRICA, S.L.U.		MTORRES, DESARROLLOS ENERGÉTICOS, S.L.
			MUEHLAN, A/S



	NATURA MEDIO AMBIENTE		TAMOIN ENERGÍAS RENOVABLES, S.L.
	NAVACEL, S.A.		TESICNOR, S.L.
	NORMAWIND, S.L.		TINDAI PREVENCIÓN Y SEGURIDAD, S.L.L.
	OPEX ENERGY OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, S.L.		TRANSPORTES LASARTE, S.A.
	PINILLA		TÜV RHEINLAND IBÉRICA INSPECTION, CERTIFICATION & TESTING, S.A.
	PROCAL CONTROL, S.A.		VORTEX, S.L.
	REINOSO CONSULTORS, S.L.		WIND COMPOSITE SERVICE GROUP EUROPE, S.L.
	RONERGY SERVICES		WIND TO MARKET, S.A.
	SALVAMENTO E CONTRAINCENDIOS, S.L.U. (SALVACON)		WIND TO POWER SYSTEM, S.L.
	SALVORAVENTO, S.L.		WIND1000 SERVICES, S.L.
	SAVINO DEL BENE, S.L.		WINDAR RENOVABLES, S.L.
	SERVICIOS RENOVABLES DE NAVARRA, S.L.		WINDBROKERS ESPAÑA, S.L.
	SGS TECNOS, S.A.		WINDTEST IBÉRICA, S.L.
	SIMA TRABAJOS VERTICALES, S.L.		
	SOLVENTO SERVICIOS, S.L.		YNFINITI ENGINEERING SERVICES, S.L.
	TAIGA MISTRAL, S.L.		ZF SERVICES ESPAÑA, S.A.U.



## Junta Directiva

Comisión  
Permanente

### Presidente

*D<sup>a</sup>. Rocío Sicre del Rosal*

EDP RENEWABLES EUROPE, S.L.

### Vicepresidentes/as

*D. José López-Tafall Bascuñana*

ACCIONA EÓLICA CESA, S.L.

*D. Francisco Rodríguez López*

E.ON RENEWABLES, S.L.U.

*D. Javier Rodríguez Domínguez*

ENEL GREEN POWER ESPAÑA, S.L

*D. Juan Diego Díaz Vega*

GAMESA ENERGÍA, S.A.U.

*D. Eduardo Buey Casaus*

GAS NATURAL FENOSA RENEWABLES, S.L.U.

*D<sup>a</sup>. Ángeles Santamaría Martín*

IBERDROLA, S.A.

*D. Miguel Picardo Troyano*

VESTAS EÓLICA, S.A.U.

### Vocales

*D. Ernesto Pérez Reyes*

AEOLICAN (Asociación Eólica Canaria)

*D. Casimiro Fernández Álvarez*

AEPA (Asociación Eólica del Principado de Asturias)

*D. Eugenio García Tejerina*

APECYL (Asociación de Promotores de Energía Eólica de Castilla y León)

*D. Carlos Rojo Jiménez*

APREAN RENEWABLES (Asociación de Promotores y Productores de Energías Renovables de Andalucía)

*D. Antonio Espíldora García*

APRECAM (Asociación de Promotores de Energía Eólica de Castilla-La Mancha)

*D<sup>a</sup>. Carolina Chapatte Huescar*

ASOCIACIÓN EÓLICA DE CANTABRIA

*D. Ignacio Soucheiron Marcet*

BANCSABADELL INVERSIÓ I DESENVOLUPAMENT, S.A.

*D. Rafael Zubiaur Ruiz*

BARLOVENTO RECURSOS NATURALES, S.L.

*D. Jesús Losa Fernández*

CAIXABANK, S.A.

*D. Iñigo Muniozguren Martínez*

EGA (Asociación Eólica de Galicia)

*D. Juan Ruiz-Jarabo Pacallet*

ENERCON GmbH Sucursal en España

*D. Guillermo Planas Roca*

ENERFÍN SOCIEDAD DE ENERGÍA, S.A.

*D. Fermín Matesanz Postigo*

EOLIA RENEWABLES DE INVERSIONES, SCR, S.A.

*D. Jaume Morrrón Estradé*

EOLICCAT (Associació Eòlica de Catalunya)





<b>D. Juan Cervigón Simó</b>	OLIVENTO, S.L (Grupo FCC)
<b>D. Antonio Tuñón Álvarez</b>	TAIGA MISTRAL, S.L.
<b>D<sup>a</sup>. Carmen Mateas Moreno</b>	Secretaria de la Junta Directiva

*El Presidente, los Vicepresidentes y la Secretaria de la Junta Directiva forman parte de la Comisión Permanente.*

## Personal y colaboradores de AEE

### Área de Comunicación:

*Sonia Franco*

*Mar Morante*

### Área de Políticas Energéticas:

*Heikki Willstedt*

### Área Técnica:

*Alberto Ceña*

*Ángeles Mora*

*Kilian Rosique*

*Emilien Simonot*

### Área de Relaciones Externas:

*Sergio de Otto*

*Sheila Carbajal*

### Administración:

*Ángel Budia*

### Secretaria:

*Paz Mesa*



# Anexo

## Relación de gráficos, tablas y mapas

### CAPÍTULO II. Las cifras

Gráfico II.01.	Reparto de la potencia instalada en el sistema eléctrico nacional español por tecnologías a 31/12/2011	18
Tabla II.01.	Potencia por tecnologías a 31/12/2011	18
Gráfico II.02.	Evolución anual de la potencia instalada por tecnologías 2006-2011	19
Gráfico II.03.	Evolución anual de la potencia instalada de energías renovables 2004-2011	19
Gráfico II.04.	Evolución de la potencia eólica instalada anual, acumulada y tasa de variación en España 1999-2011	20
Tabla II.02.	Potencia eólica instalada por Comunidades Autónomas 2011	21
Gráfico II.05.	Evolución de la potencia eólica instalada por Comunidades Autónomas 2005-2011	21
Mapa II.01.	Potencia y número de parques por Comunidades Autónomas a 31/12/2011	22
Tabla II.03.	Potencia y número de parques por provincias y Comunidades Autónomas a 31/12/2011	23
Tabla II.04.	Reparto por sociedades propietarias de la potencia eólica instalada y acumulada en 2011	25
Gráfico II.06.	Reparto por sociedades propietarias de la potencia eólica instalada en 2011	26
Gráfico II.07.	Reparto por sociedades propietarias de la potencia total acumulada a cierre de 2011	26
Tabla II.05.	Reparto por fabricantes de la potencia eólica instalada y acumulada en 2011	27
Gráfico II.08.	Reparto por fabricantes de la potencia eólica instalada en 2011	27
Gráfico II.09.	Reparto por fabricantes de la potencia total acumulada a cierre de 2011	28
Gráfico II.10.	Distribución del tamaño de los aerogeneradores instalados en 2011	29
Gráfico II.11.	Potencia instalada anualmente y acumulada a nivel mundial. 1996-2011	29
Gráfico II.12.	Reparto por países de la potencia eólica instalada a nivel mundial. 2004-2011	30
Gráfico II.13.	Generación anual por tecnologías 1998-2011	31
Gráfico II.14.	Cobertura de la demanda peninsular por tecnologías en 2011	32
Gráfico II.15.	Cobertura de la demanda peninsular por tecnologías en 2010	33
Gráfico II.16.	Generación de renovables en 2011	33
Gráfico II.17.	Evolución anual de la generación eólica y cobertura de la demanda de energía eléctrica con eólica. 2004-2011	34
Gráfico II.18.	Generación eólica mensual. 2005-2011	34
Gráfico II.19.	Factor de capacidad mensual promedio, mínimo y máximo en el período 1998-2011 y promedio del año 2010-2011	35
Gráfico II.20.	Número de horas de funcionamiento anual promedio y tasa de variación. 2000-2011	35



Gráfico II.21.	Evolución anual del precio del mercado y tasa de variación. 2003-2011	36
Gráfico II.22.	Evolución mensual del mercado diario y previsiones. Informes AEE 2011	37
Gráfico II.23.	Comparativa de los precios medios mensuales de los principales mercados internacionales. 2006-2011	38
Gráfico II.24.	Evolución mensual del precio promedio aritmético del mercado diario. 2005-2011	38
Tabla II.06.	Parámetros para el cálculo de la retribución eólica terrestre según el Real Decreto 661/2007. 2007-2012	39
Gráfico II.25.	Evolución mensual de la potencia eólica acogida a cada una de las opciones de venta de energía 2004-2011	40
Gráfico II.26.	Evolución mensual del precio medio aritmético y precio medio ponderado por la energía eólica. 2010 - 2011	41
Gráfico II.27.	Evolución de la retribución según el precio del mercado en 2011	41
Tabla II.07.	Distribución mensual por tramos de la retribución a mercado del RD 661/2007 en 2011	42
Gráfico II.28.	Retribución promedio según las distintas opciones de retribución en 2011	43
Gráfico II.29.	Retribución promedio según las distintas opciones de retribución en 2010	43
Gráfico II.30.	Evolución de la retribución según el precio del mercado en 2012	44
Tabla II.08.	Evolución anual de las primas, la generación y el precio	45

### Capítulo III. La actividad técnica

Mapa III.01.	Mapa de instalaciones industriales	48
Gráfico III.01.	Empleo directo e indirecto del sector eólico de 2003 a 2010	49
Gráfico III.02.	Revisiones de repotenciación anual en España. PER 2011-2020	49
Tabla III.01.	Plan Sectorial ICEX-AEE. 2011	51
Gráfico III.03.	Desglose de los costes de explotación de un parque eólico	52
Gráfico III.04.	Frecuencia de paradas de aerogeneradores por subsistemas, resultado de explotación del proyecto BADEX	53
Tabla III.02.	Resultados del segundo informe de siniestralidad del sector eólico español. Año 2011	54
Gráfico III.05.	Evolución de los accidentes en el sector eólico	55
Gráfico III.06.	Índice de incidencia	56
Gráfico III.07.	Índice de gravedad	57
Gráfico III.08.	Índice de frecuencia	58
Mapa III.02.	Distribución líneas, subestaciones y parques (planificación 2008-2016)	59
Gráfico III.09.	Evolución de las limitaciones a la generación eólica (GWh/año)	61
Gráfico III.10.	Estructura operativa de REOLTEC	61
Gráfico III.11.	Objetivos estratégicos de la I+D+i del sector eólico español	62
Mapa III.03.	Centros tecnológicos con actividad en el sector eólico	63
Gráfico III.12.	Evolución prevista de la potencia eólica de media/pequeña potencia según el PER 2011-2020	64
Mapa III.04.	Evolución de la distribución de los puntos de generación de energía eléctrica	64
Gráfico III.13.	Conexión de un aerogenerador a una red interior de un consumidor de baja tensión	65

# Listado de centros industriales

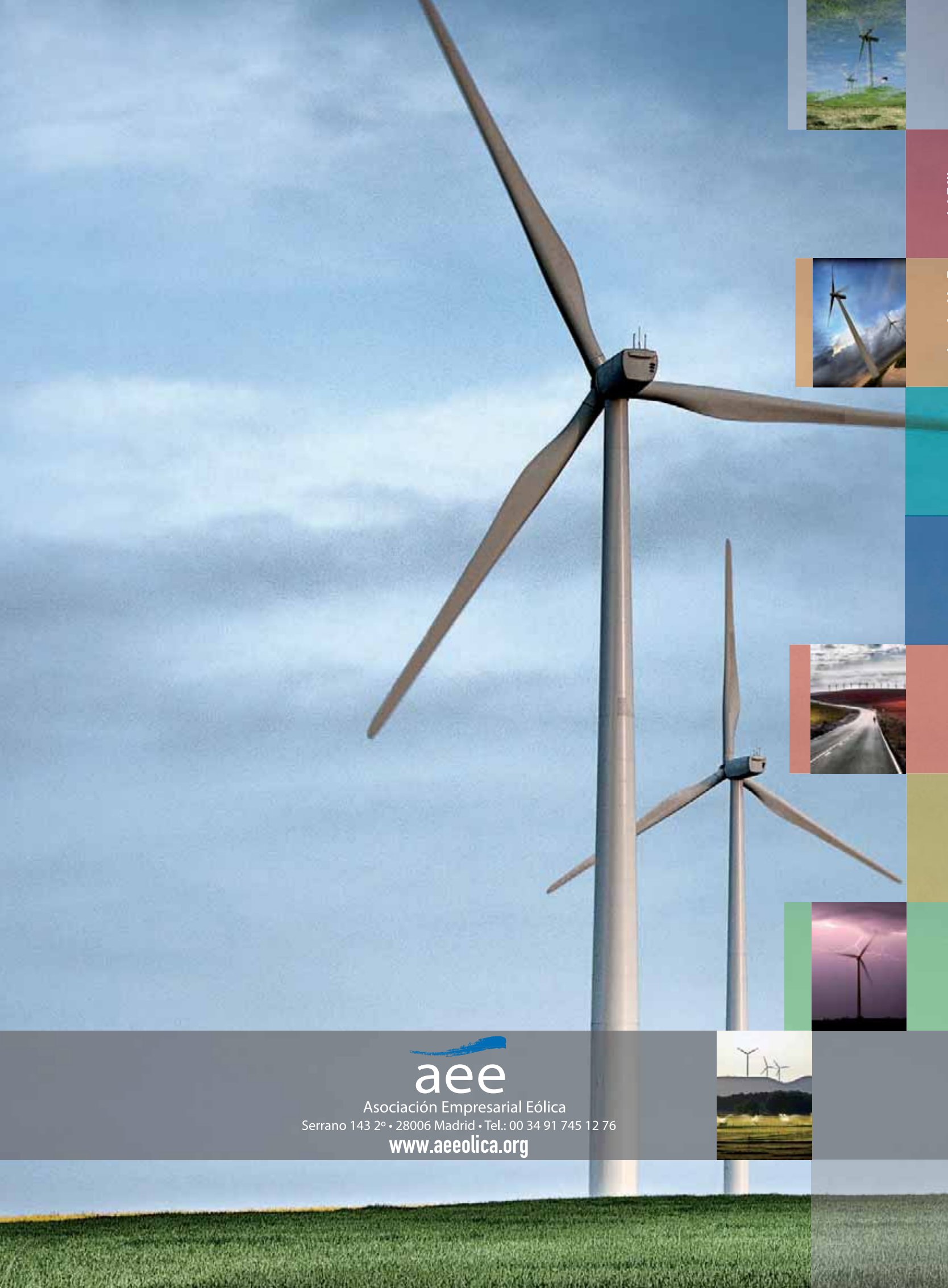
NOMBRE EMPRESA	ACTIVIDAD	CLASIFICACIÓN	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	CCAA
● 1 3M ESPAÑA, S.A.	FABRICANTE DE COMPONENTES	GENERADORES, MOTORES Y COMPONENTES ELÉCTRICOS	MADRID	MADRID	MADRID
▲ 2 ACCIONA BLADES	PALAS	PALAS, SISTEMAS DE CONTROL Y ACTUADORES	LUMBIER	NAVARRA	NAVARRA
▲ 3 ACCIONA WIND POWER	BUJES Y OTROS COMPONENTES	PALAS, SISTEMAS DE CONTROL Y ACTUADORES	TOLEDO	TOLEDO	CASTILLA LA MANCHA
■ 4 ACCIONA WIND POWER	FABRICACIÓN DE AEROGENERADORES	ENSAMBLAJE Y LOGÍSTICA	LA VALL D'UIXÓ	CASTELLÓN	COMUNIDAD VALENCIANA
■ 5 ACCIONA WIND POWER	FABRICACIÓN DE AEROGENERADORES	ENSAMBLAJE Y LOGÍSTICA	BARASOAIN	NAVARRA	NAVARRA
▼ 6 ADVENTIS O&M SOLUTIONS	MANTENIMIENTO, CORRECTIVOS, RETROFIT, REPUESTOS	MANTENIMIENTO	BURGOS	BURGOS	CASTILLA Y LEÓN
▼ 7 AEROBLADE	FABRICACIÓN DE PALAS	PALAS, SISTEMAS DE CONTROL Y ACTUADORES	VIITORIA	ÁLAVA	PAÍS VASCO
■ 8 AEROGENERADORES CANARIOS, S.A. (ACSA)	ENSAMBLAJE DE AEROGENERADORES	ENSAMBLAJE Y LOGÍSTICA	AGUIMES	LAS PALMAS	CANARIAS
▼ 9 AEROGENERADORES CANARIOS, S.A. (ACSA)	INGENIERÍA Y SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE AEROGENERADORES	MANTENIMIENTO	AGUIMES	LAS PALMAS	CANARIAS
★ 10 ALSTOM	FABRICACIÓN DE TORRES DE AEROGENERADORES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	CORESSES	ZAMORA	CASTILLA Y LEÓN
■ 11 ALSTOM	ENSAMBLAJE DE AEROGENERADORES	ENSAMBLAJE Y LOGÍSTICA	AS SOMOZAS	LA CORUÑA	GALICIA
■ 12 ALSTOM	UNIDAD DE SERVICIO DE WIND	ENSAMBLAJE Y LOGÍSTICA	CASTRO (NARON)	LA CORUÑA	GALICIA
■ 13 ALSTOM	ENSAMBLAJE DE AEROGENERADORES	ENSAMBLAJE Y LOGÍSTICA	BUNJUEL	NAVARRA	NAVARRA
● 14 ALSTOM POWER SERVICE, S.A.	FABRICANTE DE COMPONENTES	GENERADORES, MOTORES Y COMPONENTES ELÉCTRICOS	MADRID	MADRID	MADRID
● 15 AREVA T&D IBÉRICA, S.A.	SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y CONTROL	GENERADORES, MOTORES Y COMPONENTES ELÉCTRICOS	SAN FERNANDO DE HENARES	MADRID	MADRID
● 16 ASEA BROWN BOVERI, S.A.	FABRICANTE DE COMPONENTES	GENERADORES, MOTORES Y COMPONENTES ELÉCTRICOS	ZARAGOZA	ZARAGOZA	ARAGÓN
● 17 ASEA BROWN BOVERI, S.A.	FABRICANTE DE COMPONENTES	GENERADORES, MOTORES Y COMPONENTES ELÉCTRICOS	SANT QUIRZE DEL VALLES	BARCELONA	CATALUÑA
● 18 ASEA BROWN BOVERI, S.A.	FABRICANTE DE COMPONENTES	GENERADORES, MOTORES Y COMPONENTES ELÉCTRICOS	MADRID	MADRID	MADRID
▼ 19 ASEA BROWN BOVERI, S.A.	INGENIERÍA, REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS	MANTENIMIENTO	MADRID	MADRID	MADRID
● 20 ASEA BROWN BOVERI, S.A.	FABRICANTE DE COMPONENTES	GENERADORES, MOTORES Y COMPONENTES ELÉCTRICOS	OIARTZUN	GUIPÚZCOA	PAÍS VASCO
▼ 21 ASEA BROWN BOVERI, S.A.	INGENIERÍA, REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS	MANTENIMIENTO	TRAPAGARAN	VIZCAYA	PAÍS VASCO
▼ 22 AVAILON IBERIA S.L.U.	CONTROL Y MANTENIMIENTO DE PARQUES	MANTENIMIENTO	ALMANSA	ALBACETE	CASTILLA LA MANCHA
▼ 23 AVAILON IBERIA S.L.U.	CONTROL Y MANTENIMIENTO DE PARQUES	MANTENIMIENTO	MADRID	MADRID	MADRID
★ 24 AVANTI WIND SYSTEMS, S.L.	FABRICACIÓN DE ELEVADORES, ESCALERAS E INTERNOS DE AEROGENERADOR	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	LA MUELA	ZARAGOZA	ARAGÓN
■ 25 BACH COMPOSITE	GÓNDOLAS	ENSAMBLAJE Y LOGÍSTICA	VILLADANGOS DEL PARAMO	LEÓN	CASTILLA Y LEÓN
● 26 BOSCH REXROTH, S.L.	FABRICANTE DE COMPONENTES	GENERADORES, MOTORES Y COMPONENTES ELÉCTRICOS	MADRID	MADRID	MADRID
▲ 27 C.C. JENSEN IBÉRICA, S.L.	FABRICANTE DE COMPONENTES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	BARCELONA	BARCELONA	CATALUÑA
★ 28 COASA	COMPONENTES AERONÁUTICOS	PALAS, SISTEMAS DE CONTROL Y ACTUADORES	SAN CIBRAO DAS VINHAS	OURENSE	GALICIA
★ 29 COOPER	FABRICACIÓN DE TORRES DE AEROGENERADORES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	PONFERRADA	LEÓN	CASTILLA Y LEÓN
▼ 30 COMPAÑIA EOLICA TIERRAS ALTAS S.A.	MANTENIMIENTO INTEGRAL DE PARQUES EÓLICOS	MANTENIMIENTO	SAN PEDRO MANRIQUE	SORIA	CASTILLA Y LEÓN
■ 31 CORUÑESA DE COMPOSITES, S.L.	GÓNDOLAS	ENSAMBLAJE Y LOGÍSTICA	ARTEIXO	LA CORUÑA	GALICIA
▲ 32 DANIGAL	PALAS	PALAS, SISTEMAS DE CONTROL Y ACTUADORES	AS PONTES	LA CORUÑA	GALICIA
★ 33 DANOBATGROUP S. COOP.	FABRICANTE DE MAQUINARIA	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	ELGOIBAR	GUIPÚZCOA	PAÍS VASCO
★ 34 DIMECO	FABRICACIÓN DE TORNILLOS	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	ALCALA DE HENARES	MADRID	MADRID
★ 35 ECOVENTIA	TORRES PREFABRICADAS DE HORMIGÓN	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	QUINTANAR DE LA ORDEN	TOLEDO	CASTILLA LA MANCHA
★ 36 ECOVENTIA	TORRES PREFABRICADAS DE HORMIGÓN	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	BUNOL	VALENCIA	COMUNIDAD VALENCIANA
▼ 37 ELDU	MANTENIMIENTO ELÉCTRICO (PREVENTIVO Y CORRECTIVO)	MANTENIMIENTO	SEVILLA	SEVILLA	ANDALUCÍA
▼ 38 ELDU	MANTENIMIENTO ELÉCTRICO (PREVENTIVO Y CORRECTIVO)	MANTENIMIENTO	LA PUEBLA DE ALFINDÉN	ZARAGOZA	ARAGÓN
▼ 39 ELDU	MANTENIMIENTO ELÉCTRICO (PREVENTIVO Y CORRECTIVO)	MANTENIMIENTO	TARANCON	CUENCA	CASTILLA LA MANCHA
▼ 40 ELDU	MANTENIMIENTO ELÉCTRICO (PREVENTIVO Y CORRECTIVO)	MANTENIMIENTO	MÉRIDA	BADAJOS	EXTREMADURA
▼ 41 ELDU	MANTENIMIENTO ELÉCTRICO (PREVENTIVO Y CORRECTIVO)	MANTENIMIENTO	MADRID	MADRID	MADRID
▼ 42 ELDU	MANTENIMIENTO ELÉCTRICO (PREVENTIVO Y CORRECTIVO)	MANTENIMIENTO	LOS ALCAZARES	MURCIA	MURCIA
▼ 43 ELDU	MANTENIMIENTO ELÉCTRICO (PREVENTIVO Y CORRECTIVO)	MANTENIMIENTO	MULTIVA BAJA	PAMPLONA	NAVARRA
▼ 44 ELDU	MANTENIMIENTO ELÉCTRICO (PREVENTIVO Y CORRECTIVO)	MANTENIMIENTO	BILBAO	VIZCAYA	PAÍS VASCO
▼ 45 ELDU	MANTENIMIENTO ELÉCTRICO (PREVENTIVO Y CORRECTIVO)	MANTENIMIENTO	BENIPARREL	VALENCIA	COMUNIDAD VALENCIANA
▼ 46 ELEVADORES GOIAN	DISEÑO, FABRICACIÓN, MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE ELEVADORES E INT. DE TORRE	MANTENIMIENTO	SALVATIERRA	ÁLAVA	PAÍS VASCO
★ 47 ELEVADORES GOIAN	FABRICACIÓN DE ELEVADORES E INTERNOS DE TORRE	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	SALVATIERRA	ÁLAVA	PAÍS VASCO
▼ 48 ELEVADORES GOIAN	DISEÑO, FABRICACIÓN, MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE ELEVADORES E INT. DE TORRE	MANTENIMIENTO	LAZKAO	GUIPÚZCOA	PAÍS VASCO
▼ 49 ELEVADORES GOIAN	FABRICACIÓN DE ELEVADORES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	LAZKAO	GUIPÚZCOA	PAÍS VASCO
▼ 50 ELMCO SOLUCIONES INTEGRALES, SA.	SERVICIOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EN PARQUES EÓLICOS	MANTENIMIENTO	LA RINCONADA	SEVILLA	ANDALUCÍA
★ 51 EMESA	FABRICACIÓN DE TORRES DE AEROGENERADORES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	COIBOS	LA CORUÑA	GALICIA
● 52 ENERGEA	CONTROL Y MANTENIMIENTO DE PARQUES	GENERADORES, MOTORES Y COMPONENTES ELÉCTRICOS	MAZANICOS	LA CORUÑA	GALICIA
● 53 ENERGEA	CONTROL Y MANTENIMIENTO DE PARQUES	GENERADORES, MOTORES Y COMPONENTES ELÉCTRICOS	FERRERA DO VALADOURO	LUGO	GALICIA
● 54 ENERGEA	CONTROL Y MANTENIMIENTO DE PARQUES	GENERADORES, MOTORES Y COMPONENTES ELÉCTRICOS	A CANIZA	PONTEVEDRA	GALICIA
■ 55 ENFO WINTEC IBÉRICA	FABRICACIÓN DE PEQUEÑOS AEROGENERADORES	ENSAMBLAJE Y LOGÍSTICA	ORCOYEN	NAVARRA	NAVARRA
■ 56 EOZEN	FABRICACIÓN DE AEROGENERADORES	ENSAMBLAJE Y LOGÍSTICA	FERREIRA	GRANADA	ANDALUCÍA
▲ 57 EOZEN	FABRICACIÓN DE PALAS	PALAS, SISTEMAS DE CONTROL Y ACTUADORES	FERREIRA	GRANADA	ANDALUCÍA
■ 58 FELGUERA MELT (GRUPO DURO FELGUERA)	FABRICANTE DE COMPONENTES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	LA GELGUERA	ASTURIAS	ASTURIAS
★ 59 FIBERBLADE NORTE II	FABRICACIÓN DE TORRES DE AEROGENERADORES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	AS SOMOZAS	LA CORUÑA	GALICIA
★ 60 FLUTECHNIK	FABRICANTE DE COMPONENTES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	ORCOYEN	NAVARRA	NAVARRA
★ 61 FLUTECHNIK	TALLER DE MECANIZADO	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	NOAIN	NAVARRA	NAVARRA
▼ 62 FUCHS LUBRICANTES S.A.U.	INGENIERÍA Y SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE AEROGENERADORES	MANTENIMIENTO	CASTELLIBSBAL	BARCELONA	CATALUÑA
★ 63 GALOL, S.A.	RECURRIMIENTO DE PIEZAS	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	OLLEIRA	VALENCIA	COMUNIDAD VALENCIANA
★ 64 GAMESA	FABRICACIÓN DE TORRES DE AEROGENERADORES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	LINARES	JAÉN	ANDALUCÍA
■ 65 GAMESA	ENSAMBLAJE DE NACELLES	ENSAMBLAJE Y LOGÍSTICA	TAUSTE	ZARAGOZA	ARAGÓN
★ 66 GAMESA	FABRICACIÓN DE TORRES DE AEROGENERADORES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	CADRETE	ZARAGOZA	ARAGÓN
★ 67 GAMESA	FABRICACIÓN DE TORRES DE AEROGENERADORES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	AVILES	ASTURIAS	ASTURIAS
● 68 GAMESA	FABRICACIÓN DE EQUIPO ELÉCTRICO	GENERADORES, MOTORES Y COMPONENTES ELÉCTRICOS	REINOSA	CANTABRIA	CANTABRIA
▲ 69 GAMESA	PALAS	PALAS, SISTEMAS DE CONTROL Y ACTUADORES	ALBACETE	ALBACETE	CASTILLA LA MANCHA
▲ 70 GAMESA	RAÍCES DE PALAS	PALAS, SISTEMAS DE CONTROL Y ACTUADORES	CUENCA	CUENCA	CASTILLA LA MANCHA
● 71 GAMESA	FABRICACIÓN DE MULTIPLICADORAS	MULTIPLICADORAS	BURGOS	BURGOS	CASTILLA Y LEÓN

## Relación de gráficos, tablas, mapas • Listado de centros industriales



NOMBRE EMPRESA	ACTIVIDAD	CLASIFICACIÓN	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	CCAA	
72 GAMESA	FABRICACIÓN DE MULTIPLICADORAS	MULTIPLICADORAS	LERMA	BURGOS	CASTILLA Y LEÓN	
73 GAMESA	PALAS	PALAS, SISTEMAS DE CONTROL Y ACTUADORES	MIRANDA DEL EBRO	BURGOS	CASTILLA Y LEÓN	
74 GAMESA	ENSAMBLAJE DE NACELLES	ENSAMBLAJE Y LOGÍSTICA	AGREDA	SORIA	CASTILLA Y LEÓN	
75 GAMESA	ENSAMBLAJE DE NACELLES	ENSAMBLAJE Y LOGÍSTICA	MEDINA DEL CAMPO	VALLADOLID	CASTILLA Y LEÓN	
76 GAMESA	FABRICACIÓN DE EQUIPO ELÉCTRICO	GENERADORES, MOTORES Y COMPONENTES ELÉCTRICOS	BENISANO	VALENCIA	COMUNIDAD VALENCIANA	
77 GAMESA	PALAS	PALAS, SISTEMAS DE CONTROL Y ACTUADORES	SOMOZAS	LA CORUÑA	GALICIA	
78 GAMESA	FABRICACIÓN DE EQUIPO ELÉCTRICO	GENERADORES, MOTORES Y COMPONENTES ELÉCTRICOS	COSLADA	MADRID	MADRID	
79 GAMESA	MOLDES DE PALAS	PALAS, SISTEMAS DE CONTROL Y ACTUADORES	IMARCOAIN	NAVARRA	NAVARRA	
80 GAMESA	PALAS	PALAS, SISTEMAS DE CONTROL Y ACTUADORES	ADIZ	NAVARRA	NAVARRA	
81 GAMESA	PALAS	PALAS, SISTEMAS DE CONTROL Y ACTUADORES	TUDELA	NAVARRA	NAVARRA	
82 GAMESA	FABRICACIÓN DE TORRES DE AEROGENERADORES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	OLAZAGUITIA	NAVARRA	NAVARRA	
83 GAMESA	FABRICACIÓN DE MULTIPLICADORAS	MULTIPLICADORAS	ASTEASU	GUIPUZCOA	PAÍS VASCO	
84 GAMESA	FABRICACIÓN DE MULTIPLICADORAS	MULTIPLICADORAS	MUNGIA	VIZCAYA	PAÍS VASCO	
85 GANOMAGOGA	TORRES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	PONTEAREAS	PONTEVEDRA	GALICIA	
86 GE WIND ENERGY S.L.	ENSAMBLAJE DE AEROGENERADORES	ENSAMBLAJE Y LOGÍSTICA	NOBLEJAS	TOLEDO	CASTILLA LA MANCHA	
87 GLUAL HIDRAULICA	FABRICANTE DE COMPONENTES	PALAS, SISTEMAS DE CONTROL Y ACTUADORES	AZPETIA	GUIPUZCOA	PAÍS VASCO	
88 GRUPO EYMOUSA-VENTOGAL	GONDOLAS	ENSAMBLAJE Y LOGÍSTICA	NARÓN	LA CORUÑA	GALICIA	
89 HORTA COSLADA	FUSTES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	ARCOS DE JALÓN	SORIA	CASTILLA Y LEÓN	
90 IDPSA ENGINEERING & ROBOTICS	AUTOMATIZACIÓN DE ACABADO DE PALAS Y AUTOMATIZACIÓN DEL PINTADO DE TORRES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	SAN FERNANDO DE HENARES	MADRID	MADRID	
91 IM FUTURE, S.L.	REPARACIÓN PALAS, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PARQUES.	PALAS, SISTEMAS DE CONTROL Y ACTUADORES	NOIA	LA CORUÑA	GALICIA	
92 INDR ELECTRIC, S.L.	FABRICACIÓN DE COMPONENTES	GENERADORES, MOTORES Y COMPONENTES ELÉCTRICOS	BEASAIN	GUIPUZCOA	PAÍS VASCO	
93 INDR SISTEMAS	SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE AEROGENERADORES.	ENSAMBLAJE Y LOGÍSTICA	EL PUERTO DE SANTA MARÍA	CÁDIZ	ANDALUCÍA	
94 INDR SISTEMAS	CENTRO DE SISTEMAS LOGÍSTICOS PARA ENERGÍAS RENOVABLES	ENSAMBLAJE Y LOGÍSTICA	SAN ROMÁN DE BEMBIBRE	LEÓN	CASTILLA Y LEÓN	
95 INDR SISTEMAS	SERV. DE MANT. DE AEROGENERADORES. SIST. DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO	ENSAMBLAJE Y LOGÍSTICA	EL FERROL	LA CORUÑA	GALICIA	
96 INDR SISTEMAS	INGENIERÍA Y SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE AEROGENERADORES	ENSAMBLAJE Y LOGÍSTICA	ARANJUEZ	MADRID	MADRID	
97 INDR SISTEMAS	SISTEMAS DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO. INGENIERÍA EQUIPOS DE MEDIDA	ENSAMBLAJE Y LOGÍSTICA	SAN FERNANDO DE HENARES	MADRID	MADRID	
98 INGTEAM PANELES, S.A.	FABRICACIÓN DE EQUIPO ELÉCTRICO	GENERADORES, MOTORES Y COMPONENTES ELÉCTRICOS	SESMA	NAVARRA	NAVARRA	
99 INGTEAM SERVICE, S.A.	SERVICIOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EN PARQUES EÓLICOS	MANTENIMIENTO	ALBACETE	ALBACETE	CASTILLA LA MANCHA	
100 INGTEAM SERVICE, S.A.	SERVICIOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EN PARQUES EÓLICOS	MANTENIMIENTO	VILALBA	LUGO	GALICIA	
101 INNEO TORRES	TORRES PREFABRICADAS DE HORMIGÓN	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	TALAVERA DE LA REINA	TOLEDO	CASTILLA LA MANCHA	
102 INTORD S.A.	TORNILLERÍA	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	LEGANÉS	MADRID	MADRID	
103 ISOTROL, S.A.	SERVICIOS DE RESPALDO A LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EN PARQUES EÓLICOS	MANTENIMIENTO	SEVILLA	SEVILLA	ANDALUCÍA	
104 JIMÉNEZ BELINCHÓN, S.A.	FABRICACIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	SANTA CRUZ DE LA ZARZA	TOLEDO	CASTILLA LA MANCHA	
105 KINTECH INGENIERÍA, S.L.	DATA LOGGERS	GENERADORES, MOTORES Y COMPONENTES ELÉCTRICOS	ZARAGOZA	ZARAGOZA	ARAGON	
106 LASO ABNORMAL LOADS S.A.	TRANSPORTES ESPECIALES	ENSAMBLAJE Y LOGÍSTICA	BADAJÓZ	BADAJÓZ	EXTREMADURA	
107 LM GLASFIBER EÓLICA, S.A.	FABRICACIÓN DE PALAS	PALAS, SISTEMAS DE CONTROL Y ACTUADORES	LES COTES DE VINROMA	CASTELÓN	COMUNIDAD VALENCIANA	
108 LM GLASFIBER ESPAÑOLA, S.A.	FABRICACIÓN DE PALAS	PALAS, SISTEMAS DE CONTROL Y ACTUADORES	PONFERRADA	LEÓN	CASTILLA Y LEÓN	
109 M.TORRES OLVEGA INDUSTRIAL (MTOI)	MONTAJE Y FABRICACIÓN DE AEROGENERADORES	ENSAMBLAJE Y LOGÍSTICA	ÓLVEGA	SORIA	CASTILLA Y LEÓN	
110 M.TORRES OLVEGA INDUSTRIAL (MTOI)	MONTAJE Y FABRICACIÓN DE AEROGENERADORES	GENERADORES, MOTORES Y COMPONENTES ELÉCTRICOS	ÓLVEGA	SORIA	CASTILLA Y LEÓN	
111 M.TORRES OLVEGA INDUSTRIAL (MTOI)	SERVICIOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EN PARQUES EÓLICOS	MANTENIMIENTO	BERRIOPLANO	PAMPLONA	NAVARRA	
112 MAECO EOLICA	MANTENIMIENTO, CORRECTIVOS, RETROFIT, REPUESTOS	MANTENIMIENTO	LAS NAVAS DEL MARQUÉS	ÁVILA	CASTILLA Y LEÓN	
113 MAECO EOLICA	MANTENIMIENTO, CORRECTIVOS, RETROFIT, REPUESTOS	MANTENIMIENTO	SORIA	SORIA	CASTILLA Y LEÓN	
114 MAECO EOLICA	MANTENIMIENTO, CORRECTIVOS, RETROFIT, REPUESTOS	MANTENIMIENTO	AS PONTES	LUGO	GALICIA	
115 MAECO EOLICA	MANTENIMIENTO, CORRECTIVOS, RETROFIT, REPUESTOS	MANTENIMIENTO	ARNEDO	LA RIOJA	LA RIOJA	
116 MANUFACTURAS ELÉCTRICAS, S.A.U.	FABRICANTE DE COMPONENTES	GENERADORES, MOTORES Y COMPONENTES ELÉCTRICOS	MUNGIA	VIZCAYA	PAÍS VASCO	
117 MATZ-ERREKA S. COOP.	FABRICACIÓN DE TORNILLOS	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	ANTZUOLA	GUIPUZCOA	PAÍS VASCO	
118 MECHANICAL LINKAGE SOLUTIONS, S.L.	MES INTELLIGENT CONTROL DYNAMICS	PALAS, SISTEMAS DE CONTROL Y ACTUADORES	VILLANUBLA	FERROL	VALLADOLID	CASTILLA Y LEÓN
119 MONTAJES DEL ATLÁNTICO	FABRICACIÓN DE TORRES DE AEROGENERADORES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	MUGARDOS	LA CORUÑA	GALICIA	
120 MONTAJES DEL ATLÁNTICO	FABRICACIÓN DE TORRES DE AEROGENERADORES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	DULANTZI	LA CORUÑA	GALICIA	
121 NAVACEL	TORRES, FUNDACIONES Y CUERPOS DE GENERADORES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	PUERTO DE BILBAO - BILBAO -	ÁLAVA	PAÍS VASCO	
122 NAVACEL	TORRES OFF SHORE, FUNDACIONES Y CUERPOS DE GENERADORES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	ERANDIO	VIZCAYA	PAÍS VASCO	
123 NAVACEL	TORRES, FUNDACIONES Y CUERPOS DE GENERADORES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	TRAPAGA	VIZCAYA	PAÍS VASCO	
124 NAVANTIA	MECANIZADO Y ENSAMBLAJE	ENSAMBLAJE Y LOGÍSTICA	FERROL	LA CORUÑA	GALICIA	
125 NORVENTO NED FACTORY, S.L.	ENSAMBLAJE DE AEROGENERADORES	ENSAMBLAJE Y LOGÍSTICA	VILLALBA	LUGO	GALICIA	
126 NORVENTO NED FACTORY, S.L.	FABRICACIÓN DE PALAS	PALAS, SISTEMAS DE CONTROL Y ACTUADORES	VILLALBA	LUGO	GALICIA	
127 NORVENTO OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, SL	SERVICIOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EN PARQUES EÓLICOS	MANTENIMIENTO	VILLALBA	LUGO	GALICIA	
128 RONAUTICA RENOVABLES	REPARACION DE PALAS	PALAS, SISTEMAS DE CONTROL Y ACTUADORES	TUI	PONTEVEDRA	GALICIA	
129 RENERGY SERVICE	REPARACIÓN DE PALAS	PALAS, SISTEMAS DE CONTROL Y ACTUADORES	TUI	PONTEVEDRA	GALICIA	
130 SÁLVORAVENTO, S.L.	MANTENIMIENTO, CONSULTORIA Y PERITAJE DE PALAS DE AEROGENERADORES	PALAS, SISTEMAS DE CONTROL Y ACTUADORES	(CUI) FREDO	LA CORUÑA	GALICIA	
131 SANTOS MAQUINARIA ELÉCTRICA, S.L.	FABRICANTE DE COMPONENTES	GENERADORES, MOTORES Y COMPONENTES ELÉCTRICOS	GETAFE	MADRID	MADRID	
132 TECNOARANDA	FABRICACIÓN DE TORRES DE AEROGENERADORES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	ARANDA DE DUERO	BURGOS	CASTILLA Y LEÓN	
133 TESICOR, S.L.	INGENIERÍA Y FABRICACIÓN DE COMPONENTES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	NOÁIN	NAVARRA	NAVARRA	
134 TRACTEL IBÉRICA, S.A.	FABRICACIÓN DE ELEVADORES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	HUESCA	HUESCA	ARAGON	
135 TRACTEL IBÉRICA, S.A.	FABRICACIÓN DE ELEVADORES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	HOSPITALET DE LLOBREGAT	BARCELONA	CASTILLA LA MANCHA	
136 VESTAS BLADES SPAIN, S.L.U.	FABRICACIÓN DE PALAS	PALAS, SISTEMAS DE CONTROL Y ACTUADORES	DAIMIEL	CIUDAD REAL	CASTILLA LA MANCHA	
137 VESTAS CONTROL SYSTEMS SPAIN, S.L.	SISTEMAS DE CONTROL	GENERADORES, MOTORES Y COMPONENTES ELÉCTRICOS	ÓLVEGA	SORIA	CASTILLA Y LEÓN	
138 VESTAS NACELLES SPAIN, S.A.U.	ENSAMBLAJE DE AEROGENERADORES	ENSAMBLAJE Y LOGÍSTICA	VILLADANGOS DEL PÁRAMO	LEÓN	CASTILLA Y LEÓN	
139 VESTAS NACELLES SPAIN, S.A.U.	ENSAMBLAJE DE AEROGENERADORES	ENSAMBLAJE Y LOGÍSTICA	VINEIRO	LUGO	GALICIA	
140 VESTAS SPARE PARTS & REPAIR SPAIN SL	PRODUCT MANAGEMENT & CUSTOMER SERVICE, ENGINEERING, CONTINUOUS IMPROVEMENT AND QUALITY	MANTENIMIENTO	VILAFRANCA	BARCELONA	CATALUÑA	
141 VOITH TURBO, S.A.	BOMBAS	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	COSLADA	MADRID	MADRID	
142 ZF SERVICES ESPAÑA, S.A.U.	MANTENIMIENTO MULTIPLICADORAS	MULTIPLICADORAS	SAN FERNANDO DE HENARES	MADRID	MADRID	





  
**aee**

Asociación Empresarial Eólica  
Serrano 143 2º • 28006 Madrid • Tel.: 00 34 91 745 12 76

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

