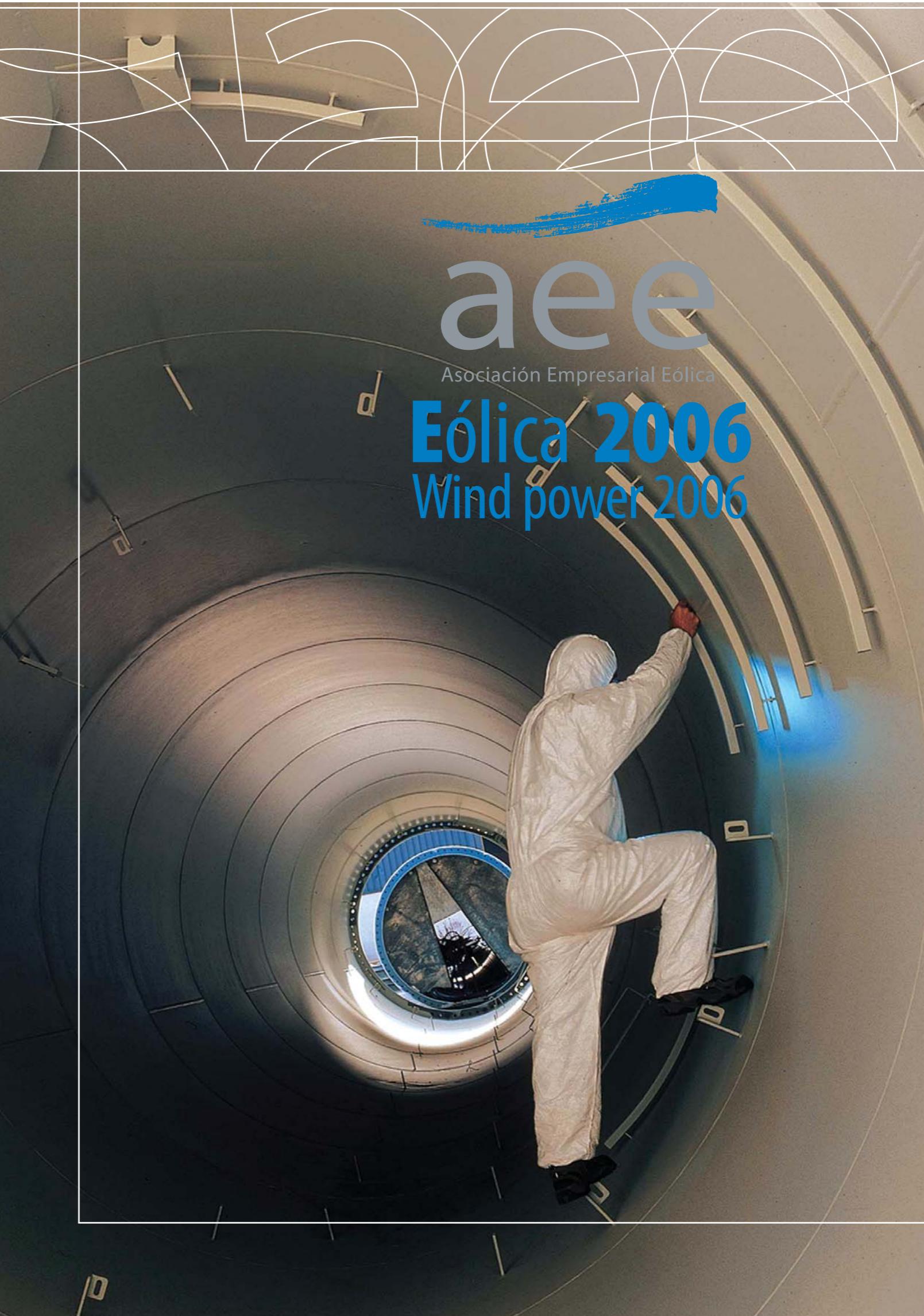




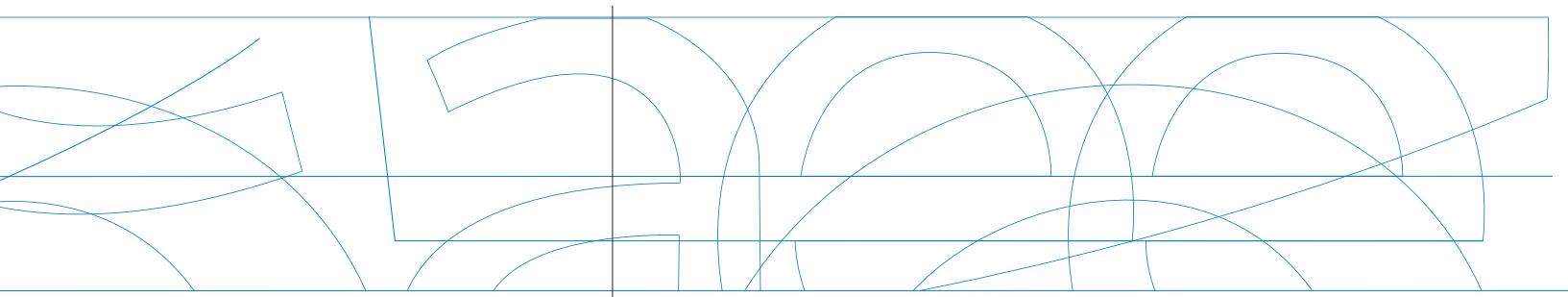
Asociación Empresarial Eólica

Calle Serrano, 143 - 28006 Madrid Tel.: 00 34 91 745 12 76 Fax 00 34 91 745 12 77
www.aeeolica.org e-mail: aeeolica@aeeolica.org

EÓLICA 2006



aee
Asociación Empresarial Eólica
Eólica 2006
Wind power 2006



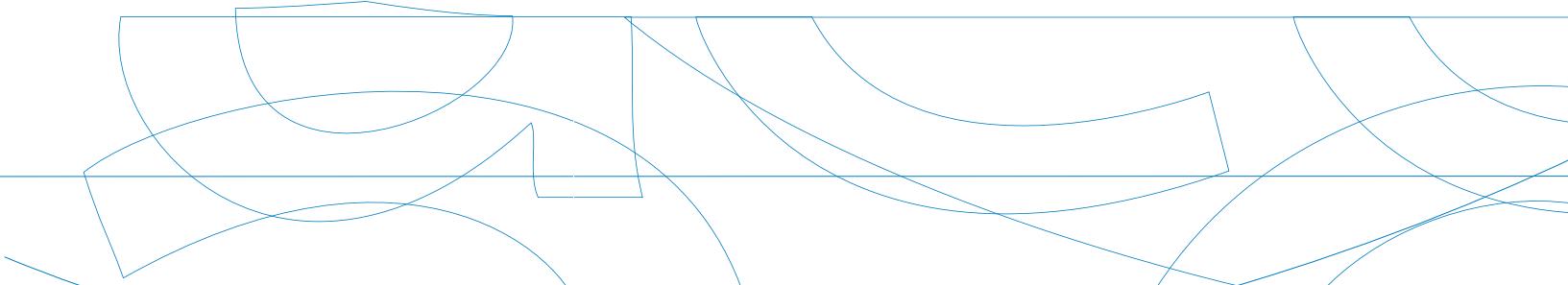


Eólica 2006

Wind power 2006



aee
Asociación Empresarial Eólica



Asociación Empresarial Eólica agradece a sus asociados el suministro de información para la actualización de la base de datos, especialmente a DESA-NUON y a W2M, así como reconoce a la Comisión Nacional de la Energía, al Operador del Sistema Red Eléctrica de España (REE), al Operador del Mercado de la Electricidad (OMEL) la cooperación prestada para elaborar el presente documento, que ha sido realizado bajo la coordinación de **Alberto Ceña, director técnico de AEE**.

Con la colaboración de:

Ángel Budia García
Paula Calahorra Alonso
Jesús Gimeno Sarcida
Ignacio Hernández Rodero
Paz Mesa Luna
Ángeles Mora Sánchez

Coordinación editorial: Sonia Bronchalo Benito y Sergio de Otto

Diseño: Ángel M. Álvarez / Gomera Imagen Press

Imprime: impression

Foto portada: Gamesa Eólica

Asociación Empresarial Eólica would like to thank its own members for supplying the needed information to update the data base, especially DESA-NUON and W2M, as well as electricity regulator Comisión Nacional de la Energía, system operator Red Eléctrica de España, electricity market operator (OMEL), whose contributions have been invaluable to this report, which was produced under the co-ordination of: **Alberto Ceña Lázaro, Technical Director of AEE.**

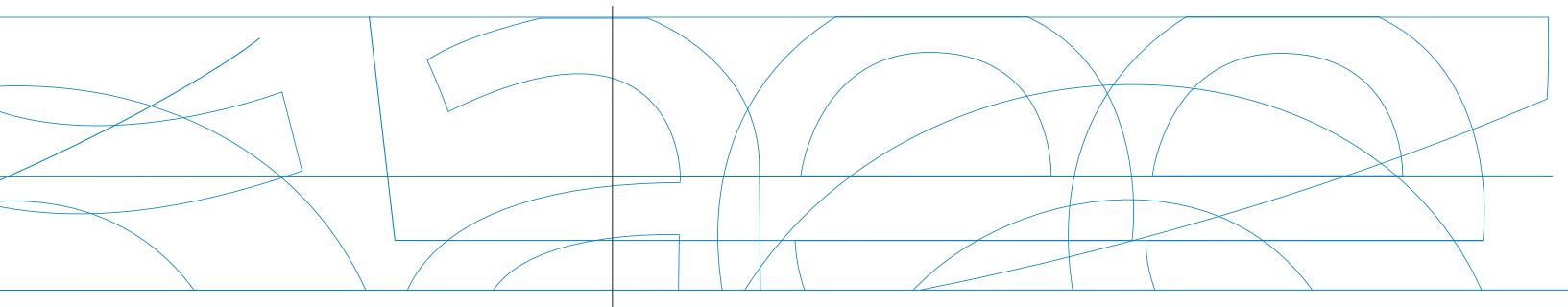
With the collaboration of:

Ángel Budia García
Paula Calahorra Alonso
Jesús Gimeno Sarcida
Ignacio Hernández Rodero
Paz Mesa Luna
Ángeles Mora Sánchez

Editorial co-ordination: Sonia Bronchalo Benito and Sergio de Otto

Design: Ángel M. Álvarez / Gomera Imagen Press

Cover photo: Gamesa Eólica



Eólica 2006

Wind power 2006

ANUARIO DEL SECTOR:
ANÁLISIS Y DATOS
SECTOR DATA AND
ANALYSIS



Eólica 2006

Wind Power 2006

ÍNDICE INDEX

Carta del Presidente
Letter from the president

Introducción del Secretario General
Introduction from General Secretary

I POLÍTICA ENERGÉTICA I ENERGY POLICY

I.1.- La energía eólica irrumpió en la agenda política de la U.E.
I.1.- Wind power bursts in the political agenda of the EU

I.1.1.- Parlamento Europeo
I.1.1.- European Parliament

I.1.2.- Consejo Europeo
I.1.2.- European Council

I.1.3.- Comisión Europea
I.1.3.- European Commission

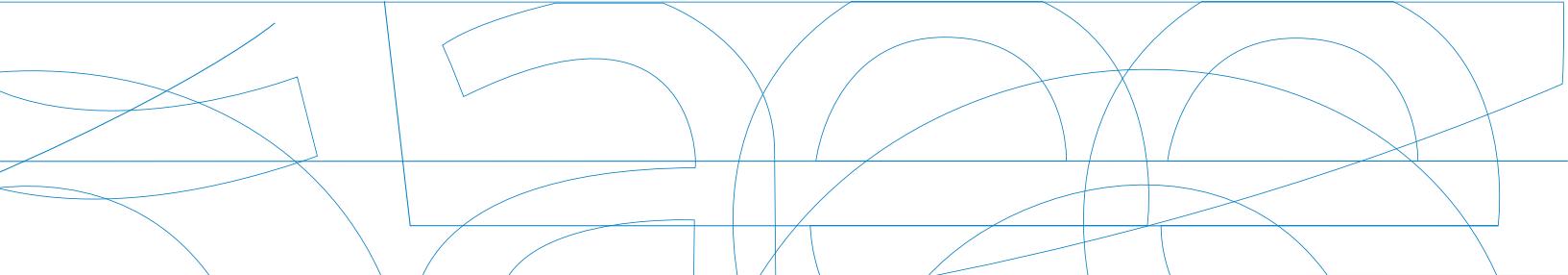
I.2.- El PER, un plan necesario y coherente
I.2.- REP a coherent and necessary plan

I.2.1.- Revisión de los objetivos para 2010
I.2.1.- A review of the targets for 2010

I.2.2.- Reformas en la regulación eléctrica
I.2.2.- Reforms on electricity regulation

I.3.- Significativas novedades
en la normativa autonómica
I.3.- Significant new regulations

PAG.		PAG.
10	II DESARROLLO Y PRODUCCIÓN II DEVELOPMENT AND PRODUCTION	43
12	II.1.- Más de 10.000 MW que consolidan a España como segunda potencia mundial II.1.- Over 10,000 MW that consolidate Spain as the second World leader	45
17	II.1.1.- Datos generales II.1.1.- General Data	45
19	II.1.2.- La eólica en el parque de generación español II.1.2.- Wind power in Spain's generation mix	46
19	II.1.3.- Distribución por comunidades autónomas II.1.3.- Distribution by region	46
20	II.1.4.- Reparto por promotores II.1.4.- Promoters' share	47
22	II.1.5.- Un sólido tejido industrial II.1.5.- A strong industrial capacity	48
26	II.1.6.- 40.500 MW en Europa II.1.6.- Over 40,500 MW in Europe	51
26	II.1.7.- Los objetivos del PER II.1.7.- The targets of REP	52
34	II.1.8.- Los parques eólicos marinos II.1.8.- The off-shore wind farms	52
38	II.2.- Generación eólica: algo más que una aportación significativa II.2.- Wind energy generation: more than just a small contribution	56
	II.2.1.- Datos generales II.2.1.- General data	56



PAG.		PAG.
58	II.2.2.- Beneficios económicos y medioambientales: La eólica evitó 14,7 millones de toneladas de CO ₂ II.2.2.- Economic and environmental benefits: Wind power avoided 14.7 million tons of CO ₂	IV.1.- Los beneficios de la predicción IV.1.- Benefits of forecasting
60	II.2.3.- Cobertura de la demanda en Europa II.2.3.- Coverage of energy demand in Europe	IV.2.- Esquema Operativo del Ejercicio de Predicción IV.2.- Operational schematic of the forecasting exercise
61	II.2.4.- Objetivo del PER: 29,4 % de la demanda con renovables II.2.4.- Target of REP: 29.4 % of energy demand with renewable energies	IV.3.- Resultados IV.3.- Results
63	III ASPECTOS ECONÓMICOS III FINANCIAL ASPECTS	V INFRAESTRUCTURAS Y TECNOLOGÍA V INFRASTRUCTURES AND TECHNOLOGY
65	III.1.- Retribución: 2005, aumento coyuntural III.1.- Payment 2005: occasional growth	V.1.- La eólica implicada en la estabilidad del sistema V.1.- The contribution to grid stability
65	III.1.1.- Evolución de la Tarifa Media de Referencia III.1.1.- Growth of the average reference tariff	V.1.1.- Los objetivos de los estudios V.1.1.- The targets of grid stability studies
66	III.1.2.- Evolución de los precios de la energía eléctrica III.1.2.- Growth of the electricity prices	V.1.2.- La integración en la red V.1.2.- The grid integration
68	III.1.3.- Esquemas retributivos en 2005 III.1.3.- Payment schemes in 2005	V.1.3.- Requisitos de respuesta frente a huecos de tensión V.1.3.- Requirements for response to voltage dips
71	III.1.4.- El 93% de la eólica en el mercado III.1.4.- 93% of wind energy in the market	V.2.- Revisión del plan de infraestructuras V.2.- A review of the infrastructures plan
75	III.2.- Inversión 1.150.000 euros por MW instalado III.2.- Investment: €1,150,000 per installed MW	V.3.- El sector eólico español lanza REOLTEC V.3.- The Spanish wind power sector launches REOLTEC
76	III.3.- Empleo: más de 31.000 puestos de trabajo III.3.- Employment: over 31,000 persons	Socios actuales Current members
79	IV AVANZANDO EN LA GESTIONABILIDAD IV ADVANCING IN MANAGEABILITY	Junta Directiva AEE AEE governing board
		Índice de gráficos, tablas y mapas Index of graphics, tables and maps

Carta del Presidente Letter from the President

La consolidación de la industria eólica

La consolidación de la industria eólica y la importante dinamización de las actividades relacionadas con las nuevas formas de gestión y operación de la energía eléctrica de origen eólico son los dos hechos más destacados de este anuario **EÓLICA 2006** en el que se analiza de forma exhaustiva la situación actual del sector.

Hemos querido dedicar una atención especial a los destacables acontecimientos de política energética relacionada con las energías renovables. En España se ha aprobado un nuevo Plan de Energías Renovables 2005-2010 que, en lo que afecta a la eólica, responde, valida y consolida los planteamientos

que venía haciendo nuestra asociación desde hace tiempo para adecuar los objetivos a sus posibilidades y dinamismo. Supone también un reto para el sector pues tendremos que desarrollar en los próximos cinco años el mismo potencial que acumulamos históricamente. En el ámbito autonómico también se han producido significativas novedades normativas, detalladamente recogidas en este anuario.

En el ámbito europeo las energías limpias y autóctonas han cobrado un importante protagonismo en la agenda política europea ante la grave problemática relacionada con la seguridad de suministro, la dependencia respecto de los combustibles fósiles y la volatilidad y altos precios del petróleo. Estos acontecimientos tendrán una influencia relevante y creciente en la promoción de las energías renovables, y especialmente en el desarrollo de la generación eólica, dentro de la Unión Europea.

Sin duda, la política energética no es ajena al crecimiento de nuestra actividad que, un año más, sitúa a nuestro país en el segundo puesto del ranking mundial con 10.028 MW a 1

The consolidation of the wind power industry

The consolidation of the wind power industry and the important increases in activities relating to new forms of managing and operating electrical power from wind energy are the two most important factors in this Wind Power 2006 year book, which exhaustively analyses the current situation of the sector.

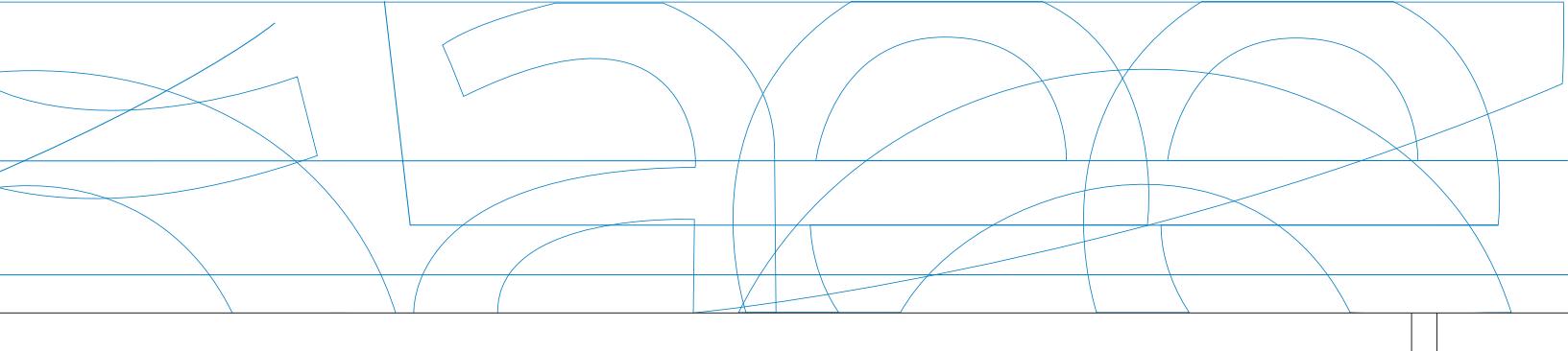
We have wanted to pay special attention to the outstanding events in energy policy relating to renewable energies. A new Renewable Energies Plan 2005 - 2010 has been approved in Spain which, with regard to wind

power, responds to, validates and consolidates the plans that have been made by our association for some time to adapt the objectives to its possibilities and dynamism. It is also a challenge for the sector since over the next five years we will have to develop the same potential that we have accumulated in the past. Regionally, important new standards have also arisen, which are described in detail in this year book.

At the European level, clean and indigenous energies have acquired an important role in the European politi-

cal agenda, given the serious problem related to security of supply, dependency on fossil fuels and the volatility and high prices of petroleum. These events have a relevant and growing influence on the promotion of renewable energies and especially in the development of wind power within the European Union.

Without doubt, the energy policy is not separate from the growth of our activity which, for another year, places our country in second place in the world ranking with 10,028 MW on 1 January 2006, an annual increase of



© GAMESA EÓLICA

de enero de 2006, lo que implica un incremento anual de 1.524 MW, aumento que supone una cierta desaceleración ligada más a ciertos retrasos administrativos que al vigor de la eólica.

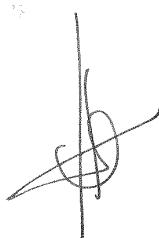
Una nueva dimensión

Los datos -ampliamente presentes en este anuario con todo tipo de gráficos, tablas y esquemas debidamente comentados- nos revelan la dimensión de nuestro sector de forma significativa: los 20.236 GWh

producidos en 2005 suponen una cifra superior a la producción de la energía hidráulica y los citados 10.028 MW del parque eólico ya superan la potencia del nuclear. Pero más allá de las cifras, este anuario aborda hechos trascendentales que certifican la madurez de la energía eólica y que contribuyen a situar a España como referencia mundial en su desarrollo. Los esfuerzos del sector, canalizados en la Asociación Empresarial Eólica, para contribuir a la estabilidad de la red con un diálo-

go permanente, fluido y constructivo con el operador de la red; la presencia en el mercado de más del noventa por ciento de los operadores eólicos; su contribución a una contención del precio que en 2005 estuvo coyunturalmente elevado; los estudios de predicción que, una vez más, nos sitúan en vanguardia y que contribuyen a la gestionabilidad de esta energía; la fortaleza de la industria eólica española que abre mercados internacionales, son todos ellos elementos incontestables que prueban la madurez de esta energía con un brillante presente y un esplendoroso futuro.

Fernando Ferrando Vitales
Presidente



1,524 MW, which shows a certain slowdown connected mainly to certain administrative delays than to the vigour of the wind power sector.

A new dimension

The data - fully described in this year book with all types of graphics, tables and schematics, suitably commented - significantly show the size of our sector: the 20,236 GWh produced in 2005 is above that from hydro-electric power and the 10,028 MW from wind power already exceeds the power from nuclear energy.

But beyond figures, this year book contains important factors which certify the maturity of wind power and that contribute to the place of Spain as a world-wide example in its development. The efforts of the sector, channelled through the Wind Power Business Association, to contribute to the stability of the grid with a permanent, fluid and constructive dialogue with the grid operator; the presence in the market of over 90% of the wind power operators; their contribution to containing the price which in 2005 was high for the time; the forecasting studies which, once again, place us in

the lead and which help in the management of this energy; the strength of the Spanish wind power industry which opens international markets; all of these undeniable elements show the maturity of this energy with a brilliant present and a splendid future

Fernando Ferrando Vitales
President

Introducción del Secretario General

Introduction from General Secretary

La oportunidad del **Plan de Energías Renovables 2005-2010** para España está fuera de toda duda. La escalada de precios de los combustibles y las recientes disputas internacionales que han puesto en tela de juicio la seguridad del suministro energético en Europa, apuntalan este rasgo haciéndolo aún más evidente.

Pero el PER no ha sido solamente bienvenido por haber sido oportuno. También lo ha sido, y principalmente, porque en este caso refleja la coherencia de una política energética dirigida a solucionar las necesidades que se derivan de atender la seguridad del suministro de energía y la sostenibilidad ambiental, con el aprovechamiento de las fuentes de energía renovables más capaces y cuantitativamente más representativas a estos fines.

El Plan de Energías Renovables ante la encrucijada energética

La producción hidroeléctrica en las grandes presas y la producción eólica aspiran a cubrir en 2010 cerca del 30% de la producción eléctrica en España. Destaca sin embargo el papel preponderante que se le asigna a la producción de origen eólico, cuando el PER atribuye a esta tecnología

una capacidad de suministro próxima al doble de la prevista para la gran hidráulica al fijar los objetivos de producción en 45.5 TW/h y 25 TW/h respectivamente.

La coherencia del PER se pone particularmente de manifiesto cuando señala los nuevos objetivos a la producción de origen eólico al reconocer las enormes posibilidades de autoabastecimiento eléctrico a partir de esta fuente de energía autóctona e inagotable, convirtiéndola en la tecnología tractora de las energías renovables.

Un hecho inédito

Ha sido una afortunada coincidencia que la producción eléctrica de origen eólico haya superado a la hidroeléctrica por primera vez en la historia del

The Renewable Energies Plan at the wind power crossroad

The opportunity of the Renewable Energies Plan for Spain 2005-2010 is beyond all doubt. The increase in fuel prices and the recent international disputes have thrown doubt on the security of the energy supply in Europe, making it even more evident.

But the Renewable Energies Plan has not only been welcomed because it is timely but also - and mainly - because in this case it reflects the coherence of an energy policy designed to meet the requirements arising from attending to the security of the energy supply and environmental sustainability with the use of more capable sources of rene-

wable energy and qualitatively more representative for these purposes.

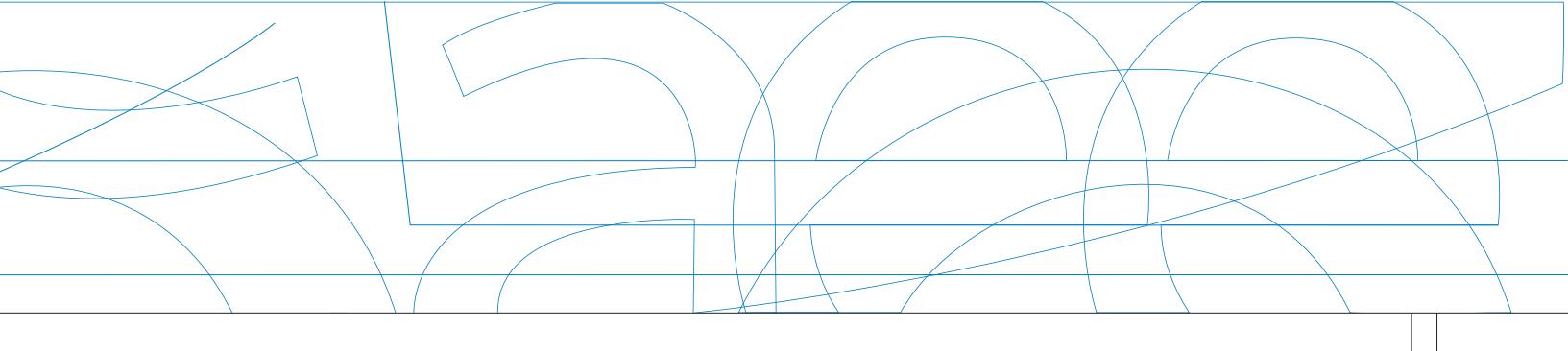
Hydro-electric production in large reservoirs and wind power production are expected to cover nearly 30 per cent of the electrical production in Spain by 2010. Nevertheless, the preponderance given to wind power production is notable, when the Renewable Energies Plan gives this technology a supply capacity of close to twice that planned for large hydroelectric power stations by setting the production objectives at 45.5 TW/h and 25 TW/h, respectively.

The coherence of the Renewable

Energies Plan is particularly clear when it sets the new wind power production objectives by recognising the enormous possibilities for electrical supply from this self-contained and inexhaustible source of energy, making it the driving technology for renewable energies.

A new fact

It has been a fortunate coincidence that electricity production from wind power has exceeded that from hydroelectric power for the first time in the history of the Spanish electrical sector, precisely when its objectives have



sector eléctrico en España, precisamente cuando se han incrementado sus objetivos. La fuerza de este hecho inédito afecta indudablemente a la cultura del modelo energético español contemporáneo, en la medida en que vence por sí solo el escepticismo, cuando no la resistencia a reconocer en el viento una fuente de generación eléctrica a gran escala en la combinación de la producción eléctrica en España, y permite asumir con naturalidad los nuevos objetivos asignados a la eólica, ya que en términos de producción, casi duplicará las aportaciones de la hidroeléctrica en el año 2010.

Sin embargo, la aptitud del viento para la producción de electricidad en España no se deriva únicamente de su abundancia.



© EWEA

Si el PER asigna a la energía eólica un objetivo que la sitúa entre las tecnologías de generación a gran escala, es porque además se constata que la producción de electricidad de origen eólico es perfectamente gestionable en el sistema eléctrico.

Precisamente este aspecto es el que subraya la capacidad de suministro y de

autoabastecimiento aparejado a la explotación de este recurso natural en España, y es el que ha dado paso a un ciclo de gestión de la energía eólica también inédito, cuando los productores y los operadores son impulsados a adoptar nuevos procedimientos de funcionamiento más acordes a las necesidades operativas del sistema eléctrico.

been increased. The power of this unique fact undoubtedly affects the culture of the contemporary Spanish energy model in that by itself it overcomes scepticism, as well as the resistance to recognising the future of large-scale electricity generation from wind in the electrical production combination in Spain, and it allows the new objectives set for wind power to be assumed naturally since, in production terms, it will almost double the supply from hydro-electric power in 2010.

Nevertheless, the wind's aptitude for producing electricity in Spain does not

come only from its abundance. If the Renewable Energies Plan gives wind power an objective that places it among the large-scale generation technologies, this is because the production of electricity from wind power is perfectly manageable within the electrical system.

It is precisely this aspect that underlines the supply capacity and self-supply twinned with the operation of this natural resource in Spain and it is this which has given rise to a management cycle for wind power that is also unique, in which the producers and operators are driven to adopt new

operating procedures that more closely match the operating needs of the electrical system, which has also involved a deep cultural change, taking into account that the operation of the electrical system in the past was almost indifferent to the needs arising from the integration of wind power production. The effort made by the sector from the Wind Power Business Association together with the system operator under the supervision of the National Energy Council is fully described in this wind power report for 2006.

A new reality

Introducción del Secretario General

Introduction from General Secretary

trico, lo que también ha implicado una profunda transformación cultural si se tiene en cuenta que la operación del sistema eléctrico en el pasado era prácticamente indiferente a las necesidades derivadas de la integración de la producción de origen eólico. El esfuerzo realizado por todo el sector desde la Asociación Empresarial Eólica, conjuntamente con el Operador del Sistema, bajo la tutela de la Comisión Nacional de Energía, queda ampliamente comentado en este informe eólico de 2006.

Una nueva realidad

Esta nueva realidad en la gestión de la producción eólica sin duda apunta la el éxito y el acierto de la política energética en España cuando se orienta a fomentar el aprovechamiento del viento como recurso na-

tural de primera magnitud. No resulta novedoso que por el hecho de ser autóctono e inagotable, el desarrollo de esta fuente de energía no depende de ninguna clase de suministro estratégico importado, escaso, o de precio fluctuante, pero sí que constituye un hecho relevante a diferencia de otras tecnologías, que ahora su desarrollo tecnológico e industrial en España también es autóctono, y la estructura productiva del sector ha sido capaz de abastecer por sí misma la mayor parte de sus necesidades.

La relevancia de este hecho bien puede apreciarse en magnitudes económicas, porque en términos de corriente monetaria y fiscal se desenvuelve en torno a los 2.500 millones de euros al año. Sin duda este círculo virtuoso cede ante los efectos derivados de la independencia y

la seguridad, y en definitiva, los grados de libertad, que proporciona al conjunto de la economía española el hecho de que en el año 2010 cerca del 30% de la producción eléctrica no vaya a depender ni de intereses geopolíticos fuera de nuestro alcance, ni de la voluntad de quienes administran los recursos escasos y controlan sus precios. Esta realidad hace prever que el objetivo para el 2010 aún se quede corto ante las expectativas de la evolución de los demás combustibles.

El 15% en 2015

El Consejo Europeo de Bruselas celebrado los días 23 y 24 de marzo de 2006, cuando se refiere a una política energética para Europa, apunta precisamente en esta dirección al ampliar los objetivos al 15% en el horizonte del 2015. En las conclu-

This new reality in the management of wind power production emphasises without doubt the success and correctness of the energy policy in Spain when it aims to encourage the use of the wind as a first degree natural resource. There is nothing new in the fact that, because it is indigenous and inexhaustible, the development of this source of energy does not depend on any type of strategic imported or scarce supply or one with a fluctuating price but it is relevant that, unlike other technologies, its technological and industrial development in Spain, it is also indigenous and the production struc-

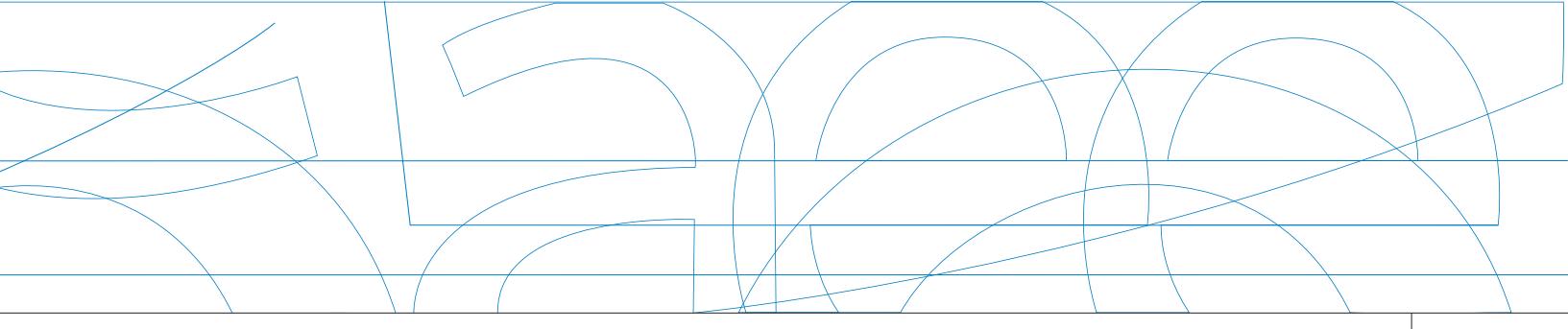
ture in the sector has been able to supply most of its requirements by itself.

The relevance of this fact can also be seen in economic magnitudes because, in terms of monetary and fiscal currency, it accounts for about €2,500 million a year. Without doubt this virtuous circle gives way to the effects arising from independence and security and, definitively, the degrees of freedom for the Spanish economy arising from the fact that in 2010 almost 30 per cent of electrical production will not depend on either geopolitical interests outside our reach nor on the wis-

hes of those who supply scarce resources and control their prices. This means that the objective for 2010 will fall short against the predictions for the development of other fuels.

The 15% in 2015

The recent European Council in Brussels on 23 and 24 March, 2006, referring to an energy policy for Europe, looked precisely in this direction by increasing the objectives by 15% for 2015. The President's conclusions included in the challenges faced by Europe, as well as those already referred to regarding the worrying situa-



siones de la Presidencia se enuncian entre los retos a los que se enfrenta Europa, además de los ya recurrentes referidos a la preocupante situación de los mercados del petróleo y del gas y la creciente dependencia de las importaciones, el de los riesgos de seguridad que afectan a los países productores y de tránsito, y a las rutas de transporte.

En el transcurso de 2005 se ha incorporado al mercado eléctrico más del 95% de la producción de origen eólico, lo que ha supuesto economías de escala al conjunto del sistema eléctrico que igualmente resaltamos en el presente informe, y además ha representado un enorme valor añadido en cuanto manifestación de normalización en la operación de estas instalaciones, esfuerzo del que también es acreedor el Operador del Mercado.

tion of the petroleum and gas markets and the increasing dependency on imports, that of the security risks that affect the producer and transit countries and the transport routes. More than 95% of wind power production was included in the electrical market during 2005, which provided economies of scale for the electrical system which are also described in this report and which also represented an enormous added value with regard to the normalisation of the operation of these installations, an effort in which the market operator was also involved.



Un modelo ejemplar

A partir de las sucesivas experiencias que durante mas de 25 años se han trasladado a la regulación, podemos afirmar que nuestro marco normativo para el desarrollo de la energía eólica configura un modelo ejemplar en eficacia y en eficiencia -principios generales que informan la actuación de los poderes públicos en nuestro

Derecho Administrativo-, porque este conjunto de actuaciones y reglas no solo han hecho posible anticipar el cumplimiento de los objetivos para la generación eólica, sino que lo están logrando al menor coste comparativo con el de los demás Estados de la Unión Europea.

El sector eólico español dispone de capacidad industrial, tecnológica y financiera suficientes para afrontar un proceso ordenado de desarrollo internacional, que viene de la mano del reconocimiento de que en la receta energética del futuro, el aprovechamiento del viento para la producción de electricidad ocupará una espacio preponderante, tanto en los países en vías de desarrollo como en los más industrializados.

Ramón Fiestas
Secretario General.

A reference model

Based on the successive experiences that have been translated into regulation during the last 25 years or more, we can state that our legislative framework for the development of wind power is an example of effectiveness and efficiency - general principles guiding the action of the authorities and our legal system - because this group of actions and rules has not only made it possible to anticipate compliance with the objectives for wind power generation but is achieving this at a lower cost compared to that of the

other states in the European Union. The Spanish wind power sector has sufficient industrial, technological and financial capacity to carry out an orderly process of international development arising from the recognition that the use of wind to produce electricity will have a important role in the energy mix in the future, both in developing countries and in the most industrialised ones.

Ramón Fiestas
General Secretary



© GAMESA EÓLICA

  CAPÍTULO I

POLÍTICA ENERGÉTICA ENERGY POLICY

I.1.- La energía eólica irrumpen en la agenda política de la U.E.
I.1.- Wind power bursts in the political agenda of the EU

PAG. 19

I.1.1.- Parlamento Europeo
I.1.1.- European Parliament

PAG. 19

I.1.2.- Consejo Europeo
I.1.2.- European Council

PAG. 20

I.1.3.- Comisión Europea
I.1.3.- European Commission

PAG. 22

I.2.- El PER, un plan necesario y coherente
I.2.- REP a coherent and necessary plan

PAG. 26

I.2.1.- Revisión de los objetivos para 2010
I.2.1.- A review of the targets for 2010

PAG. 26

I.2.2.- Reformas en la regulación eléctrica
I.2.2.- Reforms on electricity regulation

PAG. 34

I.3.- Significativas novedades normativas
I.3.- Significant new regulations

PAG. 38





Ante la necesidad insoslayable de afrontar los retos energéticos

The unavoidable need to face the energy challenges

I.1 La energía eólica irrumppe en la agenda de la Unión Europea

I.1 Wind power bursts in the political agenda of the EU

La crisis del gas entre Rusia y Ucrania, la situación en Oriente Medio y el aumento imparable del precio del petróleo han provocado que en el último año el Parlamento, la Comisión y el Consejo de la Unión Europea se hayan ocupado ampliamente de las cuestiones energéticas.

During this year, the European Parliament, the European Commission and the European Council have dealt widely with energy issues, due to the gas crisis between Russia and the Ukraine, the political situation in the Middle East and the continuing increase in petroleum prices.

I.1.1.- PARLAMENTO EUROPEO

El año 2005 ha concluido con el reconocimiento por parte de las instituciones de la Unión Europea de la necesidad insoslayable de afrontar los retos a los que se enfrenta Europa en materia de abastecimiento de energía derivados de los efectos del cambio climático, la dependencia de Europa respecto de las importaciones de energía, la volatilidad y los altos precios del crudo y su procedencia de regiones inestables, a propósito de la reciente disputa por el gas entre Rusia y sus países vecinos.

Se han producido numerosas declaraciones institucionales en esta dirección entre las que cabe destacar las del Presidente del Parlamento Europeo al afirmar que todos estos elementos "han puesto de manifiesto la vulnerabilidad de Europa" en un escenario mundial donde "la energía será utilizada cada vez más como un arma", que apuntalan la necesidad de adoptar medidas orientadas a garantizar el suministro, a la eficiencia energética y al aprovechamiento de las energías renovables, todo ello en el ámbito territorial comunitario.

En particular, el Parlamento Europeo ha expresado que las formas renovables de energía cobrarán cada vez más importancia, en tanto que para el 2010 un 12% de la energía de Europa provendrá de fuentes renovables como la energía solar y eólica. Se afirma que "en la actualidad la UE produce tres cuartos del total de la energía eólica en el mundo. Sin embargo queda mucho por hacer en materia de desarrollo en

este sector". El Presidente del Parlamento Europeo ha convocado "un debate público" sobre este asunto. En este sentido, reviste especial interés la aprobación por la Cámara, en septiembre pasado, del **Informe sobre fomento del uso de energías renovables** mediante una mayor financiación, coincidente con una Declaración de la Comisión y del Consejo sobre el incremento de los precios del petróleo, en la que se afirma que el incremento en el uso de las energías renovables reduce "la dependencia de Europa respecto de las importaciones de energía y disminuye los riesgos políticos y económicos derivados de dichas importaciones". ▶

I.1.1.- EUROPEAN PARLIAMENT

2005 ended with the institutions of the European Union recognising the need to face the challenges facing Europe in matters of supplying energy arising from the effects of the change in climate, the dependency of Europe on imported energy, the volatility and high prices of crude and its origin in unstable regions, arising from the recent dispute over gas between Russia and its neighbouring countries.

Many institutional declarations were made in this direction, among which it is enough to note those of the President of the European Parliament, stating that all these elements "have shown Europe's vulnerability" in a worldwide scenario in ▶

El Parlamento reconoce que España y Alemania han creado un marco The parliament acknowledges that Spain and Germany have created an appropriate

El informe solicita a la Comisión, en la enmienda 32, que establezca "unos objetivos ambiciosos para que las tecnologías energéticas con muy bajas o nulas emisiones de CO₂ suministren el 60% de la demanda de electricidad de la UE antes del 2020, en apoyo del clima y de los objetivos sobre seguridad de suministro de la UE", y exhorta a que se fijen "objetivos obligatorios" en relación al uso de las energías renovables para conseguir que el 21 % del suministro total de electricidad en la UE proceda de energías renovables, tal y como establece la Directiva 2001/77/CE, reconociendo que países como España y Alemania ya han creado un marco político adecuado para cumplir estos objetivos.

La Cámara también pide una estrategia comunitaria en relación a la aplicación de la energía renovable de cara al período posterior a 2010, para lo que reclama un nuevo programa "Energía inteligente-Europa" con una inversión de 200 millones de euros, y se incide en que el VII Programa Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico dedique más recursos financieros a las fuentes de energía renovables y a la eficiencia energética con una inversión de 300 millones de euros, en el primer caso, y de 200 millones, en el segundo.

I.1.2.- CONSEJO EUROPEO

El Consejo Europeo ha actualizado la política de la Unión en materia de energía y medio ambiente adoptando diversos instrumentos que directa o indirectamente reafirman el compromiso con el incremento del uso de las energías renovables y la concienciación colectiva de esta necesidad en el ámbito territorial.

En este sentido, el Consejo adoptó el 17 de febrero de 2005 la Decisión sobre celebración, en nombre de la Comunidad Europea, del **Convenio sobre acceso a la información, la participación del público en la toma de decisiones y acceso a la justicia en materia de medioambiente**, en el que se reconoce la necesidad de mejorar el acceso del público a la información y el incremento de su participación en la toma de decisiones para garantizar la sensibilización pública respecto de las cuestiones medioambientales y para promover una mejor aplicación y el cumplimiento del Derecho medioambiental.

Se afirma que con ello se contribuye a reforzar la eficacia de las políticas de protección del medio ambiente, y a alcanzar el objetivo de la utilización racional y prudente de los recursos naturales.

Tiene igualmente interés la Posición Común 34/2005 adoptada por el Consejo el 23 de septiem-

bre con vistas a la adopción de la **Directiva sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos** y por la que se deroga la Directiva 93/76/CE. En dicha propuesta de Directiva se reconoce que existe en la Comunidad la necesidad de mejorar el uso final de la energía, gestionar la demanda energética y fomentar la producción de energía renovable, ya que no queda relativamente margen para influir de otro modo en las condiciones del suministro y la distribución de la energía en el corto y medio plazo, ya sea creando nueva capacidad o mejorando la transmisión y la distribución, por lo que la Directiva propuesta contribuye a una mayor seguridad del suministro.

En octubre fue adoptada la Decisión del Consejo sobre la firma del Tratado por el que se establece la **Comunidad de la Energía**, como resultado del "proceso de Atenas" para la creación de un mercado regional de la electricidad en el sureste de Europa.

Como consecuencia del presente Tratado, el Mercado Interior de la Energía se extenderá a la península de los Balcanes, lo que significa que el acervo comunitario sobre energía, medio ambiente y competencia deberá ser implementado en todo su ámbito. Es la primera vez en la historia, que todos los países del este de Europa firman un tratado vin->

which "energy will be increasingly used as a weapon," which points to the need to adopt measures designed to guarantee supply, energy efficiency and the use of renewable energies, all within the ambit of the European Community.

Specifically, the European Parliament has stated that renewable forms of energy will take on increasing importance, such that by the 2010, 12% of European energy will come from renewable sources such as solar and wind power. It confirms that "currently the EU produces three-quarters of all the wind power in the world. Nevertheless, much remains to be done in developing this sector." The President of the European Parliament has called for "a public debate" on this matter.

This gives special interest to the approval by the Chamber last September of **the report on the promotion of the use of renewable energy** by greater financing, coinciding with a declaration from the Commission and the Council on increased petroleum prices which states that the increased use of renewable energy reduces "Europe's dependency on energy imports and reduces the political and economical risks arising from these imports."

Amendment 32 of the report asks the Commission to set up "ambitious objects so that energy technologies with very low or zero emissions of CO₂ supply 60% of the demand for elec-

adecuado para el fomento de las renovables

framework for promoting renewable energies



THE COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION

tricity in the EU before 2020 to support the climate and the objectives for supply security in the EU" and asks for the fixing of "obligatory objectives" with regard to the use of renewable energy so that 21% of the total electricity supply in the EU comes from renewable energy as established in Directive 2001/77/CE, recognising that countries such as Spain and Germany have already created a suitable political framework to meet these objectives.

The Chamber also asks for a common strategy in the application of renewable energy for the period after 2010 for which it requests a new "intelligent energy Europe" programme with an investment of €200 million and that the VII Framework Programme for Research and Technological Development dedicates more financial resources to renewable energy sources and to energy efficiency with investments of €300 million in the first case and of €200 million in the second.

I 1.2.- EUROPEAN COUNCIL

The European Council has updated the Union's policy in energy and environmental matters by adopting various instruments that directly or indirectly restate the under-

taking to increase the use of renewable energy and public awareness of this need throughout the Union.

In this sense, on 17 February 2005 the Council adopted the decision on the signing, in the name of the European Community, of **the agreement on access to information, public participation in decision-taking and access to justice in environmental matters** in which it recognises the need to improve the public's access to information and to increase public participation in decision-taking to guarantee public awareness with regard to environmental questions and to encourage an improved application of and compliance with environmental law.

This helps to reinforce the effectiveness of environmental protection policies and to reach the objective of the rational and prudent use of natural resources.

Of equal interest is Common Position 34/2005 adopted by the Council on 23 September with a view to adopting a **Directive on the effectiveness of the final use of energy and energy services** which repeals Directive 93/76/CE. In this proposal, the Directive recognises that there is a need in the community to improve the final use of energy, manage energy demand and encourage the production of renewable energy, since there is no longer a relative margin for influencing in other ways the conditions of the supply and distribution of energy ▶

El Consejo Europeo reconoce la importancia de las renovables para la The European council acknowledges the value of renewable energies for securing



Sede del Consejo de la
Unión Europea.
Location of The
European Council.

THE COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION

culante, el cual continúa el modelo creado por el Tratado CE-CA, como punto de partida de la Unión Europea.

Por último, cabe mencionar la Decisión del Consejo de 2 de diciembre de 2005 relativa a la firma del **Protocolo sobre la protección de los suelos, del Protocolo sobre la energía y del Protocolo sobre el turismo**, del Convenio de los Alpes, que en materia de energía contiene compromisos fundamentales para armonizar la planificación de la economía energética con el plan de ordenación general del espacio alpino, y para limitar los impactos de origen energético sobre el medio ambiente optimizando los servicios a usuarios finales, para proporcionar una cobertura más extensa de las necesidades energéticas con fuentes de energía renovables.

Dentro de las medidas específicas contempladas en relación a la energía a partir de combustibles fósiles, se propone comprobar si resulta viable técnica y económicamente, así como si resulta compatible con el medio ambiente, la sustitución de instalaciones térmicas por otras que utilicen fuentes de energía renovables, a cuya promoción también se refiere el Protocolo.

I.1.3.- COMISIÓN EUROPEA

La Comisión Europea ha remitido diversas propuestas de Directiva al Comité Económico y Social Europeo (CESE) para su dictamen preceptivo, entre las que destacan las relativas a **Medidas de salvaguarda de la seguridad del abastecimiento de electricidad y la inversión en infraestructura** y a **La eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos**.

En ambos dictámenes el CESE discrepa radicalmente con la Comisión cuando afirma su previsión de que una gran parte de la nueva generación se centre en las fuentes de energía renovables y en la generación combinada de electricidad y calor distribuidos a pequeña escala.

La discrepancia del CESE tiene fundamento en la supuesta inexactitud y falta de realismo sobre las informaciones manejadas por la Comisión relacionadas con las tendencias y potenciales futuros, resultando especialmente crítica con el hecho de haberse abstenido la Comisión de difundir información básica clara y realista, y afirma que "aunque sea imposible" cumplir con la obligación de garantizar la seguridad del suministro de electricidad en el futuro, se debe "trabajar para ello".

seguridad del suministro

supply continuity

TRATADO DE LA COMUNIDAD DE LA ENERGÍA

COMMUNITY ENERGY TREATY

El Tratado de la Comunidad de la Energía consta de tres partes:

- ◆ En primer lugar, extiende la aplicación de la legislación comunitaria en materia de energía, medio ambiente, energías renovables y competencia, entre otros asuntos, a los países del sureste de Europa.
- ◆ En segundo lugar, crea mecanismos regionales con el fin de profundizar en la integración de los mercados energéticos locales, lo que requerirá la aprobación de la regulación específica que permita un rápido desarrollo de infraestructuras, como por ejemplo nuevos gaseoductos, y especialmente las nuevas conexiones entre la región del mar Caspio y el sureste de Europa.
- ◆ El Tratado acuerda el establecimiento de políticas comunes para el comercio exterior, asistencia mutua y eliminación de barreras para el mercado interior de la energía.

The Community Energy Treaty has three parts:

- ◆ Firstly, it extends the application of Community legislation in matters of energy, the environment, renewable energy and competence, among other matters, to the countries in south-east Europe.
- ◆ Secondly, it creates regional mechanisms to increase the integration of local energy markets, which requires the approval of specific regulations to allow the rapid development of infrastructures such as, for example, new gas pipelines, and, especially, the new connections between the region of the Caspian Sea and the south east of Europe.
- ◆ The Treaty agrees the setting up of common policies for foreign trade, mutual assistance and the removal of barriers for the internal energy market.

the short and medium terms, either by creating new capacity or improving transmission and distribution, therefore the propose Directive contributes to greater supply security.

The Council's decision on the signing of the treaty was adopted in October, establishing **the Energy Community** as a result of the "Athens process" for creating a regional electricity market in south-east Europe.

As a result of the current treaty, the Internal Energy Market was extended to the Balkan peninsula, which means that the Community's policy on energy, the environment and competence must be implemented in its entire area. This is the first time in history that all the Eastern European countries have signed a binding treaty, which continues the model created by the ECSC Treaty as a starting point for the European Union.

Finally, the Council Decision of 2 December 2005 must be mentioned, relating to the signing of the **protocol on soil protection, the protocol on energy and**

the protocol on tourism, to the Alpine Convention, which in energy matters contains fundamental undertakings to harmonise their energy-saving plans with their plans for the general development of the Alpine region, and to limit the impacts caused by energy on the environment, optimising services to end users, to provide a wider coverage of energy needs with renewable energy sources.

The specific measures contemplated with regard to energy based on fossil fuels include a proposal to check whether it is technically and financially viable as well as compatible with the environment to replace the thermal installations with those using renewable energy sources, the promotion of which is also referred to in the protocol.

I.1.3.- EUROPEAN COMMISSION

The European Commission has submitted various proposals for directives to the European Economic and Social Committee (EESC) for its decision, notable among which are those relating to "**measures to safeguard the security of the supply of electricity and investment in infrastructure**" and "**the efficiency of the final use of energy and energy services**".

In both decisions, the CESE radically disagreed with the Commission by confirming its forecast that a large part of new generation would be centred on renewable energy sources and on the combined generation of electricity and heat, distributed at a small scale.

The disagreement of the CESE is based on the supposed inexactness and lack of realism of the information handled by the Commission relating to futures trends and potential, this being especially critical with the fact that the Commission abstained from publishing clear and realistic basic information and affirms that "although it is unpopular for many persons, it does not benefit anyone."

At the end of the year, the **Commission produced its Communication on the promotion of electricity from renewable energy sources** which makes special emphasis on the European Union's objective that by 2010, 21% of electricity will come from renewable energy sources, this objective being formulated in Directive 2001/77/CE of the European Parliament and of the Council on 27 September 2001.

Directive 2001/77/CE state that the Commission must present by 27 October 2005 at the latest a suitably documented report on the experience gained with respect to the application and simultaneous existence of the various support mechanisms referred to in section 1.

The report evaluates the results, including the cost/effectiveness ratio, of the support systems mentioned in section 1 with regard to encouraging the consumption of electricity generated from renewable energy sources, according to the►

La Comisión descarta a corto plazo un cambio en las medidas de apoyo

The Commission rules out a short term change in supporting measures for renewable

pular para muchas personas, no beneficia a nadie".

Al finalizar el ejercicio se produjo la **Comunicación de la Comisión sobre el apoyo a la electricidad generada a partir de fuentes de energía renovables** que hace especial hincapié en el objetivo de la Unión Europea para que en 2010, el 21% de la electricidad provenga de fuentes de energía renovables formulado este objetivo en la Directiva 2001/77/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de septiembre de 2001.

La Directiva 2001/77/CE establece que la Comisión presentará a más tardar el 27 de octubre de 2005, un informe debidamente documentado sobre la experiencia adquirida con respecto a la aplicación y la existencia simultánea de los distintos mecanismos de apoyo a que se refiere el apartado 1.

En el informe se evalúan los resultados, incluida la relación coste-eficacia, de los sistemas de apoyo mencionados en el apartado 1 en cuanto al fomento del consumo de electricidad generada a partir de fuentes de energía renovables, de conformidad con los objetivos indicativos nacionales mencionados en el apartado 2 del artículo 3.

Este informe debía de ir acompañado, en su caso, de una propuesta de marco comunitario para los sistemas de apoyo a la electricidad generada a partir de fuentes de energía renovables. Afirma que cualquier propuesta que se presente en este sentido

A) debería:

B)

Contribuir al logro de los objetivos indicativos nacionales;

C) **Ser compatible con los principios del mercado interior de la electricidad;**

Tener en cuenta las características de las distintas fuentes de energía

D) **renovables, junto con las distintas tecnologías y los diversos aspectos geográficos;**

Promover la utilización de las fuentes de energía renova-

E) **bles de una**

manera eficaz, sencilla y, al mismo tiempo, lo más eficiente posible, especialmente en términos de costes;

Prever unos períodos transitorios suficientes para los sistemas nacionales de apoyo de al menos siete años y mantener la confianza de los inversores.

La Comisión concluye que no recomienda un cambio reglamentario de importancia a escala comunitaria a corto plazo, y seguirá evaluando las opciones y los impactos de una mayor optimización, coordinación y posible armonización, las condiciones en cuanto al progreso en la liberalización y capacidad de transporte, y aprenderá de las nuevas experiencias adquiridas con los distintos sistemas de apoyo de los Estados miembros.

La Comisión se fija como fecha tope diciembre de 2007 para elaborar un informe sobre el nivel de los sistemas de los Estados miembros para fomentar la electricidad



THE COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION

producida a partir de fuentes de energía renovables, dentro de la evaluación en curso relativa a los objetivos de 2020, y para establecer un marco político para las energías renovables a partir de 2010.

En base a esta evaluación, la Comisión podrá proponer un enfoque y un marco diferentes para apoyar la electricidad producida a partir de fuentes de energía renovables en la Unión Europea, teniendo en cuenta la necesidad de un período transitorio y de disposiciones adecuadas. Se analizarán las ventajas y desventajas de una mayor armonización.

La Comisión seguirá evaluando los resultados, incluida la relación coste-eficacia de los sistemas de apoyo. El informe irá acompañado de una propuesta de marco comunitario para los sistemas de apoyo a la electricidad generada a partir de fuentes de energía renovables.

Entre otras medidas que fueron adoptadas por la Comisión relacionadas con la protección del medio ambiente, destaca la Decisión del 4 de mayo de 2005, por la que se crea un cuestionario para informar sobre la aplicación de la Directiva 2003/87/CE por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efectos invernadero en la Comunidad y por la que se modifica la Directiva 96/61/CE del Consejo, y la Comunicación de la Comisión del 22 de diciembre por la que se adoptan orientaciones complementarias para los planes de aig-

a las renovables energies



national objectives mentioned in section 2 of article 3. This report must be accompanied by a community framework proposal for the support systems for electricity generated from renewable energy sources.

It states that any proposal presented in this area must:

- A**
- B Contribute to the achievement of the national indicative targets.**
- C Be compatible with the principles of the internal electricity market.**
- Take into account the characteristics of different sources of renewable energy, together with the different technologies, and geographical differences.**
- Promote the use of renewable energy sources in an effective way, and be simple and, at the same time, as efficient as possible, particularly in terms of cost.**
- Include sufficient transitional periods for national support systems**
- of at least seven years and maintain investor confidence.**

The Commission concludes that it does not recommend an important change in regulations at the Community level in the short term and will continue to evaluate the options and impacts of greater optimisation, co-ordination and possible harmonisation, the conditions for progress in the liberalisation and capacity of transport and will learn from the new experiences acquired with the various support systems of the member states.

The Commission sets December 2007 as the final date

for preparing a report on the level of the systems of the member states to encourage electricity produced from renewable energy sources within the undergoing evaluation with regard to the objectives for 2020 and to set up a political framework for renewable energies from 2010.

Based on this evaluation, the Commission could propose a different focus and framework for supporting electricity produced from renewable energy sources in the European Union, taking into account the need for a transition period and for suitable dispositions. The advantages and disadvantages of greater harmonisation will be analysed.

The Commission will continue to evaluate the results of the support systems, including the cost/effectiveness ratio. The report will be accompanied by a Community framework proposal for support systems for electricity generated from renewable energy sources.

Other measures were adopted by the Commission relating to the protection of the environment, notable among which was the Decision of May 4, 2005 creating a questionnaire to report on the application of Directive 2003/87/CE setting up a system for trading the rights of the emission of greenhouse gases in the Community and which modifies Council Directive 96/61/CE and the Commission Communication of December 22 adopting complementary orientations for plans for assignation for the period 2008 - 2012 in the area of the system for trading emission

La nueva planificación reconoce el potencial de la eólica para cubrir The new Plan recognizes wind power potential to cover a significant amount of

I.2.- EL PER, un plan necesario y coherente

I.2.- The REP a necessary and coherent Plan

El Gobierno aprobó en agosto de 2005 el nuevo Plan de Energías Renovables 2005-2010 que actualiza el análisis del sector y fija nuevos objetivos que en el caso de la eólica son de 20.155 MW instalados en 2010.

In August 2005 Spanish Government approved the new Renewable Energy Plan 2005-2010 that updates the sector analysis and sets new targets which for the wind sector are of 20.155 MW to be installed by 2010.

I.2.1.- REVISIÓN DE LOS OBJETIVOS PARA 2010

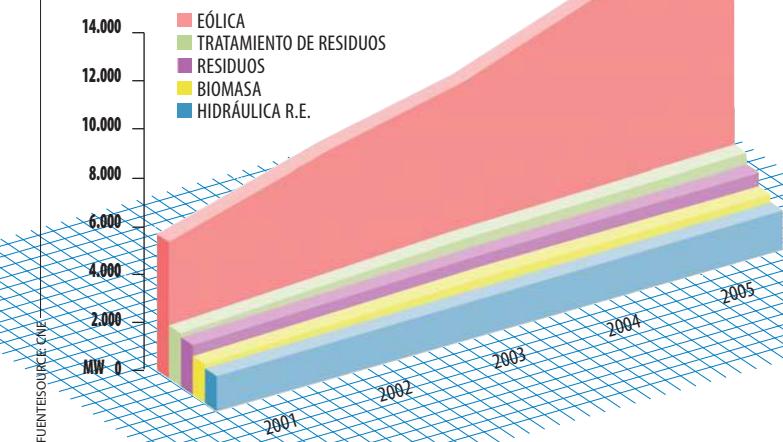
El ejercicio 2005 representa para las energías renovables la firme consolidación del impulso institucional al desarrollo de las actividades relacionadas con el aprovechamiento de estas fuentes de energía, expresado a través del Plan de Energías Renovables en España, 2005-2010 (PER).

La revisión de los objetivos gubernamentales de fomento de las energías renovables que ha tenido lugar mediante la aprobación del PER en el Consejo de Ministros de 26 de agosto, ha caracterizado la agenda política de las energías renovables en 2005.

El PER actualiza los objetivos fijados en el Plan de Fomento de las Energías Renovables de 1999 y establece para cada tecnología nuevas magnitudes de potencia instalada y producción de electricidad, así como nuevos objetivos para la producción de biocarburantes. Todo ello con el propósito de alcanzar el objetivo general de cubrir el 12% del consumo de la energía primaria en España con fuentes renovables. Esta revisión de los objetivos era a todas luces necesaria, ya que no todas las energías renovables han alcanzado durante los últimos años el mismo nivel de madurez, ni han cubierto los objetivos previstos, como puede apreciarse en el gráfico adjunto.

La revisión se asienta en la necesidad de incrementar la producción de electricidad a partir de estas fuentes de energía, para adecuar las nuevas cifras en función de las tasas reales de crecimiento de la demanda energética interna, imprevistas en las magnitudes que afectan al consumo de electricidad desde el 2001 y a las que tampoco ha sido ajeno el 2005, con una tasa de crecimiento del 4,3%. ▶

EVOLUCIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN ESPAÑA
GROWTH OF RENEWABLE ENERGY IN SPAIN



I.2.1.- A REVIEW OF THE TARGETS FOR 2010

For renewable energy, 2005 saw firm consolidation of the institutional impulse to develop activities relating to the use of these sources of energy, expressed through the Renewable Energy Plan in Spain, 2005-2010 (REP).

The review of the government objectives for promoting renewable energies that took place through the approval of PER by the Council of Ministers on 26th August has marked the political agenda for renewable energies in 2005.

The REP updates the targets set in the 1999 Plan to Encourage Renewable Energy and sets new magnitudes of installed power and electricity production for each technology as well as new objectives for bio-fuels production. The purpose of all this was to achieve the general objective of covering 12% of primary energy consumption in Spain with renewable sources. This review of the targets was clearly necessary, for not all renewable energies have reached in the last years the same level of development, nor have covered the expected objectives, such as it can be observed in the above figure.

The revision is based on the need to increase the production of electricity from these energy sources to match the new figures to the real growth rates in internal energy demand, not planned in the size affecting electricity consumption in 2001 and to▶

una parte importante de la demanda
electricity demand



© GAMECA EOLICA

El PER establece para la eólica unos objetivos para 2010 de 20.155 MW

The REP set up for the wind energy an objectives for 2010 of 20.155 MW of power

En esta misma dirección se apunta en el PER la necesidad de neutralizar la tendencia divergente entre los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y las propias emisiones realizadas, que han alejado a España un 30% de su objetivo. A su vez se afirma la necesidad de limitar la dependencia ante las importaciones de energía primaria, particularmente dominadas por la volatilidad y altos precios del crudo.

En la determinación de los nuevos objetivos específicos para cada tecnología destaca el potencial energético que el Gobierno atribuye a la energía procedente del viento, cuya evolución favorable se pone de relieve al haber cubierto en 2005 los objetivos previstos para 2010.

Según los objetivos indicados en el PER, en el año 2010 la potencia eólica instalada alcanzará los 20.155 MW y la generación eólica será de 40.996 GWh. Es de destacar el incremento de producción previsto a pesar de que los parques marginales tendrán un número inferior de horas de producción.

El Plan recoge importantes consideraciones para el desarrollo de los objetivos de generación eólica entre los que destacamos los siguientes:

I.2.1.1.- Conexiones a la red y operación del Sistema Eléctrico

El PER tiene en cuenta las particularidades relacionadas con la integración de la generación eólica en el sistema y la experiencia concreta de nuestro país en este campo, y afirma la necesidad de establecer un marco de evaluación conjunta en el que participen las principales partes implicadas (promotores eólicos, Red Eléctrica de España, Ministerio de Industria y las respectivas Consejerías de las Comunidades Autónomas junto con el IDAE), para analizar los requerimientos de planificación al 2010.

En este punto se espera que la evolución favorable de la eólica tenga continuidad en los próximos años, si bien considera la necesidad de resolver fundamentalmente dos particularidades que generan cierta incertidumbre: la gestión del volumen de energía asociada a una mayor penetración en la red eléctrica y el desarrollo de infraestructuras de transporte que permitan la conexión de futuras instalaciones eólicas.

Sobre estos aspectos se han producido significativos avances a través del marco de evaluación conjunta establecido a nivel sectorial y que ha cristalizado en las propuestas de los Procedimientos de Operación 12.3 y 3.7.

I.2.1.2.- Recurso eólico

Sobre este extremo el PER afirma que en España, no existe un estudio del recurso eólico detallado y su elaboración nunca se ha considerado imprescindible para el desarrollo del sector dado que, para la implantación de las instalaciones eólicas, los propios promotores están obligados, en cualquier caso, a llevar a cabo



© ECOTÉCNIA

estudios exhaustivos que justifiquen el aprovechamiento eólico de cada emplazamiento concreto.

Reconoce no obstante, que existe cierto conocimiento sobre esta materia, avalado por la experiencia y en algunos casos por estudios parciales en ciertas Comunidades Autónomas, que permite afirmar que el potencial neto total, sumando tierra firme y dominio marítimo de nuestras costas, es superior a los 40.000 MW, muy por encima de las máximas expectativas de instalación de potencia eólica hasta el año 2010.

I.2.1.3.- Aspectos normativos

El PER es contundente al afirmar que el apoyo más significativo a la energía eólica ha sido la existencia de un marco normativo estable para los productores de electricidad con fuentes de energía renovables.

Reconoce que el RD 436/2004 establece el esquema legal y económico para el Régimen Especial, con el objetivo de consolidar el marco regulador y tratar de conferir mayor estabilidad y previsibilidad al sistema. Este Real Decreto establece un régimen económico duradero basado en una metodología de cálculo de retribución que, previsiblemente, permitirá un avance más rápido en la implantación eólica.

En lo que se refiere a la participación de la Administración territorial en el desarrollo eólico, afirma que las distintas Administraciones regionales han tenido en cuenta una serie de►

de potencia instalada y 40.996 GWh de generación capacity and 40.996 GWh of production



which those of 2005 have been close with a growth rate of 4.3%.

Likewise, the REP also points to the need to neutralise the diverging trend between the objectives of reducing the emission of greenhouse gases and the emissions actually made which have moved Spain away from its objective by 30%. In turn, it confirms the need to limit dependency on imports of primary energy, especially dominated by the volatility and high prices of crude.

In determining the new specific targets for each technology, the energy potential that the government gives to wind energy is notable, the favourable development of which is shown by the covering in 2005 of the objectives planned for 2010.

According to the objectives set by the PER, in 2010 the installed wind power will reach 20.155 MW and wind generation will be 40.966 GWh. It is worth to point out the increase in production forecasted despite the fact that marginal wind farms will amount to fewer production hours.

The plan contains important considerations for the development of the wind power generation objectives, notable among which are:

I.2.1.1.- Connections to the grid and operation of the electrical system

The PER takes into account the special features rela-

ting to the integration of wind generation in the system and the specific experience in our country in this field and confirms the need to establish a joint evaluation framework with the participation of the main parties involved (wind power promoters, Red Eléctrica de España, the Ministry of Industry and the appropriate departments in the regions together with the IDAE) to discuss the planning requirements up to 2010.

Here it is expected that the favourable development of wind power will continue over the next few years although it considers the need of solving fundamentally two features that generate uncertainty: the management of the volume of power associated with a greater penetration in the grid and the development of transport infrastructures that allow the connection of future wind generation installations.

Significant progress has been made on these aspects through the framework of the joint evaluation established at the sector level and that has resulted in proposals for operating procedures 12.3 and 3.7.

I.2.1.2.- Wind power resource

Here, the PER confirms that in Spain there is no detailed study of wind power resources and its preparation has never been considered essential for developing the sector given that, to implement wind power installations, the promoters themsel-

El PER destaca que la nueva regulación permite la convergencia en el The REP emphasizes that the new Regulation allows the convergence of the Special

criterios con el objetivo de racionalizar y priorizar la puesta en marcha de parques eólicos dentro de sus territorios, como son, entre otros, las propias planificaciones energéticas regionales, los impactos medioambientales y socio-económicos y la aportación tecnológica e industrial.

OBJETIVO PER POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS

REP OBJECTIVE BY REGIONS

COMUNIDAD AUTONOMA	POTENCIA INSTALADA EN 2004 (MW)	POTENCIA INSTALADA EN 2010 (MW)
Andalucía	350	2.200
Aragón	1.154	2.400
Asturias	145	450
Baleares	3	50
Canarias	139	630
Cantabria	0	300
Castilla León	1.543	2.700
Castilla la Mancha	1.534	2.600
Cataluña	94	1.000
Extremadura	0	225
Galicia	1.830	3.400
Madrid	0	50
Murcia	49	400
Navarra	854	1.400
La Rioja	356	500
C. Valenciana	21	1.600
País Vasco	85	250
TOTAL	8.157 (MW)	20.155 (MW)

Afirmó que algunas Comunidades Autónomas, como Aragón, Cantabria, Navarra y Asturias, han establecido suspensiones temporales en la tramitación de solicitudes de instalaciones de nuevos parques eólicos o en la aprobación de nuevos parques eólicos estratégicos, debido a la gran cantidad de solicitudes de autorizaciones administrativas formuladas a partir de la aprobación de las respectivas normativas autonómicas. Estas moratorias están relacionadas con la saturación temporal de la capacidad de evacuación de la red eléctrica, y también con criterios de planificación para la implantación de nuevas instalaciones eólicas.

I.2.1.4.- Aspectos económicos

Afirmó el PER que, en general, las retribuciones establecidas en el nuevo RD 436/2004 para la producción energética proveniente de parques eólicos permiten a este tipo de proyectos unas tasas internas de retorno superiores al 7%, con recursos propios y después de impuestos, y que ha supuesto una mejora sustancial reconocida por el sector eólico.

Por una parte, la introducción de la Tarifa Media de Referencia (TMR), cuya evolución está regulada, permite predecir con suficiente aproximación los ingresos que se esperan en una instalación eólica. Por otra parte, el Real

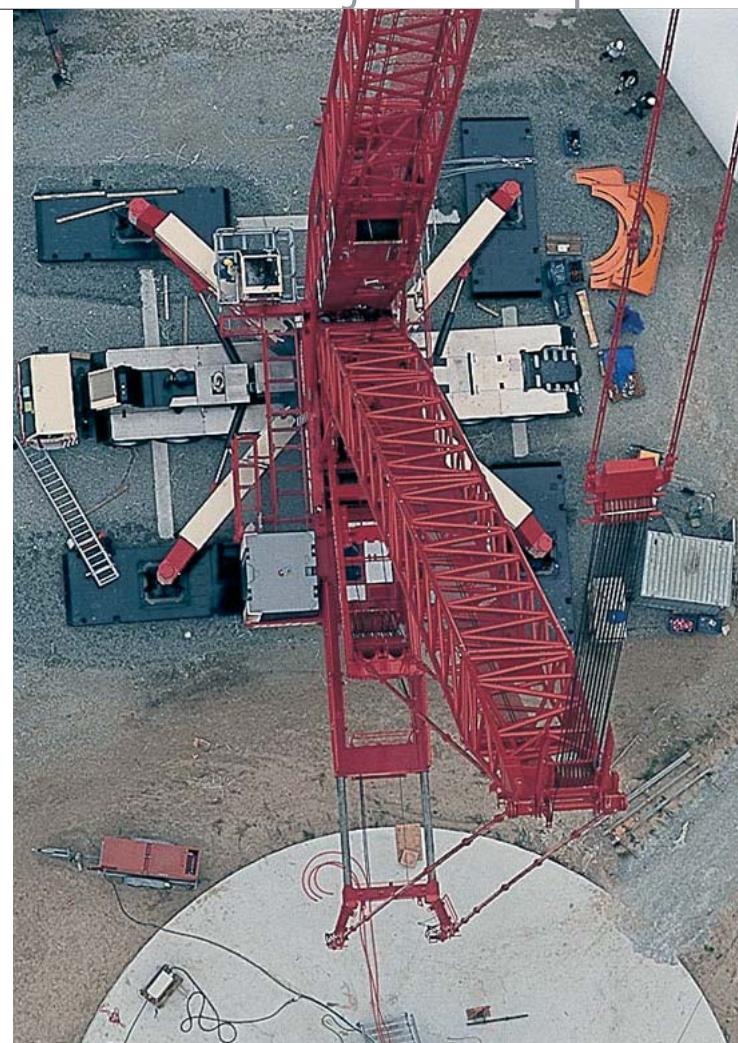


FOTO / PHOTO: GRAFITER

Decreto confiere una estabilidad que permite disminuir los riesgos financieros y eliminar incertidumbres en las inversiones por parte de las entidades financieras.

Reconoce que el incentivo por participar en el Mercado Eléctrico está agilizando el paso al mercado por parte de los productores eólicos y la aparición de diversos agentes comercializadores en el sector eólico está permitiendo avanzar en el objetivo de que exista la mayor similitud posible con la gestión de la producción en el Régimen Ordinario.

I.2.1.5.- Barreras del sector

El PER resulta particularmente elocuente cuando profundiza en el análisis de las barreras en el aprovechamiento del recurso eólico y en la gestión de la ►

mercado del Régimen Especial con el Régimen Ordinario

Regime market with the Ordinary Regime



ves are in any case obliged to carry out exhaustive studies that justify the use of wind power in each specific location.

Nevertheless, it recognises that there is a certain amount of knowledge on this matter, backed up by experience and in some cases partial studies in some regions that allow it to confirm that the total net power, adding land and sea areas of our coasts, is greater than 40,000 MW, much higher than the expected maximum installed wind power up to 2010.

I.2.1.3.- Legal aspects

The REP strongly affirms that the most significant support for wind power has been the existence of a stable legal framework for electricity producers using renewable energy sources.

It recognises that RD 436/2004 sets up the legal and financial framework for the special regime to consolidate the regulatory framework and to provide greater stability and predictability to the system. This Royal Decree sets up a lasting financial regime based on a method for calculating retribution that, predictably, allows faster progress in implementing wind power.

With regard to the participation of the territorial governments in the development of wind power, it affirms that the regional governments have taken into account a series of criteria to rationalise and prioritise the setting up of wind farms within their regions, such as, among others, regional energy plans, environmental and socio/economical impact and the technological and industrial contribution.

It confirms that some regions - Aragon, Cantabria, Navarre and Asturias - have set temporary suspensions in the handling of requests for installations for new wind farms or in approving new strategic wind farms due to the large number of requests for administrative authorisations made after the approval of the appropriate regional standards. This moratorium is related to the temporary saturation of the capacity for evacuation of the electrical grid and also with planning criteria for implementing new wind farms.

I.2.1.4.- Financial aspects

The states that, generally, the retributions established in the new RD 436/2004 for power production from wind generation stations allows this type of project internal rates of return at above 7% with their own resources and after taxes and that this has provided a substantial improvement, as recognised by the wind power sector.

On the one hand, the introduction of the average reference tariff (TMR), the development of which is regulated, allows the income expected from a wind power installation to be predicted sufficiently closely. On the other hand, the Royal Decree provides a stability that allows the financial risks to be reduced and removes uncertainty in the investments by the financial organisations.

It recognises that the incentive to participate in the electrical market that is helping the movement of the wind power producers to the market and the appearance of various sales agents in the wind power sector is allowing progress in the objective of achieving as close as possible a similarity with the management of production in the ordinary regime.

El desarrollo eólico requiere la agilización de las demandas de conexión

The wind development requires the streamlining of the connection demands and

producción eléctrica.

► Infraestructuras eléctricas de evacuación insuficientes

Afirmó que se requieren nuevas infraestructuras eléctricas para aprovechar el potencial eólico de emplazamientos en zonas aisladas o próximas a redes saturadas.

En gran medida, las cifras de crecimiento eólico futuro se verán limitadas en función de la capacidad de generar una respuesta ágil ante la demanda de nueva potencia eólica de interconexión, una vez resueltos los obstáculos técnicos planteados para un mayor grado de penetración eólica.

Por su parte, el desarrollo de las redes de distribución en buena parte de las Comunidades Autónomas, tales como Aragón, Castilla-La Mancha, Andalucía o Asturias, ha dado pasos importantes a la resolución de la problemática de la evacuación estableciendo planes globales, delimitando o priorizando zonas de acceso, etc.

► Fiabilidad de las herramientas de predicción eólica

A medida que aumenta el número de instalaciones eólicas, se hace más necesario eliminar las dificultades de gestión originadas por la no cuantificación de la energía eléctrica disponible en la red. La existencia de una herramienta de predicción de viento eficaz facilitaría la plena integración de los parques eólicos dentro de las normas que rigen el mercado eléctrico. En la actualidad, se están desarrollando en el sector distintos modelos de predicción de viento, algunos de ellos con la participación de entidades públicas, que todavía se encuentran en fase de maduración. Con ellos se pretende reducir la imprevisibilidad existente en la generación eléctrica de los parques eólicos.

En cuanto a las barreras normativas, se hace hincapié en la falta de armonización en el desarrollo de ámbito regional.

Una mayor aproximación en los conceptos y procedimientos contenidos en estas normativas facilitaría y agilizaría el desarrollo del sector y las actuaciones de los diferentes promotores.

► Regulación de la garantía de origen de la electricidad con fuentes renovables

En paralelo a la normativa de conexión, se está trabajando en un Real Decreto para la transposición de esta Directiva al ámbito nacional, pretendiendo con ello facilitar el comercio de la electricidad de origen renovable e incrementar la transparencia en la libre elección de los consumidores.

► Limitación de las primas y tarifas actuales

hasta alcanzar los 13.000 MW

El Real Decreto 436/2004, en su artículo 34.5, establece que cuando el grupo b.2 (energía eólica) alcance los 13.000 MW de potencia instalada, se pro-



© NORDEX

EL PER PROPONE, ENTRE OTRAS, LAS SIGUIENTES MEDIDAS PARA CONTRIBUIR

THE PER PROPOSE THE FOLLOWING MEASURES TO CONTRIBUTE TO THE COMPLIANCE WITH

- ◆ Revisión al alza de la Planificación vigente para los sectores de Gas y Electricidad (aprobada en septiembre de 2002 para el período 2002-2011) y el adecuado desarrollo de las redes de transporte asociadas, en el período 2005-2010, teniendo en cuenta los objetivos eólicos derivados de este Plan.
- ◆ Modificación del RD 436/2004, eliminando los desvíos para las instalaciones acogidas a la opción de venta a tarifa regulada y manteniendo la transitoriedad del RD 2818 hasta 2010.
- ◆ Modificación del RD 436/2004, incrementando hasta 20.000 MW el límite de potencia eólica del régimen económico establecido, en lo relativo a las cuantías de las tarifas, incentivos y primas.
- ◆ Actualización de la Normativa Administrativa y Técnica de Operación y Conexión a red. Está relacionada con la mejora tecnológica de los aerogeneradores, para optimizar la respuesta de los parques eólicos ante la aparición de perturbaciones en la red.
- ◆ Transposición a la legislación nacional de la Directiva 2001/77/CE para la promoción de las Energías Renovables, relativa a la garantía de origen para la generación eléctrica con fuentes renovables.
- ◆ Homogeneización de los procedimientos administrativos en las Comunidades Autónomas, sobre todo medioambientales. Eliminación de las moratorias de tramitación establecidas en algunas regiones (Cantabria, Navarra, La Rioja, Asturias, Aragón).
- ◆ Participación pública más activa en I+D+i, para el desarrollo de la tecnología nacional, sobre todo en lo relativo a la calidad de la energía y tamaño unitario de máquinas (mayores de 2 MW). Desarrollo de herramientas de predicción con fiabilidad suficiente, que faciliten la plena integración de la energía eólica en el sistema eléctrico.
- ◆ Desarrollo de legislación específica para los parques eólicos en el mar.
- ◆ Desarrollo de aerogeneradores nacionales con tecnología adaptada a las condiciones marinas e implantación de parques de demostración en el mar.

y nuevas infraestructuras new infrastructures

I.2.1.5.- Barriers to the sector

The REP is particularly eloquent when discussing the barriers to the use of wind power resources and in the management of electricity production.

► Insufficient electrical evacuation infrastructures

It confirms that new electrical infrastructures are required to make use of wind power in locations in isolated areas or near to saturated networks.

To a large extent, the figures for the future growth of wind power are limited by the capacity for generating a quick response to the demand for new wind power connections, once the technical obstacles to a greater penetration of wind power are resolved. The development of the distribution networks in a good part of the regions, such as Aragon, Castile La Mancha, Andalusia and Asturias, has made important progresses in resolving the evacuation problem, setting up overall plans, delimiting or prioritising access areas, etc.

► Reliability of wind power production tools

As the number of wind power installations increases, so does the need to eliminate the management diffi-

culties arising from the failure to quantify the electrical power available in the grid. The existence of an effective wind prediction tool would facilitate the full integration of wind farms into the electrical market. Currently, there are various wind prediction models being developed in the sector, some of them with the participation of public organisations, which are still in the process of maturing. It is hoped that these will reduce the lack of predictability in electricity generation in wind farms.

With regard to the legal barriers, emphasis is placed on the harmonisation of development regionally.

Greater closeness in the concepts and procedures in these standards would facilitate and speed up development in the sector and the actions of the various promoters.

► Regulation of the guarantee of the origin of electricity from renewable sources

In parallel with the connection standards, work is under way on a Royal Decree to transpose this directive nationally, with the idea of facilitating trade in electricity from renewable origins and increasing transparency in the free choice of consumers. ►

IBUIR AL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS:

E WITH THE OBJECTIVES:

◆ Establecimiento de un centro único de operaciones del Régimen Especial -equivalente al del Régimen Ordinario-, gestionado por Red Eléctrica de España y que asegure la aplicación de los criterios de operación más objetivos y fiables.

◆ Desarrollo de centros de coordinación de parques eólicos que agrupen instalaciones de una misma empresa o de un determinado ámbito territorial.

◆ Modificación del plazo de aplicación del incentivo para la adaptación de parques con aerogeneradores antiguos, en relación con la continuidad del suministro frente a huecos de tensión.

◆ Upper revision of the current planning for the gas and electricity sectors (approved in September 2002 for the period 2002 - 2011) and the suitable development of the associated transport networks in the period 2005 - 2010, taking into account the wind power objectives arising from this plan.

◆ Modification of RD 436/2004, eliminating the deviations for installations using the option for sales at regulated tariff and

maintaining the transitory nature of RD 2818 up to 2010.

◆ Modification of RD 436/2004, increasing up to 20,000 MW the limit of wind power in the established financial regime with regard to quantities of tariffs, incentives and premiums.

◆ Updating of the administrative, technical operating and grid connection standards. This is related with the technological improvement of the wind turbines to optimise the response of wind farms to the appearance of disturbances in the grid.

◆ Transposition of Directive 2001/77/CE to national legislation for the promotion of renewable energy relating to the guarantee of origin for the generation of electricity from renewable sources.

◆ The homogenisation of the administrative procedures in the regions, above all environmental ones. The removal of the moratoria for handling set up in some regions (Cantabria, Navarre, La Rioja, Asturias, Aragon).

◆ More active public participation in R&D for the development of national technology above all relating to the quality of



© GAMESA EÓLICA

energy and unit size of machines (greater than 2 MW).

Development of prediction tools with sufficient reliability that facilitate the full integration of wind power into the electricity system.

◆ Development of specific legislation for wind generation stations at sea.

◆ Design of national wind turbines with technology adapted to sea conditions and the implementation of demonstration farms at sea.

◆ The setting up of a single special regime operations centre - equivalent to that for of the ordinary regime - managed by Red Eléctrica de España to ensure the application of the most objective and reliable operating criteria.

◆ The development of wind farms co-ordination centres that group installations of the same company or of a specific area.

◆ Modification of the application period for the incentive to adapt stations with old wind turbines in relation to the continuity of the supply against voltage dips.

El Real Decreto-Ley 5/2005 introduce profundas transformaciones en la The Royal Decree-Law 5/2005 introduces deep changes in the technical and financial

cederá a la revisión de la cuantía de las tarifas, incentivos y primas, expresadas en ese artículo como porcentajes de la tarifa eléctrica media o de referencia.

► Regulación específica para las instalaciones eólicas en el mar

La utilización del dominio público marítimo de las costas españolas, como enclave de parques eólicos, es considerada como un factor clave en el futuro desarrollo eólico, cuando los emplazamientos terrestres escaseen. Por ello, es fundamental sentar unas bases reglamentarias sólidas que racionalicen la implantación de instalaciones eólicas en el mar.

► Costes de desvíos en la venta al distribuidor a tarifa regulada

La introducción de los desvíos en la venta al distribuidor elimina la consideración de "tarifa fija" existente en el anterior RD 2818/1998, que proporcionó una retribución de referencia y una estabilidad en el sector con buena acogida por parte de los promotores eólicos.

El cálculo de los desvíos y su gestión supondrán una complicación añadida y costes asociados para los promotores, en especial para las PyMES, con parques de dimensiones muy limitadas.

I.2.2.- REFORMAS EN LA REGULACIÓN ELÉCTRICA

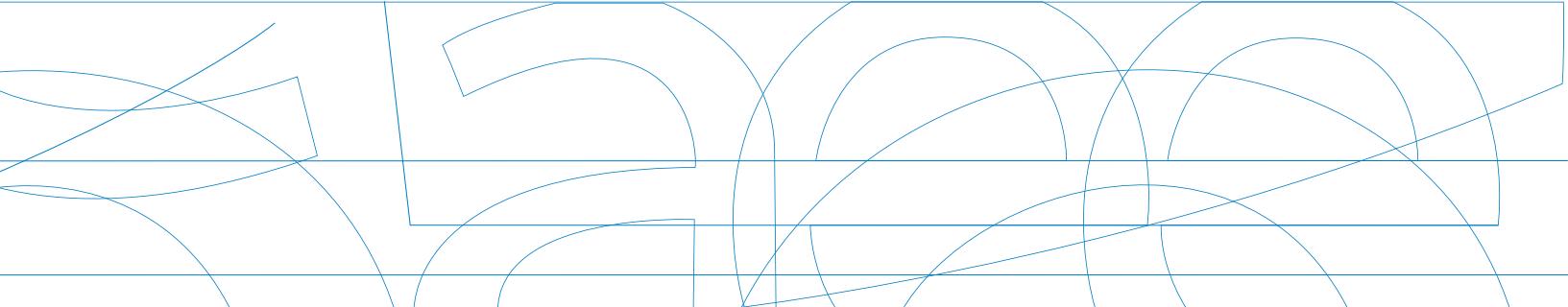
En lo que se refiere a la regulación de la actividad eléctrica y su proyección sobre las energías renovables, el ejercicio 2005 destaca por las profundas transformaciones introducidas en el sector a partir del **Real Decreto-Ley 5/2005, de 11 de marzo, de reformas urgentes para el impulso a la productividad y para la mejora de la contratación pública**, por el cual han sido adoptadas medidas relativas a la racionalización de los costes del sector eléctrico, la adaptación de la Ley del Sector Eléctrico al mercado ibérico de la electricidad y, particularmente en lo que interesa a la producción de origen eólico, la reforma de la gestión económica y técnica del sistema eléctrico. Entre dichas medidas destacamos las siguientes por su incidencia en las actividades de nuestro sector:

► La **Resolución de 1 de abril de 2005 de la Subsecretaría**, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros, de 25 de febrero de 2005, en el que se adoptan mandatos para poner en marcha medidas de impulso a la productividad, y se proporcionan señales claras al incorporar determinados mandatos relacionados con los mercados energéticos. En particular, se ha establecido el mandato al Ministerio de Industria para que desarrolle un procedimiento para el establecimiento de instalaciones de producción de energía eléctrica en el dominio público marítimo terrestre. (Ver pag. 48)



FOTO / PHOTO: KENTISH FLATS NACELLE LIFT - COPYRIGHT ELSAM

► Especialmente destacable ha sido el mandato al Ministerio para que presente un proyecto de **Real Decreto de reformas para el impulso de la productividad en el sector energético**, con el objetivo de modificar, entre otros, el RD 436/2004 para fomentar la utilización de la biomasa en instalaciones de generación y para racionalizar el incentivo de la cogeneración con potencia eléctrica instalada superior a 50 MW, así como el RD 1955/2000 para que los titulares de nuevas instalaciones de generación depositen un aval de forma paralela al inicio de la solicitud para evitar incertidumbre sobre la nueva capacidad o instalación.



gestión técnica y económica del sector eléctrico

management of the electrical sector

► **Las resoluciones de 24 de junio de 2005 de la Secretaría General de la Energía**, por las que se aprueban procedimientos de Operación 3.1 Programación de la generación y 3.2 Resolución de Restricciones Técnicas, para su adaptación al Real Decreto 2351/2004, de 23 de diciembre; y por la que se modifican determinadas Reglas de Funcionamiento del Mercado de Producción de Energía Eléctrica y se añaden ►

► **Limitation of current premiums and tariffs until 13,000 MW is reached**

Article 34.5 of Royal Decree 436/2004 states that when group b.2 (wind power) reaches 13,000 MW of installed power, the quantity of the tariffs, incentives and premiums will be revised, expressed in this article as percentages of the average electrical or reference tariff.

► **Specific regulation for wind power installations at sea**

The use of the public marine domain on Spanish coasts as sites for wind farms is considered a key factor in the future development of wind power, when land sites become scarce. It is fundamental for this to provide solid regulatory basis that rationalise the implementation of wind farms at sea.

Cost of deviations in the sale to the distributor at regulated tariff The introduction of deviations in the sale to the distributor eliminates the consideration of "fixed tariff" in the previous RD 2818/1998 which provided a reference retribution and a stability in the sector and was well received by the wind power promoters.

The calculation and management of deviations causes an added complication and associated costs for the promoters, especially for small and medium-sized companies, with very limited farm sizes.

I.2.2.- REFORMS ON ELECTRICITY REGULATION

With regard to the regulation of electrical activity and its projection to renewable energy, 2005 is notable for the large changes introduced in the sector by RD - Law 5/2005, 11 March, bringing urgent reforms to promote productivity and to improve public contracting leading to the adoption of measures relating to the rationalisation of costs in the electrical sector, the adaptation of the electrical sector law to the Spanish electricity market and, particularly, with regard wind power production, the reform of the financial and technical management of the electrical system. Among those measures we point out the following for their impact

on the activities of our sector:

► The Sub-Secretary's resolution of 1 April 2005 publishing the Cabinet agreement of 25 March 2005 in which mandates were adopted to put into action measures to improve productivity, provides clear signals since it includes specific mandates relating to the energy markets. Specifically, the Ministry of Industry has been given a mandate to develop a procedure for setting up production installations for electrical energy in the public domain at sea. (See page 48)

► Especially noteworthy is the Ministry's mandate to plan a **Royal Decree of reforms to encourage productivity in the energy sector** in order to modify, among others, RD 436/2004, to promote the use of biomass in generation installations and to rationalise the incentive for co-generation with installed electrical power of more than 50 MW as well as RD 1955/2000 so that the owners of the new generation installations, including those of special regime, deposit a bond in parallel to the start of the request to prevent incertitude over the new capacity or installation.

► **The resolutions of 24 June 2005 of the Secretary General for Energy** approving procedures of operation 3.1 "Programming of generation" and 3.2 "Resolution of technical restrictions" for adaptation to Royal Decree 2351/2004, 23 December, and which modifies certain operating rules for the electrical energy production market and adds new rules. This last resolution is noteworthy for suppressing rule 21.14.3 for settlements after resolution which regulated an anticipated mechanism for definitive settlement of transactions based on the firmness of reading meters.

► **Circular 3/2005, of 13 October, from the National Energy Commission** on the request for information on investment, costs, income and other parameters of electrical production installations in special regime, dictated in accordance with article 40.4 of Royal Decree 436/2004 to establish the definition of typical technologies and installations and to compile information on investors, cost, income and other parameters for various installations in order to revise tariffs, premiums, incentives and complements to be carried out in 2006, and every four years thereafter.

► **Royal Decree 1454/2005**, 2 December, modifying certain dispositions relating to the electrical sector, dictated to carry out the Cabinet agreement ►

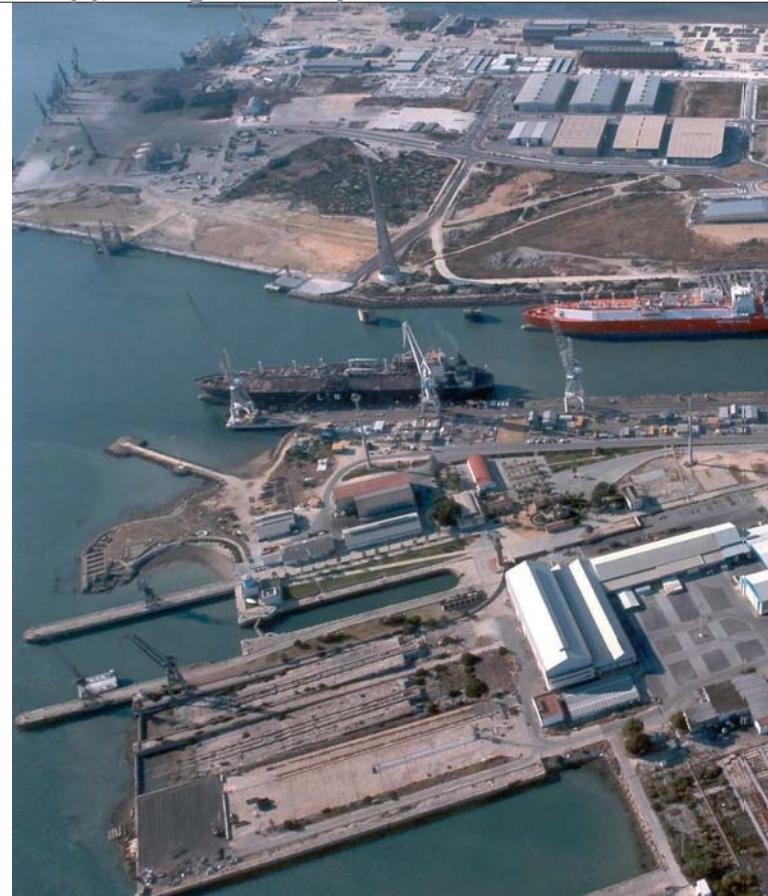
La sentencia del Tribunal Supremo desestimando el recurso contra el RD

The Supreme Court sentence that rejected the appeal against Royal Decree 436/2004,

nuevas reglas. Destaca en esta última resolución la supresión de la Regla 21.14.3 para liquidaciones posteriores a la resolución, en la que se regulaba un mecanismo anticipado de liquidación definitiva de las transacciones basadas en la firmeza de la lectura de los contadores.

► **La Circular 3/2005, de 13 de octubre, de la Comisión Nacional de Energía**, sobre petición de información de inversiones, costes, ingresos y otros parámetros de las instalaciones de producción de electricidad en régimen especial, dictada en ejecución del artículo 40.4 del Real Decreto 436/2004 para establecer la definición de las tecnologías e instalaciones tipo, y para recopilar información de los inversores, costes, ingresos y otros parámetros de las distintas instalaciones, a efectos de la revisión de las tarifas, primas, incentivos y complementos que procede realizar en 2006 y, posteriormente, cada cuatro años.

► **El Real Decreto 1454/2005, de 2 de diciembre**, por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico, dictado en ejecución del acuerdo del Consejo de Ministros de 25 de febrero, citado anteriormente, y por el que se introduce una profunda modificación en la organización y el funcionamiento del mercado de producción de energía eléctrica, revisándose sustancialmente el RD 2019/1997, de 26 de diciembre. Este Real Decreto regula asimismo la obligación de acreditar la constitución de avales antes de realizar la solicitud de acceso y conexión a la red de transporte en coherencia con el citado acuerdo de Consejo de Ministros. Asimismo, modifica el artículo 15 del RD 436/2004, de 12 de marzo, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial, para clasificar el régimen económico aplicable a las instalaciones acogidas al mecanismo de venta en el mercado de producción y el régimen económico aplicable a la energía vertida después de la concesión del acto de puesta en marcha de la instalación. También modifica el artículo 28 del RD 436/2004, para clarificar la figura del "agente vendedor" y las limitaciones y prohibiciones que afectan a los operadores dominantes del sector eléctrico. Por último, modifica la orden de 17-01-98 sobre garantía de potencia, y establece la obligación de los productores en régimen especial con potencias superiores a 10 MW de estar "asociados a centros de control". ●



© CEGELEC

JURISPRUDENCIA JURISPRUDENCE

Destaca la **Sentencia dictada por el Tribunal Supremo en el recurso contencioso-administrativo interpuesto contra el RD 436/2004**. La sentencia desestima todas las pretensiones interpuestas contra él, siendo de particular interés los fundamentos de derecho tercero y quinto en los que, por un lado, se consolida el nuevo régimen económico del RD 436/2004 y, por otro, se desestima la alegación sobre la discriminación entre la producción eólica y la hidráulica en lo que se refiere al margen de tolerancia de los desvíos. Según la sentencia, "...la tarifa regulada no debe reflejar necesariamente el precio final de cada tramo horario, por lo que ninguna objeción de legalidad

puede oponerse a que el reglamento impugnado contemple, para la remuneración mediante tarifa regulada, una única tarifa para todos los períodos de programación..."

En el mismo fundamento señala que "...hay que partir de que el régimen establecido por el Real Decreto ...ha optado, de manera decidida y abiertamente reconocida en la exposición de motivos, por incentivar a los productores en régimen especial a que participen directamente en el mercado, entendiendo que con ello se conseguía una menor intervención administrativa y una mayor eficiencia en la imputación de los costes del sistema...Dicha opción no supone contravenir la exigencia de prima prevista en el citado precepto legal, en contra de lo que sostiene la actora bajo la ar-

436/2004 consolida el nuevo régimen económico consolidates the new economic regime



of 25 February, mentioned above, and which introduces a profound change in the organisation and operation of the electrical energy production market, substantially revising RD 2019/1997, 26 December. This Royal Decree also regulates the obligation of accrediting the constitution of bonds before making the request for access and connection to the transport network in coherence with the above mentioned Cabinet agreement.

It also modifies article 15 of Royal Decree 436/2004, 12 March, which establishes the method for updating and systemising the legal and financial regime of the electrical energy production activity in special regime to classify the financial regime applicable to the installations included in the mechanism of sales in the production market and the financial regime applicable to energy dumping after the concession of the act of setting up the installation. Also modifies the regulation of article 28 of RD 436/2004 to clarify the figure of the "sales agent" and the limitations and prohibitions that affect the dominant operators in the electrical sector.

The Royal Decree modifies the order of 17 January 1988 on the guarantee of power and sets the obligation of the producers in special regime with power superior to 10 MW to be "associated with control centres." ●

gumentación de que el Real Decreto distingue donde no lo hace la ley....".

En lo que se refiere a la denuncia de discriminación de la producción hidráulica alegada, la sentencia afirma que:

"...La LSE permite expresamente que la producción de energía eléctrica por las distintas modalidades de instalaciones de régimen especial reciba un tratamiento diferente en congruencia con las peculiaridades de la fuente energética utilizada... Sin embargo parece claro que si el Real Decreto impugnado ha dado un trato más favorable en cuanto al margen de tolerancia... a las instalaciones de energía eólica y solar respecto de todas las demás, es porque ha entendido que son por su propia naturaleza menos predecibles. No por ser también la generación me-

diante energía hidráulica relativamente impredecible supone que lo sea en la misma medida que en el caso de la energía eólica o solar..." .

The **sentence of the Supreme Court in the case against RD 436/2004 is noteworthy**; it dismissed all the arguments put against it, the third and fifth legal bases being of special interest in which, on the one hand, the new financial regime of RD 436/2004 is consolidated and, on the other, the allegation of discrimination between wind and hydro-electric production with regard to the margin of tolerance of diversions is dismissed.

According to the sentence, "...the regulated tariff must not necessarily reflect the final price of each hourly section so that no objection of

legality can oppose what the regulation contemplates for remuneration by regulated tariff, a single tariff for all the programming periods..."

Likewise, it says that "...it must be remembered that the regime set by the Royal Decree ...has chosen decidedly and openly recognised the disclosure of motives, to provide incentives for producers in special regime to participate directly in the market, it being understood that this will achieve lesser administrative intervention and greater efficiency in imputing the costs of the system. This option does not imply contravening the requirement for premium described in the above mentioned legal precept, in contrary to that alleged by the actor under the argument that the Royal Decree makes a distinction where the law does not..."

With regard to the accusation of alleged discrimination of hydro-electric production,

the sentence states that:

"...The LSE specifically allows the production of electrical energy by different types of installations in special regime to receive different treatment according with the properties of the source of energy used... Nevertheless, it seems clear that if the Royal Decree concerned has given more favourable treatment with regard to the margin of tolerance... to wind and solar power installations over the rest, it is because it has understood that, because of their nature, they are less predictable. Just because hydro-electric generation is relatively unpredictable this does not mean that the same is true to the same extent with wind or solar power..." .

La energía eólica en las comunidades autónomas en 2005

The wind energy in regions in 2005

ARAGÓN



Orden de 27 de julio de 2005, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Gobierno de 26 de julio de 2005, por el que se aprueba el Plan Energético de Aragón 2005-2012.

Esta Orden pretende actualizar el Plan Energético de Aragón 1994-2013 y recoger las principales estrategias y líneas de actuación de la política en la Comunidad Autónoma de Aragón.

El Plan Energético de Aragón 2005-2012 se vertebra en cuatro estrategias fundamentales:

- ▶ El incremento del parque de generación eléctrica.
- ▶ El desarrollo de las infraestructuras energéticas.
- ▶ La promoción de las energías renovables.
- ▶ El ahorro y el uso eficiente de la energía. Se apuesta por el crecimiento del suministro del gas para usos finales y también como energía primaria para la generación eléctrica.

Un objetivo prioritario es seguir incrementando la generación eléctrica procedente de la energía eólica y, en menor medida, de la energía de la biomasa, hidráulica y solar, de forma que se aprovechen los recursos autóctonos y renovables. Se plantea como objetivo un escenario para el año 2012, donde las energías renovables tendrán un papel fundamental.

Ley 12/2004, de 29 de diciembre, de medidas tributarias.

Esta Ley establece diversas reformas en los ámbitos tributario y administrativo que se consideran necesarias para la mejor ejecución del presupuesto para el 2005.

En la Tasa 14, por servicios en materia de ordenación de actividades industriales, energéticas, metrológicas, mineras y comerciales, se procede a la modificación de las tarifas 04, 05, 14, 17, 28, 30, 40,

I.3Significativas novedades normativas

I.3 Significant new regulations

Durante el año 2005 fueron aprobadas por diversas Comunidades Autónomas disposiciones legales que introducen significativas novedades o modificaciones en su regulación energética.

During 2005 several legal requirements that introduce significant innovations or modifications in its energy regulations, were approved by various Regions.

48, 49 y 53, y a la adición de la tarifa 44 bis, <>por derechos en materia de hidrocarburos>>.

En la Tasa 17, por servicios facultativos en materia de montes y aprovechamientos forestales, se procede a la modificación de su denominación, hecho imponible, sujetos pasivos y devengo y gestión; se modifica la tarifa 17; se suprime las tarifas 18 y 19 del artículo 74 del texto refundido de las Tasas de la Comunidad Autónoma de Aragón, aprobado por Decreto Legislativo 1/2004, de 27 de julio, del Gobierno de Aragón. Se añade un apartado 3º, y en las tarifas 18, 19, 20 y 21 del artículo 74 del citado texto refundido; se regulan las exenciones al pago de esta Gestión Ambiental, a cuyo presupuesto se afecta la recaudación derivada de la misma.

El 15 de noviembre de 2005 se presentó el Primer documento de trabajo para la elaboración de una Ley del Ruido Aragonés, que será examinado por los agentes sociales de forma previa al inicio de la tramitación Administrativa.

Tras la elaboración por parte de las instituciones europeas de un Libro Verde de la Comisión Europea sobre "Política futura de lucha contra el ruido", se aprobó la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio, so-

bre evaluación y gestión del ruido ambiental, que ha tenido una primera trasposición a nuestro derecho con la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. La Comunidad Autónoma de Aragón con la próxima aprobación de esta Ley pretende colaborar en la protección del medio ambiente.

El texto cuenta con una serie de anexos de contenido técnico que establecen la división de lo prohibido o lo permitido en el ámbito de la contaminación acústica, así como numerosos elementos de prevención del ruido, por entender que son éstas las más eficaces en la lucha contra la contaminación acústica. Pero igualmente hay referencias a las infraestructuras ya existentes en el momento de entrar en vigor la Ley previéndose para ellas la existencia de medidas para minimizar el impacto acústico que estén causando.

Se prevé la regulación de unos Planes Zonales y la homologación de las Entidades de Evaluación Acústica.

ARAGON

Order of 27 July 2005 of the Department of Industry, Trade and Tourism, publishing the Cabinet agreement of 26 July 2005, approving the Aragon Energy Plan 2005-2012.

This order updates the Aragon Energy Plan 1994-2013 and includes the main

strategies and lines of action of the policy in the region of Aragon.

The Aragon Energy Plan 2005-2012 has four fundamental strategies:

- ▶ The increase of the number of power stations.
- ▶ The development of energy infrastructures.
- ▶ The promotion of renewable energy.
- ▶ The saving and efficient use of energy. It is based on the growth of the supply of gas for end uses and also as primary energy for generating electricity.

A priority objective is to continue to increase electrical generation from wind power and, to a lesser extent, energy from biomass, hydro-electric and the sun.

Its purpose is to make use of local and renewable resources. It proposes a scenario for 2012 in which renewable energy has a fundamental role.

Law 12/2004, 29 December, for tax measures

This law makes various reforms in administrative and tax areas, that are considered necessary for the better undertaking of the budget for 2005.

In Rate 14, for services for arranging industrial, energy, meteorological, mining and commercial activities, tariffs 04, 05, 14, 17, 28, 30, 40, 48, 49 and 53 are modified and tariff 44 bis is added "for rights in matters of hydrocarbons."

In Rate 17, for services in the matters of the countryside and use of forests, the denomination has been modified, taxable fact, passive subjects and payment and management; tariff 17 is changed; tariffs 18 and 19 are deleted from article 74 of the modified text of rates for the Aragon region, approved by Legislative Decree 1/2004, 27 July, of the Government of Aragon and a third section is added, and tariffs 18, 19, 20, and 21 of article 74 of the above mentioned modified text; the exemptions from the payment of environmental management are regulated, the budget for which affects the income arising from it.

On 15 November 2005 the First working document for preparing a Noise Law in Aragon was presented, which will be examined by social agents before the start of its administrative procedure.

After the preparation by the European ins-

titions of a Green Book from the European Commission on the "Future policy in the fight against noise," Directive 2002/49/CE of the European Parliament and of the Council, of 25 June, on the evaluation and management of environmental noise, was approved, which has had a first transition to our legal system with Law 37/2003, 17 November, on noise. With the upcoming approval of this law, the Aragon region intends to collaborate with the protection of the environment. The text has a series of technical appendices that set the division between the forbidden and the allowed in the area of acoustic pollution as well as many elements for preventing noise since these are understood to be the most effective in the fight against acoustic pollution. They are also references to infrastructures that already exist when the law comes into force, with measures provided for them to minimise the acoustic impact that they cause. It includes the regulation of area plans and the homologation of acoustic evaluation entities.

BALEARES



[Decreto 96/2005, de 23 de septiembre, de la Consejería de Comercio, Industria y Energía aprobación definitiva de la revisión del Plan Director Sectorial Energético de las Islas Baleares.](#)

En abril de 2001 se aprobó el Plan Director Sectorial Energético de las Islas Baleares, con la finalidad de determinar las necesidades energéticas para los quince años siguientes.

Por medio de este Decreto 96/2005, se aprueba la revisión de este Plan aprobado en 2001.

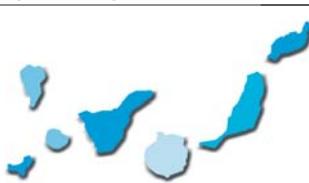
BALEARIC ISLANDS

[Decree 96/2005, 23 September, of the Department of Trade, Industry and Energy definitively approving the revision](#)

of the Sector Director Energy Plan for the Balearic Islands.

The Sector Director Energy Plan for the Balearic Islands was approved in April 2001 in order to determine the energy requirements for the next 15 years. Decree 96/2005 approved the revision of this plan approved in 2001.

CANARIAS



Ley 8/2005, de 21 de diciembre, de modificación de la Ley 11/1997, de 2 diciembre, de regulación del Sector Eléctrico Canario.

La modificación de la Ley 11/1997, de 2 de diciembre, de regulación del Sector Eléctrico Canario, pretende dar celeridad a la ejecución de los referidos proyectos de generación, transporte y distribución estableciendo un procedimiento excepcional para obras de interés general.

Esta Ley 8/2005, consta de un artículo único por el que se modifica la Ley 11/1997, de 2 de diciembre, de regulación del Sector Eléctrico Canario, en el sentido de incorporar un nuevo artículo 6bis referente al procedimiento excepcional para obras de interés general para el suministro de energía eléctrica. Cuando por razones justificadas de urgencia o excepcional interés para garantizar el suministro de energía eléctrica aconsejen el establecimiento de instalaciones de generación con potencia inferior a 50 MW, transporte y distribución, la Consejería competente en materia de energía podrá declarar el interés general de las obras necesarias para la ejecución de las instalaciones. Estos proyectos de construcción, modificación y ampliación de las instalaciones no estarán sujetos a licencia urbanística o a cualquier otro acto de control preventivo municipal. No obstante, serán remitidos por el órgano competente para su autorización al Ayuntamiento y Cabildo Insular correspondiente para que informe sobre la conformidad o disconformidad de tales proyectos con el planteamiento territorial o urbanístico en vigor.

[Sentencia del TSJ de Canarias](#) sobre nulidad del Decreto 53/2003, de 30 de abril, por el que se regula la instalación y explotación de los parques eólicos en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias.

La sentencia declara que la omisión del dictamen preceptivo del Consejo de Estado y, en este caso, del Consejo Consultivo de la Comunidad Autónoma supone prescindir de un trámite de decisiva importancia en el procedimiento de elaboración de disposiciones de carácter general, pues el informe constituye de por sí una garantía de la legalidad.

CANARY ISLANDS

[Law 8/2005, 21 December, modifying Law 11/1997, 2 December, regulating the electrical sector in the Canary Islands.](#)

The modification of Law 11/1997, 2 December, regulating the electrical sector in the Canary Islands, is intended to speed up the undertaking of projects for generation, transport and distribution, setting up an exceptional procedure for work of general interest.

Law 8/2005 contains a single article, modifying law 11/1997, 2 December, regulating the electrical sector in the Canary Islands in the sense of incorporating the new article, 6 bis, referring to the exceptional procedure for work of general interest for supplying electrical power. When, for justifiably urgent reasons or those of exceptional interest to guarantee the supply of electrical power, it is advisable to set up power stations with a power of less than 50 MW, transport and distribution, the appropriate authority in matters of energy may declare the necessary work for building the installations to be of general interest. These projects for building, modifying and enlarging the installations will not be subject to town planning licences or any other municipal preventive control act. Nevertheless, they must be submitted by the relevant organisation for authorisation by the local government and corresponding island government for a report on the conformity or lack thereof of these projects with the current territorial or town planning.

[Sentence of the Canary Islands Supreme Court on the nullity of Decree 53/2003, 30 April, regulating the installation and](#)

operation of wind farms in the region of the Canary Islands.

The sentence states that the omission of the decision of the Cabinet and, in this case, of the Consultative Council of the region means the emission of a procedure of decisive importance in the preparation of general dispositions since the report in itself is a guarantee of legality.

CANTABRIA



[Decreto 142/2004, de 22 de diciembre, por el que se regula la formulación del Plan Energético de Cantabria para el período 2005-2011.](#)

Es propósito del Gobierno de Cantabria promover el establecimiento de un Plan Energético de Cantabria 2005-2011, con el objetivo de alcanzar un sistema energético racional, eficiente, diversificado, renovable y respetuoso con el medio ambiente. Se regula la formulación del Plan Energético de Cantabria 2005-2011, su objeto, concepto y objetivos, su contenido y la Comisión de Redacción, así como el proceso de elaboración y aprobación.

[Ley 6/2004, de 27 de diciembre de Presupuestos Generales de la Comunidad Autónoma de Cantabria para el año 2005.](#)

Fiscalidad general

[Ley 7/2004, de 27 de diciembre de medidas administrativas y fiscales.](#)

Se crean tres nuevas Tasas aplicables por la Consejería de Medio Ambiente:

► Tasa de Autorización Ambiental Integrada.

► Tasa por Ordenación de las Actividades Emisoras de Gases de Efecto Invernadero.

► Tasa por Control Administrativo de las operaciones de descontaminación de vehículos al final de su vida útil.

Dirigidas fundamentalmente a gravar las actuaciones y servicios de protección ambiental prestados por la Consejería de Medio Ambiente.

En diciembre de 2005 se presenta la Propuesta de [Plan Energético de Cantabria](#)

El plan de la Energía de Cataluña prevé 3.500 MW de eólica en 2015 The Energy Plan of Catalonia foresees 3.500 MW of wind power for 2015

2005-2011 (PLENERCAN).

En esta Propuesta de Plan Energético, el impulso de los parques eólicos es una de las medidas adoptadas para incrementar la eficiencia energética de la Comunidad. Se espera incrementar la participación de las energías renovables de los 79 ktep, hasta los 208 ktep en 2011, lo que supondría una participación en el 8,9% del consumo de energía primaria de Cantabria.

Para planificar la potencia eólica y establecer el territorio que puede ser objeto del desarrollo de parques eólicos de forma positiva se elaborará un Mapa de Vientos, un Mapa de Zonas con Figuras de Protección, un Mapa de Zonas con Limitaciones

Menores por motivos paisajísticos y culturales y un Mapa de Zonas para el desarrollo de parques eólicos.

Según estos criterios se han acotado a tres las zonas seleccionadas: Zona I - Puerto de los Tornos, Zona II - Sierra del Escudo y Zona III - Reinosa, no admitiéndose proyectos de parques eólicos fuera de este ámbito geográfico, salvo infraestructuras de evacuación.

El objetivo inicial es la instalación de 300 MW en el período 2005-2011 (60 MW en Zona I; 140 MW en Zona II y 100 MW en Zona III).

CANTABRIA

[Decree 142/2004, 22 December, regulating the formulation of the energy plan for Cantabria for 2005-2011](#)

The purpose of the government of Cantabria is to promote the establishment of an Energy Plan for Cantabria 2005-2011 to provide rational, efficient, diversified, renewable and environmentally respectful energy systems. It regulates the formulation of the energy plan for Energy Plan for Cantabria 2005-2011, its purpose, concept and objectives, its contents and the Editing Commission as well as the process for preparing and approving it.

[Law 6/2004, 27 December, of general budgets for the region of Cantabria for 2005](#)

General taxation.

Law 7/2004, 27 December, of administrative and taxation measures

This creates three new rates applicable by the Environmental Department:

► Integrated environment authorisation rate.

► Rate for activities that emit greenhouse gases.

► Rate for administrative control of decontamination operations for vehicles at the end of their useful life.

These are basically aimed at charging for the environmental protection actions and services provided by the Environmental Department.

[The Energy Plan for Cantabria 2005-2011 \(PLENERCAN\)](#) was presented in December 2005.

One of the measures adopted to increase energy efficiency in the region is the proposal in this plan to encourage wind power stations.

It is expected to increase the proportion of renewable energy from 79 ktep to 208 ktep in 2011, which would imply a share of 8.9% in the consumption of primary energy in Cantabria.

In order to plan the wind power and establish the area that could see the development of wind farms positively, a wind map, a map of areas with protection figures, a map of areas with lesser limitations for landscape and cultural reasons and a map of areas for developing the wind farms will be prepared.

Three areas have been selected according to these criteria: Area I - Puerto de los Tornos, Area II - Sierra del Escudo, and Area III - Reinosa; no wind farms will be allowed outside this geographical area except for evacuation infrastructures.

The initial objective is the installation of 300 MW in the period 2005 - 2011 (60 MW in Area I, 140 MW in Area II and 100 MW in Area III).

CATALUÑA

[Orden TRI/110/2005, de 16 de marzo, por la que se aprueban las bases reguladoras para subvencionar la realización de actuaciones en materia de ahorro, eficiencia](#)

[energética y aprovechamiento de los recursos energéticos renovables y se abre la convocatoria para el año 2005.](#)

En base a la Ley 11/2004, de 27 de diciembre, de Presupuestos Generales de la Generalidad de Cataluña para el 2005 y de acuerdo con el Decreto Legislativo 3/2002, y la Ley 38/2003 se aprueban las bases que regularán las subvenciones en materia de ahorro, eficiencia energética y aprovechamiento de los recursos energéticos renovables y se abre la convocatoria para el año 2005.

[Plan de la Energía de Cataluña 2006-2015.](#)

Este Plan se marca un ambicioso objetivo para el período 2006-2015, ya que no sólo prevé alcanzar los objetivos fijados por la Unión Europea en el Libro Blanco de las energías renovables (1997), sino que se prevé que el porcentaje de participación de las energías renovables en el balance de energía primaria pasará del 2,9% en el año 2003 al 9,5% en el año 2015. La previsión es que en Cataluña el porcentaje de energía eléctrica producida con fuentes de energía renovables alcance un valor del 24% en el año 2015.

La energía eólica tendrá un peso muy importante, con la instalación de 3.500 MW. Se prevé que el 25,7% del consumo de energías renovables sea de origen eólico.

CATALUNIA

[Order TRI/110/2005, 16 March, approving the regulatory basis for grants for carrying out actions in matters of saving, energy efficiency and the use of renewable energy resources, and opening the application period for 2005](#)

Based on Law 11/2004, 27 December, of the general budget for the Government of Catalonia for 2005 and in accordance with Legislative Decree 3/2002, and Law 38/2003, this approves the basis that regulates the grants in matters of saving, energy efficiency and use of renewable energy sources and opens the application period for 2005.

[Catalonia Energy Plan 2006-2015](#)

This plan sets an ambitious objective for the period 2006 - 2015 since it not only hopes to reach the objectives set by the European Union White Book for renewable energy (1997) but also foresees that the percentage participation of renewable

energy in the primary energy balance will grow from 2.9% in 2003 to 9.5% in 2015. The forecast is that in Catalonia, the percentage of electrical power produced with renewable energy sources will reach 24% in 2015.

Wind power will be very important with the installation of 3,500 MW. It is planned that 25.7% of the consumption of renewable energy will come from wind power.

EXTREMADURA

[Decreto 192/2005, de 20 de agosto, por el que se regula el procedimiento para la autorización de las instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica, a través de parques eólicos, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Extremadura.](#)

El Decreto 192/2005 tiene por objeto la regulación del Régimen Jurídico de las instalaciones de aprovechamiento de la energía eólica que se encuentren en territorio de la Comunidad Autónoma de Extremadura, estableciendo para ello las condiciones técnicas, medioambientales, socioeconómicas y de eficiencia energética que deberán respetar en todo caso las instalaciones autorizadas en la Comunidad Autónoma. De igual forma se establece el procedimiento para la autorización administrativa de la construcción, explotación y cierre de las instalaciones de parques eólicos.

[Ley 8/2005, de 27 de diciembre, de reforma en materia de tributos propios de la Comunidad Autónoma de Extremadura.](#)

En relación con el Impuesto sobre Instalaciones que inciden en el Medio Ambiente, esta Ley recoge una clarificación técnica en cuanto a su redacción y una simplificación en la determinación de la base imponible.

El impuesto grava las actividades que inciden en el medio ambiente, concretamente la producción, almacenaje y transformación de energía así como su transporte.

El hecho imponible es la realización de actividades consideradas normativamente como perturbadoras del medio ambiente, y el sujeto pasivo es quien realice dichas actividades.

En lo que respecta a los procesos de producción de energía eléctrica, la base imponible consistirá en la producción bruta de la energía eléctrica.

El artículo 3 concreta que no estarán sujetas al Impuesto las actividades de producción de energía solar o eólica, salvo que éstas alteren de modo grave y evidente el medio ambiente.

EXTREMADURA

[Decree 192/2005, 30 August, regulating the procedure for authorising electrical power production installations based on wind power through wind farms in the region of Extremadura](#)

Decree 192/2005 provides the legal regulation of installations using wind power in the region of Extremadura, setting the technical, environmental, social/economic and energy efficiency conditions that must be respected by all authorised installations in the region.

It also sets the procedure for authorising the building, operation and closure of wind farms.

[Law 8/2005, 27 December, reforming taxation in the region of Extremadura](#)

With regard to the tax on installations that affect the environment, this law provides a technical clarification with regard to its editing and a simplification in determining the tax base. The tax applies to activities that affect the environment, specifically the production, storage and transformation of electrical power and its transport. The taxable base is the carrying out of activities considered by law as disturbing the environment, taxing he who carries out these activities. With regard to electrical power production processes, the tax base consists of the raw production of electrical power. Article 3 states can that solar and wind power production activities are not subject to the tax except those that seriously and evidently alter the environment.

GALICIA



[Decreto 513/2005, de 22 de septiembre, de la Consellería de Innovación e Industria, por el que se modifica el Decreto 302/2001, de 25 de octubre, por el que se regula el aprovechamiento de energía eólica en la Comunidad Autónoma de Galicia.](#)

The modification introduced by this decree refers to the moment in which the recognition of public utility of a wind farm is requested. Under the modified Decree 302/2001 that this had to be carried out at the same time as the request for authorisation for the installation. This modification allows the recognition of the public utility to be requested after the start of the procedure for obtaining the authorisation.

GALICIA

[Decreto 513/2005, 22 September, of the Department of Innovation and Trade modifying Decree 302/2001, 25 October, regulating the use of wind power in the region of Galicia](#)

The modification introduced by this decree refers to the moment at which the recognition of public utility of a wind farm is requested. Under the modified Decree 302/2001 that this had to be carried out at the same time as the request for authorisation for the installation. This modification allows the recognition of the public utility to be requested after the start of the procedure for obtaining the authorisation.

COMUNIDAD VALENCIANA



[Decreto 88/2005, de 29 de abril, del Consell de la Generalitat, por el que se es-](#)

[tablecen los procedimientos de autorización de instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica que son competencia de la Generalitat.](#)

Tiene por objeto establecer los procedimientos administrativos aplicables a la autorización y puesta en servicio, ampliación y modificación, transmisión y cierre, así como la regulación del procedimiento para la declaración de utilidad pública de las instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica que son competencia de la Generalitat.

[Ley 14/2005, de 23 de diciembre, de medidas fiscales de gestión administrativa y financiera, y de organización de la Generalitat.](#)

Modifica el artículo 24 de la Ley de la Generalitat 10/2004, de 9 de diciembre, del suelo no urbanizable.

La explotación de recursos de generación de energías renovables se regulará mediante planes de acción territorial sectoriales, planes generales y cualquier otro plan urbanístico o territorial con capacidad para ordenar usos en suelo no urbanizable común. Si procede, se permitirá la realización de construcciones e instalaciones destinadas a la transformación de la materia prima obtenida de la explotación que convenga territorialmente emplazar cerca de su origen. Esto requerirá la declaración de interés comunitario anterior en los términos que se prevén en la misma ley.

Todas las instalaciones, para su implantación, estarán sometidas a la declaración de impacto ambiental de su actividad, del suelo y de los terrenos inmediatos a la explotación y deberán incluir medidas de minimización de los impactos y la restauración ambiental y paisajística posterior al cese de la explotación.

La generación de energía procedente de fuentes renovables, quedará sujeta a lo desarrollado anteriormente, pero no será necesaria la declaración de interés comunitario si cuentan con un plan especial aprobado que ordene específicamente estos usos vinculados a la utilización racional de los recursos naturales en suelo no urbanizable.

Las instalaciones generadoras de energía solar fotovoltaica quedarán sujetas a unas determinaciones especiales.

REGION OF VALENCIA

[Decree 88/2005, 29 April, of the](#)

[Government of Valencia setting up procedures for authorising installations for production, transport and distribution of electrical power that are within its powers](#)

This sets the administrative procedures for the authorisation and putting into service, enlargement and modification, transmission and closure as well as the regulation of the procedure for the declaration of public utility of installations for the production, transport and distribution of electrical power that are within the competence of the government.

[Law 14/2005, 23 December, on fiscal measures for administrative and financial management and organisation of the Government of Valencia](#)

This modifies article 24 of the Government of Valencia law 10/2000, 9 December, on land that cannot be developed.

The use of renewable energy generation resources will be regulated by sector territorial action plans, general plans and any other town planning or territorial plan that can control the use of common land that cannot be developed. If appropriate, constructions and installations for transforming the raw material obtained from the operation that should be physically placed in the area of their origin will be allowed. This will require a declaration of common interest mentioned above in the terms described in this law. For implementation, all the installations will be submitted to the environmental impact declaration for their activity, for the land and for the adjacent land and must include measures for minimising the impact and for restoring the environment and landscape after the operation stops.

The generation of energy from renewable sources is subject to the above but the declaration of common interest will not be necessary if there is a special approved plan which specifically governs these uses connected to the rational use of natural resources on land that cannot be developed.

Solar power installations will be subject to special determinations.



CEGELEC

CAPÍTULO II

DESARROLLO Y PRODUCCIÓN DEVELOPMENT AND PRODUCTION

II.1.- España se consolida como segunda potencia mundial con más de 10.000 MW
II.1.- Spain consolidates the second position at world wide level with more than 10,000 MW

II.1.1.- Datos generales	PAG. 45
II.1.1.- General Data	
II.1.2.- La eólica en el parque de generación español	PAG. 46
II.1.2.- Wind power in Spain's generation mix	
II.1.3.- Distribución por comunidades autónomas	PAG. 46
II.1.3.- Distribution by region	
II.1.4.- Reparto por promotores	PAG. 47
II.1.4.- Promoters' share	
II.1.5.- Un sólido tejido industrial	PAG. 48
II.1.5.- A strong industrial capacity	
II.1.6.- Europa supera los 40.500 MW	PAG. 51
II.1.6.- Over 40,500 MW in Europe	
II.1.7.- Los objetivos del PER	PAG. 52
II.1.7.- The targets of REP	
II.1.8.- Los parques eólicos marinos	PAG. 52
II.1.8.- Offshore wind farms	

II. 2.- Generación eólica: algo más que una aportación significativa
II.2.-Wind power generation: more than just a small contribution

II.2.1.- Datos generales	PAG. 56
II.2.1.- General data	
II.2.2.- Beneficios económicos y medioambientales: La eólica evitó 14,7 millones de toneladas de CO ₂	
II.2.2.- Economic and environmental benefits: Wind power avoided 14.7 million tons of CO ₂	PAG. 58
II.2.3.- Cobertura de la demanda en Europa	PAG. 60
II.2.3.- Coverage of energy demand in Europe	
II.2.4.- Objetivo del PER: 29,4 % de la demanda con renovables	PAG. 61
II.2.4.- Target of REP: 29.4 % of energy demand with renewable energies	





Por segundo año consecutivo
For the second year in a row

II.1 España se consolida como segunda potencia mundial con más de 10.000 MW

II.1 Spain consolidates the second position at world wide level with more than 10,000 MW

El sector eólico español ha mantenido a lo largo de 2005 un crecimiento continuado, que han permitido a España continuar ocupando el segundo puesto mundial, por detrás de Alemania, y por delante de Estados Unidos. The Spanish wind power sector has maintained during 2005 a continuous growth allowing Spain to maintain its second place in the world for installed wind power behind Germany and in front of the United States.

II.1.1.- DATOS GENERALES

Durante 2005 el sector eólico español ha mantenido un crecimiento continuado, con 1.524 MW nuevos instalados, lo que supone una potencia instalada a 1 de enero de 2006 de 10.028 MW, un 17,92% más que en 2004. Estas cifras han permitido a España continuar ocupando el segundo puesto mundial por potencia eólica instalada, por detrás de Alemania, con 18.428 MW instalados, y por delante de Estados Unidos, que se sitúa en 9.149 MW.

Con este aumento, el número total de parques eólicos en España asciende a 483, incluyendo ampliaciones y parques experimentales. (Ver relación por provincias en pags. 50 y 51).

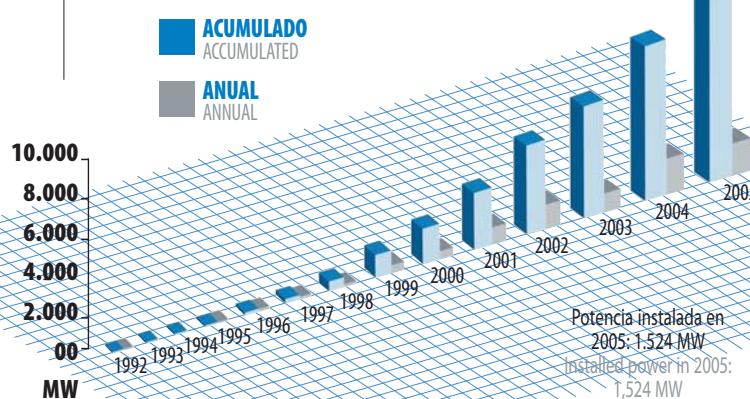
A pesar de este crecimiento, el ritmo de instalación durante 2005 se ha visto desacelerado frente a 2004 debido fundamentalmente a los retrasos administrativos y la concreción de los accesos y puntos de conexión en la red de transporte eléctrico. El sector ha mantenido un crecimiento sostenido en proyectos de parques eólicos que hace prever el cumplimiento del objetivo de 20.155 MW en 2010 de acuerdo con el Plan de Energías Renovables.

II.1.1.- GENERAL DATA

During 2005, the Spanish wind power sector has maintained a continuous growth, ending the year with an installed power of 10,028 MW, with 1,524 MW newly installed, 17.92% more than 2004. These figures have allowed Spain to continue to occupy the second place in the world for installed wind power behind Germany, with 18,428 MW installed and in front of the United States, which has 9,149 MW. With this increase, the number of wind farms in Spain reaches 483, including enlargements and experimental farms. (See regions report on pages 50 and 51)

Despite this growth, the speed of installation during 2005 has slowed down compared to 2004, mainly due to administrative delays and the preparation of accesses and connection points in the electricity transport network. The sector has maintained a sustained growth in projects for wind farms, meaning that compliance with the objective of 20,155 MW in 2010, in accordance with the Renewable Energies Plan, is viable.

EVOLUCIÓN ANUAL DE LA POTENCIA EÓLICA INSTALADA EN ESPAÑA
ANNUAL GROWTH OF INSTALLED WIND POWER IN SPAIN



FUENTE/ SOURCE: REE y AEE

II DESARROLLO Y PRODUCCIÓN

II DEVELOPMENT AND PRODUCTION

La energía eólica alcanza el 12,86 % de la potencia total instalada

Wind power reached 12.86% of the total installed power in Spain

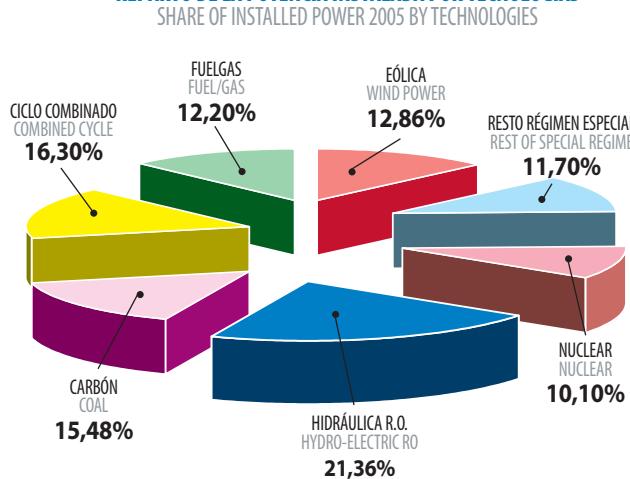
II.1.2.- LA EÓLICA EN EL PARQUE DE GENERACIÓN ESPAÑOL

En 2005 la energía eólica ha conseguido alcanzar el 12,86% de la potencia total instalada, situándose en la cuarta posición en cuanto a potencia instalada. La generación eólica ha alcanzado un 7,26% del total de la producción, lo que, junto al 6,98% de la gran hidráulica y el resto de renovables, ha permitido abastecer más del 17% de la demanda eléctrica nacional con energías renovables.

II.1.2.- WIND POWER IN SPAIN'S GENERATION MIX

In 2005 wind power reached 12.86% of the total installed power, putting it in fourth place for installed power. Wind power generation has reached 7.26% of total production, which, with the 6.98% from hydro-electric power and the rest of the renewable energy sources, has allowed more than 17% of the national electricity demand to be supplied with renewable energy.

REPARTO DE LA POTENCIA INSTALADA POR TECNOLOGÍAS



FUENTE/SOURCE: RIE Y AEE

II.1.3.- DISTRIBUCIÓN POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS

II.1.3.- DISTRIBUTION BY REGION

2.500
2.000
1.500
1.000
500
0

2002
2003
2004
2005



FUENTE / SOURCE: AEE
En relación con las Comunidades Autónomas, aunque Andalucía, Cataluña y País Vasco han tenido un importante crecimiento en términos relativos, siguen siendo Galicia, con un crecimiento de un 12,7%, Castilla La Mancha y Castilla y León,

con un crecimiento de un 27,26% y 19,28% respectivamente, las regiones con una mayor potencia eólica instalada. Cantabria, Extremadura y la Comunidad de Madrid siguen sin tener ningún parque eólico.

Regarding the different regions, even if Andalucía, Catalonia, and Vasque Country have had a considerable growth in percentage, Galicia, with a 12.7% growth, Castilla La Mancha and León with 27.26% and 19.28% growth respectively, are still the regions with the most installed wind power. Cantabria, Extremadura and the region of Madrid still have no wind farms.

en España



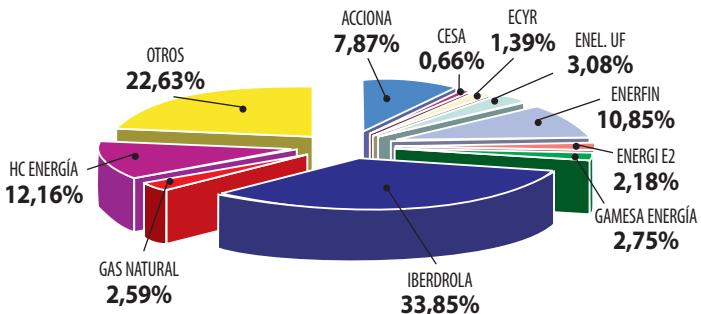
© VESTAS

II.1.4.- REPARTO POR PROMOTORES II.1.4.- PROMOTERS' SHARE

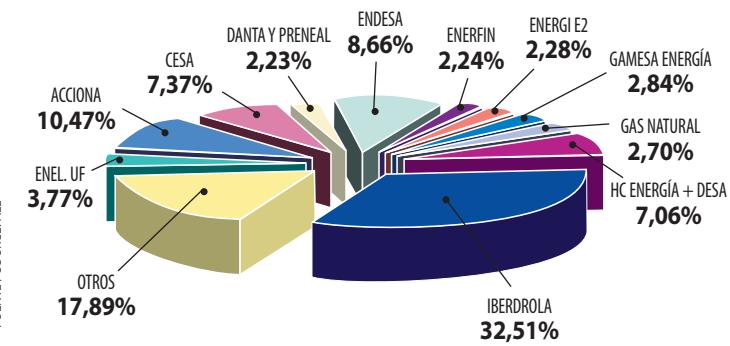
El mercado presenta un reparto de potencia eólica instalada en el que Iberdrola concentra el 32,51% de la potencia eólica total instalada, seguida de Acciona (10,47%), Endesa (8,66%) y de Corporación Eólica (7,37%).

The share-out of installed power in the market shows that Iberdrola has 32.51% of the total installed wind power, followed by Acciona (10.47%), Endesa (8.66%) and Corporación Eólica (7.37%).

REPARTO POR PROMOTORES DE LA POTENCIA EÓLICA INSTALADA EN 2005 DISTRIBUTION BY PROMOTERS OF INSTALLED WIND POWER IN 2005



REPARTO POR PROMOTORES DE LA POTENCIA EÓLICA ACUMULADA A FINALES DE 2005 DISTRIBUTION BY PROMOTERS OF ACCUMULATED WIND POWER AT THE END 2005



II DESARROLLO Y PRODUCCIÓN

II DEVELOPMENT AND PRODUCTION

La eólica ha creado un sólido tejido industrial con más de treinta factorías

The wind energy has created a strong industrial tissue that counts with more than

II.1.5.- UN SÓLIDO TEJIDO INDUSTRIAL

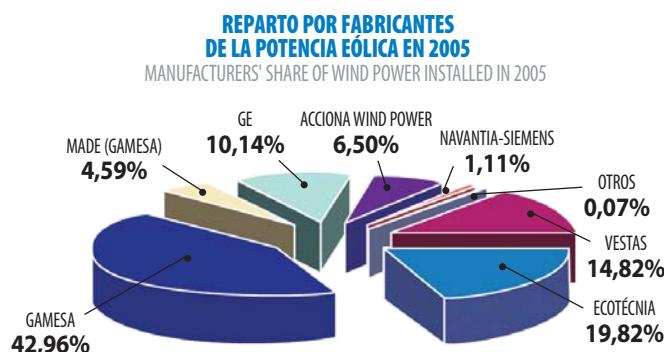
Por lo que respecta a la industria eólica, Gamesa mantiene una posición de liderazgo con más del 40% de la cuota de mercado. De forma progresiva se están incorporando nuevos fabricantes al mercado nacional, como Acciona Wind Power y Vestas. Incorporaciones que enriquecen un ya sólido tejido industrial que cuenta con más de treinta factorías de aerogeneradores, palas, torres, ensamblaje, componentes, etcétera. (Ver localización y relación en págs. 50 y 51).

II.1.5.- A STRONG INDUSTRIAL CAPACITY

With regard to the wind power industry, Gamesa maintains a leading position with a market share of more than 40%. New manufacturers are progressively entering the national market, such as Acciona Windpower and Vestas. Arrivals that enhance an already strong industrial tissue that counts with more than thirty factories of turbines, blades, assembly, components, etc. (See relation and location on pages 50 and 51).

REPARTO POR FABRICANTES

MANUFACTURERS' SHARE



Con respecto al reparto por fabricantes de la potencia eólica total instalada, Gamesa sigue manteniendo la posición de liderazgo nacional, seguida por MADE (12,15%), Neg Micon (10,66%) y Ecotècnia (8,45%).

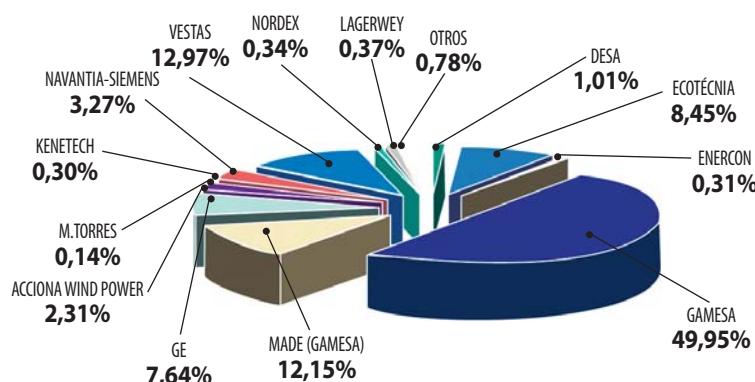
La concentración empresarial entre Gamesa y MADE arroja una cuota del 62,10% del mercado en España, frente a la fusión de Vestas y Neg Micon, con un 12,91% de este mercado.

With regard to the manufacturers' shares of total installed wind power, Gamesa continues to maintain the national leadership, followed by MADE (12.15%), Neg Micon (10.66%) and Ecotècnia (8.45%). The business concentration between Gamesa and MADE accounts for a share of 62.10% of the market in Spain compared to the merger of VESTAS and NEG MICON with 12.91% of this market.

FUENTE / SOURCE: AEE

REPARTO POR FABRICANTES DE LA POTENCIA EÓLICA ACUMULADA A FINALES DE 2005

MANUFACTURERS' SHARE OF ACCUMULATED WIND POWER AT THE END OF 2005



Vestas lidera el ranking de potencia eólica mundial, en el que Gamesa y Ecotècnia ocupan la tercera y décima posición, respectivamente. Durante el pasado año Gamesa instaló 1.474 MW (un 12,9% de la potencia total instalada en todo el mundo en 2005), mientras que Ecotècnia por su parte alcanzó los 239 MW (un 2,1%). (Fuente: BTM Consult)

Vestas leads world installed wind power, in which Gamesa and Ecotècnia hold third and tenth position, respectively. Last year Gamesa installed 1,474 MW (12.9% of world installed power on 2005), while Ecotècnia reached 239 MW (a 2.1%) (Source: BTM Consult).

de aerogeneradores, palas, torres, ensamblaje, componentes, etc.

thirty factories of turbines, blades, assembly, components, etc.



© VESTAS

II DESARROLLO Y PRODUCCIÓN

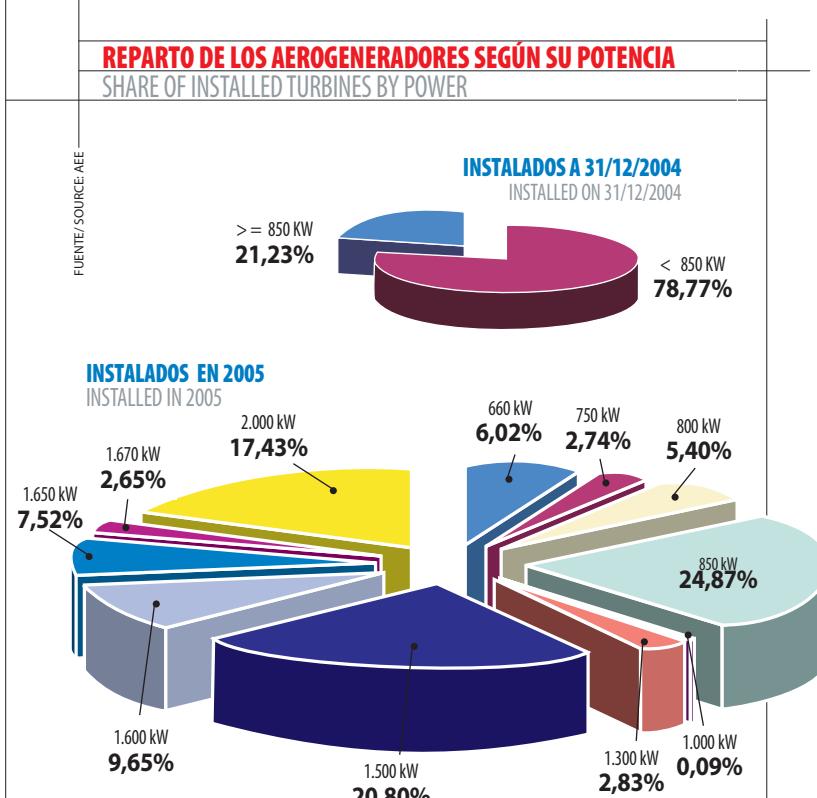
II DEVELOPMENT AND PRODUCTION

España mantiene la segunda posición mundial en potencia eólica

Spain remains in second place in installed wind power worldwide behind Germany

REPARTO DE LOS AEROGENERADORES SEGÚN SU POTENCIA

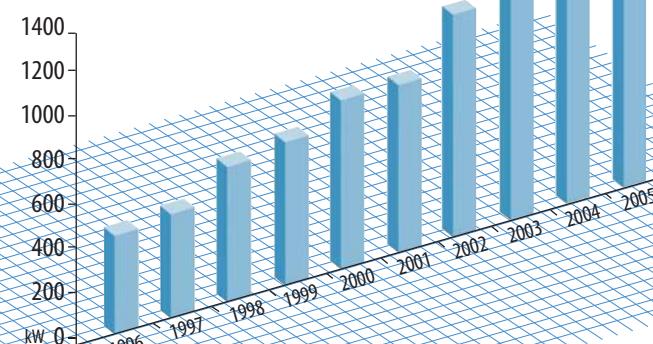
SHARE OF INSTALLED TURBINES BY POWER



EVOLUCIÓN DEL TAMAÑO MEDIO DEL AEROGENERADOR

GROWTH OF AVERAGE WIND TURBINE SIZE

FUENTE/ SOURCE: AEE



Por su parte, los aerogeneradores han tenido un importante crecimiento de tamaño. En 2004 el tamaño medio del aerogenerador instalado estaba en torno a 1.120 kW, mientras que los aerogeneradores instalados en 2005 tienen una potencia media cercana a los 1.340 kW. El aumento del tamaño medio del aerogenerador se atribuye principalmente a la necesidad de un mayor aprovechamiento del viento y a conseguir un menor impacto ambiental, espaciando la ubicación de las instalaciones.

En cuanto al tamaño medio del parque de aerogeneradores instalados hasta finales del año 2005 en España, se encuentra en torno a 876 kW frente a los 805 kW hasta el año 2004, lo que muestra el progresivo aumento del tamaño de los mismos.

Hasta 2004 más del 78% de los aerogeneradores instalados no superaban los 850 kW, sin embargo el 58% de los aerogeneradores instalados durante 2005 supera los 1.500 kW de potencia unitaria.

The wind turbines have undergone an important growth in size. In 2004, the average size of installed wind generators was around 1,120 kW while those installed in 2005 have an average power of almost 1,340 kW. The increase in average size of wind generators is mainly due to the need to take greater advantage of the wind and to achieve a better environmental impact, by spacing out the location of the installations.

With regard to the average size of wind farms installed at the end of 2005 in Spain, this is about 876 kW compared to 805 kW up to 2004, showing a progressive increase in size of the wind turbines.

Until 2004, over 78% of the wind turbines installed did not exceed 850 kW; however, 58% of the wind power generators installed during 2005 exceed a unit power of 1,500 kW.

instalada por detrás de Alemania

II.1.6.- EUROPA SUPERA LOS 40.500 MW

II.1.6.- OVER 40,500 MW IN EUROPE

Alemania sigue liderando el ranking mundial en potencia eólica instalada.

Germany still leads worldwide in installed wind power.



En 2005 Alemania ha alcanzado los 18.428 MW instalados, lo cual indica un crecimiento con respecto al año anterior de 10,82%. España sigue manteniéndose en el segundo puesto tanto a nivel europeo como a nivel mundial con 10.028 MW de potencia eólica instalada, aunque en 2005 ha conseguido superar a Alemania en cuanto al factor de capacidad, ya que con los 10.028 MW se ha conseguido una generación eólica de 20.236 GWh, lo que supone unas 2.050 horas de funcionamiento durante 2005, frente a los 27.800 GWh producidos por los 18.428 MW de potencia alemanas con un total de 1.500 horas de funcionamiento.

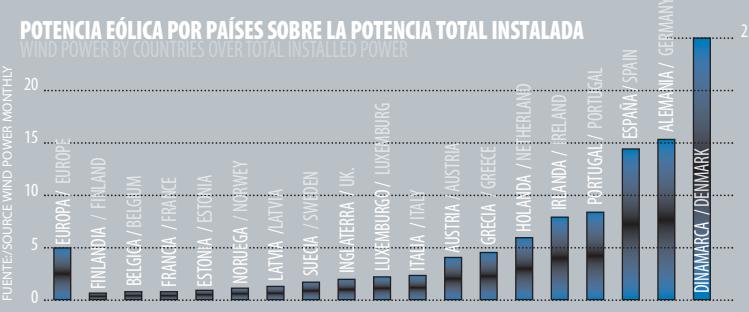
A nivel mundial, la tercera posición la mantiene Estados Unidos, con una potencia instalada de 9.149 MW, lo que indica un crecimiento del 36% con respecto al año anterior.

In 2005, Germany reached 18,428 MW installed, giving a growth rate over the previous year of 10.82%. Spain remains in second place at both European and world levels with 10,028 MW of installed wind power although in 2005 it managed to exceed Germany with regard to the capacity factor since with 10,028 MW it achieved a wind power generation of 20,236 GWh, implying some 2,050 hours of operation during 2005 compared to 18,428 MW produced by Germany with a total of 1,500 operating hours.

Worldwide, the third position belongs to the United States with an installed power of 9,149 MW, giving a growth rate of 36% over the previous year.

FUENTE/SOURCE: EWEA Y AEE

ALEMANIA / GERMANY

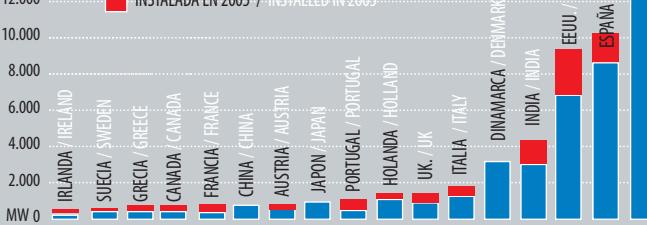


REPARTO MUNDIAL DE LA POTENCIA EÓLICA

WORLD SHARE OF INSTALLED WIND POWER

TOTAL A 31/12/2004 / TOTAL AT 31/12/2004

INSTALADA EN 2005 / INSTALLED IN 2005



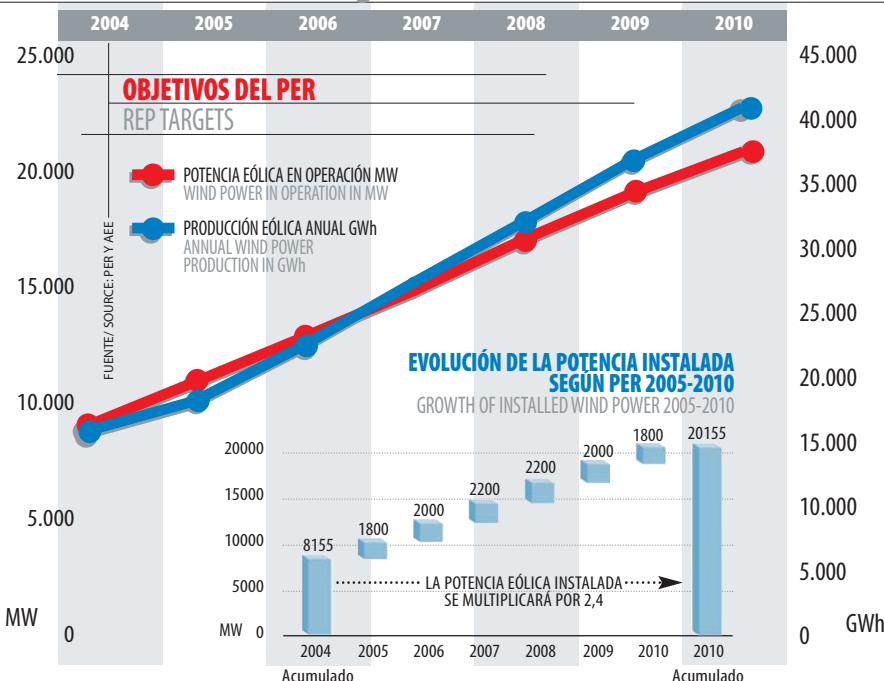
FUENTE / SOURCE: EUROSTAT Y EWEA 2006, AEE Y EWEA

■ II DESARROLLO Y PRODUCCIÓN

II DEVELOPMENT AND PRODUCTION

El PER plantea como meta llegar en 2010 a 1.000 MW de eólica marina

The REP sets the goal of 1,000 MW for offshore wind farms in 2010 and a new



II.1.7.- LOS OBJETIVOS DEL PER

El nuevo PER refleja las propuestas de AEE en lo que concierne a la generación eólica cuando fija 20.155 MW como objetivo para la producción eólica en 2010.

El PER toma en consideración la capacidad de la energía eólica para cubrir significativos porcentajes del crecimiento de la demanda eléctrica. Además, la capacidad industrial del sector, firmemente asentado en el territorio nacional, con un ritmo de instalación capacitado para equipar 2.500 MW/año, acorde al liderazgo de esta tecnología entre las energías renovables, cuando representa más del 70% de la producción eléctrica total con estas fuentes de energía.

II.1.8.- LOS PARQUES EÓLICOS MARINOS

Ante la saturación de solicitudes para la implantación de parques eólicos en tierra y ante las mejores condiciones de viento que se dan en el mar, el interés por la eólica marina ha crecido en nuestro país durante el pasado año. El PER 2005-2010 fija como objetivo alcanzar 1.000 MW de potencia al menos en las fases de construcción y puesta en marcha antes del horizonte temporal del propio Plan. En este momento existen solicitudes de alrededor de 6.500 MW fundamentalmente en Cádiz, Galicia y entre Tarragona y Castellón.

Durante el año 2005 se han conseguido las primeras decisiones administrativas de cierto calado, como la "Guía Metodológica para evaluar el impacto

ambiental de los parques marinos", impulsada por el Ministerio de Medio Ambiente, y el borrador de Real Decreto para la tramitación de los parques eólicos en el mar, que ha sido propuesto por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

Desde AEE se han realizado diversos comentarios a este borrador en el sentido de que es difícil basar la posible subasta en criterios económicos cuando se desconoce gran parte de las características ambientales, geológicas y de potencial eólico de los emplazamientos, dado que no se han podido analizar, pues no se había otorgado la exclusividad de la zona, ni existía un marco reglamentario definido. Además, el período de dos años de exclusividad previsto por el borrador del Real Decreto es muy corto teniendo en cuenta la

VENTAJAS

ADVANTAGES

Mayor recurso eólico
Greater wind power resource

INCONVENIENTES

DISADVANTAGES

Mayores costes de O&M
Higher O&M costs

Menor turbulencia. Mayor calidad de la energía producida
Less turbulence. Higher quality energy produced.

Mayores costes de inversión
Higher investment costs

Menor impacto visual (mayor distancia a zonas pobladas)
Reduced visual impact (further from populated areas)

Mayores esfuerzos de promoción (tiempo y costes)
Greater promotional efforts (time and costs)

Parques de grandes potencias (aerogeneradores de mayor potencia unitaria)
High capacity wind farms (turbines with higher unit power)

Ausencia de procedimiento administrativo único
Absence of a single administrative procedure

Posibilidad de conexión a grandes redes de transporte
Possibility of connection to major transport grids

Desconocimiento del medio marino
Lack of knowledge of the marine environment

Mayor número de empleos generados debido a la complejidad del proyecto
More employment generated due to the project's great complexity

Falta de información en la sociedad
Lack of information in society

para lo cual ya existe una iniciativa normativa regulation is accordingly being prepared

COMPARATIVA OBJETIVOS PER Y PLANES REGIONALES

COMPARISON OF REP OBJECTIVES AND REGIONAL PLANS

COMUNIDAD AUTÓNOMA	Potencia instalada en 2004 (MW) FUENTE/SOURCE: PER	Potencia eólica en 2005 (MW) FUENTE/SOURCE: AEE	Objetivo PER Potencia instalada en 2010 (MW)	Plan eólico Regional (MW- año)	Diferencia (MW)
Andalucía	350	448,24	2.200	4.000 (2010)	-1.800
Aragón	1.154	1.407,135	2.400	4.000 (2012)	-1.600
Asturias	145	164,01	450	950 (2010)	-500
Baleares	3	3,65	50	75 (2015)	-25
Canarias	139	129,485	630	630	0
Cantabria	0	0	300	300 (2011)	0
Castilla León	1.543	2017,66	2700	6.438 (2010)	-3.738
Castilla la Mancha	1.534	1.816,87	2.600	6.500 (2011)	-3.900
Cataluña	94	143,87	1.000	3.000 (2010)	-2.016
Extremadura	0	0	225	400 (2010)	-175
Galicia	1.830	2.369,275	3.400	6.500 (2010)	-3.100
Madrid	0	0	50	200 (2010)	-150
Murcia	49	54,97	400	850 (2012)	-450
Navarra	854	899,36	1.400	1.400 (2011)	0
La Rioja	356	408,62	500	665 (2011)	-165
C. Valenciana	21	20,49	1.600	3.500 (2010)	-1.900
País Vasco	85	144,27	250	624 (2010)	-374
TOTAL	8.157 MW	10.028 MW	20.155 MW	40.048 MW	- 19.893 MW

De acuerdo con el PER, los objetivos asignados a las Comunidades Autónomas presentan discordancias con algunos adoptados por las propias Comunidades Autónomas. According to the REP, the objectives assigned to the regions show differences with some of those adopted by the regions themselves.

PROYECTOS EN ESPAÑA DE PARQUES EÓLICOS MARINOS EN FASE DE PROMOCIÓN
OFFSHORE WIND FARMS PROJECTS IN SPAIN IN THE PROMOTION PHASE



© AIRTRICITY

complejidad que tiene realizar los correspondientes estudios en el mar. Por todo ello, es necesario realizar un plan de actuación coordinado que permita despejar algunas de las incógnitas de este tipo de desarrollos, así como impulsar el desarrollo tecnológico de los principales retos como son la cimentación en aguas profundas, la adaptación de materiales y componentes y la optimización de los sistemas de operación y mantenimiento.

Un tema sin lugar a dudas fundamental y que está siendo el principal cuello de botella en muchos países es precisamente el de la evacuación de la electricidad generada, por lo que será importante evaluar cuánto antes la capacidad de las redes en las proximidades de los emplazamientos previstos, así como los puntos de conexión a proponer.

II.1.8.- OFFSHORE WIND FARMS

Given the saturation of requests for building wind farms on land and given the better wind conditions at sea, interest has grown in our country over the last year in wind power at sea. The REP 2005-2010 fixes to 1,000 MW as objective in the phases of building and commissioning within the time period of the plan. Currently there are requests for about 6,500 MW, mainly in Cádiz, Galicia and between Tarragona and Castellón.

The first administrative decisions of a certain depth were reached during 2005 such as the "Method Guide to Evaluate the Environmental Impact of Marine Farms," promoted by

the Ministry for the Environment, and with the draft Royal Decree for handling wind farms at sea, which was proposed by the Ministry of Industry, Trade and Tourism.

Various comments on this draft were made from the AEE in the sense that it is difficult to base the possible auctioning on financial criteria when most of the environmental, geological and wind power potential features of the sites are unknown, given that it has not been possible to analyse them, since no exclusivity has been granted for the area and neither is any regulatory framework defined. Further, the period of two years exclusivity described in the draft Royal Decree is very short, taking into account the complexity of the relevant studies at sea.

Because of all this, it is necessary to

carry out a co-ordinated action plan that allows some of the unknowns of this type of development to be cleared up as well as to promote the technological development of the main challenges such as foundations in deep water, adaptation of materials and components and the optimisation of the systems for operation and maintenance. One theme that is doubtless fundamental and which is proving to be the main bottleneck in many countries is precisely that of the evacuation of the electricity generated, for which it would be important to evaluate as soon as possible the capacity of the grids near the planned sites as well as the connection points to be proposed.

II DESARROLLO Y PRODUCCIÓN

II DEVELOPMENT AND PRODUCTION

Principales datos, cifras y magnitudes del sector eólico en España a 1

Main data and figures of the wind sector in Spain at January 1, 2006

FACTORÍAS FACTORIES

EMPRESA	ACTIVIDAD	MUNICIPIO	PROVINCIA
ENSAMBLAJE AEROGENERADORES			
1 INGETUR	Fábrica aerogeneradores	Barasoain	NAVARRA
2 GE Wind Energy S.L.	Planta de ensamblaje aerogeneradores	Noblejas	TOLEDO
3 NAVANTIA	Mecanizado y ensamblaje	Ferrol	LA CORUÑA
4 M-TORRES	Montaje y fabricación de aerogeneradores	Ólvega	SORIA
5 GAMESA	Góndolas	Pamplona	NAVARRA
6 GAMESA	Góndolas	Ágreda	SORIA
7 GAMESA	Góndolas	Oroso	LA CORUÑA
8 GAMESA	Góndolas	Imarcoain	NAVARRA
9 GAMESA	Góndolas	Tauste	ZARAGOZA
10 GAMESA	Góndolas	Medina del Campo	VALLADOLID
11 VESTAS NACELLE (apertura primer trimestre 2006)	Fábrica aerogeneradores	Villadangos	LEÓN
12 ECOTÉCNIA NAVARRA, S.A.	Ensamblaje aerogeneradores	Buñuel	NAVARRA
13 ECOTÉCNIA GALICIA, S.L.	Ensamblaje aerogeneradores	As Somozas	LA CORUÑA
CONSTRUCCIÓN DE GENERADORES Y OTROS COMPONENTES			
14 GAMESA	Generadores y convertidores	Reinoso	CANTABRIA
15 GAMESA	Generadores y convertidores	Coslada	MADRID
16 VESTAS NACELLES	Construcción de motores y turbinas	Viveiro	LUGO
CONTROL			
17 VESTAS CONTROL SPAIN	Instrumentación y control	Olvega	SORIA
18 ECOTÉCNIA GALICIA, S.L.	Sistemas de control	Castro (Narón)	LA CORUÑA
FÁBRICA DE PALAS Y COMPONENTES			
19 LM COMPOSITES TOLEDO, S.A.	Fábrica de palas	Toledo	TOLEDO
20 LM COMPOSITES GALICIA, S.A.	Fábrica de palas	As Pontes	LA CORUÑA
21 LM COMPOSITES	Fábrica de palas	Ponferrada	LEÓN
22 GAMESA	Palas	Alsasua	NAVARRA
23 GAMESA	Palas	Miranda del Ebro	BURGOS
24 GAMESA	Palas	Somozas	LA CORUÑA
25 GAMESA	Palas	Tudela	NAVARRA
26 GAMESA	Palas	Albacete	ALBACETE
27 GAMESA	Raíces de palas	Cuenca	CUENCA
28 GAMESA	Moldes de palas	Imarcoain	NAVARRA
MULTIPLICADORAS			
29 GAMESA	Multiplicadoras	Asteasu	GUIPUZCOA
30 GAMESA	Multiplicadoras	Mungia	VIZCAYA
31 GAMESA	Multiplicadoras	Bergondo	LA CORUÑA
32 GAMESA	Multiplicadoras	Burgos	BURGOS
TORRES			
33 GAMESA	Torres	Olazagutia	NAVARRA
34 GAMESA	Torres	Cadrete	ZARAGOZA
35 CALDERERIA TORRES ALTAMIRA	Torres	Coreses	ZAMORA

7 hitos del 2005 7 achievements of 2005

1

POTENCIA EÓLICA CONECTADA: 1.524 MW

(Tasa de crecimiento 05/04 17,92%)

WIND POWER CONNECTED IN 2005: 1,524 MW

(Growth rate 05/04 17.92%)

2

NÚMERO DE PARQUES EÓLICOS INSTALADOS: 62

(incluyendo ampliaciones y parques experimentales)

NUMBER OF WIND FARMS INSTALLED IN 2005: 62

(Including enlargements and experimental stations)

3

POTENCIA UNITARIA MEDIA DE LOS AEROGENERADORES

INSTALADOS EN 2005: 1.342 kW

AVERAGE UNIT POWER OF WIND FARMS

INSTALLED IN 2005: 1,342 kW

4

GENERACIÓN EÓLICA TOTAL EN 2005: 20.236 GWh (7,78% de la demanda de España)

TOTAL WIND POWER GENERATION IN 2005: 20.236 GWh (7,78% of the total demand)

5

CRECIMIENTO DE LA GENERACIÓN EÓLICA: 27,14 % con respecto a la generación del año 2004 (Fuente: REE)

GROWTH OF WIND POWER GENERATION: 27.14 % COMPARED TO GENERATION IN 2004 (Source: REE)

6

MÁXIMA COBERTURA DE DEMANDA en 2005: Día 18 de Septiembre se alcanzó un 30,61 % de cobertura de demanda

MAXIMUM COVERAGE RATIO in 2005: on 18 september it reached 30,61 % of the demand

7

MÁXIMA GENERACIÓN EÓLICA en 2005: Día 8 de Abril se alcanzaron 6.402 MW, cubriendo un 20,99% de la demanda

MAXIMUM WIND POWER GENERATION IN 2005: on 8 April it reached 6,402 MW, covering 20.99 % of the demand

PARQUES EÓLICOS POR PROVINCIAS Y POTENCIA EÓLICA

NUMBER OF WIND FARMS BY REGIONS AND INSTALLED WIND POWER

ANDALUCÍA

ALMERÍA	1	13,2
CÁDIZ	25	303,46
GRANADA	3	50,7
HUELVA	2	18,7
JÁEN	1	15,18
MÁLAGA	3	47

ARAGÓN

HUESCA	6	234,1
TERUEL	3	62,7
ZARAGOZA	51	1.110,3
ASTURIAS	7	164,01

BALEARES

BALEARES	3	3,65
CANARIAS		
EL HIERRO	1	0,18
FUERTEVENTURA	3	11,6
GRAN CANARIA	28	70,48
LA GOMERA	1	0,36

de enero de 2006

DATOS ACUMULADOS

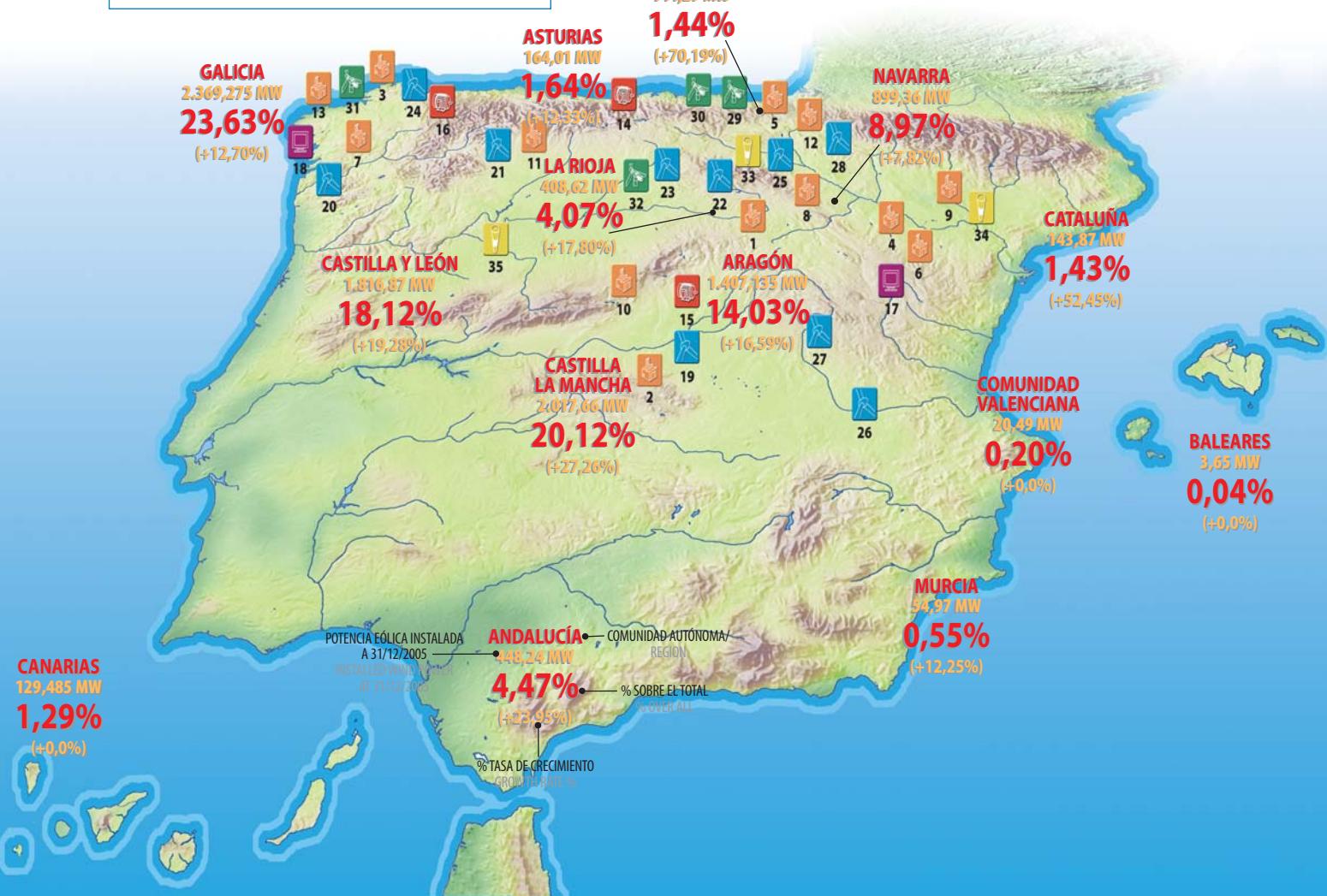
ACCUMULATED DATA

- Potencia total conectada a la Red: 10.028 MW
- Número total de parques eólicos: 483
(incluyendo ampliaciones y parques experimentales)
- Número total de turbinas: 12.569
- Tamaño medio del parque: 20,95 MW
- Potencia unitaria media: 876 kW
- Total power connected to the grid: 10,028 MW
- Number of wind farms: 483
(including enlargements and experimental wind farms)
- Number of turbines: 12,569
- Average size of wind farms: 20.95 MW
- Average unit power: 876 kW

	A 31/12/2004 ON 31/12/2004	A 31/12/2005 ON 31/12/2005	A 01/04/2006 ON 01/04/2006
TASA DE CRECIMIENTO GROWTH RATE %	37,02 %	17,92 %	
POTENCIA INSTALADA INSTALLED POWER	8.503.915	10.027.905	10.264.355

Leyenda de fábricas

- Ensamblaje aerogeneradores
- Control
- Construcción de generadores y otros componentes
- Fábrica de palas y componentes
- Multiplicadores
- Torres



INSTALADA (MW)

LA PALMA	4	8,58	CUENCA	12	530,1	PALENCIA	9	154,6	CATALUÑA	1	49,5	GALICIA	LA CORUÑA	45	833,115	OURENSE-PONTEVEDRA	2	89,1	NAVARRA	NAVARRA	35	899,36	
LANZAROTE	2	6,40	GUADALAJARA	12	242,6	SALAMANCA	1	31,45	BARCELONA	1	0,57		LUGO	33	792,07	LA RIOJA	12	408,62	PAÍS VASCO	ÁLAVA	2	81,8	
TENERIFE	7	31,87	TOLEDO	3	52,7	SEGOVIA	2	48,52	GERONA	1	93,8		OURENSE	8	152,07	LOGROÑO	10	298,1	GIUPÚZCOA	VIZCAYA	2	26,97	
CASTILLA LA MANCHA	35	1.116,26	CASTILLA Y LEÓN	8	110,88	ZAMORA	17	337,93	COMUNIDAD VALENCIANA	1	8,8	VALENCIA	3	20,49	LUGO-PONTEVEDRA	2	43,2	MURCIA	MURCIA	6	54,97		
ALBACETE	2	76	BURGOS	27	480,99	BURGOS-PALENCIA	1	27,2	SEGOMIA-SORIA	1	27,2		LA CORUÑA-LUGO	6	161,62								
CIUDAD REAL			LEÓN	4	71,85																		

II DESARROLLO Y PRODUCCIÓN

II DEVELOPMENT AND PRODUCTION

Los 20.236 GWh anuales en 2005 ya suponen casi el 8 por ciento de la

Wind generation of 20,236 GWh in 2005 already amount to almost 8 percent of



© POZA 4

II.2.1.- DATOS GENERALES

De acuerdo con los datos de Red Eléctrica de España (REE), el total de la generación eólica en el año 2005 ha alcanzado los 20.236 GWh, lo que supone un aumento del 27% con respecto a la generación de 2004. Esta generación ha conseguido además cubrir el 7,78% del total de la demanda en barras de central de 2005, frente a un 6,4 % en 2004, que se sitúa en 259.950 GWh y un 7,26% del total de la generación, cifra que figura en el gráfico.

El crecimiento de la producción eólica ha sido constante a lo largo de todos los meses del pasado año, considerándose un ejercicio de alta producción. La generación eólica ha superado por primera vez a la hidráulica, que ha alcanzado 19.442 GWh, según REE, y ha mostrado además una mayor disponibilidad en los meses de verano. De esta forma, la energía eólica se consolida como la cuarta tecnología de generación de electricidad a gran escala en España, además de complementar progresivamente a la hidráulica como fuente renovable de bajos costes variables.

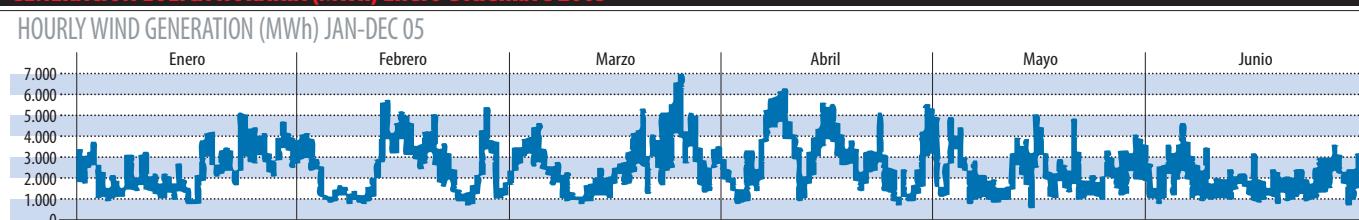
II.2 Generación eólica: II.2 Wind power generation:

II.2.1.- GENERAL DATA

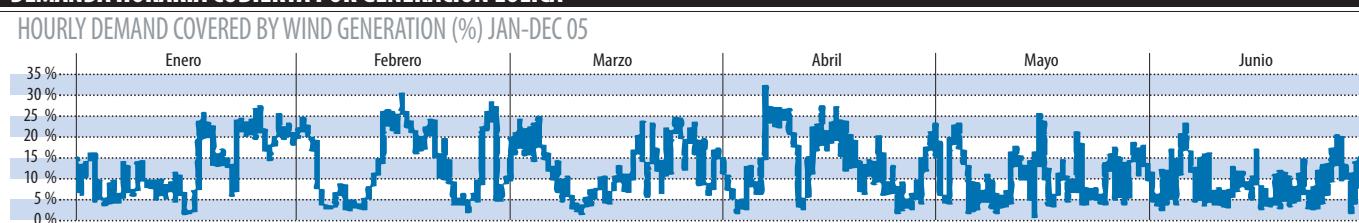
According to data from Red Eléctrica de España (REE), total wind power generation in 2005 has reached 20,236 GWh, an increase of 27% over generation in 2004. This generation has also managed to cover 7.78% of the total demand in power station bars in 2005, compared to 6.4% in 2004, reaching 259,950 GWh and 7.26% of total generation.

The growth of wind power production was constant in all months of last year, and which is considered of high production. Wind power generation has for the first time exceeded that of hydro-electric power, which has reached 19,442 GWh according to REE and has also shown a higher availability in the summer months. Thus, wind power consolidated itself as the fourth large-scale electricity generating technology in Spain as well as progressively complementing hydro-electric power as a renewable source with lower variable costs.

GENERACIÓN EÓLICA HORARIA (MWh) Enero-Diciembre 2005



DEMANDA HORARIA CUBIERTA POR GENERACIÓN EÓLICA



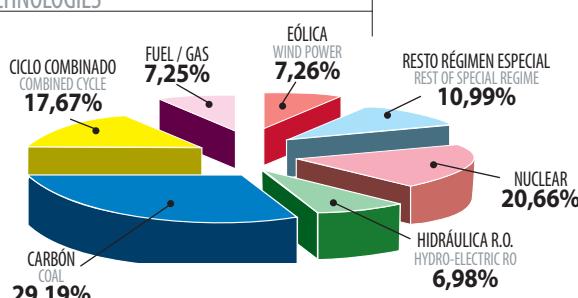
cobertura de la demanda total power demand

algo más que una aportación significativa more than just a small contribution

REPARTO DE LA GENERACIÓN 2005 POR TECNOLOGÍAS GENERATION SHARE 2005 BY TECHNOLOGIES

En cuanto al reparto de la generación de las energías renovables incluyendo la gran hidráulica, la producción eólica ha supuesto en el año 2005 un 41,86 % del total de la energía de origen renovable.

With regard to the share of renewable energy generation including hydro-electric, wind power production in 2005 was 41.86% of the total energy from renewable sources.



FUENTE/ SOURCE: REE

HITOS DE COBERTURA DE DEMANDA DURANTE 2005 DEMAND COVERAGE MILEPOSTS DURING 2005

El día 8 de abril a las 17:38 horas se alcanzó una producción de 6.402 MW eólicos estimados (4.813 MW telemedidos), cubriendo un 20,99% de la demanda de energía eléctrica.

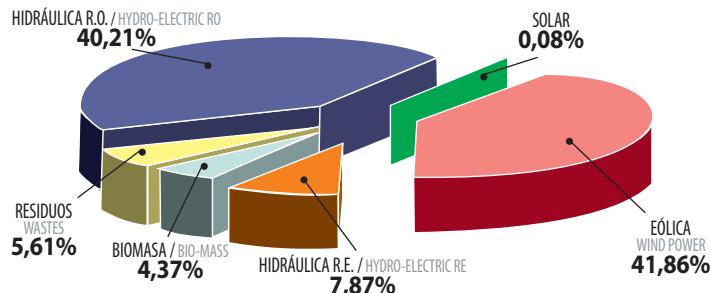
El día 18 de septiembre a las 08:13 horas, se alcanzó un ratio de cobertura de la demanda de 30,61% siendo la producción eólica de 5.244 MW.

DEMAND COVERAGE MILEPOSTS DURING 2005

An estimated wind power production of 6,402 MW was reached on 8 April at 17:38 (4,813 MW measured remotely), covering 20.99% of the electricity demand.

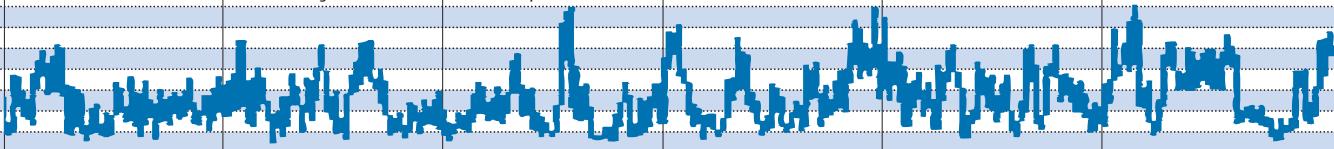
A demand coverage ratio of 30.61% was reached on 8 September at 08:13 with a wind power production of 5,244 MW.

REPARTO GENERACION 2005 ENERGÍAS RENOVABLES GENERATION SHARE 2005 RENEWABLE ENERGY



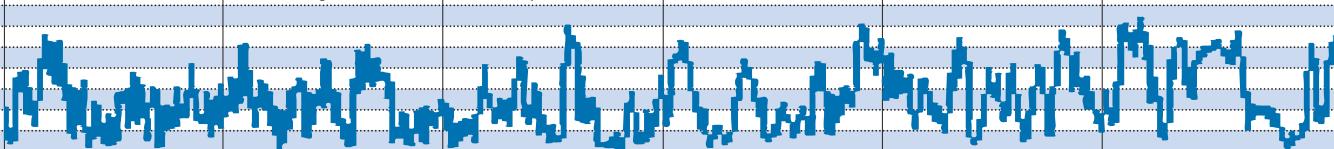
FUENTE/ SOURCE: CNE

Julio Agosto Septiembre Octubre Noviembre Diciembre



FUENTE/ SOURCE: REE

Julio Agosto Septiembre Octubre Noviembre Diciembre



FUENTE/ SOURCE: REE

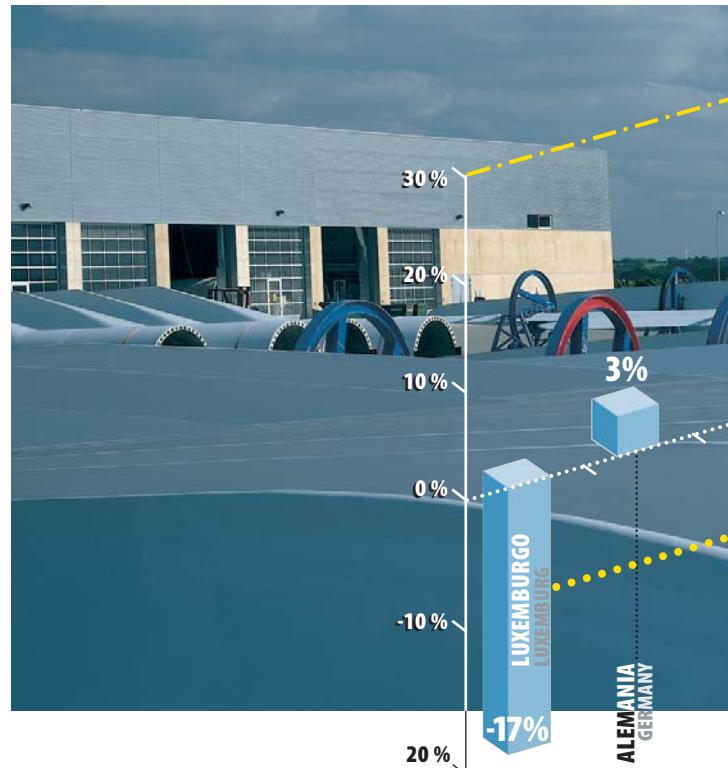
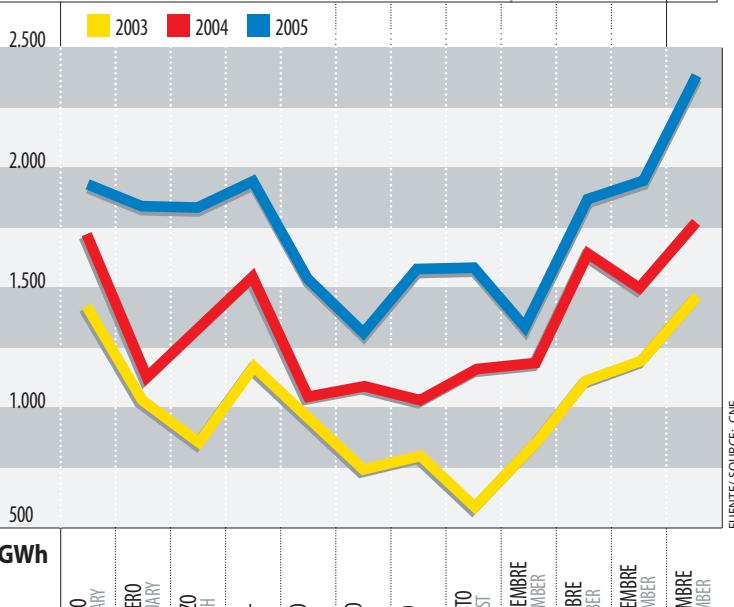
II DESARROLLO Y PRODUCCIÓN

II DEVELOPMENT AND PRODUCTION

El ahorro en emisiones que conlleva el desarrollo de la eólica es fundamental Emission savings linked to wind energy are fundamental to fulfill Spanish commitments

EVOLUCIÓN MENSUAL DE LA GENERACIÓN EÓLICA 2003, 2004 Y 2005

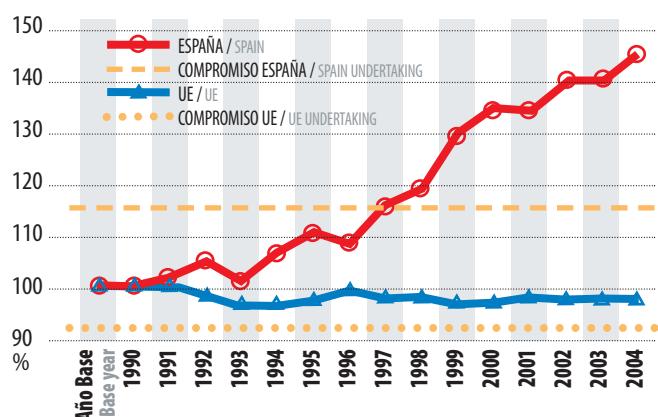
MONTHLY GROWTH OF WIND POWER GENERATION 2003, 2004 AND 2005



It has also provided a saving for the Spanish economy of 14.7 million tonnes of carbon dioxide by reducing the acquisition of emission rights during 2005. In financial terms, this is valued at €294 million (starting from a price for emission rights of €20/tonne of CO₂).

During the first year that the Kyoto Protocol came into force, emissions of greenhouse gases in Spain have progressively deviated from the promised levels.

COMPARATIVA EMISIONES Y OBJETIVOS / COMPARATIVE EMISSIONS AND TARGETS



II.2.2.- BENEFICIOS ECONÓMICOS Y MEDIOAMBIENTALES: LA EÓLICA EVITÓ 14,7 MILLONES DE TONELADAS DE CO₂

La generación eólica ha contribuido a disminuir la importación de combustibles fósiles, consiguiendo un ahorro de más de 728 millones de euros durante el pasado ejercicio debido, fundamentalmente, a la reducción de adquisición de gas natural y carbón.

Además, ha proporcionado un ahorro para la economía española de 14,7 millones de toneladas de dióxido de carbono por reducción en la adquisición de derechos de emisión durante 2005. Este valor asciende en términos económicos a 294 millones de euros (partiendo de un precio del derecho de emisión de 20 €/tonelada de CO₂).

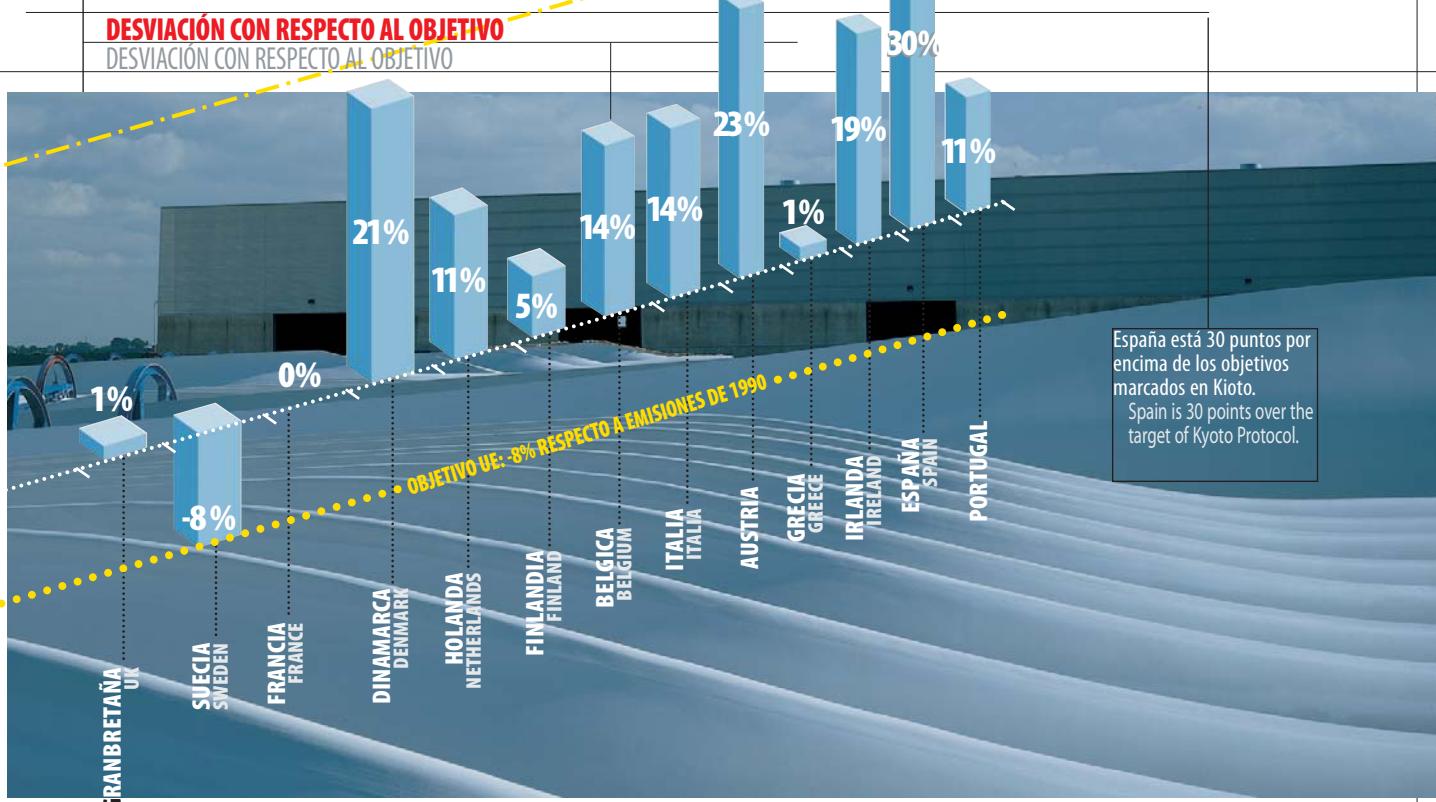
Durante el primer año de la entrada en vigor del Protocolo de Kioto, las emisiones de gases de efecto invernadero en España se han alejado progresivamente de los niveles comprometidos.

II.2.2.- ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL BENEFITS: WIND POWER AVOIDED 14.7 MILLION TONS OF CO₂

Wind power generation has helped to reduce the importing of fossil fuels, achieving a saving of more than €728 million last year, mainly due to the reduction of purchases of natural gas and coal.

para que España cumpla con sus compromisos de Kioto

of the Kyoto Protocol

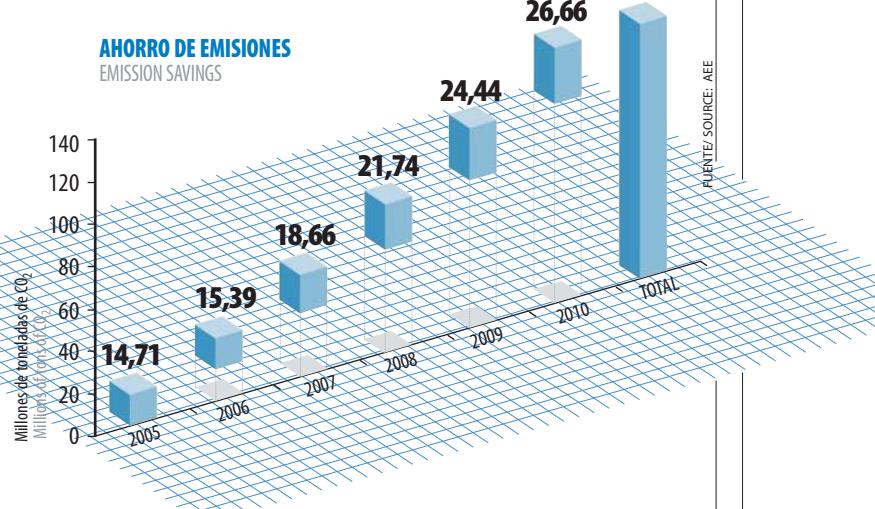


De todos los sectores afectados por los derechos de reducción de emisiones, el de la generación eléctrica es el que ha asumido en principio un mayor compromiso. La contribución de la producción eléctrica de origen eólico ha resultado particularmente significativa cuando ha desplazado a formas de generación con un mayor nivel de emisiones.

La energía eólica no produce emisiones contaminantes en el medio ambiente, además es una fuente inagotable, por lo que también desde esta perspectiva su contribución al mix de generación en España resulta imprescindible en la medida en que sustituye otras fuentes primarias de energía contaminantes importadas. El siguiente gráfico representa el ahorro de emisiones de CO₂ en 2010, sustituyendo la generación de energía eólica por el mix de generación (carbón, fuel oil/gas, ciclo combinado)

Of all the sectors affected by the emissions reduction rights, the electricity generation sector is the one that has in principle assumed the greatest commitment. The contribution of wind generation has been especially significant for displacing forms of generation with a higher level of emissions.

Wind power does not produce the emissions that po-



llute the environment and is an inexhaustible source so that its contribution from this perspective to the generation mix in Spain is essential as it replaces other pollutant imported primary sources of energy. The following graph shows the saving of emissions in 2010, replacing wind power generation with the generation mix (coal, fuel oil/gas, combined cycle):

II DESARROLLO Y PRODUCCIÓN

II DEVELOPMENT AND PRODUCTION

El PER atribuye a la producción eólica el 62% de la generación de origen

The REP fixes a 62% of the total renewable energies to be covered by wind energy only

Tan sólo durante este año 2005, la energía eólica ha evitado la emisión de 14,71 millones de toneladas de CO₂. Debido a la generación eólica, las emisiones evitadas ascienden a 26.66 millones de toneladas de CO₂ para el año 2010, siendo el ahorro de emisiones acumulado en ese período de más de 121 millones de toneladas.

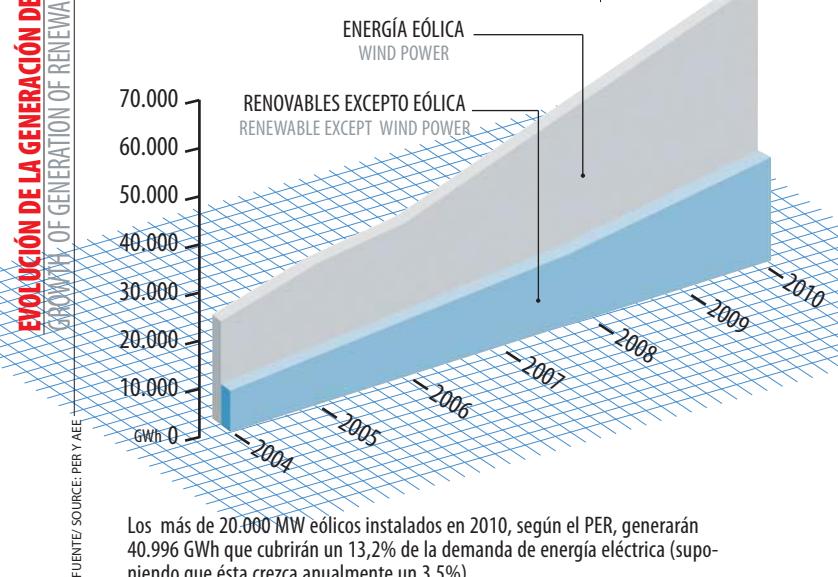
En términos monetarios, el incremento de la potencia eólica instalada en el período 2005-2010 y la ya existente suponen un ahorro de más de 2.400 millones de euros durante este período, suponiendo un precio del derecho de emisión de 20 euros por tonelada de CO₂.

Only in 2005, wind power prevented the emission of 14.71 million tonnes of CO₂. Thanks to wind generation, the emissions prevented will reach 26.66 million tonnes of CO₂ in 2010, with an accumulated saving of emissions for the period of more than 121 million tonnes of CO₂.

In cash terms, the increase in installed wind power in the period 2005-2010 and that which already exists will save more than €2,400 million during this period, assuming an emission rights price of €20 per tonne of CO₂.

RENEWABLE SEGÚN PER 2005-2010

ENERGY ACCORDING TO REP 2005-2010

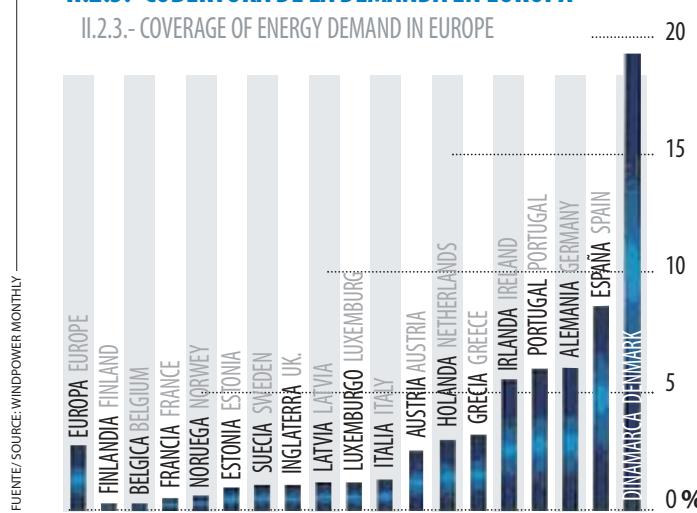


Los más de 20.000 MW eólicos instalados en 2010, según el PER, generarán 40.996 GWh que cubrirán un 13,2% de la demanda de energía eléctrica (suponiendo que ésta crezca anualmente un 3,5%).

The more than 20,000 MW of wind power installed in 2010, according to the REP, will generate 40,996 GWh which will cover 13.2% of the demand for electrical power (assuming this gross annually by 3.5%).

II.2.3.- COBERTURA DE LA DEMANDA EN EUROPA

II.2.3.- COVERAGE OF ENERGY DEMAND IN EUROPE

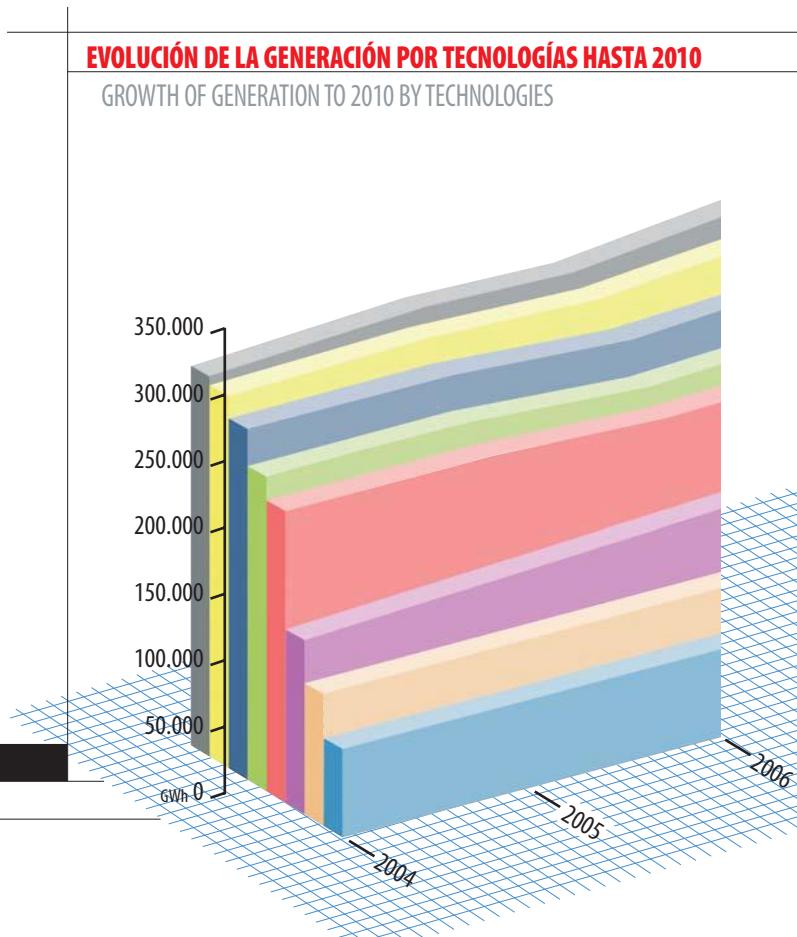


En la anterior figura se muestra la generación eólica como porcentaje del consumo total de energía eléctrica en Europa.

This figures shows wind power generation as a percentage of the total electricity consumption.

EVOLUCIÓN DE LA GENERACIÓN POR TECNOLOGÍAS HASTA 2010

GROWTH OF GENERATION TO 2010 BY TECHNOLOGIES



renovable en 2010

in 2010

II.2.4.- OBJETIVO DEL PER: 29,4% DE COBERTURA DE LA DEMANDA CON RENOVABLES

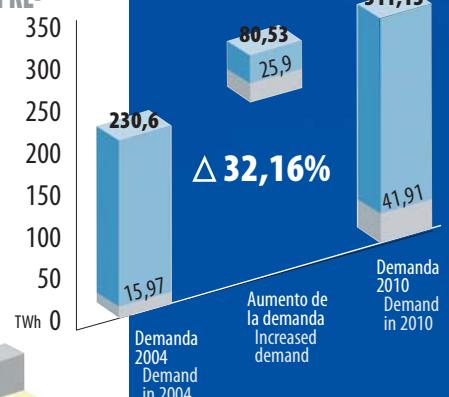
La producción de origen renovable incluyendo la gran hidráulica cubrirá en 2010 un 29,4% de la demanda de energía eléctrica según el PER 2005-2010, lo que supone una contribución de las fuentes renovables del 12,1% del consumo de energía primaria para ese año.

En el gráfico anterior se representa la evolución de la generación de las energías renovables sin incluir la gran hidráulica. En el año 2010 la energía eólica aportará el 62% de la generación a partir de energías renovables, exceptuando la gran hidráulica.

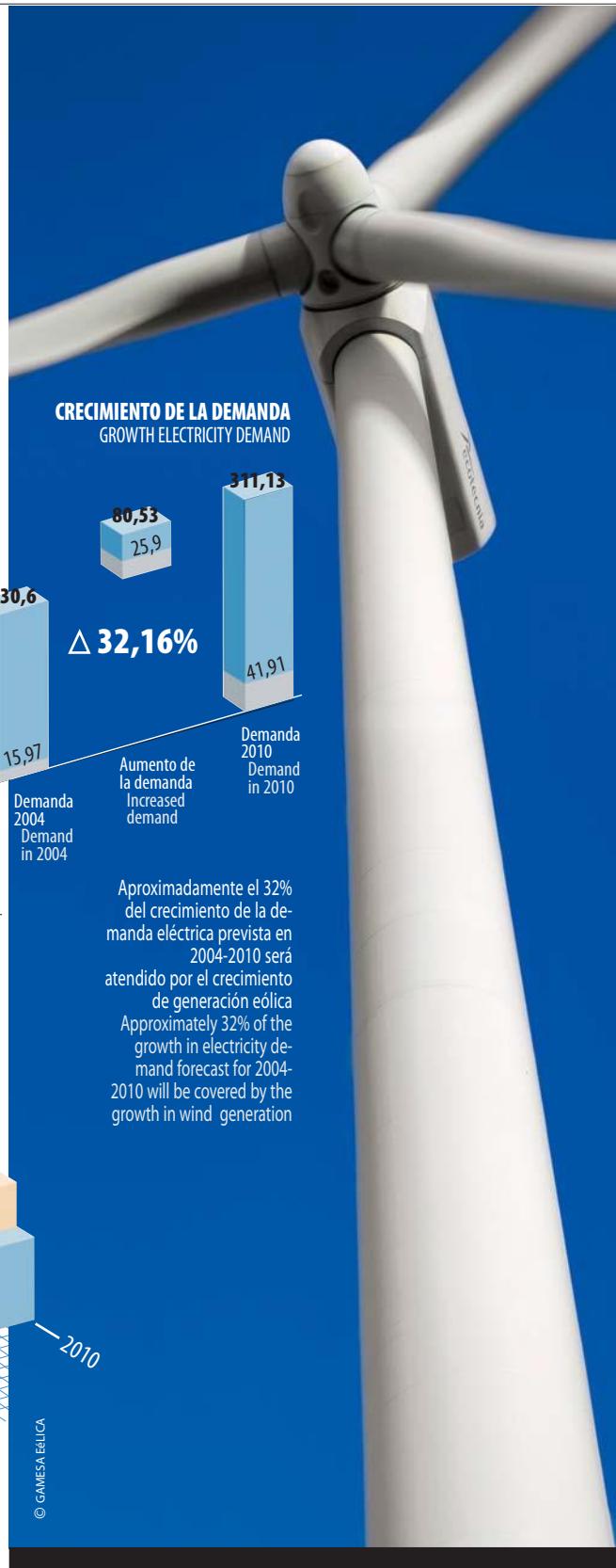
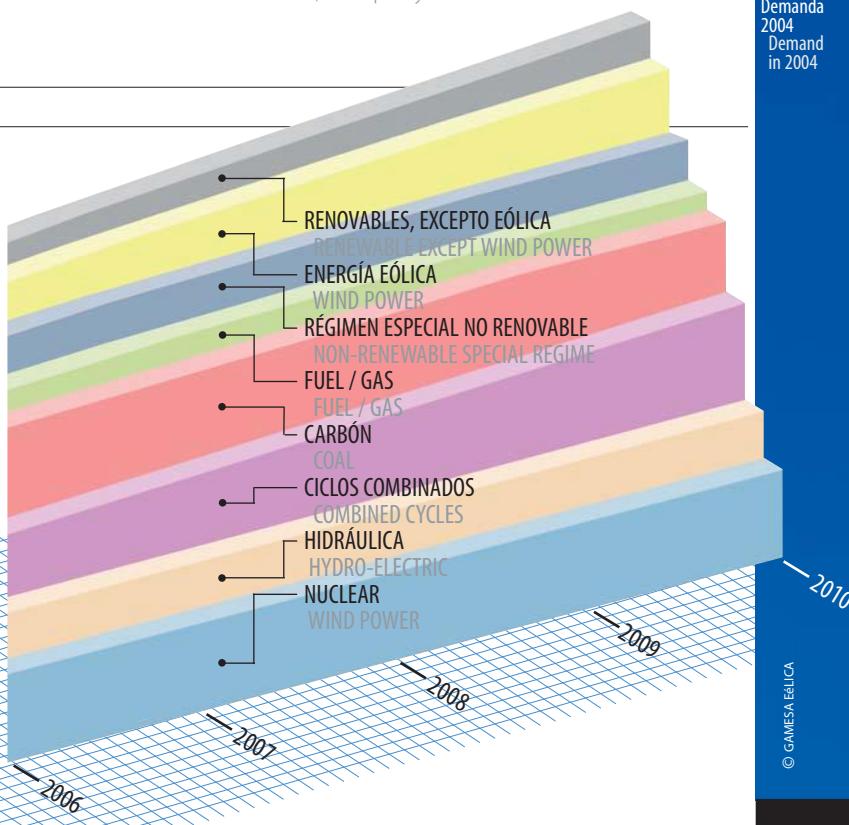
II.2.4.- TARGET OF REP: 29.4% OF ENERGY DEMAND WITH RENEWABLE ENERGIES

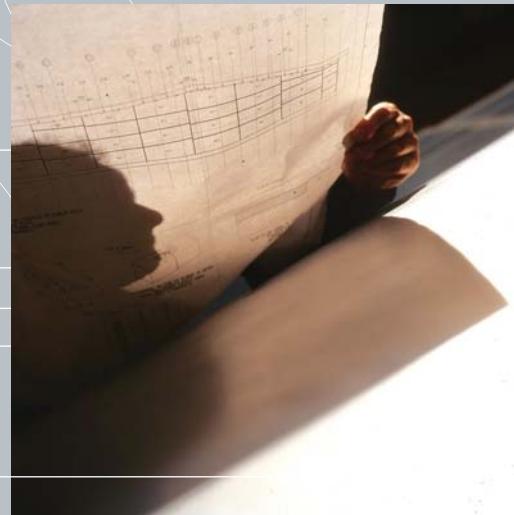
Production from renewable sources including hydro-electric will cover 29.4% of the electricity demand in 2010, according to the REP 2005-2010, which implies a contribution from renewable sources of 12.1% of the primary power consumption for that year.

The previous graph shows the growth of renewable energy generation excluding hydro-electric. In 2010, wind power will provide 62% of generation from renewable sources, except hydro-electric.



Aproximadamente el 32% del crecimiento de la demanda eléctrica prevista en 2004-2010 será atendido por el crecimiento de generación eólica.
Approximately 32% of the growth in electricity demand forecast for 2004-2010 will be covered by the growth in wind generation.





CAPÍTULO III

ASPECTOS ECONÓMICOS

FINANCIAL ASPECT

III.1.- Retribución 2005: aumento coyuntural

III.1.- Payment 2005: occasional growth

PAG. 65

III.1.1.- Evolución de la Tarifa Media de Referencia

III.1.1.- Growth of the average reference tariff

PAG. 65

III.1.2.- Evolución de los precios de la energía eléctrica

III.1.2.- Growth of the electricity prices

PAG. 66

III.1.3.- Esquemas retributivos en 2005

III.1.3.- Payment schemes in 2005

PAG. 68

III.1.4.- El 93% de la eólica en el mercado

III.1.4.- 93% of wind energy in the market

PAG. 71

III.2.- Inversión: 1.150.000 € por MW instalado

III.2.- Investment: €1,150,000 per installed MW

PAG. 75

III.3.- Empleo: más de 31.000 puestos de trabajo

III.3.- Employment: over 31,000 jobs

PAG. 76





III ASPECTOS ECONÓMICOS

III FINANCIAL ASPECTS

La eólica contribuye a disminuir los precios del mercado eléctrico

Wind power reduces the pool price

III.1 Retribución 2005: aumento coyuntural

III.1 Payment 2005: occasional growth

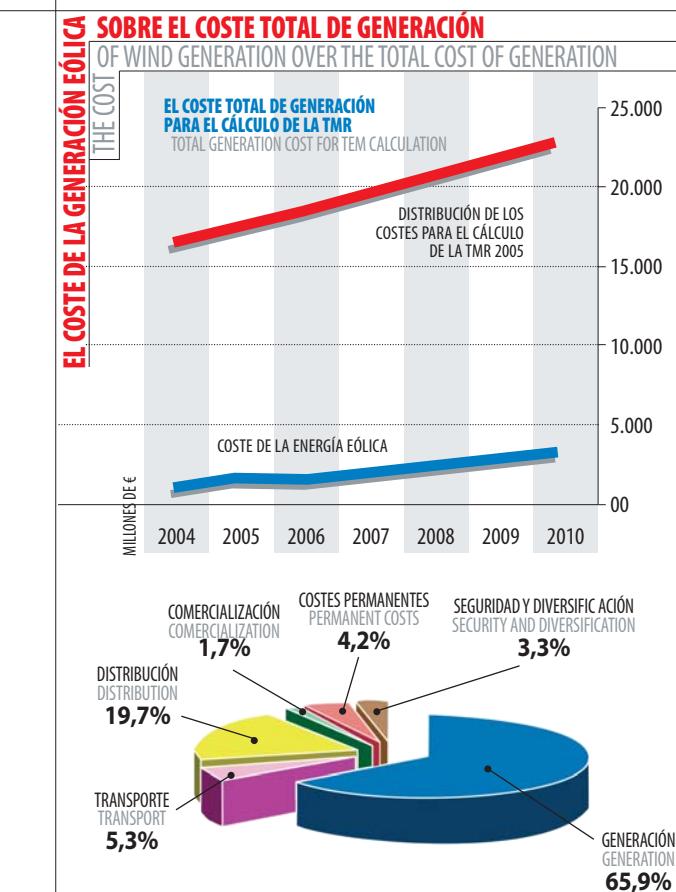
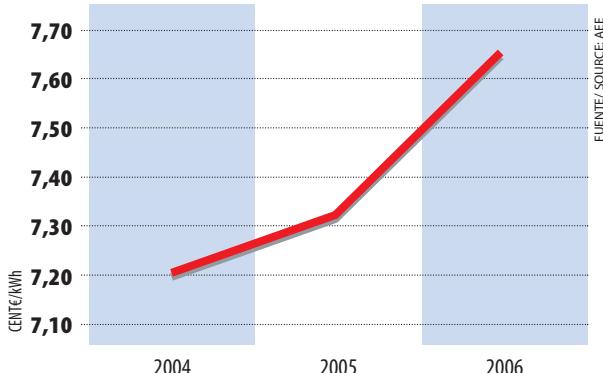
III.1.1.- EVOLUCIÓN DE LA TARIFA MEDIA DE REFERENCIA

La Tarifa Media de Referencia (TMR) del pasado año creció con respecto al 2004 un 1,71%, siendo este valor de 7,3304 cent €/kWh. Este incremento se sitúa dentro de las previsiones del Real Decreto 1432/2002 y, por lo tanto, no refleja el aumento de los precios de la electricidad en el mercado en 2005 que, por el contrario, se incorporan en la actualización para el año 2006.

III.1.1 .- GROWTH OF THE AVERAGE REFERENCE TARIFF

The average electricity tariff (TEM) for the past year grew by 1.71% compared to 2004, with the value of 7.3304 cents/kWh. This increase is within the provisions of Royal Decree 1432/2002 and therefore does not reflect the increases of electricity prices in the market in 2005 which, however, are included in the update for 2006.

EVOLUCIÓN DE LA TARIFA MEDIA O DE REFERENCIA GROWTH OF AVERAGE ELECTRICITY TARIFF



La remuneración de la energía eólica representa un valor bajo sobre los costes de producción. Además, el coste de la energía eólica reduce su peso a lo largo del tiempo.

The remuneration of wind power shows a low value over the production costs. Further, the cost of wind energy reduces its weight over time.

III. ASPECTOS ECONÓMICOS

III. FINANCIAL ASPECTS

Los precios medios de la electricidad en España se sitúan en el tramo

The average electricity prices in Spain are around average for European markets

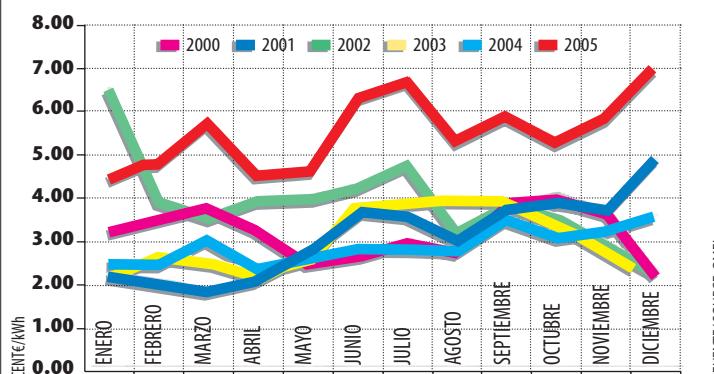
III.1.2.- EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

Durante este año, los precios de la energía eléctrica en el mercado español se han recuperado en relación a los de 2004. Comparativamente con el entorno europeo, los precios medios de la electricidad en España se sitúan en el tramo medio de los que se negocian en los mercados organizados.

III.1.2.- DEVELOPMENT OF ELECTRICITY PRICES

During this year, electricity prices in the Spanish market have recovered in comparison to those of 2004. Compared with Europe, the average prices of electricity in Spain are around average for those negotiated in organised markets.

EVOLUCIÓN DEL PRECIO MENSUAL DEL MERCADO DIARIO [CENT/KWH] DEVELOPMENT OF AVERAGE MONTHLY PRICE IN DAILY MARKET [CENT/KWH]



El precio medio anual de 2005 se sitúa en 55,73 €/MWh, mientras que el precio máximo ha alcanzado un valor de 12,704 cent€/kWh, siendo el del año anterior de 6,608 cent€/kWh. Por su parte el precio mínimo ha sido de 1,431 cent€/kWh, frente a los 0,287 cent€/kWh de 2004.

El volumen total de energía negociada en el mercado en 2005 ascendió a 223.290 GWh, siendo la del año 2004 de 201.773 GWh, lo que indica un incremento del 10,6%. Este aumento se debe, por un lado, al incremento de la demanda que en el año 2005 fue de un 5% sobre la del 2004 y, por otro, a la participación mayoritaria de la eólica en el mercado.

A continuación se representan los precios medios de los principales mercados europeos en 2005.

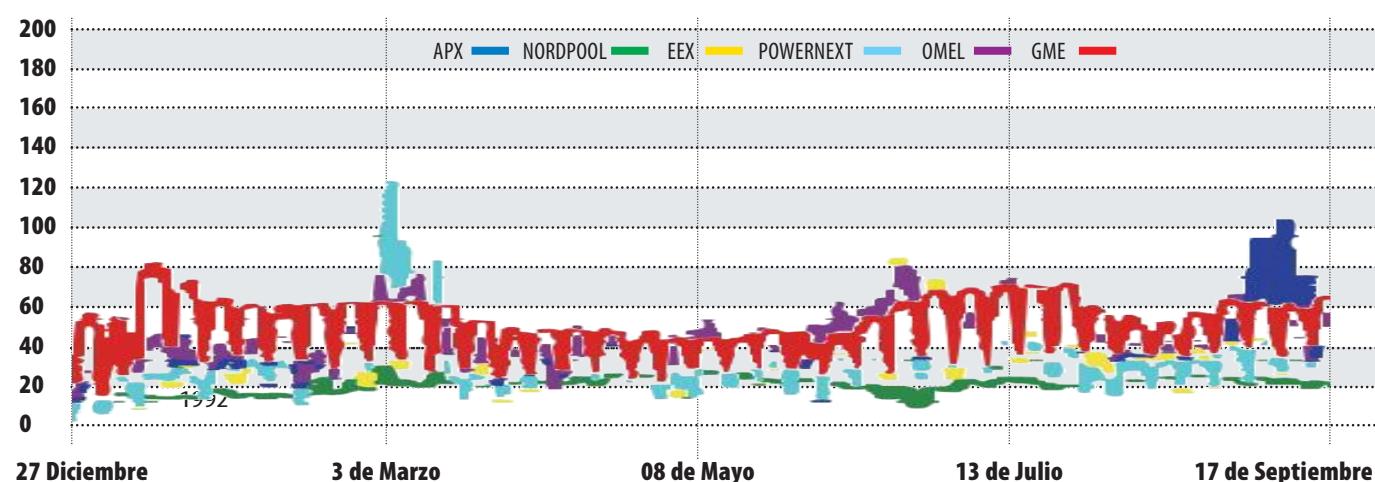
The average annual price in 2005 was 55.73 €/MWh, while the maximum price reached 12,704 cent/kWh, that for the previous year being 6,608 cent/kWh. The minimum price was 1.431 cent/kWh, compared to 0,287 cent/kWh in 2004.

The total volume of energy negotiated in the market in 2005 was 223,290 GWh, compared to 201,773 GWh in 2004, an increase of 10.6%. This increase was due, on the one hand, to the increase in demand of 5% in 2005 compared to 2004 and on the other the greater share of wind power in the market.

The following shows the average prices for the main European markets in 2005.

COMPARATIVA PRECIOS MEDIOS DE LOS PRINCIPALES MERCADOS EUROPEOS

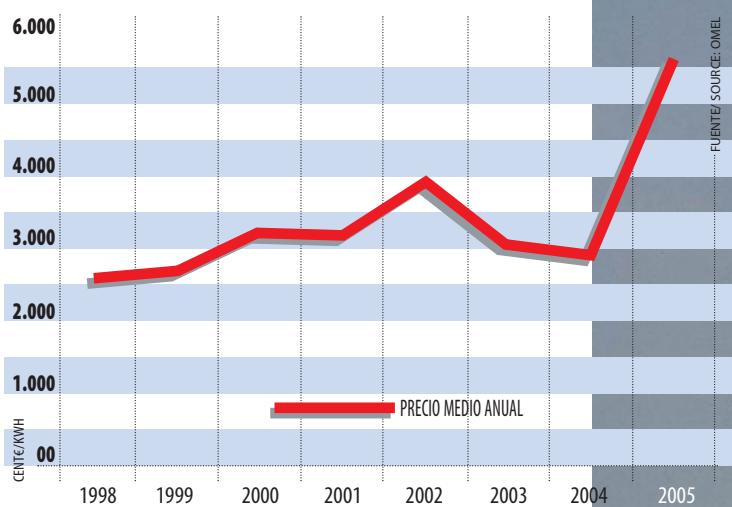
COMPARISON OF AVERAGE PRICES IN THE MAIN EUROPEAN MARKETS



medio de los mercados europeos

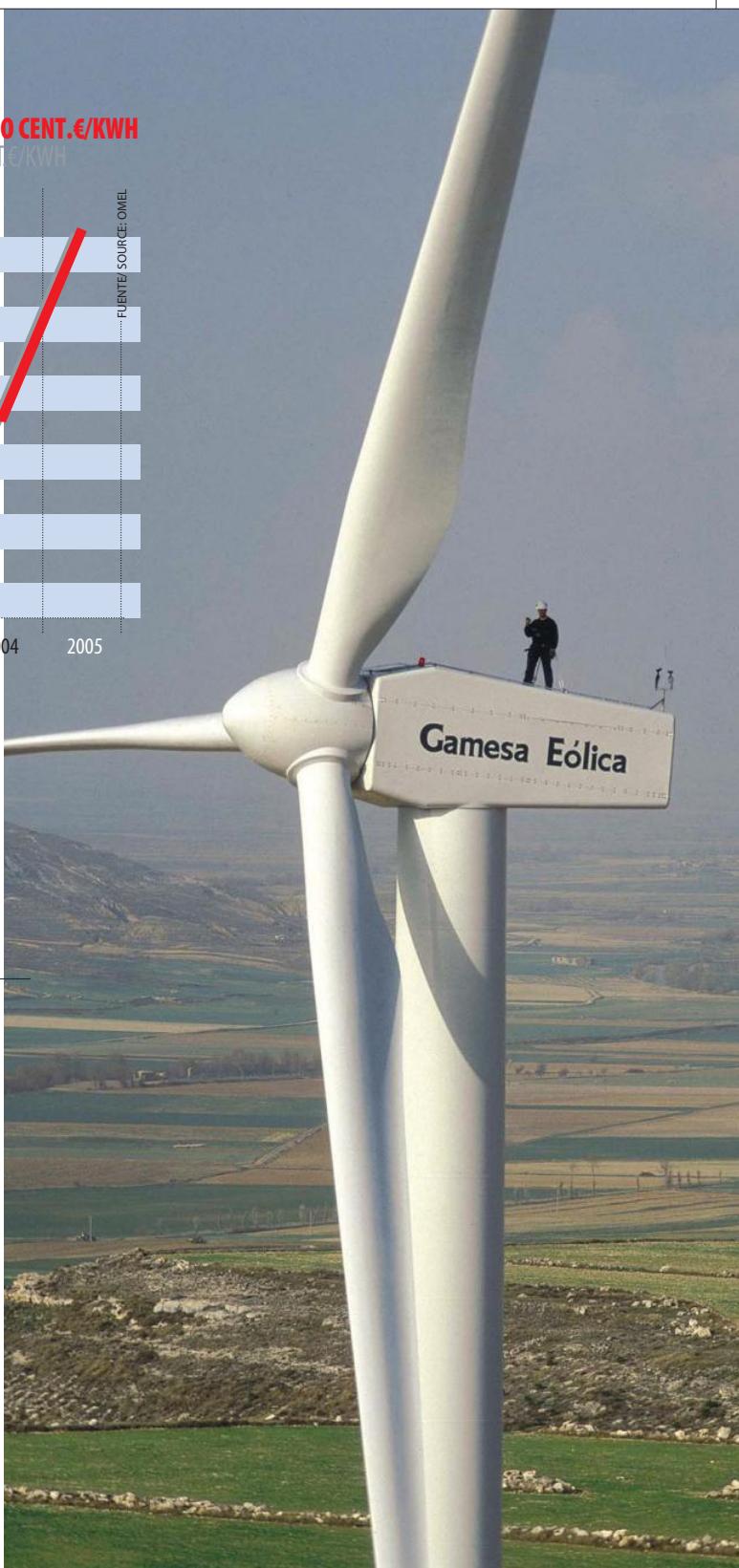
EVOLUCION DEL PRECIO MEDIO ANUAL DEL MERCADO DIARIO CENT.€/KWH

GROWTH OF THE AVERAGE ANNUAL PRICE IN THE DAILY MARKET CENT.€/KWH

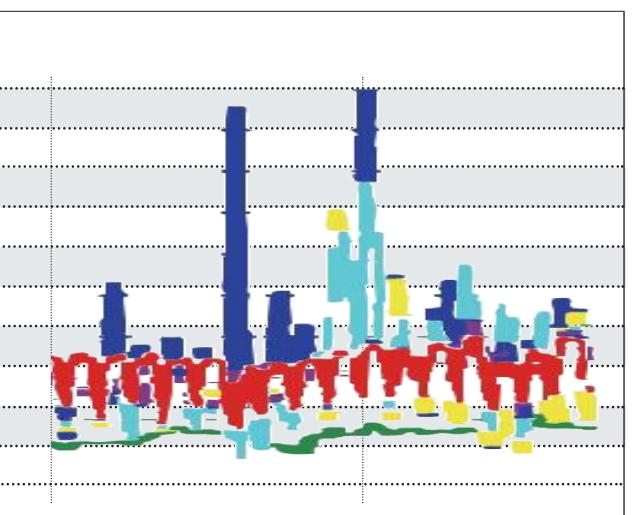


Los precios de la energía eléctrica en España (OMEL) se sitúan entre los valores medios del resto de los mercados que, por lo general, se han visto afectados también por la subida de los precios de los combustibles fósiles.

Electricity prices in Spain (OMEL) are within the average for the rest of the markets which, generally, have also been affected by increased prices of fossil fuels.



©GAMESA EÓLICA

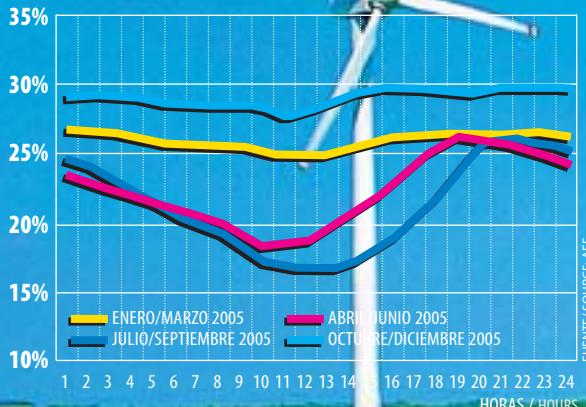


17 de Septiembre

22 de Noviembre

El precio medio percibido por los productores eólicos es menor que el The average price received by the wind power producers is less than the average

PROMEDIO ESTACIONAL DE FACTOR DE CAPACIDAD 2005
SEASONAL AVERAGE FOR CAPACITY FACTOR 2005



© MTORRES

III.1.3.- ESQUEMAS RETRIBUTIVOS EN 2005

Existen tres opciones de retribución a la generación eólica:

- Opción a mercado: la remuneración percibida por la energía eólica es la suma de los siguientes factores: precio del mercado eléctrico, prima (40% de la TMR) e incentivo (10% de la TMR).

En 2005 el precio del pool ha alcanzado el valor medio de 5,573 cent€/kWh (55,73 €/MWh).

- Tarifa regulada (90% de la TMR):
TMR 2005 (RD 2392/2004): 7,3304 cent€/kWh (crecimiento de un 1,71%)
- Instalaciones acogidas al RD 2818/1998: Precio Final Horario Medio más prima:
Prima 2005 (RD 2392/2004): 2,3574 cent€/kWh.

III.1.3.- PAYMENT SCHEMES IN 2005

There are three wind generation payment options:

- Market option: the remuneration for wind power is the sum of these factors: electricity market price, subsidy (40% of the TEM) and incentive (10% of the TEM). In 2005 it reached the average value of 5.573 cent/kWh (55.73 €/MWh).
- Regulated tariff (90% of the TEM):
TEM 2005 (RD 2392/2004): 7.3304 cent/kWh (growth of 1.71%)
- Installations covered by RD 2818/1998: Final average hourly price plus subsidy:
Subsidy 2005 (RD 2392/2004): 2.3574 cent/kWh.

III.1.3.1.- Opción a mercado

En la opción a mercado la remuneración está formada por el precio del mercado eléctrico, más la prima (40 % de la TMR) y más el incentivo (10% de la TMR). Adicionalmente, se cobra la garantía de potencia (0,4808 cent€/kWh) de forma provisional hasta que se determine la cantidad exacta.

En los últimos meses se ha incrementado el coste de los desvíos, alcanzando el 35% de la producción y con un importe aproximado del 30% del precio del pool. Por lo tanto, la remuneración a mercado se ha visto reducida debido a los costes de los desvíos entre la programación y la producción real que de media se estiman en 0,585 cent €/kWh aproximadamente, a los que habría que añadir los costes de la predicción y los del agente vendedor, que se estiman en 0,05 y 0,08 cent€/kWh, respectivamente.

Si comparamos el precio medio eólico mensual ponderado por la generación eólica y el precio medio mensual percibido por el sistema ponderado por el total de la energía que se negocia en el mercado, se observa claramente que a lo largo de todo el año 2005 el precio medio mensual percibido por la energía eólica ha sido menor que el precio medio mensual percibido por el sistema. El precio medio anual del sistema ha alcanzado los 55,73 €/MWh, en cambio el precio medio anual percibido por el productor eólico se sitúa en 51,9 €/MWh. Por lo tanto el precio medio eólico ha sido 3,83 €/MW inferior al precio medio percibido por el sistema.

Esto se debe a que la generación eólica es mayor en momentos en los que los precios de la energía eléctrica no son máximos. Como se muestra en el gráfico adjunto, el factor de capacidad horario es mayor en horas en las que los precios son menores, por ello el precio medio percibido por la energía eólica es menor. En los meses de primavera y verano el factor de capacidad es menor que en los meses de otoño e invierno.

precio medio del sistema price of the system



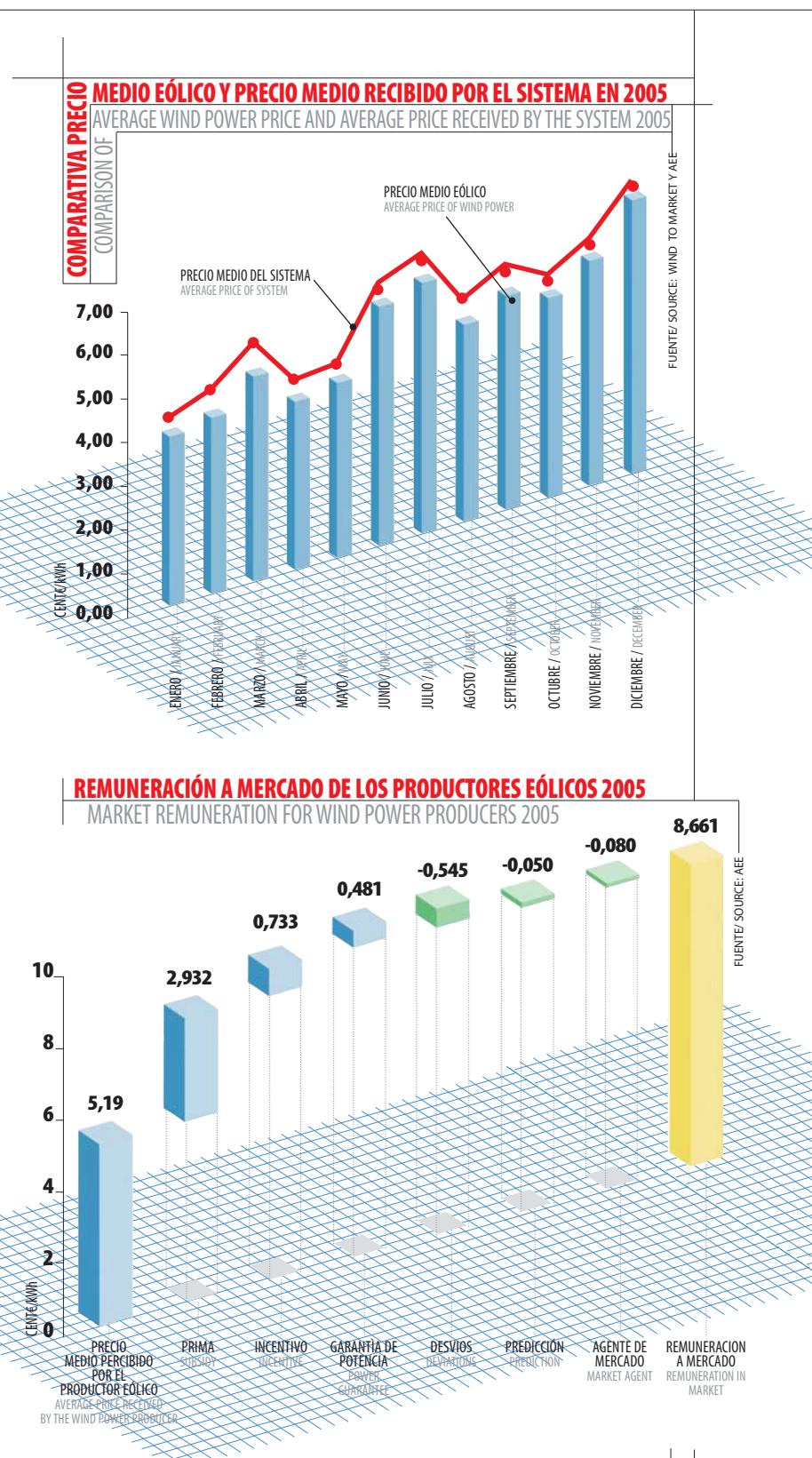
III.1.3.1.- Market option

In the market option the remuneration is formed by the electricity market price plus the subsidy (40% of the TEM) and plus the incentive (10% of the TEM). Additionally, the power guarantee (0.4808 cent/kWh) is charged provisionally until the exact amount is determined.

The cost of deviations has increased in the last few months, reaching 35% of production and with an amount of about to 30% of the pool price. Therefore, the market remuneration has been reduced due to the costs of deviation between the programming and real production which on average is estimated at approximately 0.585 cent/kWh, to which must be added the cost of prediction and those of the sales agent, estimated at 0.05 and 0.08 cent/kWh, respectively.

If we compare the average weighted monthly wind power price for wind generation and the average monthly price received for the weighted system for all the energy negotiated in the market, it can clearly be seen that throughout 2005 the average monthly price received for wind power has been lower than the average monthly price received for the system. The average annual price of the system has reached 55.73 €/MWh while the average annual price received by a wind power producer is 51.9 €/MWh. Therefore, the average wind power price has been 3.83 €/MWh less than the average price received by the system.

This is because wind generation is higher at times when the prices of electricity are not at their maximum as shown on the following graph, the hourly capacity factor is greatest in the hours when the prices are lower, so the average price received for wind power is lower. In spring and summer, the capacity factor is lesser than in autumn and winter.



III ASPECTOS ECONÓMICOS

III FINANCIAL ASPECTS

Los precios del mercado en 2005 incentivarón el pase de los

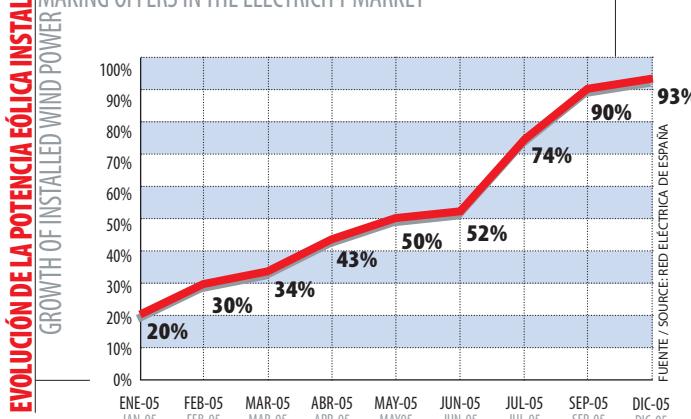
The pool prices in 2005 promoted the integration of wind energy in the

Durante 2005 se ha producido un gran aumento en la participación de la generación eólica en el mercado debido al aumento de los precios de la energía eléctrica, llegando a finales de año hasta un 93% de participación.

During 2005 there was a great increase in the participation of wind generation in the market due to the increased prices for electricity, reaching 93% of participation at the end of the year.

QUE REALIZA OFERTAS EN EL MERCADO DE ELECTRICIDAD

MAKING OFFERS IN THE ELECTRICITY MARKET



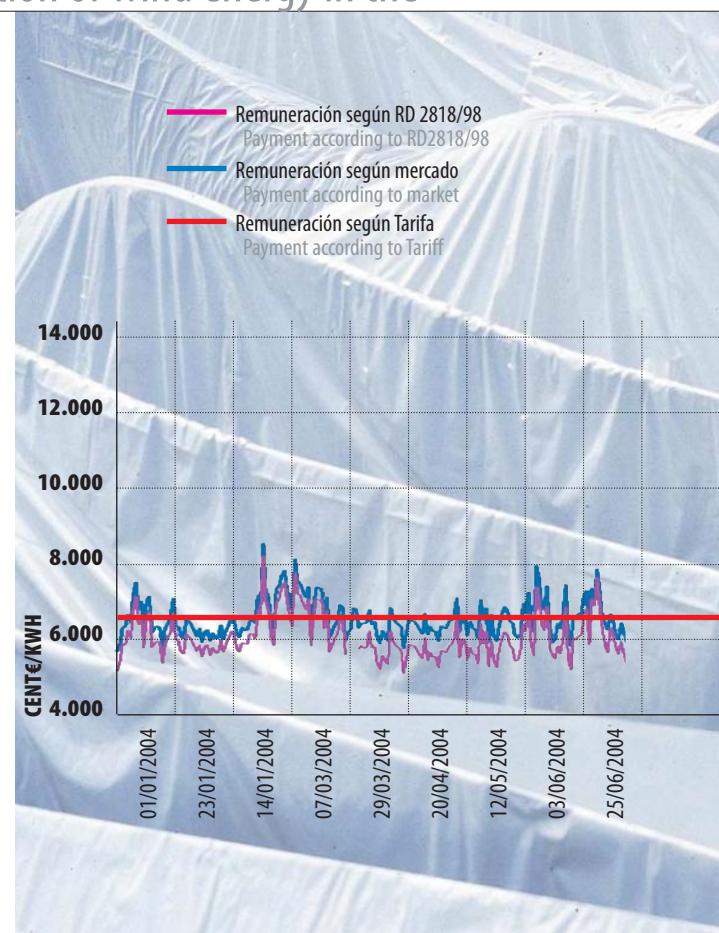
Aunque la energía eólica siempre ha estado en el mercado a través de los distribuidores, el hecho de que realicen ofertas en el pool facilita conocer su impacto en el mercado.

La participación de la generación eólica en el mercado se ha visto incrementada por el aumento de la remuneración a la eólica según el mercado. En el siguiente gráfico se representa la evolución diaria del año 2004 y 2005 de las distintas opciones de remuneración a la energía eólica.

Pero dada la volatilidad de los precios de la energía eléctrica, esta opción conlleva un riesgo, ya que los precios del año 2004 estuvieron muy por debajo que los de años anteriores.

Although wind power has always been in the market through distributors, the fact that offers are made in pool shows its impact on the market.

The participation of wind generation in the market has been increased by the increased remuneration for wind power according to the market. The following graph shows the daily growth for 2004 and 2005 of the various remuneration options. But given the volatility of electricity prices, this option is risky since prices for 2004 were very much below those for previous years.

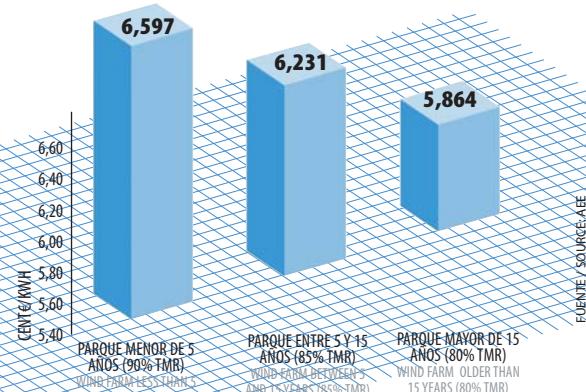


III 1.3.2.- Opción a tarifa

En esta opción, el porcentaje de la Tarifa Media de Referencia depende de la antigüedad del parque:

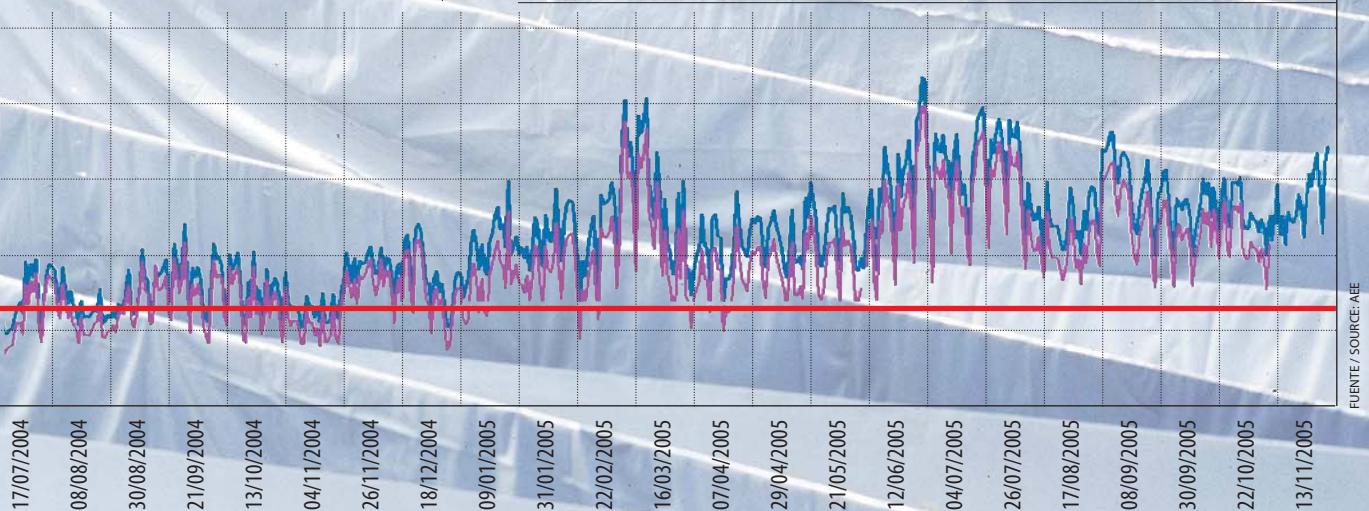
III.1.3.2.- Tariff option

In this option, the percentage of the average reference tariff depends on the age of wind farm:



promotores al mismo market option

COMPARATIVA ENTRE LAS DISTINTAS OPCIONES DE REMUNERACIÓN DIARIA A LA EÓLICA
COMPARISON BETWEEN THE VARIOUS DAILY REMUNERATION OPTIONS FOR WIND POWER



III. 1.4 . - EL 93% DE LA EÓLICA EN EL MERCADO

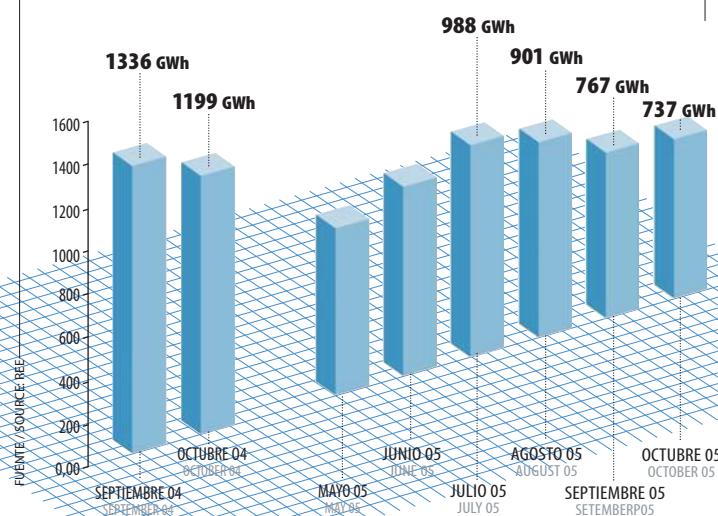
La energía eólica tiene una incidencia más importante en la gestión terciaria y la gestión de los desvíos y, tal y como se muestra en la figura anterior, el uso de la electricidad para la gestión del sistema ha sido menor en el año 2005 que en 2004, a pesar del crecimiento de la generación eólica.

III.1.4.- 93% OF WIND ENERGY ON THE MARKET

Wind power has a more important effect on tertiary management and the management of deviations, and, as shown in the above figure, the use of electricity for managing the system has been lower in 2005 than in 2004 despite the growth of wind generation.

ENERGÍA UTILIZADA PARA LA GESTIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO

ENERGY USED FOR MANAGING THE ELECTRICAL SYSTEM



III ASPECTOS ECONÓMICOS

III FINANCIAL ASPECTS

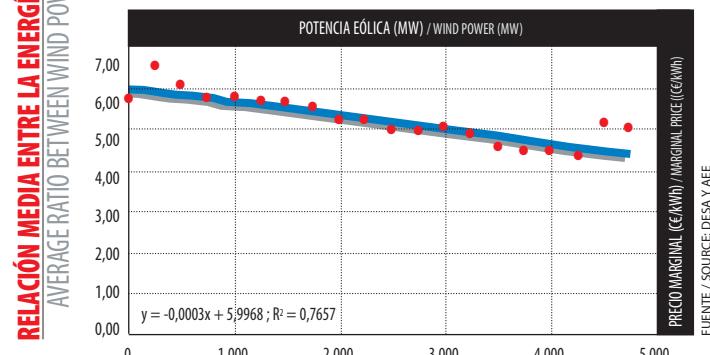
Al ofertar su energía a precio cero la energía eólica reduce el precio del Wind energy offers at zero price in the pool market reducing the average price

La participación de la generación eólica en el mercado se ha incrementado considerablemente en estos últimos meses, pasando de un 20% en enero a un 93% en diciembre. Esto ha tenido una clara incidencia en el precio del mercado de la energía eléctrica debido a que los productores ofrecen su energía eólica a precio cero.

The participation of wind generation in the market has increased considerably in recent months, from 20% in January to 91% in December. This has had a clear effect on the market price of electricity due to the producers' offering their wind power at zero price.

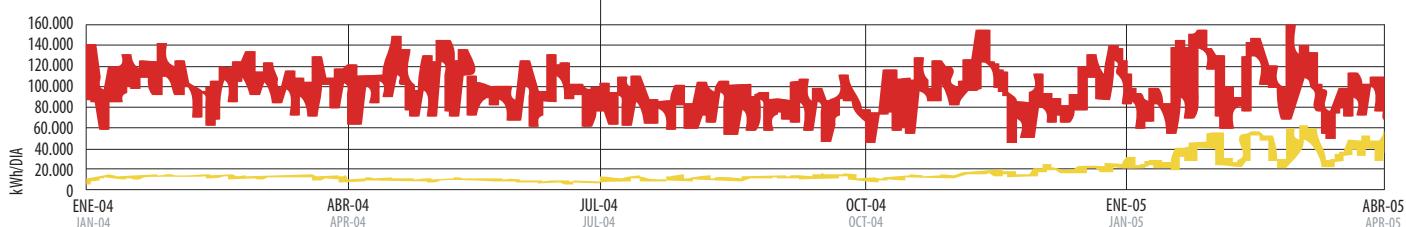
Y EL PRECIO MARGINAL HORARIO DEL MERCADO DIARIO

AND THE MARGINAL HOURLY PRICE IN THE DAILY MARKET



EVOLUCIÓN DEL RÉGIMEN ESPECIAL EN EL MERCADO DE ELECTRICIDAD

ANNUAL EVOLUTION OF SPECIAL REGIME IN ELECTRICITY MARKET



CASO BASE AEE

AEE BASE CASE

AEE ha desarrollado un modelo económico-financiero con el fin de analizar la rentabilidad de los parques eólicos, llevando a cabo la estandarización de los conceptos que se incorporan en la evaluación de rentabilidad de los parques y, en cierta medida, estandarizando los métodos de cálculo de rentabilidad de estas instalaciones. Este estudio tiene en cuenta tanto los datos técnicos del proyecto como los económicos, inversión y explotación del parque.

Aunque en un principio este estudio tenía como punto de partida la remuneración basada en la tarifa regulada, posteriormente se han incorporado otras opciones de remu-

DATOS DE INVERSIÓN

INVESTMENTE DATA

INVERSIÓN MATERIAL

MATERIAL INVESTMENT

Precio de los equipos

Equipment price

Coste de instalación del MW

MW installation and others

Obra civil y otros

Building work and others

Inversión unitaria en obra civil y otros / Unit investment in building work and others

Infraestructura eléctrica / Electrical infraestructure

Inversión en eq. eléctrico y conex. / Unit investment in electrical equipment and connection

OTRAS INVERSIONES / OTHER INVESTMENTS

Otros costes de inversión / Another investments cost

DATOS DE PROYECTO / PROJECT DATA

Nº de aerogeneradores / Nº de turbinas

Potencia unitaria / Unit power

Potencia bruta TOTAL / Raw power TOTAL

Producción total neta anual /

Total net annual production

Horas equivalentes / Equivalent hours

Autoconsumo / Internal consumption

Período de construcción / Building period

Mes de inicio de las obras / Start month of work

Fecha de inicio de la operación /

Operation start date

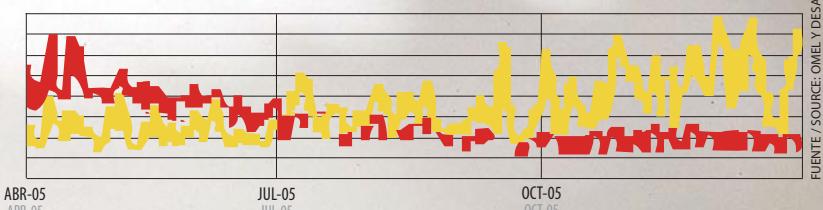
Factor de disponibilidad / Availability factor

neración debido a los distintos escenarios de evolución del precio del mercado con el fin de realizar diferentes análisis de sensibilidad.

Este modelo es además utilizado para analizar la rentabilidad de inversión que da contenido a las revisiones que puedan crearse en el futuro. Este caso base será utilizado por AEE para evaluar la rentabilidad de las inversiones a la luz de la evolución de los diferentes costes de inversión y de la evolución del precio del mercado.

The AEE has developed an economic/financial model to analyse the profitability of wind farms, standardising the items in the evaluation of the profitability of the stations and, to a certain extent, standardi-

Régimen especial a distribución
Special Regime to distribution
Régimen especial a mercado
Special Regime to market



FUENTE / SOURCE OMEL Y DESA

sing the methods for calculating the profitability of these installations. This study takes into account the project's technical data as well as the financial, investment and operating data for wind farms.

Although in principle this study started with the remuneration based on the regulated tariff, other options for remuneration were incorporated later due to the various scenarios for the development of the market price in order to provide different sensitivity analyses.

This model is also used to analyse the profitability of investment in revisions that may occur in the future. This basic case will be used by AEE to evaluate the profitability of investments in the light of the develop-

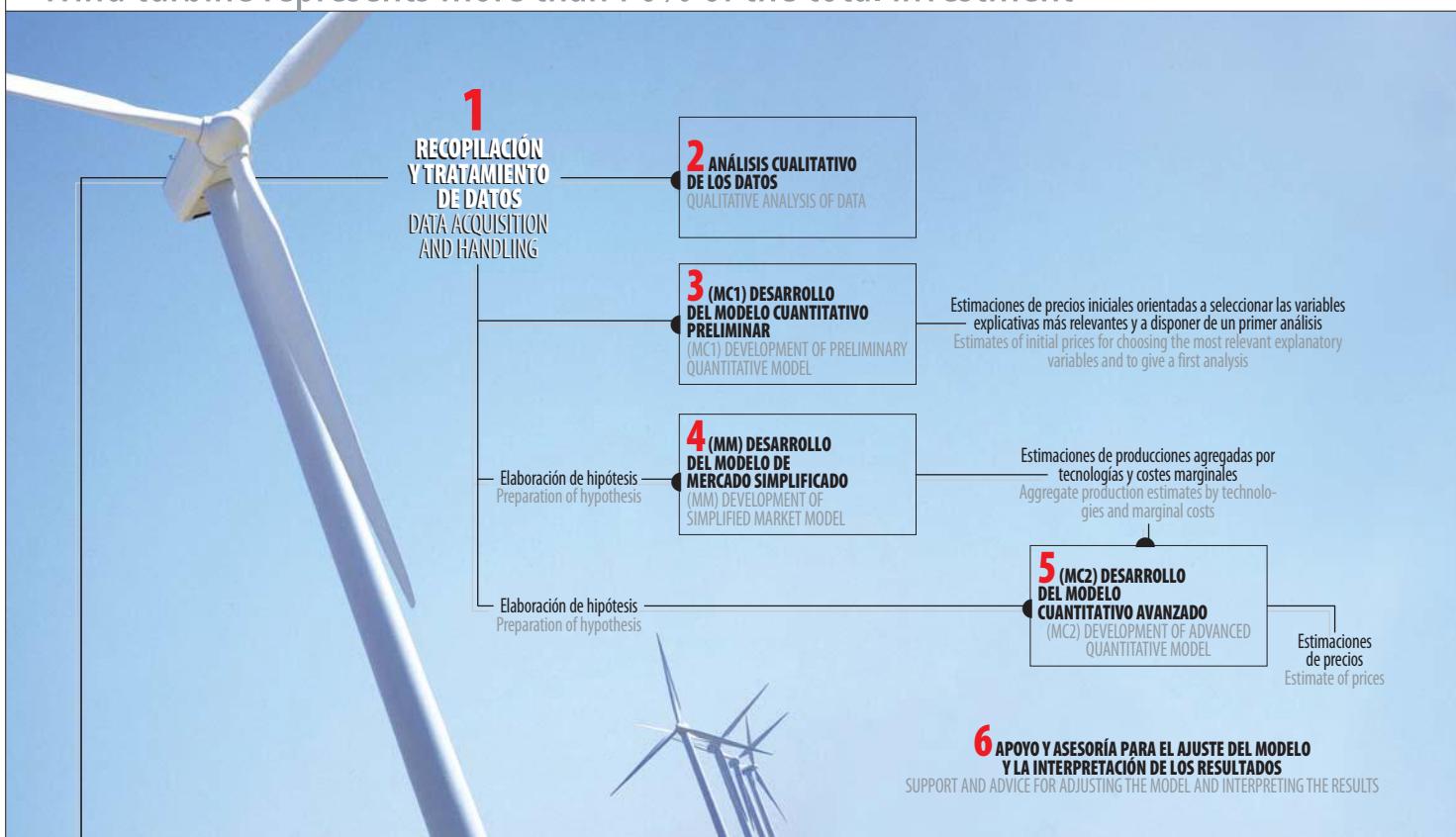
ment of the various investment costs and of the development of the market price.

© GAMECA EDICIA



Más del 70% de la inversión es debido al coste del aerogenerador

Wind turbine represents more than 70% of the total investment



© GAMESA EÓLICA

MODELO DE PREVISIÓN DE PRECIOS DE MERCADO

MARKET PRICES FORECASTING MODEL

Debido a la gran incertidumbre de la evolución de los precios de la energía eléctrica, la Asociación Empresarial Eólica ha desarrollado en 2005, en colaboración con el Instituto de Investigación Tecnológica de la Universidad Pontificia de Comillas, un modelo que permite establecer un patrón sobre cómo evolucionarán los precios de la electricidad y conocer cuáles son las variables que expliquen sus variaciones a lo largo del tiempo.

Esta herramienta financiero-estadística permite generar estimaciones del precio de la electricidad en el mercado con un horizonte anual. Los resultados serán los precios por período (semanal), subperíodo (laborable, sábado ó festivo) y bloque (superpunta, punta, llano y valle).

A continuación se representa la arquitectura de la metodología seguida en el proyecto.

El resultado final integra dos modelos: el modelo fundamental y el modelo cuantitativo.

El input del modelo fundamental consiste en las variables que afectan a los precios, como la previsión de la demanda, de hidráulicidad, de precios de combustibles fósiles y de precios de los derechos de emisión. El output, por su parte, está formado por las estimaciones de los costes marginales y el reparto de la demanda entre las distintas tecnologías. El modelo cuantitativo utiliza como variables de entrada los costes marginales y las producciones por cada tipo de tecnología obtenidas del modelo fundamental, dando como resultado las estimaciones de los precios de la energía eléctrica.

Because of the great uncertainty over the development of electricity prices, in 2005 the AEE has developed a model that allows a template for the development of electricity prices to be established to show the variables that explain its variations over time, in collaboration with the Technological Research Institute of the Pontifical University of Comillas.

This financial/statistical tool allows the generation of electricity price estimates in the market with an annual horizon. The results are the prices per period (weekly) sub-period (working day, Saturday or holiday) and block (super-point, point, flat and valley).

The following shows the architecture of the method used in the

project.

The final result integrates two models: the fundamental model and the quantitative model.

The input for the fundamental model consists of the variables that affect the prices, such as the demand forecast and, hydro-electric, prices of fossil fuels and prices of emission rights. The output consists of the estimates of the marginal costs and the share of the demands between the various technologies.

The input variables for the quantitative model are the marginal and production costs for each type of technology obtained in the fundamental model, the result being the estimates of electricity prices.

III.2 Inversión: 1.150.000 € por MW instalado

III.2 Investment: €1,150,000 per installed MW

La inversión media de los parques más antiguos instalados hasta el año 2002 ascendió a 936.000 €/MW instalado. En 2005, en cambio, los parques en promoción han requerido una inversión media de 1.150.000 euros por MW instalado.

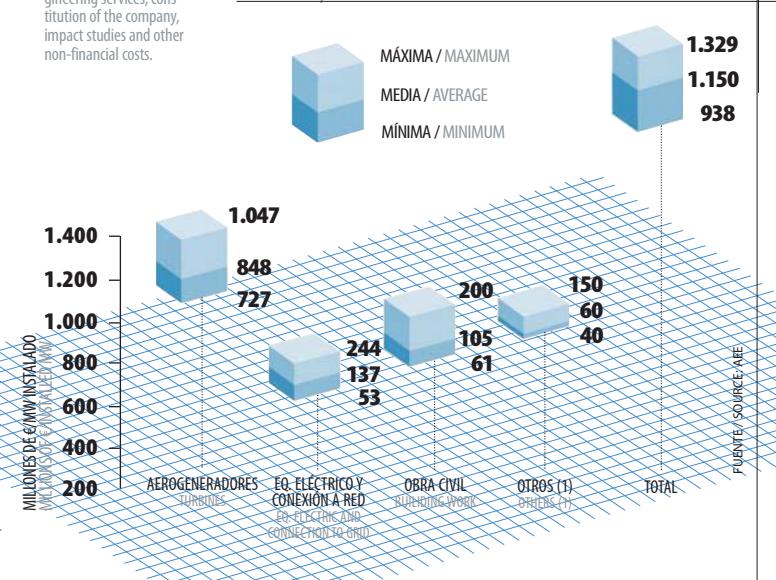
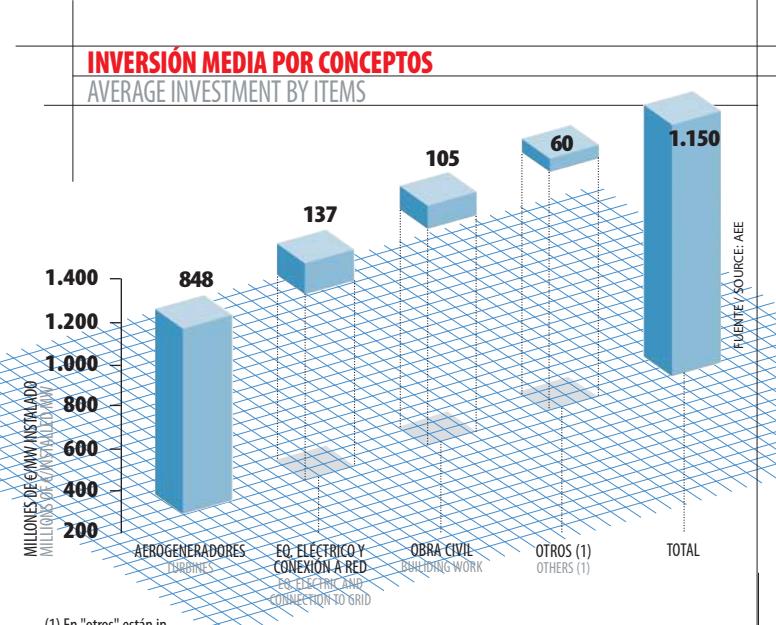
Esta inversión media se divide en varios conceptos de los cuales el más relevante es el coste de las máquinas, 848 mil euros/MW, más de un 74% de la inversión total, seguido del equipo eléctrico y conexión a la red, 137 mil euros/MW, un 12% de la inversión total, la obra civil, 105 mil euros, un 9% de la inversión total y otros costes tales como ingeniería, constitución de sociedad, estudios de impacto y otros gastos, se elevan a 60 mil €/MW, un 5% de la inversión total.

Estos costes tenderán a incrementarse debido a:

- ▷ El aumento del precio de las materias primas utilizadas en la fabricación de aerogeneradores, especialmente el acero.
- ▷ Incremento de los pagos por la ocupación del terreno, licencias y cánones.
- ▷ Los costes de conexión a la red se verán incrementados debido a que los nuevos parques tenderán a conectarse a un mayor rango de tensión, es decir, se conectan de forma mayoritaria a transporte en lugar de a distribución.
- ▷ Cambios tecnológicos relacionados con el mayor tamaño de las turbinas.

Por el contrario, la obra civil tiende a disminuir debido a que para un mismo tamaño del parque, disminuye el número de máquinas con lo cual es necesario menor número de cimentaciones y los accesos son menos complejos.

The average investment for the oldest wind farms installed up to 2002 was €936,000/MW installed. In 2005, on the other hand, wind farms in promotion have required average investment of €1,150,000 per ▶



III ASPECTOS ECONÓMICOS

III FINANCIAL ASPECTS

Se incrementan los costes de interconexión, cambios tecnológicos y pagos

Costs of interconnection to the grid, technical improvements and land rentals increase

installed MW.

This average investment is divided in several concepts, among which, the most important one is machine cost, 848 thousand €/MW, over 74% of total investment, followed by electrical equipment and grid connection, 137 thousand €/MW, a 12%, building work, 105 thousand €/MW, 9%, and other costs such as engineering, business establishment, environmental assessment and other costs amount to 60 thousand €/MW, a 5% of

Those costs will rise due to:

- Increase of the cost of the raw materials used in turbine manufacturing, especially steel.
- Increase in payments for location, licences and tolls
- Grid connecting costs will increase because new wind farms will connect to a wider voltage range, this is, will mainly connect to the transport grid instead to distribution.
- Technological changes related to the increase in turbine size

Nevertheless, civil work decreases because the same wind farm size requires less turbines, so there must be less foundations built and accesses become less complex.

III.3.- EMPLEO: MÁS DE 31.000 PUESTOS DE TRABAJO

El sector eólico actualmente da empleo a más de 31.500 personas en toda España, con más de 300 empresas que desarrollan actividades en el sector y más de 150 fábricas de aerogeneradores y otros componentes, capaces de producir unos 2.500 MW anuales.

La generación directa de empleo comprende parte de la fabricación, obra civil, montaje, operación y mantenimiento de los parques eólicos, investigación y desarrollo, ingeniería y promoción.

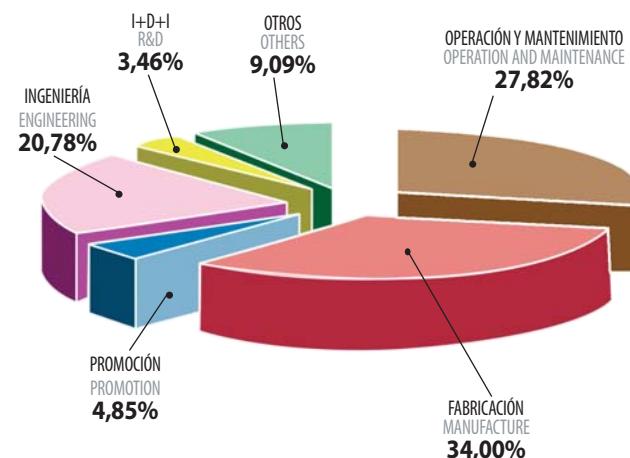
III.3.- EMPLOYMENT: OVER 31,000 JOBS

The wind power sector currently employs over 31,500 jobs throughout Spain, with over 300 companies active in the sector and more than 150 factories making turbines and other components capable of producing some 2,500 MW per year.

The direct generation of employment includes part of the manufacture, building, installation, operation and maintenance of the wind farms, research and development, engineering and promotion.

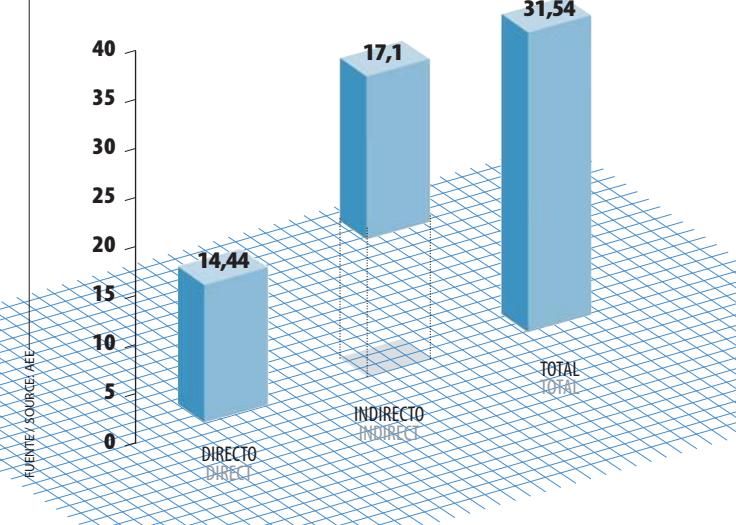
REPARTO DEL EMPLEO DIRECTO POR ACTIVIDAD

SHARE OF DIRECT EMPLOYMENT BY ACTIVITY



EMPLEOS DERIVADOS DE LA INDUSTRIA EÓLICA EN ESPAÑA (2005)

EMPLOYMENT IN THE WIND POWER INDUSTRY IN SPAIN (2005)



Por su parte, el empleo indirecto está ligado principalmente al suministro de componentes más o menos convencionales por parte de empresas externas a los fabricantes de turbinas, así como los componentes de equipos eléctricos para los sistemas de evacuación de transporte. ●

Indirect employment is mainly connected with the supply of components, more or less conventional, by companies outside the manufacturer of turbines as well as components for electrical equipment for evacuation transport systems. ●

por ocupación de terrenos
the total investment



© REPOWER



CAPÍTULO IV

AVANZANDO EN LA GESTIONABILIDAD

ADVANCING IN MANAGEABILITY

IV.1.- Los beneficios de la predicción
IV.1.- The benefits of forecasting

PAG. 81

IV.2.- Esquema Operativo del Ejercicio de Predicción
IV.2.- Operational structure of the forecasting exercise

PAG. 82

IV.3.- Resultados
IV.3.- Results

PAG. 84

IV.4.- Actividades futuras
IV.4.- Future activities

PAG. 87





IV AVANZANDO EN LA GESTIONABILIDAD

IV ADVANCING IN MANAGEABILITY

Con el Ejercicio de Predicción AEE quiere mejorar la programación

With the prediction exercise AEE seeks to improve planning

IV La integración eficiente en el sistema

IV The efficient integration into the system

La programación de la energía eólica constituye un reto para el sector al que se ha hecho frente para avanzar en la gestionabilidad.

Wind power planning represents a challenge for the sector which is been faced to advance in manageability.

A finales de 2004 la Asociación Empresarial Eólica lanzó el Ejercicio de Predicción de la producción eólica, co-financiado por el programa PROFIT y precursor en su campo. El objetivo de este proyecto es analizar el grado de contribución que la predicción representa sobre la programación de la producción de energía eléctrica de origen eólico, y los avances en la gestionabilidad de la energía eólica desde la perspectiva del perfeccionamiento de las herramientas existentes y de las incidencias de los diferentes factores en los desvíos y posibles mejoras.

El crecimiento extraordinario del sector eólico en los últimos años ha provocado que una fuente de energía renovable y no almacenable haya alcanzado una penetración muy considerable en nuestro país. Esto ha llevado a la necesidad de incrementar la gestionabilidad de la energía eólica para permitir una incorporación eficiente al sistema eléctrico y poder optimizar la utilización de los servicios de regulación y la reserva rodante.

At the end of 2004, AEE launched its wind power forecasting exercise, co-financed by the PROFIT programme and leader in its field. The purpose of this project is to analyse the degree of contribution of forecasting in wind power electricity production planning and the progress in the manageability of wind power from the perspective of perfecting the existing tools and the effects of different factors on deviations and possible improvements.

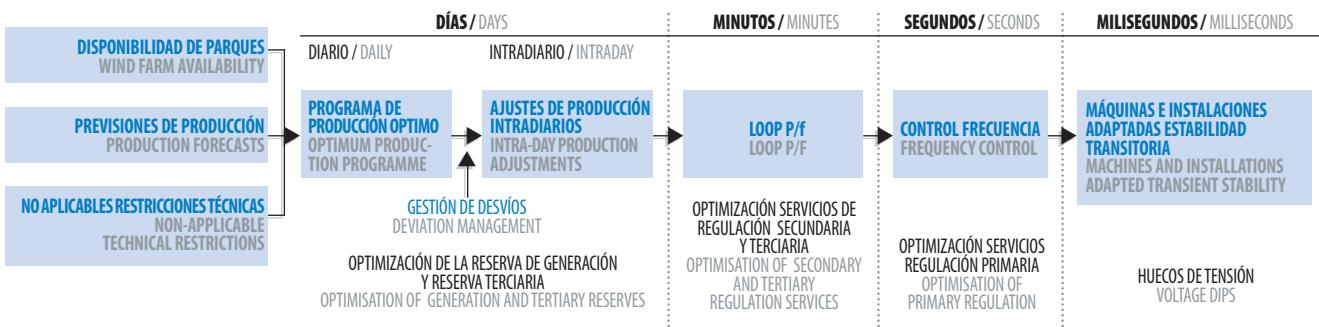
The extraordinary growth of the wind power sector over the last few years means that a source of renewable and non-storable energy has reached a very considerable penetration in our country. This has brought about the need to increase the manageability of wind power to allow its efficient incorporation into the electrical system and to be able to optimise the use of the regulation and spinning reserve services.

IV.1.- THE BENEFITS OF FORECASTING

The advantages of predicting generation from wind power are clear: it reduces the cost of deviations and optimises the participation of wind power in the operation of the system, facilitating its management. These are the principles that have motivated the AEE to promote this project which, once ended, provided important conclusions, meeting the expectations it had generated.

ESQUEMA DE INTEGRACIÓN DE LA ENERGÍA EÓLICA EN LA RED

OUTLINE OF WIND POWER GRID INTEGRATION



Reducir el coste de los desvíos y optimizar la participación de la energía

Reduce deviation cost and optimize wind power participation on system operation are

IV.1.- LOS BENEFICIOS DE LA PREDICCIÓN

Las ventajas de conocer con antelación la generación de origen eólico son claras: reducir el coste de los desvíos y optimizar la participación de la energía eólica en la operación del sistema, facilitando su gestión. Estos principios son los que han movido a AEE ha impulsar este proyecto que una vez concluido ha obtenido importantes conclusiones cumpliendo las expectativas que había generado. La participación en el Ejercicio también ha permitido a las empresas predictoras comparar sus productos y de esta forma perfeccionar sus modelos de predicción.

En general, la optimización de la programación de la producción afecta tanto a la gestión de los desvíos como a la regulación de reserva terciaria, que forma parte de lo que normalmente se conoce como reserva rodante.

Por otro lado, el incremento del precio de la electricidad a lo largo del año 2005 y la escasez de lluvias ha impulsado al alza el coste de los desvíos, que en principio estaba previsto en torno a los 3 €/MWh pero que en la práctica se ha acercado a los 6 €/MWh, valor que se considera alto en condiciones normales, dado que el error de la demanda tiene un impacto más alto que el de la generación eólica.

Todo ello pone de relieve la importancia de optimizar la predicción para reducir las penalizaciones en los ingresos de los parques eólicos, ya que, aunque de momento la participación de la energía eólica en los mercados de regulación no es posible a corto plazo, la progresiva incorporación de los centros de control puede permitirlo en un próximo futuro.

Además de los beneficios para el sistema eléctrico, la predicción tiene otros beneficios para el mantenimiento del propio parque al permitir realizar mantenimientos que requieren desplazamiento de equipos en períodos de calma o para prever la situación de cargas a las que pueden verse sometidas las máquinas.

IV.2.- ESQUEMA OPERATIVO DEL EJERCICIO DE PREDICCIÓN

Inicialmente el Ejercicio de Predicción comenzó trabajando con siete parques eólicos: Pena da Loba (Galicia), Páramo de Poza y Villacastín (Castilla y León), El Pilar (Aragón), La Muela (Castilla La Mancha), Buenavista (Andalucía) y, por último, Punta Gaviota (Islas Canarias); para los que iban a realizar predicciones seis empresas (Meteológica, Meteotemp, CENER, Casandra, Garrad Hassan y Meteosim) a las que se han añadido otras dos (Aleasoft y Aeolis) a lo largo del año.

Estos siete parques fueron escogidos de forma que representasen los diferentes tipos de terreno existentes (llano, montaña, costa...) y, en la medida de lo posible, la diferente tecnología, con el fin de poder extrapolar los resultados ►

EJERCICIO DE PREDICCIÓN DE GENERACIÓN EÓLICA-PREDICCIONES DEL INM WIND POWER GENERATION PREDICTION EXERCISE - INM FORECAST

NOMBRE NAME	UBICACIÓN LOCATION	OROGRAFÍA OROGRAPHY
BUENAVISTA 	CÁDIZ	COSTA
EL PILAR 	ZARAGOZA	MEDIO
MUELA 	ALBACETE	LLANO
PARAMO DE POZA 	BURGOS	MEDIO
PENA DA LOBA 	LA CORUÑA	COMPLEJO
PUNTA GAVIOTA 	GRAN CANARIA	COSTA
VILLACASTÍN 	ÁVILA	COMPLEJO

Participation in the exercise has also allowed the forecasting companies to compare their products and thus perfect their forecasting models.

Generally, the optimisation of production programming affects both the management of deviations as well as the regulation of the tertiary reserve which forms part of what is normally known as the spinning reserve.

On the other hand, the increased price of electricity during 2005 and the lack of rain caused an increase in the cost of deviations which was initially planned at 3 €/MWh when in practice it reached 6 €/MWh, a value considered high under normal conditions given that the error in demand has a higher impact than that of wind power generation.

All of this shows the importance of optimising prediction to reduce the penalties to the income of wind farms since, although at the moment the participation of wind power in the regulation markets is not possible in the short term, the progressive incorporation of the control centres will allow it to be so in the near future. As well as benefits for the electrical system, forecasting has other benefits for maintaining the wind farm by allowing maintenance that requires the movement of

eólica en la operación del sistema son los principales objetivos del estudio

the main targets of the study



Nº AEROGENERADORES Nº TURBINES	POTENCIA TOTAL TOTAL WIND POWER	MODELIZADORES PREDICTORS
-----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------

26	7.800 kW	
25	15.000 kW	
69	15.510 kW	
65	49.500 kW	
74	48.840 kW	
11	6.930 kW	
26	14.520 kW	

PREVISIONES DURANTE LA PROLONGACIÓN DEL EJERCICIO

EMPRESA COMPANY	TAREA TASK
	Efecto del error en los datos meteorológicos de entrada Effect of error in the meteorological input data
	Mejora de la predicción en los intradiarios Improvement of intra-day forecasts
	Error v Fc Error v Fc
	Incidencia de la topografía Impact of topography
	Agrupación de parques Wind farm Grouping
	Evaluación general de los errores General evaluation of errors
	Mejora sobre el modelo persistente Improvement over persistent model

equipment to be carried out in calm periods or to predict the load situation to which the machines may be submitted.

IV.2.- OPERATIONAL STRUCTURE OF THE FORECASTING EXERCISE

Initially, the forecasting exercise started working with seven wind farms: Pena da Loba (Galicia), Páramo de Poza and Villacastín (Castile and Leon), El Pilar (Aragon), La Muela (Castile La Mancha), Buenavista (Andalusia) and, finally, Punta Gaviota (Canary Islands), for which six companies were to carry out forecasts (Meteólica, Meteotemp, CENER, Casandra, Garrad Hassan and Meteosim) to which another two (Aleasoft and Aeolis) were added during the year.

The seven wind farms were chosen so that they represent different types of land (flat, mountain, coast, etc) and, as far as possible, different technologies, in order to be able to extrapolate the results to the rest of the Spanish wind farms as well as to arrive at universal conclusions on forecasting. In turn, the models covered different approaches to forecasting, from purely statistical models to others that combine physical and statistical tools.

La predicción requiere pronósticos muy precisos por parte de los Centros

Prediction requires a very precise forecast from the Meteorological Centers

al resto de los parques españoles, así como poder extraer conclusiones de carácter universal sobre la predicción. A su vez, los modelizadores comprenden los diferentes acercamientos a la predicción, desde modelos puramente estadísticos a otros que combinan herramientas físicas con estadísticas.

El Ejercicio de Predicción también ha permitido hacer una comparación entre los diferentes modelos globales de predicción meteorológica, el ECWMF (Centro Europeo de Predicción Meteorológica), GFS (Global Forecast Services de USA) y el INM (Instituto Nacional de Meteorología), de cuya elección dependerá la exactitud de la predicción de potencia eólica. Con este último se firmó un acuerdo de colaboración para determinar los errores de las salidas de los modelos HIR-LAM con diferentes tamaños de malla.

Los principales factores que se presuponían importantes a la hora de predecir eran la orografía, los fenómenos térmicos locales, el horizonte temporal sobre el que se programa y los valores meteorológicos de entrada a los modelos. Además de esto, se han estudiado los efectos que las predicciones tienen en una situación de venta de la energía en el mercado eléctrico o en caso de adopción de la tarifa regulada, de forma que se pudiese ver cuál de ambos escenarios es el más conveniente, de acuerdo con el volumen de electricidad desviada y el coste de la misma.

IV.3. RESULTADOS

A la hora de realizar este proyecto, y para estandarizar los resultados obtenidos, se ha utilizado como herramienta de análisis el Error Medio Absoluto de Producción (EMAP) calculado como la suma de los errores absolutos en un período dividido entre la producción total.

$$EMAP = \frac{\sum |P_{real} - P_{pred}|}{P_{real}} \cdot 100$$

En los resultados que se presentan a continuación este error se ha calculado para períodos mensuales. En algunos casos y para laminar el efecto del tamaño del parque se utiliza el Error Medio Absoluto de Estado (EMAE), que se define a continuación, y que tiene un valor inferior al anterior por lo que sólo se utiliza ocasionalmente para no obtener una visión excesivamente optimista de los errores alcanzables:

$$EMAE = \frac{\sum |P_{real} - P_{pred}|}{P_{max}} \cdot 100$$



© VESTAS

Una vez finalizado el Ejercicio, se han obtenido importantes conclusiones que permiten establecer la capacidad de integración de la energía eólica en el sistema eléctrico, las necesidades de gestión que esto provoca y su impacto en los servicios de ajuste del sistema. Todo ello ayuda a los operadores de los parques a tomar decisiones sobre sus sistemas de predicción, además de aclarar posibles líneas de trabajo futuro para avanzar en los principales factores que afectan a la predicción.

Las principales conclusiones obtenidas después de los trece meses de desarrollo del Ejercicio son las siguientes:

► La incidencia de las predicciones globales de viento suministradas por los Centros Meteorológicos es fundamental, ya que el error en la predicción de velocidad del viento es uno de los factores que más influyen en la predicción. Esta es una de las líneas fundamentales de trabajo que se centra en mejorar las ►

Meteorológicos



The forecasting exercise also allowed a comparison between different global weather forecasting models, the ECWMF (European Weather Forecasting Centre), GFS (Global Forecast Services, USA) and the INM (Instituto Nacional de Meteorología) whose election will affect the exactness of the wind power prediction. A collaboration agreement was signed with this last one to determine the errors in the outputs of the HIRLAM models with different grid sizes. The main factors considered important in forecasting were orography, local thermal phenomena, the time horizon for programming and the meteorological input values for the models. As well as this, the effects of forecasts on an energy sale situation in electrical power market have been studied or in the case of the adoption of the regulated tariff, in order to see which of these scenarios is the most convenient, according to the volume of electricity diverted and its cost.

IV.3.- RESULTS

The absolute average production error (EMAP) analysis tool has been used when carrying out this project to standardise the result, calculated as the sum of the absolute errors in a period divided by the total production.

$$EMAP = \frac{\sum |P_{real} - P_{pred}|}{P_{real}} \cdot 100$$

In the results shown below, this error has been calculated for monthly periods. In some cases, and to smooth the effect of the size of the station, the absolute average state error (EMAE) was used, defined below, and which has a lower value than the previous one so it is only used occasionally to avoid giving an excessively optimistic view of the errors that can be reached:

$$EMAE = \frac{\sum |P_{real} - P_{pred}|}{P_{max}} \cdot 100$$

Important conclusions were obtained at the end of the exercise that allow the establishing of the capacity for the integration of wind power into the electrical system, the needs for management caused by this and its impact on the system adjustment services. All of this helps wind farm operators to take decisions on their own forecasting systems as well as clarifying possible lines for future work to progress in the main factors that affect forecasting.

The main conclusions reached after the 13 months of the project are:

- The effect of the global wind forecasts supplied by the meteorological centres is fundamental since the error in the wind speed forecast is one of the factors that most influence prediction. This is one of the fundamental working lines for improving the data supply with data from the wind farms themselves and in reducing computing times to shorten the periods in which the global forecasts are supplied.
- The decisive factor in the reliability of the forecasts is the wind power. Thus, at moments of maximum generated power the forecasts have been more pre-

La incidencia progresiva de las predicciones probabilísticas con Intervalos The progressive impact of probabilistic forecasts with intervals of confidence will

fuentes de alimentación con datos de los propios parques y en disminuir los tiempos de computación para acortar los plazos en que se suministran las predicciones globales.

► El factor determinante en la fidelidad de las predicciones es la potencia del viento. De esta manera, en los momentos de máxima potencia generada las predicciones han sido más precisas que en los períodos de bajo viento.

► Parece que existe un límite inferior a los errores del orden de un EMAP del 25% por debajo del cual es difícil mejorar con las técnicas y los datos actuales.

► El terreno, al contrario de lo que se creía no parece afectar a la calidad de las predicciones.

► A la hora de presentar las predicciones conviene agrupar parques de forma que los desvíos se compensen entre sí, con lo que se pueden alcanzar cotas de error sensiblemente más bajas que en el caso de parques aislados.

► A la hora de realizar predicciones a corto plazo para las sesiones intradiarias del mercado, el uso de la persistencia puede ser más preciso que los modelos de predicción.

► En función de las predicciones meteorológicas utilizadas como datos de entrada, los modelos estadísticos se han demostrado suficientes para predecir con precisión.

Se presenta en las siguientes figuras un resumen de los resultados obtenidos, en algunos casos a través de meses representativos.

cise than in periods with little wind.

► There seems to be a lower limit to the errors of the order of an EMAP of 25% below which it is difficult to achieve improvement with current techniques and data.

► As opposed to what was believed, the terrain does not appear to affect the quality of the forecasts.

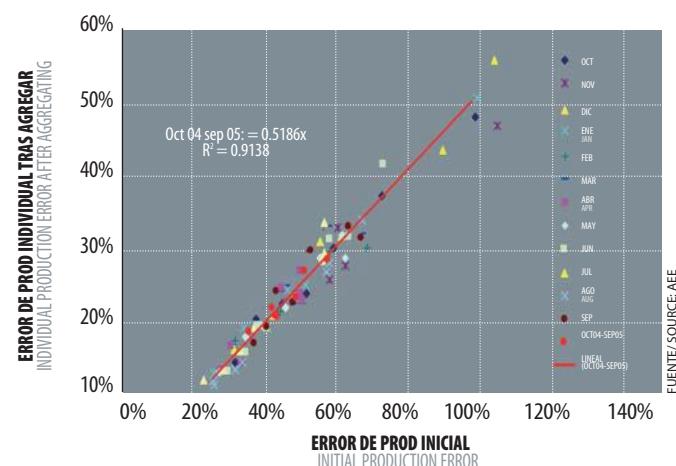
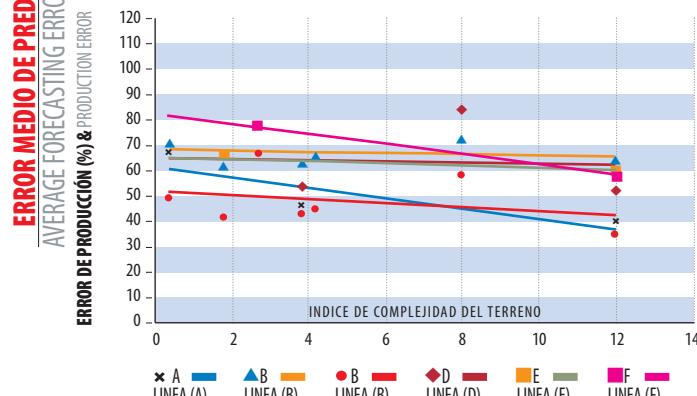
► When presenting the forecasts, it is useful to group wind farms so that deviations are compensated between them in order to reach notably lower error levels than with isolated wind farms.

► When making short term forecasts for inter-day sessions for the market, the use of persistence may be more precise than the prediction models.

► Depending on the weather forecasts used as input data, the statistical models have shown themselves to be sufficient for precise predictions.

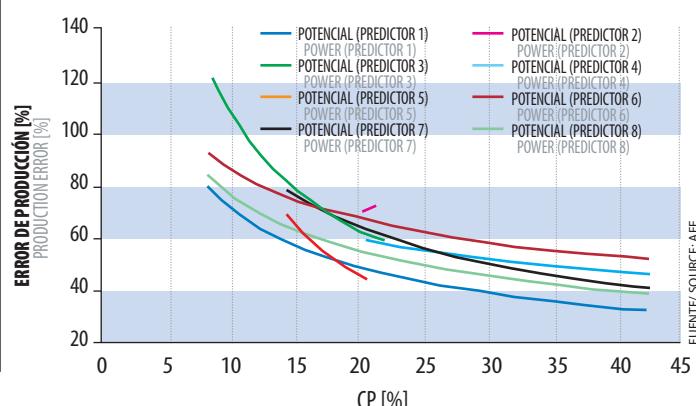
The following figures summarise the results, in some cases using representative months.

EN FUNCIÓN DEL ICT. ACUMULADO OCT-04 A SEP-05
AS A FUNCTION OF THE ICT. ACCUMULATED OCT-04 TO SEP-05



FUENTE/ SOURCE: AEE

EMAP VS. CP - JUNIO 2005
EMAP V CP - JUNE 2005



FUENTE/ SOURCE: AEE

de Confianza será uno de los factores decisivos

become a decisive factor

DISTRIBUCIÓN DE LOS ERRORES SEGÚN EL PARQUE EÓLICO
DISTRIBUTION OF ERRORS BY WIND FARMS

	MODELO 1 MODEL 1	MODELO 2 MODEL 2	MODELO 3 MODEL 3	MODELO 4 MODEL 4	MODELO 5 MODEL 5	MODELO 6 MODEL 6	MEDIA AVERAGE	PERSISTENCIA PERSISTENCE
PARQUE 1 WIND FARM 1	43,69	48,98	50	62,6			51,31	59,83
PARQUE 2 WIND FARM 2	40,33	44,57	56,33				47,08	60,83
PARQUE 3 WIND FARM 3	63,14	84,04	83,57				76,92	86,71
PARQUE 4 WIND FARM 4	36,46	60,28	43,45	40,7	57,12	52,42	48,42	44,95
PARQUE 5 WIND FARM 5	52,85	69,46	70,34				64,22	75,57
PARQUE 6 WIND FARM 6	25,95	30,55	58,65				38,38	35,89
PARQUE 7 WIND FARM 7	61,56	70,09	78,95				70,20	78,77

EN GENERAL, LOS ERRORES DE PRODUCCIÓN SON ALTOYS Y MAYORES A VIENTOS BAJOS O CON ALTA INCIDENCIA DE VIENTOS LOCALES.
USUALLY, PRODUCTION ERRORS ARE HIGH AND GREATER WITH LOW WIND OR WITH A HIGH INCIDENCE OF LOCAL WINDS.

IV.4.- ACTIVIDADES FUTURAS

La mejora de la predicción es uno de los grandes retos para mejorar la integración en la red y uno de los referentes del desarrollo eólico español, para lo cual se vislumbran diferentes tareas en las que AEE está trabajando activamente:

► Mejora de los datos globales suministrados por el INM,

tanto en cuanto la precisión como a los plazos de suministro de datos.

- Mejora de la predicción a corto plazo, con refresco de los datos globales, ya sea por el suministro de producción de parques o de máquinas.
- Incorporación progresiva de las predicciones probabilísticas con intervalos de confianza, tal y como se muestra en los gráficos de pie de página donde se observa la producción real con diferentes umbrales de probabilidad de error. ●

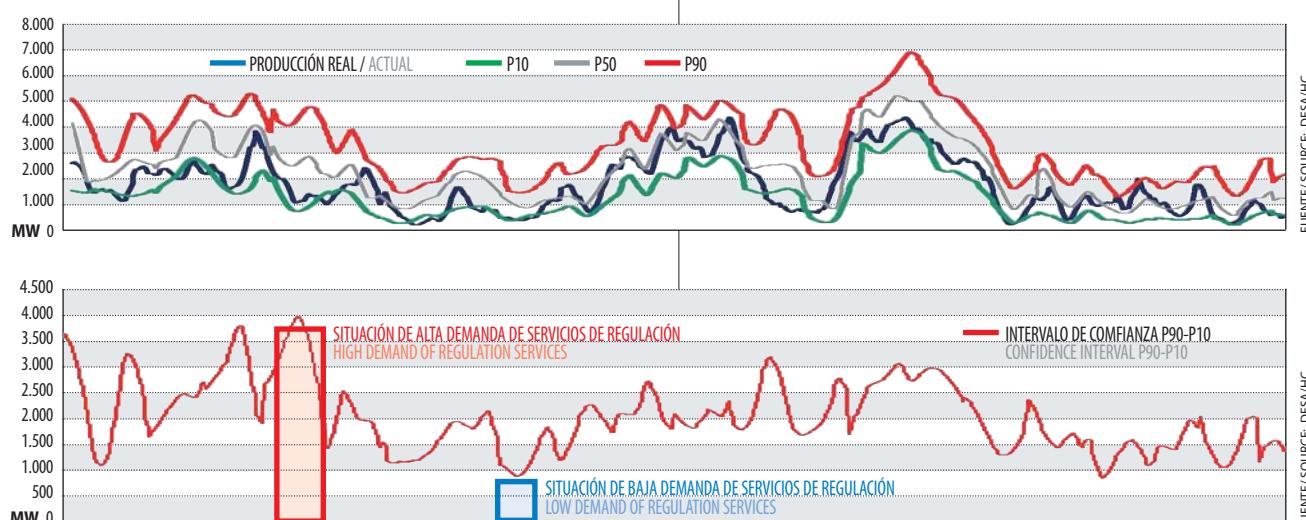
IV.4.- FUTURE ACTIVITIES

Improved forecasting is one of the great challenges for improving the integration into the grid and one of the references for Spanish wind power development; the following are various tasks in which the AEE is actively working:

- Improvement of the overall data supplied by the INM with regard to both precision and the periods for supplying the data.
- Improvement of short-term forecasting with refreshing of the global data either by the supply of production from wind farms or from machines.
- Progressive incorporation of probabilistic forecasts with confidence intervals as shown in the figures below, which show real production with different probability thresholds. ●

PERÍODOS DE PRODUCCIÓN (H)

PRODUCTION PERIOD(H)



En el segundo gráfico se observa la incidencia que tiene en los servicios de regulación, lo que unido a la probabilidad de variaciones de la demanda, permite hacer una mejor gestión de los servicios de regulación.

The second graph shows the effect on the regulation services which, together with the probability of demand variations, improves the management of the regulation services.



© MITA TÉCNIK

  CAPÍTULO V

INFRAESTRUCTURAS Y TECNOLOGÍA INFRASTRUCTURES AND TECHNOLOGY

V.1.- La eólica implicada en la estabilidad del sistema

V.1.- Contribution to grid stability

PAG . 91

V.1.1.- Los objetivos de los estudios

V.1.1.- The targets of grid stability studies

PAG. 92

V.1.2.- La integración en la red

V.1.2.- Grid integration

PAG. 98

V.1.3.- Requisitos de respuesta frente a huecos de tensión

V.1.3.- Requirements for response to voltage dips

PAG.100

V.2.- Revisión del plan de infraestructuras

V.2.- A review of the infrastructures plan

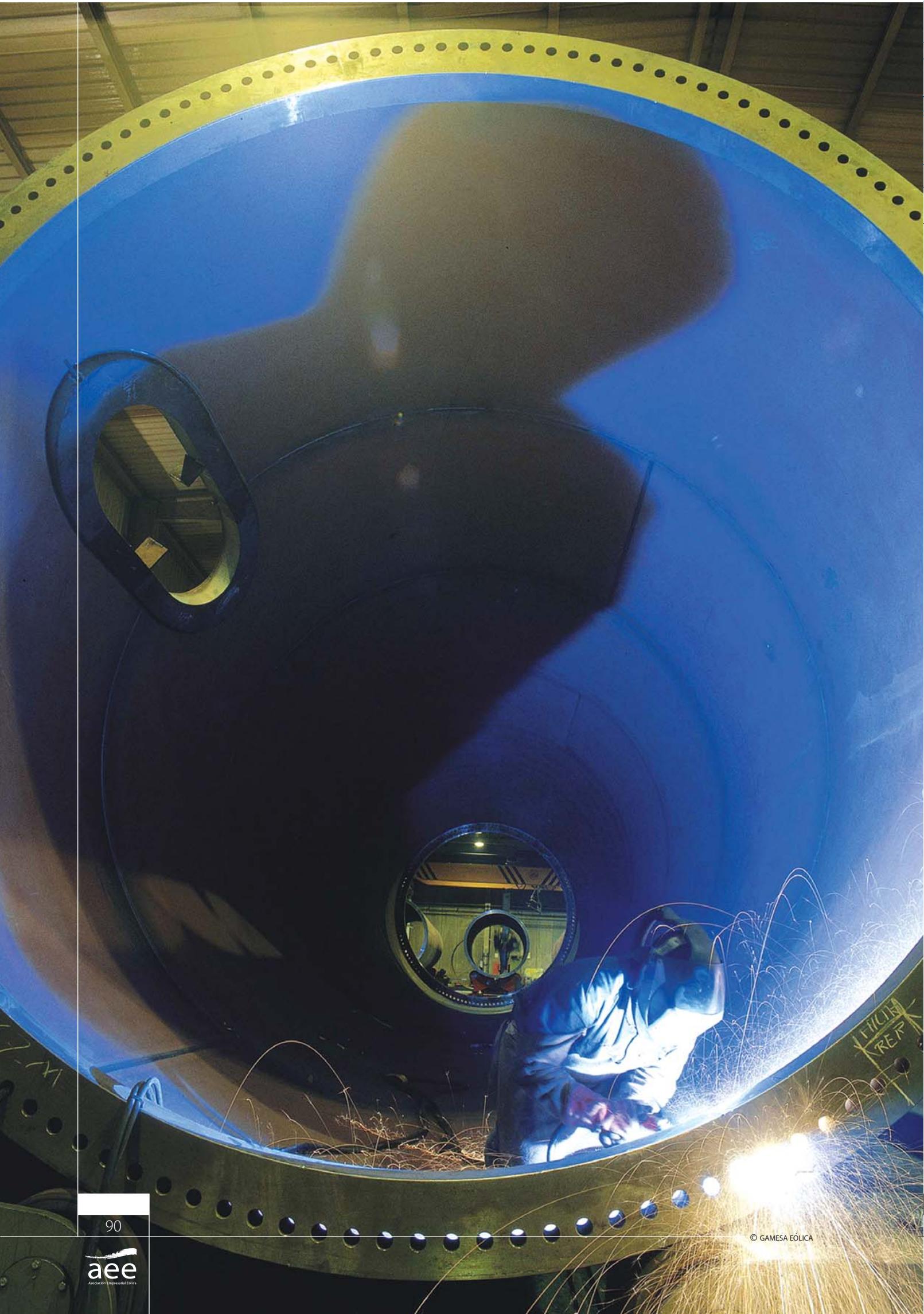
PAG.102

V.3.- El sector eólico español lanza REOLTEC

V.3.- The Spanish wind power sector launches REOLTEC

PAG.104





La colaboración entre AEE y REE es un referente mundial

The collaboration between AEE and REE is a worldwide reference

V.1 La eólica implicada en la estabilidad del sistema

V.1 Contribution to grid stability

La estabilidad del sistema viene siendo una de las principales preocupaciones en la integración de la eólica en la red, campo en el que se han dado pasos importantes.

Grid stability remains one of the main concerns regarding wind power integration in the grid, a field in which there have been significant advances.

Al lo largo de todo el ejercicio 2005, AEE ha sido el foro de debate de sus asociados para profundizar en el conocimiento de la influencia que la energía eólica tiene en la estabilidad de la red. Desde la Asociación, se han llevado a cabo los estudios de estabilidad de red, aportando los modelos de los fabricantes a las simulaciones que realiza Red Eléctrica de España (REE). Al mismo tiempo, hemos participado activamente en el desarrollo del Procedimiento de Operación de Sistema, que establece los requisitos técnicos mínimos que deben observar las protecciones y los aerogeneradores para mantenerse conectados a la red en el caso de que aparezcan huecos de tensión.

En general, el sector considera innecesariamente rigurosas las limitaciones en los consumos de reactiva una vez superada las faltas dado que, estos requisitos no fueron observados en los estudios conjuntos efectuados con REE. En cualquier caso, desde AEE apreciamos el texto final desde una óptica constructiva como un procedimiento que debiera acomodarse en función de los ensayos y simulaciones de máquinas e instalaciones, así como de la experiencia de la operación de parques. De esta manera quedan sentadas las bases para una conexión fiable de la energía eólica a la red como premisa para el crecimiento de la potencia eólica instalada con miras a alcanzar los niveles de penetración prevista en el PER 2005-2010.

La colaboración entre AEE y REE, es además un ejemplo y referente mundial de trabajo conjunto entre el sector eólico y el Operador del Sistema, que debe ser utilizado en otros ámbitos geográficos ante el imparable crecimiento de la energía eólica y el cambio en la forma de operación más flexible del sistema eléctrico. ●

Throughout 2005, AEE has been the forum for its associates' discussions to increase knowledge of the affect of wind power on grid stability. Grid stability studies have been carried out from the Association, providing the manufacturers' models for the simulations carried out by Red Eléctrica de España (REE). At the same time, we have actively participated in developing the System Operation Procedure that sets the minimum technical requirements to be observed by the protections and turbines to keep themselves connected to the grid in the case of voltage dips.

Generally, the sector considers that the limitations on reactive consumption after fault clearance are unnecessarily rigorous, given that these requirements were not observed in the joint studies carried out with REE. In any case, from AEE, we appreciate the final text from a constructive point of view as a procedure that must match the tests and simulations of machines and installations as well as the experience of wind farm operation.

Thus, the bases for the reliable connection of wind power to the grid as a premise for the growth of installed wind power are established with a view to reaching the penetration levels forecast in the PER 2005-2010.

The collaboration between AEE and REE is also a worldwide example and reference of joint work between the wind power sector and the system operator which must be used in other areas faced with the unstoppable growth of wind power and the change to a more flexible form of operating the electrical system. ●

Determinar el comportamiento del sistema eléctrico ibérico y el valor de la estabilidad

To determinate the behaviour of the Iberian electrical system and the maximum admissible simultaneous wind power production value

V.1.1.- LOS OBJETIVOS DE LOS ESTUDIOS DE ESTABILIDAD DE RED

Los principales objetivos planteados con vistas a evaluar la incidencia de la producción de origen eólico en la estabilidad transitoria han sido los siguientes:

- Determinar el comportamiento del sistema eléctrico ibérico (se trabajó conjuntamente con el operador portugués: REN) bajo diversos supuestos de producción, grado de adaptación de los aerogeneradores e hipótesis de la demanda.
- Determinar un valor de producción eólica simultánea máxima admisible en el Sistema Eléctrico Peninsular atendiendo al estado actual de las infraestructuras.
- Ratificar o modificar en su caso los valores de consumo de potencia activa y reactiva admisibles durante las situaciones de hueco de tensión, propuestas en el borrador del PO 12.3.
- Ratificar o modificar en su caso otros aspectos contenidos en el borrador de procedimientos de operación PO 12.3 que resulten afectados por el estudio en su conjunto.

El estudio se ha realizado en dos fases: en la primera se analizó la estabilidad de la red en Andalucía occidental con la generación térmica y eólica que habían resultado de los estudios estáticos

(2.848 MW) que correspondía aproximadamente a los solicitados. En esta fase se incorporaron los modelos suministrados por los fabricantes y se realizaron diversas simulaciones con el apoyo de ABB-Consultoría.

Una de las particularidades de los estudios zonales es que la generación eólica propia se estima con un factor de simultaneidad del 80%, mientras que la de las Comunidades Autónomas limítrofes es del 50% y la de las alejadas el 25%.

Se acordó con REE que para Andalucía Occidental las faltas a analizar son las ocurridas en Algeciras 220 kV y Pinar del Rey 220 kV y 400 kV, por alcanzar el límite de la máxima concentración de producción en la "hipótesis realista" de REE.

Se analizarán estas faltas considerando la metodología expuesta en "Criterios Generales de Protección del Sistema Eléctrico Peninsular Español, 1995:

- Faltas trifásicas.
- Despeje de la falta en 250 ms.
- Las posibles faltas dentro de la subestación (se abren diferentes líneas al despejar la falta).

V.1.1.- THE TARGETS OF GRID STABILITY STUDIES

The main objectives for evaluating the effect of wind power production on transient stability have been:

► To determine the behaviour of the Iberian electrical system (joint work was carried out with the Portuguese operator REN) under various conditions of production, degree of adaptation of the turbines and demand hypothesis.

► To determine a maximum admissible simultaneous wind power production value in the electrical system in the peninsula, considering the current state of the infrastructures.

► To ratify or change, as appropriate, the active power and reactive consumption values admissible during voltage dip situations, proposed in the draft of PO 12.3.

► To ratify or change, as appropriate, other aspects in the PO 12.3 draft operating procedures that are affected by the study overall.

This study was carried out in two phases: the first analysed the stability of the grid in western Andalusia with conventional and wind power generation arising from the static studies (2,848 MW) corresponding approximately to those requested. This phase included the model supplied by the manufacturers and various simulations were carried out with the support of ABB-Consultoría.

PERFIL DE GENERACIÓN EÓLICA 2008			
WIND POWER GENERATION PROFILE 2008			
	ZONA O NUO DE INYECCIÓN AREA OR INJECTION NODE	POTENCIA GENERADA (MW) POWER GENERATED (MW)	POTENCIA INSTALADA POWER INSTALLED (MW)
GENARACIÓN ACTUAL ACTUAL GENERATION	Onuba 220 Kv	11,5	14,4
	Pto. Real 220 kV	25,8	32
	Pinar del Rey 220 kV	106,7	133,4
	Pto. Cruz 220 kV	43,5	54,4
	Total actual	187,4	234,2
GENARACIÓN PREVISTA FORESEE GENERATION	Cabra 400 KV	216,8	271
	Tajo Encantada 400 kV	260,8	326
	Guillena 400 KV	20	25
	Puerto de la Cruz 220 kV	244,5	305,6
	Facinas 220 kV	244,5	305,6
	Parralejo 220 kV	140	175
	Cartuja 220 kV	60	75
	Arcos 400 kV	420	525
	Red 220 kV zona Huelva	86	106
	Palos 400 kV	400	500
	Total futuro	2091,6	2614
	TOTAL (actual + futuro)	2.278	2.848
Generación eólica. Análisis de estabilidad transitoria REE REN PEE CNE Wind power generation. Analysis of transient stability REE REN PEE CNE			FUENTE/ SOURCE: REE

producción eólica simultánea máxima son dos de los principales retos simultaneous wind power production value are the mains challenges



© EWEA-WINTER

One of the features of the area studies is that wind power generation itself is estimated with a simultaneous factor of 80% while that of the surrounding regions is 50% and the most distant ones, 25%.

It was agreed with REE that for western Andalusia, the faults to be analysed were those in Algeciras 220 kV and Pinar del Rey 220 kV and 400 kV since they reached the current maximum production concentration

limit in the "realistic hypothesis" of REE. These faults were analysed using the method in "General Protection Criteria for the Electrical System in the Spanish Peninsula, 1995":

- Three phase faults.
- Clearance of the fault in 250 ms.
- The possible faults within the sub-station (different lines are opened when the fault clears).

Los resultados muestran que la producción simultánea máxima admisible

The results show that the maximum admissible simultaneous production of wind

Los resultados de esta fase fueron concluyentes:

- ▶ Todos los casos analizados resultan admisibles según criterios del Operador del Sistema.
- ▶ Los resultados muestran que la producción simultánea máxima admisible de la energía eólica en la zona viene determinada por límites estáticos y/o de potencia de cortocircuito, no por límites dinámicos. El objetivo de esta fase no era determinar la máxima potencia evacuable por nudo, sino sólo las posibles restricciones a la ya establecida.
- ▶ En ninguno de los casos analizados se disparan los parques eólicos futuros.
- ▶ En todos los casos analizados se disparan los parques eólicos existentes en la zona (Cádiz). Para las faltas en Pinar del Rey (220 ó 400 kV) también se disparan los existentes en Granada.
- ▶ En cada caso la generación convencional disparada es parte o toda la que se evacua a través de la subestación en falta.
- ▶ En el peor de los casos (Pinar del Rey 400 kV), la producción total perdida es de 1.524 MW, y la producción eólica perdida es 202 MW.
- ▶ Los resultados son similares a los obtenidos por REE para el escenario equivalente (optimista), obteniéndose una ligera mejora en cuanto a aporte al cortocircuito al momento de la falta y recuperación de tensiones después de despejada la falta.
- ▶ No aparecen nudos conflictivos dinámicamente, por lo que no se considera necesario en este caso realizar nuevas simulaciones sustituyendo tecnologías.

En la segunda fase se acometió el estudio para todo el sistema ibérico, para lo cual se establecieron los siguientes escenarios:

Punta de invierno en el Horizonte 2011.

- ▶ Desarrollos de Infraestructuras 2002-2011.
- ▶ Interconexiones con FR: 4 líneas de 400 kV y 2 de 220 kV.
- ▶ Demanda ibérica en barras de control de 65.400 MW:
 - "12.000 MW en Portugal
 - "53.400 MW en España
- ▶ Intercambio con el resto de UCTE de 1.500 MW.
- ▶ Hidraulicidad media.
- ▶ Escenario eólico original. Sistema Ibérico 16.750 MW:
 - "3.750 MW en Portugal
 - "13.000 MW en España

Valle del verano en el Horizonte 2011:

- ▶ Demanda Ibérica en barras de central: 26.000 MW
 - "4.500 MW en Portugal
 - "21.500 MW en España
- ▶ Intercambio importador con el resto UCTE a través de Francia 700 MW.
- ▶ Escenario eólico original. Sistema Ibérico 6.450 MW:
 - "1.450 MW producidos en Portugal

PUNTA DE INVIERNO EN EL HORIZONTE 2011

WINTER PEAK IN THE 2011 HORIZON



"5.000 MW producidos en España

- ▶ Hidraulicidad media.
- Además fueron establecidos los siguientes criterios de no admisibilidad:
 - ▶ Pérdida de sincronismo entre generadores, excepto en el caso en que los generadores pierdan el sincronismo individualmente frente al resto del sistema eléctrico.
 - ▶ Pérdidas de generación superior a 3.000 MW (máximo desvío instantáneo entre generación y demanda, tal y como se especifica en el Operacional Handbook de la UCTE). Está fue, en última instancia, la condición más crítica.
 - ▶ Pérdida de al menos una línea de interconexión internacional con Francia por actuación de los relés DRS de Pérdida de sincronismo.
 - ▶ Pérdida de consumos que no sean consecuencia de la selectividad del sistema de protecciones.
- La producción eléctrica de origen eólico en el futuro se ha modelado de acuerdo con los criterios siguientes:
 - ▶ En España se supone que todos los parques futuros se acomodarán a los requisitos de funcionamiento del P.O. 12.3 ante huecos de tensión.
 - ▶ Los parques adecuados técnicamente para sopor-

de la energía eólica no viene determinada por límites dinámicos

power is not determined by dynamic limits



The results from this phase were decisive

- ▷ All the cases analysed were admissible according to the system operator's criteria.
- ▷ The results show that the maximum admissible simultaneous production of wind power in the area is determined by static and/or short circuit power limits, not by dynamic limits. The purpose of this phase was not to determine the maximum power that could be evacuated per node but only the possible restrictions to that already established.
- ▷ In none of the cases analysed were future wind farms triggered.
- ▷ In all of the cases analysed, the existing wind farms in the area (Cádiz) were analysed. Those in Granada were also triggered for faults in Pinar del Rey (220 or 400 kV).
- ▷ In each case, the conventional generation triggered is part or all of that evacuated through the faulted sub-station.
- ▷ In the worst case (Pinar del Rey 400 kV), the total lost production was 1,524 MW and the wind power production lost was 202 MW.

▷ The results are similar to those obtained by REE for the equivalent scenario (optimistic) with a slight improvement with regard to the short circuit supply at the moment of fault and the recovery of voltages after the fault was cleared.

▷ There were no dynamically conflictive nodes so that in this case it was not considered necessary to carry out new simulations, replacing technologies. In the second phase, the study was enlarged to the entire Iberian system, for which the following scenarios were used:

Winter peak in the 2011 horizon

- ▷ Infrastructures developments 2002-2011.
- ▷ Connections with FR: 4 lines of 400 kV and 2 of 220 kV.
- ▷ Iberian demand in control bars of 65,400 MW:
"12,000 MW in Portugal
"53,400 MW in Spain
- ▷ Exchange with the rest of UCTE of 1,500 MW.
- ▷ Average hydraulic.
- ▷ Original wind power scenario. Iberian system 16,750 MW:
"3,750 MW in Portugal
"13,000 MW in Spain

Summer trough in the 2011 horizon:

- ▷ Iberian demand in power station bars: 26,000 MW
"4,500 MW in Portugal
"21,500 MW in Spain
- ▷ Imported exchange with rest of UCTE through France 700 MW.
- ▷ Original wind power scenario. Iberian system 6,450 MW:
"1,450 MW produced in Portugal
"5,000 MW produced in Spain
- ▷ Average hydraulic.

The following non-admissibility criteria were also set:

- ▷ Loss of synchronisation between generators except when the generators lose synchronisation individually compared to the rest of the electrical system.
- ▷ Loss of generation greater than 3,000 MW (maximum instantaneous deviation between generation and demand, as specified in the UCTE operational handbook). This was, in the last instance, the most critical condition.
- ▷ Loss of at least one international connection line with France due to the action of the DRS synchronisation loss relays.
- ▷ Loss of consumption that was not the result of the selectivity of the protection system.

Electrical production by wind power in the future has been modelled according to the following criteria:

- ▷ It is assumed that in Spain all the future wind farms will

Para alcanzar los objetivos del PER, según REE, al menos el 75% de los According to REE, at least 75% of the wind farms must be adapted to the

tar huecos de tensión se han simulado utilizando los modelos de fabricantes.

► Sobre cada nudo de la red de transporte con evacuación eólica futura se han modelado dos parques:

- Uno con el 60% de la potencia instalada con aerogeneradores doblemente alimentados con crowbar activo.
- Otro con el 40% de la potencia instalada con aerogeneradores asíncronos compensadas dinámicamente.
- Relé de mínima tensión temporizado acorde con la curva tensión-tiempo de la propuesta del P.O.12.3.

Los resultados alcanzados se sintetizan a continuación: Los objetivos previstos por el Plan de Energías Renovables para el desarrollo de la generación eólica en el horizonte 2010, implican que al menos un 75% de los parques ade-

comply with the operating requirements of OP 12.3 during voltage dips.

► Wind farms that can technically support voltage drops have been simulated using the manufacturers' models.

► Two wind farms were modelled on each node in the transport grid with future wind power evacuation:

- One with 60% of the installed power with double fed turbines with active crowbar.
- Another with 40% of installed power with dynamically compensated asynchronous turbines.
- Minimum voltage timed relay according to the voltage/time graph in the proposal in OP12.3.

The results are summarised below:

The forecast objectives in the Renewable Energies Plan for developing wind power generation by 2010 imply that at least 75% of the wind farms will meet the requirements in PO 12.3. The failure of the wind farms to achieve this may mean that they would be affected by possible production reductions according to PO 3.7.

Given that the most limiting criterion with regard to installed power in the Iberian peninsula electrical system is the simultaneous loss of electricity generation in the same node, the loss of synchronisation with France does not in principle condition the compliance with the REP objectives which, on the other hand, may be affected by the following points. ●

PUNTA DE INVIERNO HORIZONTE 2011 ÁMBITO PENINSULAR ESPAÑOL

WINTER PEAK, 2011 HORIZON AREA OF THE IBERIAN PENINSULA

Escenarios estudiados Scenarios studied		Resultados falta despejada en 250 ms en el nudo español más limitante Results for failure cleared in 250 ms in the most limited Spanish node
Eólica peninsular española producida / instalada (MW) Spanish peninsular wind power produced/installation (MW)	Eólica existente adecuada Adjusted existing wind power	Admisible Admissible
0%	No	
10.400 / 13.000	50%	
75%	Sí	
14.000 / 17.500	75%	Sí*
16.000 / 20.000	100%	Sí

(*) Escenario limitante que es admisible, prácticamente, en el límite de los criterios de admisibilidad.
 Nota: Los resultados aquí expuestos son preliminares y están pendientes del estudio en Portugal.

Sólo son válidos bajo las hipótesis consideradas en el estudio.

Producción eólica admisible en el Sistema Eléctrico Peninsular Español.

(*) Scenario limiting what is admissible, practically, within the limit of the admissibility criteria.
 Note: The results shown here are preliminary and are awaiting the study in Portugal. They are only valid within the hypotheses used in the study.

Admissible wind power production in the Iberian peninsular electrical system.

cuados a los requisitos establecidos en el PO 12.3. La no adecuación de los parques podría suponer que estos se vieran afectados por posibles reducciones de producción de acuerdo con lo que prevé el PO 3.7.

Dado que el criterio más limitante, en cuanto a potencia instalable en el Sistema Eléctrico Peninsular español, es la pérdida simultánea de generación eléctrica en un mismo nudo, la pérdida de sincronismo con Francia no condiciona, en principio, el cumplimiento de los objetivos del PER que, en cambio, podrían verse afectados por los dos puntos que se analizan a continuación. ●

VALLE DE VERANO HORIZONTE 2011 ÁMBITO PENINSULAR ESPAÑOL

SUMMER TROUGH, 2011 HORIZON AREA OF THE IBERIAN PENINSULA

Escenarios estudiados Scenarios studied		Resultados falta despejada en 250 ms en el nudo español más limitante Results for failure cleared in 250 ms in the most limited Spanish node detected
Eólica peninsular española producida / instalada (MW) Spanish peninsular wind power produced/installation (MW)	Eólica existente adecuada Adjusted existing wind power	Admisible Admissible
5.000 / 13.000	0%	Sí*
75%	Sí	
10.000 / 17.500	75%	Sí
10.000 / 20.000	100%	Sí

(*) Escenario limitante que es admisible, prácticamente, en el límite de los criterios de admisibilidad. Nota: Los resultados son preliminares y están pendientes del estudio en Portugal. Sólo son válidos bajo las hipótesis consideradas en el estudio.

(*) Scenario limiting what is admissible, practically, within the limit of the admissibility criteria. Note: The results shown here are preliminary and are awaiting the study in Portugal. They are only valid within the hypotheses used in the study.

parques deben estar adecuados a los requisitos del P.O. 12.3

requirements in P.O. 12.3 in order to reach REP targets

© ECOTECNIA



El procedimiento de operación P.O. 3.7 pone de manifiesto un antes y un Operating procedure P.O. 3.7 shows a before and after in the perception of wind power

V.1.2.- LA INTEGRACIÓN EN LA RED

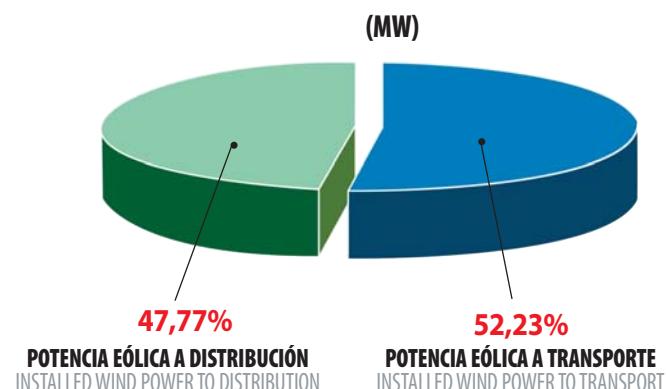
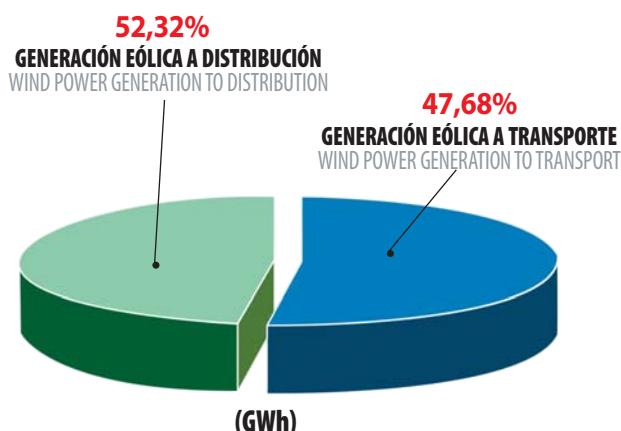
El incremento en medidas técnicas relacionadas con la fiabilidad en la explotación del sistema eléctrico, surge como una necesidad derivada de la incorporación de electricidad de origen eólico de forma generalmente concentrada, sobre un mismo punto en las redes de transporte y distribución, y de la secuencia recurrente con que se produce esta realidad, que en su conjunto llega a concentrar más de 10.000 MW de potencia eólica sobre el sistema eléctrico en 200 nudos o puntos de conexión capaces de integrar más de 20.000 GWh/año en el sistema eléctrico, lo que la caracteriza como una producción a gran escala atendiendo al mix de generación en España. Llama la atención el hecho de que todavía hoy un 52,32% de la generación eólica vaya a la red de distribución y sólo un 47,68% a transporte. El procedimiento de operación P.O. 3.7 dedicado específicamente a la generación eólica, pone de manifiesto un antes y un después en la percepción de la energía eólica como fuente de producción eléctrica y se completa con las medidas de coordinación entre productores y el operador del sistema que garantizan la gestionabilidad de la energía eólica en las mejores condiciones actuales y que se completa con las medidas de coordinación entre productores y operadores del sistema de acuerdo con el esquema que figura en la página siguiente.

V.1.2.- GRID INTEGRATION

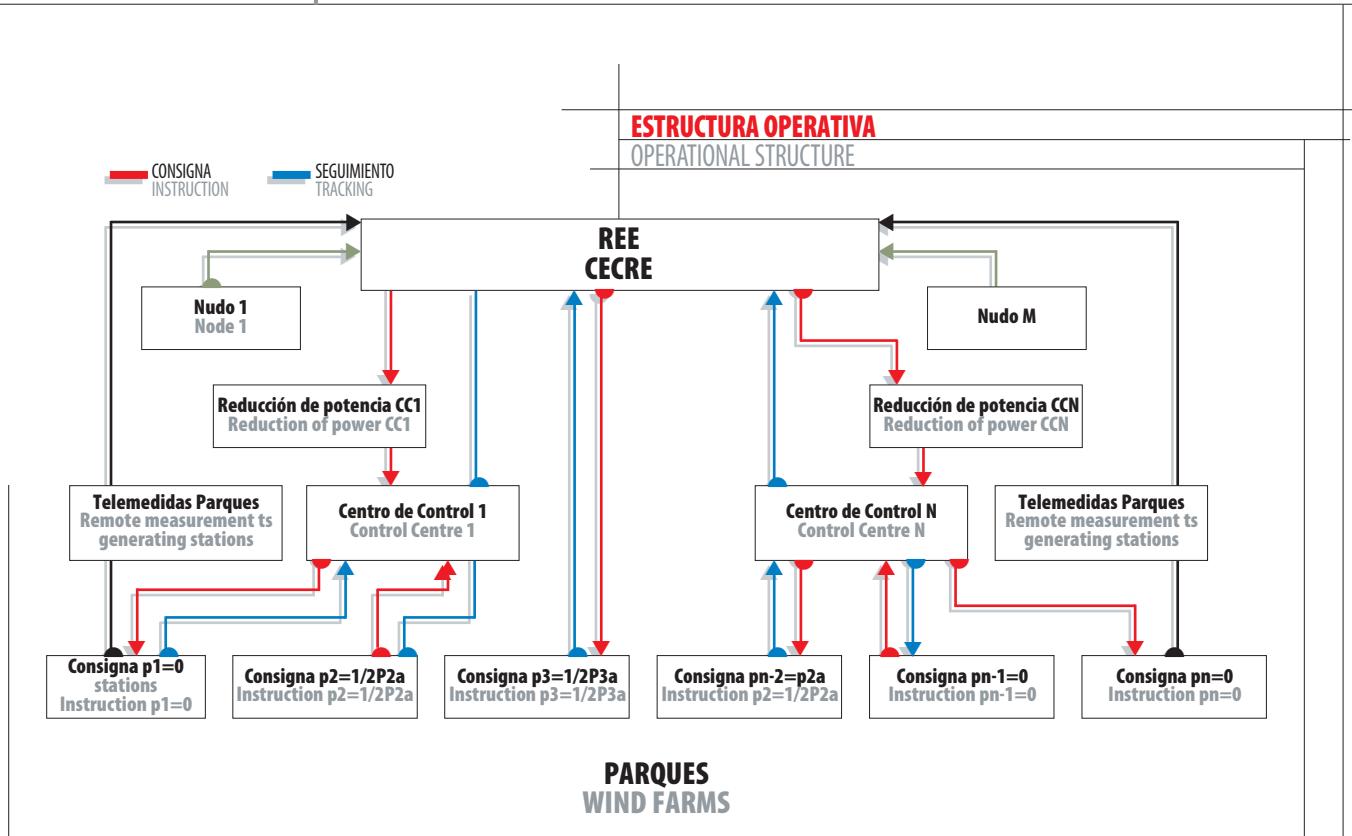
The increase in the technical measures related to the reliability of the operation of the electrical system arises as a need derived from the incorporation of wind power which is generally concentrated on at the same point in the transport and distribution grids and from the recurrent sequence with which this occurs which together concentrate more than 10,000 MW of wind power in the electrical system in 200 nodes or connection points capable of integrating more than 20,000 GWh/year in the electrical system, which is considered a large-scale production in the generation mix in Spain. Attracts attention the fact that still today 52.32% of wind power is connected to the distribution grid and only 47.68% to the transport grid.

Operating procedure OP 3.7 dedicated specifically to wind power generation, shows a before and after in the perception of wind power as a source of electrical production and is completed with the measures for co-ordination between producers and the system operator that guarantees the manageability of wind power in the best current conditions and which is completed with the co-ordination measures between producers and operators of the system according to the figure of the next page.

INTEGRACIÓN DE LA GENERACIÓN EÓLICA EN EL SISTEMA ELÉCTRICO ESPAÑOL INTEGRATION OF WIND POWER GENERATION IN THE SPANISH ELECTRICAL SYSTEM



después en la percepción de la eólica como fuente de producción eléctrica as a source of electrical production



Las razones de posibles reducciones de producción podrían ser las siguientes:

- Congestión en la evacuación de la generación: situación extrema que se supone ha sido determinada en la evaluación del acceso y en los estudios zonales.
- Estabilidad dinámica: reducida si las máquinas y las instalaciones se adecuan.
- Potencia de cortocircuito: el límite del 5% de potencia de cortocircuito restringe la aplicabilidad de este criterio.
- Viabilidad de los balances de potencia: forma parte de la operación del sistema.
- Excedentes de generación no integrables en el sistema: lo mismo que en el caso anterior.

Desde el sector se defiende una incorporación progresiva de los diferentes sistemas de comunicaciones de acuerdo con la tecnología y antigüedad de los parques y que no penalice a los más remotos. En cualquier caso, la asunción por parte del OS de las liquidaciones ligadas a los mecanismos de ajuste abre la posibilidad de remunerar las pérdidas de ingresos derivadas de las restricciones técnicas en tiempo real, que de hecho son los recortes en la producción.



The reasons for possible production reductions may be:

- Congestion in the evacuation of generation: an extreme situation which is assumed to have been determined in the evaluation of the access and in the area studies.
 - Dynamic stability: reduced if the machines and installations are suitable.
 - Short circuit power: the 5% short circuit power limit restricts the application of this criterion.
 - Viability of the power balances: these form part of the operation of the system.
 - Excess generation that cannot be integrated in the system: the same as for the above case.
- The sector defends a progressive incorporation of the various communication systems according to the technology and age of the wind farms and which does not penalise the most remote ones. In any case, the assumption by the SO of the settlements connected with the mechanisms for adjustment opens the possibility of remunerating the losses of income arising from the technical restrictions in real time, which in fact are cuts in production.

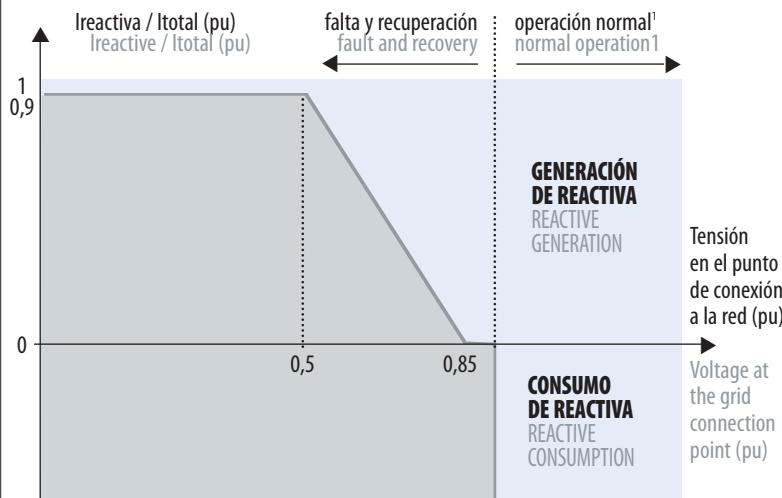
Está previsto realizar ensayos de campo con el fin de conocer la respuesta It is planned to carry out on field tests to ascertain the response of each turbine type

ÁREA DE FUNCIONAMIENTO ADMISIBLE

ADMISSIBLE AREAS OF OPERATION

Área de funcionamiento admisible durante los períodos de falta y de recuperación de tensión, en función de la tensión en el punto de conexión a red

Admissible areas of operation during periods of failure and of voltage recovery as a function of the voltage at the grid connection point



¹ De acuerdo con el procedimiento de operación 1.4 "Condiciones de entrega de la energía en los puntos frontera de la red gestionada por el operador del sistema"

¹ According to operating procedure 1.4 "Conditions for delivering energy at frontier points of the grid managed by the system operator."

V.1.3.- REQUISITOS DE RESPUESTA FRENTE A HUECOS DE TENSIÓN

El P.O. 12.3 y su procedimiento de verificación se especifican las condiciones que tienen que cumplir las instalaciones eólicas en caso de falta. Según el PO, una instalación debe mantenerse conectada a la red en el caso de un cortocircuito, tanto trifásico como bifásico, y aportar la mayor potencia reactiva posible de manera que la falta pueda despejarse cuanto antes, tal y como se muestra en la figura siguiente: Por otro lado, se permiten consumos puntuales de potencia reactiva durante los 150 ms inmediatamente posteriores al inicio de la falta y los 150 ms inmediatamente posteriores al despeje de la misma, sujetos además a unas condiciones concretas que convierten este Procedimiento en el más exigente de todos los códigos existentes en el mundo. Tal y como ya se ha apuntado, los estudios de estabilidad conjuntos entre AEE y REE jamás han demostrado la necesidad de tan alto nivel de exigencia especialmente para los parques existentes.

V.1.3.- REQUERIMIENTOS PARA LA RESPUESTA A LOS BAJOS DE VOLTAJE

OP 12.3 y su procedimiento de verificación especifican las condiciones que deben cumplir las turbinas eólicas en caso de falta. Según el PO, una instalación debe permanecer conectada a la red en el caso de un cortocircuito, tanto trifásico como bifásico, y suministrar la mayor potencia reactiva posible para que la falta sea despejada lo más pronto posible, como se muestra en la figura:

Por otro lado, se permite el consumo de potencia reactiva durante los 150 ms inmediatamente posteriores al inicio de la falta y los 150 ms inmediatamente posteriores al despeje de la misma, sujetos además a unas condiciones concretas que convierten este procedimiento en el más exigente de todos los códigos existentes en el mundo. Como mencionado, los estudios de estabilidad conjunta entre AEE y REE nunca han demostrado la necesidad de tales requisitos, especialmente para los parques existentes.

Procedimiento de verificación

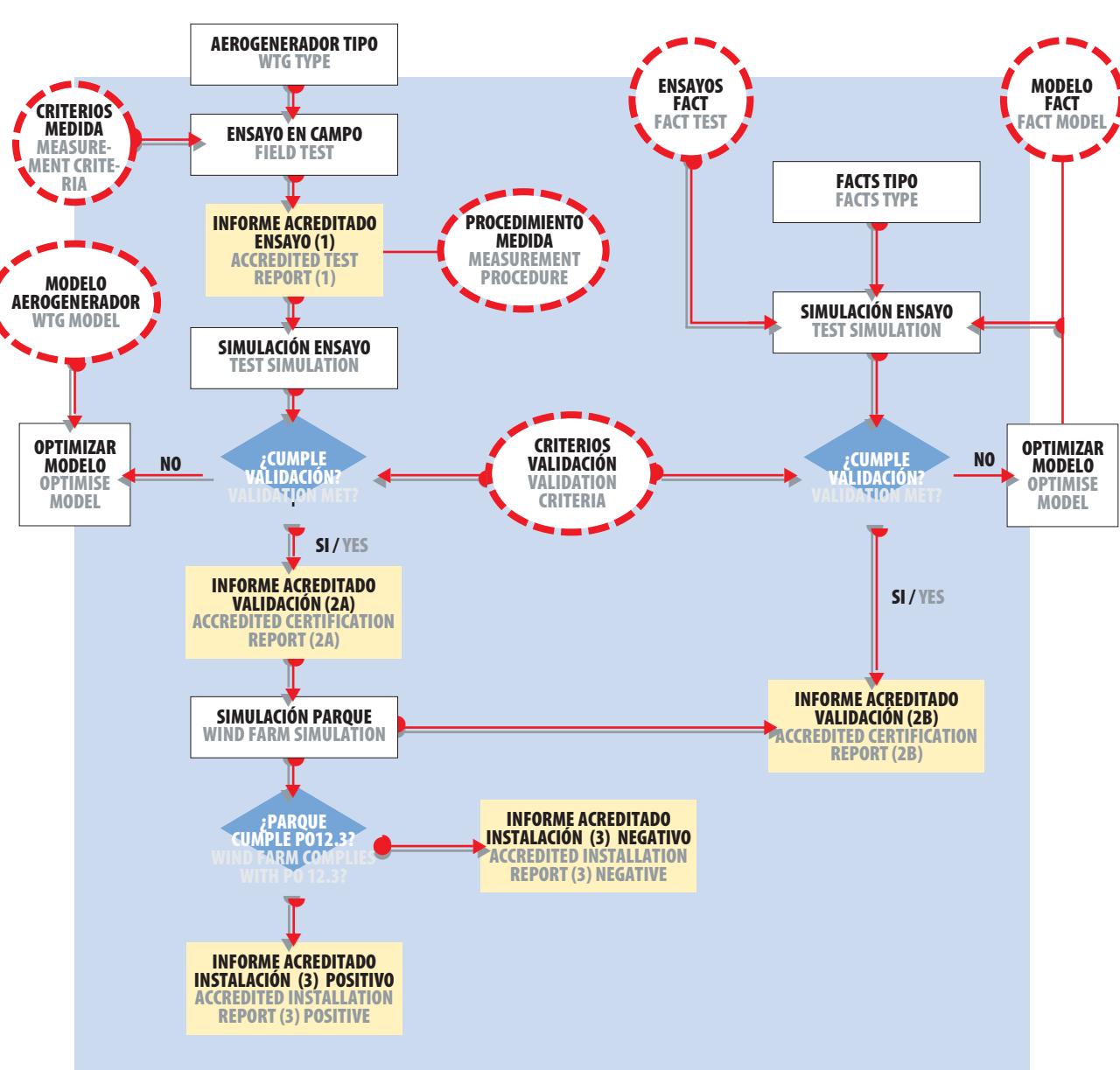
Una vez establecido el comportamiento que deben tener los parques en caso de falta, el procedimiento de verificación permitirá controlar la adecuación de las instalaciones al mismo. Este se basa en el esquema adjunto.

El procedimiento de verificación se fundamenta en la necesidad de realizar ensayos en los aerogeneradores, y posteriormente extenderlos a la instalación en su conjunto, ante la dificultad de provocar cortocircuitos en instalaciones eólicas reales.

Para ello se prevé realizar ensayos de campo con el fin de conocer la respuesta de cada tipo de aerogenerador y simulaciones de parques incluyendo tipos de aerogeneradores, líneas y dispositivos transformadores y de control que incluyan los parques de forma que se reproduzca lo más exactamente posible el comportamiento en caso de falta.

Un elemento importante son los ensayos en los FACTs y sistemas de compensación dinámica, fundamentales para determinar la adecuación de los parques existentes. ●

de cada tipo de aerogenerador



Checking procedure

Once the behaviour of the wind farms in the event of fault has been established, the checking procedure will allow the installations' compliance with it to be checked. This must be based on the previous scheme. The checking procedure is based on the need to carry out tests in the turbines and then extend them to the wind farm overall due to the difficulty of causing short circuits in real wind farms.

Field tests are planned for this in order to know the response of each type of turbine together with simulations of wind farms including types of turbine, lines and transformers and control equipment that is used in wind farms in order to reproduce the behaviour in the event of fault as exactly as possible.

An important part are the tests in the FACTs and dynamic compensation systems, which are fundamental for determining the suitability of the existing wind farms.

Las conexiones en Andalucía Occidental, y los refuerzos en Aragón, The connection of the western Andalusia area as well as the reinforcements in the

V.2 Revisión del plan de Infraestructuras

V.2 A review of the infrastructures plan

En el año 2005 se inició la revisión 2005-2011 de la Planificación de los sectores de Electricidad y Gas 2002-2011, en gran parte debidas al crecimiento de la energía eólica. En el mapa adjunto se observan las principales líneas que, junto con el incremento de generación, atienden fundamentalmente al crecimiento de la demanda en la zona de Levante.

En el mapa adjunto se presentan los refuerzos a acometer de las líneas existentes que suponen una menor inversión y un plazo de ejecución más corto, por lo que sólo se ejecutan a medio plazo.

Estas actuaciones quieren solucionar los problemas de congestiones que se presentan en algunos nudos y que de acuerdo con REE se sintetizan en el cuadro adjunto.

La conexión de la zona de Andalucía Oriental, así como los refuerzos en la zona de Aragón, Cataluña y Comunidad Valenciana se consideran fundamentales para garantizar el desarrollo de la energía eólica en estas Comunidades. ●

The 2005 - 2011 revision of the planning for the electricity and gas sectors 2002-2011 started in 2005, mostly due to the growth of wind power. The following map shows the main lines which, together with the increased generation, fundamentally accompany the growth in demand in the Levant area.

The following map shows the reinforcements to connect the existing lines which require a greater investment and a shorter undertaking time, so that it is only carried out in the medium term.

These actions are designed to solve the congestion problems that occur in some nodes and that are summarised in the enclosed table, according to REE.

The connection of the western Andalusia area as well as the reinforcements in the areas of Aragon, Catalonia and the Region of Valencia are considered fundamental to guarantee the development of wind power in these regions. ●

LÍMITES DE CAPACIDAD DE EVACUACIÓN / CHECKING PROCEDURE

NUDO/ZONA NODE/ZONE	Limitación MW Limit MW	TIPO DE LIMITACIÓN TYPE OF LIMIT			OBSERVACIONES OBSERVATIONS
		Límite estático Static limit	Límite dinámico Dynamic limit	Estabilidad de ángulo Angle stability	
Aceca 220kV	1.100	X			Sin mallado 400/220 kV en el charquillo y sin la transformación a 220kV de Aceca-Anover-Aranjuez
Palos 400kV	1.600	X			
Escombreras 400 kV Nueva escombreras 400 kV Fausita 400 kV	1.800		X	X	Solicitados 3.200 MW. Para aumentar el límite se necesita la adecuación de la eólica y más líneas de evacuación hacia Levante
Arcos de la Frontera 400 kV	1.070 / 1.540		X		Sin doble circuito (DC) 400 kV Arcos- Cabra- Guadame / Con los DC.
Morvedere 400 kV	2.100	X			
Aragón 400 kV Teruel 400 kV	1.300		X	X	
Soto 400 kV	1.130		X	X	Con Soto Penagos 400 kV y eje Asturias Galicia en 400 kV.
Vandellós 400 kV Asc'p 400 kV	3.000		X	X	
Escatrón 400 kV	980		X	X	Con eje Fuendetodos- Mezquita- Morella 400 kV.
Castejón 400 kV	1.200		X	X	
Morata 400 kV	1.200		X	X	
Puentes G. Rodríguez 400kV	1.850			X	
Santa Engracia 400kV	800			X	
Algeciras 220kV	770	X			
Pinar 400 kV - Pinar 220 kV ALGECIRAS 220 kV	2.775		X	X	
Pinar 220 kV ALGECIRAS 220 kV	1.480		X	X	
Fuentidueña del Tajo 400 kV	1.200		X	X	
La plana 400 kV	1.830		X	X	

FUENTE/SOURCE:REE Y AEE

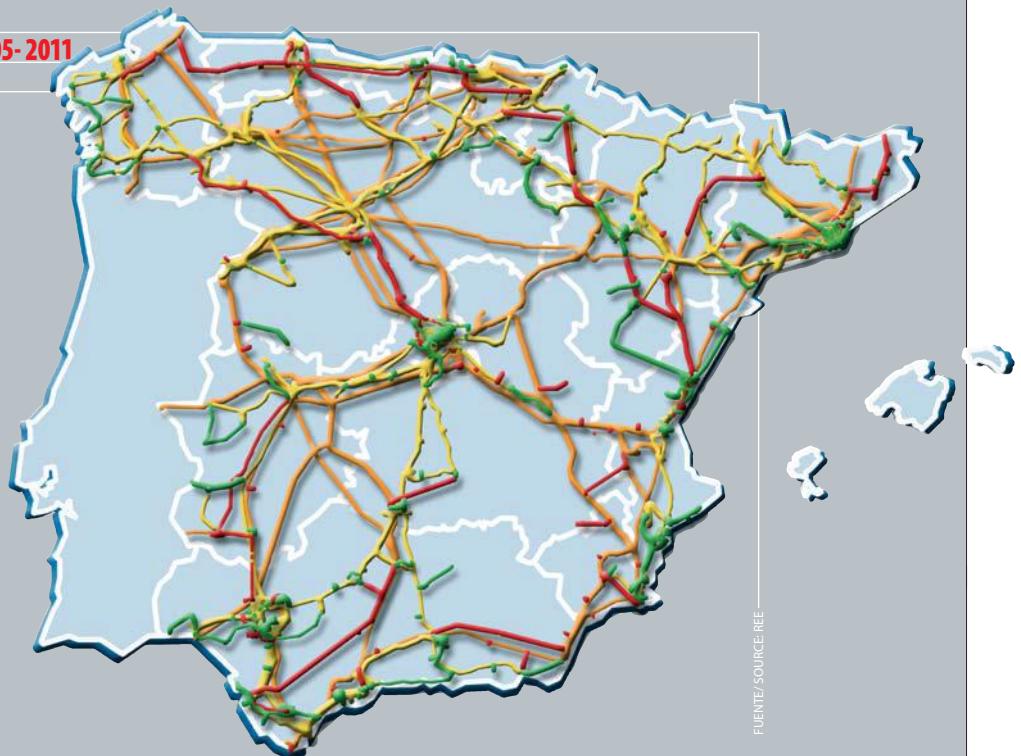
Cataluña y Comunidad Valencia, objetivos fundamentales

areas of Aragon, Catalonia and the Region of Valencia are considered fundamental

LÍNEAS Y SUBESTACIONES PERÍODO 2005- 2011

LINEAS AND SUBSTATIONS FOR 2005-2010

- Líneas planificadas 220 kV
Planned lines 220 kV
- Líneas planificadas 400 kV
Líneas planificadas 400 kV
- Líneas existentes 220 kV
Existing lines 220 kV
- Líneas existentes 400 kV
Líneas existentes 400 kV



FUENTE/ SOURCE REE

TRANSFORMADORES PERÍODO 2005/2010

TRANSFORMERS FOR 2005/2010



TRANSFORMADORES NUEVOS NEW TRANSFORMERS

- 400 / 220 kV
- 400 / < 220 kV
- ESTRATEGICO

La Plataforma Tecnológica definirá las prioridades futuras en I+D+i para The Technology Platform will define future research priorities in R&D to consolidate the

V.3 El sector eólico español lanza REOLTEC

V.3 The Spanish wind sector launches REOLTEC

En 2005, el sector eólico español, coordinado a través de la Asociación Empresarial Eólica, ha puesto en marcha la Red Tecnológica REOLTEC, primera iniciativa como plataforma de I+D. REOLTEC es una de las Redes Temáticas impulsadas por el Ministerio de Educación y Ciencia para coordinar el I+D+i y definir las prioridades futuras de investigación. Su objetivo es consolidar el posicionamiento tecnológico de la industria nacional a través del refuerzo y la coordinación de las etapas científico-tecnológicas y la difusión selectiva de los resultados y experiencias alcanzadas.

Los intercambios de experiencias entre todos los participantes en las áreas que se consideran prioritarias y la definición de las líneas de actuación estratégicas son aspectos fundamentales en una red que aglutina a más de 40 agentes del sector, desde los fabricantes hasta los promotores, junto con Centros de Investigación y Universidades.



El desarrollo del sector eólico genera un valor añadido tecnológico y empresarial que es garantía de su sostenibilidad más allá de factores coyunturales. Para canalizarlo, REOLTEC pretende que la energía eólica tenga mayor presencia en el próximo VII Programa Marco de la Comunidad Europea, para lo cual los grupos de trabajo han enfocado sus tareas en las siguientes áreas:

Las primeras acciones que se están llevando a cabo en el seno de REOLTEC son el diseño del Plan Estratégico, el Plan Anual de actividades y priorida-



GRUPOS DE TRABAJO / WORKING GROUPS

- Aplicaciones, que desarrolla estudios sobre tecnologías como el hidrógeno, los sistemas híbridos aislados y el almacenamiento. Este grupo está coordinado por el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT).
- Recursos y emplazamiento, que realiza los trabajos de predicción, estelas, sombras y orografía, y que está coordinado por la empresa Barlovento Recursos Naturales.

- Aerogeneradores, que desarrolla componentes y ciclos de vida, coordinado por la compañía Ecotécnica.
- Red, donde se investiga la problemática de la red, coordinado por Red Eléctrica de España.
- Marios, que acomete asuntos como la cimentación, los materiales y la conexión a red.
- Certificación y estandarización, que trabaja en estandarización, normalización y certificación, y que está coordi-

- do por la certificadora E20.
- Análisis medioambiental y sociológico, encargado de temas como el impacto socioeconómico, la difusión y la formación, y coordinado directamente por el Grupo Gestor.

- Applications, which develops studies on technologies such as hydrogen, isolated hybrid systems and storage. This work is co-ordinated by the Centre for Energy, Environmental and

consolidar el posicionamiento de la industria nacional

positioning of the national industry

des del Plan Nacional de I+D+i; la planificación de una agenda estratégica del sector realizando un mapa de situación de la tecnología española, así como la planificación estratégica de trabajo de la red; y la creación de un comité consultivo con el Ministerio de Educación y Ciencia y las Comunidades Autónomas.

Uno de los criterios fundamentales de este proyecto es potenciar los elementos diferenciadores del desarrollo de la producción eólica en España, caracterizada por la concentración entorno a los nudos de evacuación, por el mayor tamaño de los parques - con una potencia media de 21 MW-, por una normativa más exigente en cuanto a estabilidad de la red y por la operación coordinada a través de centros de control. El importante crecimiento del sector eólico español, segundo en todo el mundo en cuanto a potencia y contribución a la demanda, llevará aparejada una respuesta tecnológica para afrontar los retos nacionales y los derivados de su crecimiento exterior.

El sector eólico, con una facturación anual de unos 1.700 millones de euros, dedica a actividades de Investigación y Desarrollo cerca de 32 millones de euros, lo que podrá permitir consolidar su posicionamiento como un referente mundial. ●

In 2005, the Spanish wind power sector, co-ordinated by AEE, set up the REOLTEC Technology Network, the first initiative as a platform for R&D. REOLTEC is one of the thematic networks promoted by the Ministry of Education and Science to co-ordinate R&D and to define future research priorities. Its objective is to consolidate the technological positioning of the national industry by strengthening and co-ordinating the scientific and technological stages and the selective publication of the results reached and experience gained.

The exchange of experiences between all the participants in the areas considered to be of priority and the definition of lines for strategic action are fundamental aspects in a network that includes more than 40 agents in the sector, from manufacturers to promoters, together with research centres and universities. The development of the wind power sector generate added technological and business value, guaranteeing sustainability beyond immediate factors.

To channel it, REOLTEC intends wind power to have greater presence in the future 7th Framework Programme of the European Community, for which the work groups have focused their tasks on the following areas:

The first actions being carried out within the ambit of REOLTEC are the design of the strategic plan, the annual activities plan and priorities for the national R&D plan, and the planning of a strategic agenda for the sector with the preparation of a map of the situation of Spanish technologies as well as the strategic planning of work for the network and the creation of a consultative committee with the Ministry of Education and Science and the regional authorities. One of the fundamental criteria of this project is to strengthen the differentiating elements in the development of wind power production in Spain, featuring the concentration around the evacuation nodes, the larger size of the wind farms - with an average power of 21 MW - with stricter regulation with regard to grid stability and for co-ordinated operation through control centres.

The stronger growth of the Spanish wind power sector, second in the world with regard to power and contribution to demand, requires a technological response to face the national challenges and those arising from its exterior growth.

With an annual turnover of some €1,700 million, the wind power sector spends about €32 million on research and development, which will allow it to consolidate its position as a worldwide reference. ●

Technological Research (CIEMAT).
2.Resources and location, which carries out work on prediction, wake effect, shades and orography and which is co-ordinated by the company Barlovento Recursos Naturales.
3.Turbines, which develop components and life cycles, co-ordinated by the company Ecotécnia.
4.Network, which investigates network problems, co-ordinated by Red Eléctrica de España.

5.Offshore, which covers matters such as foundations, materials and connection to the grid.
6.Certification and standardisation, which works on standardisation and certification and which is co-ordinated by the E2Q certification organisation.
7.Environmental and sociological analysis, responsible for matters such as social and economic impact, publication and training, and is co-ordinated directly by the Grupo Gestor.

Eólica 2006

Wind Power 2006

SOCIOS ACTUALES CURRENT MEMBERS

PROMOTORES Y PRODUCTORES PROMOTERS AND GENERATORS



Abo Wind España, S.A.



Alarde Sociedad de Energía, S.A.



Bancsabadell Inversio i Desenvolupament, S.A.



Cannon Power España, S.L.



Capital Energy, S.A.

Castellwind-03, S.L.



Cegelec, S.A.



MNR ENERGY SPAIN, S.L.



Corporación Eólica CESA, S.A.



Endesa Cogeneración y Renovables, S.A.



Enel Unión Fenosa Renovables, S.A.



Enerfin Sociedad de Energía, S.A.



Energi E2 Renovables Ibéricas, S.L.U.



Energía y Recursos Ambientales, S.A. (EYRA)



Eólica Boque Alto, S.A. (Grupo Urvasco)



Eolia Mistral de Inversiones, SCR, S.A.



Eólica de Navarra, S.L.



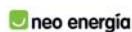
Gamesa Energía, S.A.



Gecal, S.A.



Iberdrola Energías Renovables II, S.A.



Nuevas Energías de Occidente, S.L.



Olivento, S.L.



Palencia de Energía Eólica A.I.E.



Preneal, S.A.



San Martín, S.A.



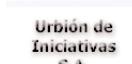
Shell Windenergy, B.V.



Sistemas de Energías Regenerativas, S.A.



Sociedad Eólica de Andalucía, S.A.



Urbión de Iniciativas, S.L.

Eólica 2006

Wind Power 2006

SOCIOS ACTUALES / CURRENT MEMBERS

FINANCIACIÓN Y SERVICIOS FINANCING AND SERVICES COMPANIES

 360 Corporate Finance, S.A.



Barlovento Recursos Naturales, S.L.



Besel, S.A.



Control y Montajes Industriales CYMI, S.A.



Deutsches Winenergie Institut, Gmbh (Dewi)

Elektrizitäts-Gesellschaft Laufenbrg, S.L.



Energy to Quality, S.L.



Ereda, S.L.

Garrad Hassan España, L.T.D.



Haize renovables, S.L.



Isastur, S.A.



La Caixa, S.A.

MARSH

Marsh, S.A.



Meteológica, S.A.

 meteosim, S.L.

 MitaTeknikas, S.A.

 soluziona o&m

 InfoPOWER T&F Informanews Iberia, S.A.

 UNIBROK Unibrok XXI, Correduría de Seguros, S.A.

 VOITH Voith Turbo, S.A.

 winergy Flender Ibérica, S.A. (Winergy)

 Wintest Ibérica, S.L.

 xantrex Smart choice for power Xantrex Technology, S.L.

FABRICANTES MANUFACTURERS



Asea Brown Boveri, S.A.



Alstom Power Service, S.A.



Areva T&D Ibérica, S.A.



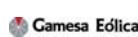
Ecotecnia, S.C.C.L.



El Marquesado Eólico,S.L.



Enercon Windenergy Spain, S.L.



Gamesa Eólica, S.A.



General Electric Wind Energy, S.L.



MTorres Olvega Industrial, S.A.



Navantia, S.L.



Repower España, S.R.L.



Vestas Eólica, S.A.

INSTITUCIONALES INSTITUTIONAL MEMBERS



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

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



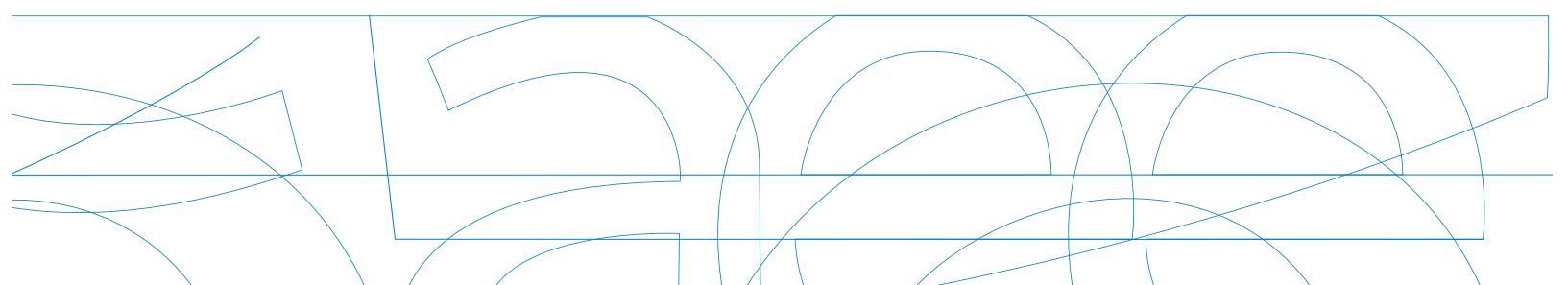
Asociación de Promotores y Productores de Energía Eólica de Andalucía (APREAN)



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



Centro Nacional de Energías Renovables



Eólica 2006

Wind power 2006

JUNTA DIRECTIVA AEE

AEE GOVERNING BOARD

D. FERNANDO FERRANDO VITALES GAMESA ENERGÍA	Presidente* President*	D. JOAQUÍN SANZ LÓPEZ EYRA - GRUPO ACS	Vocal Board member
D. PEDRO PÁRBOLE GAYO CESA	Vicepresidente* Vicepresident*	D. ANTONIO CASLA GARCÍA GE WIND ENERGY	Vocal Board member
D. TOMÁS ANDUEZA GASTESI DESARROLLOS EÓLICOS - GRUPO NUON	Vicepresidente* Vicepresident*	D. DIONISIO FERNÁNDEZ AURAY HIDROCANTÁBRICO ENERGÍA (SINAЕ)	Vocal Board member
D. MIGUEL MARTÍN SÁEZ IBERDROLA	Vicepresidente* Vicepresident*	D. JORGE MEGÍAS CARRIÓN PRENEAL	Vocal Board member
D. JUAN CARLOS MARTÍNEZ AMAGO LA CAIXA	Vicepresidente* Vicepresident*	Dña ROSARIO ARROYO BROTONS ENEL UNIÓN FENOSA	Vocal Board member
D. EUGENIO GARCÍA TEJERINA APECYL	Vocal Board member	D. NIKOLAJ HARBO ENERGI E2	Vocal Board member
D. CARLOS ROJO JIMÉNEZ APREAN	Vocal Board member	D. JAVIER PEREA SÁENZ DE BURUAGA GAMESA EÓLICA	Vocal Board member
D. ANTONIO ESPÍDORA GARCÍA APRECAM	Vocal Board member	Dña MARÍA GARCÍA ARGÜELLES OLIVENTO	Vocal Board member
D. ORIOL SALVATELLA PLANS BANCSABADELL	Vocal Board member	D. RAMÓN FIESTAS HUMMLER	Sec. General Secretary General
D. RAFAEL ZUBIAUR RUIZ BARLOVENTO	Vocal Board member		
Dña CONCEPCIÓN CANOVAS DEL CASTILLO ENDESA COGENERACIÓN Y RENOVABLES (ECyR)	Vocal Board member		A 31 de diciembre de 2005 December 31, 2005
D. GUILLERMO PLANAS ROCA ENERFÍN	Vocal Board member		

*Miembros de la Comisión permanente. / *Members of the Permanent Committee.

Eólica 2006

Wind Power 2006

ÍNDICE DE GRÁFICOS, TABLAS Y MAPAS

INDEX OF GRAPHICS, TABLES AND MAPS

	PAG.		PAG.
Evolución de las energías renovables en España Growth of renewable energy in Spain	26	Reparto de los aerogeneradores según su potencia Share of installed turbines by power	50
Objetivo PER por comunidades autónomas REP objective by regions	30	Evolución del tamaño medio del aerogenerador Growth of average wind turbine size	50
Evolución anual de la potencia eólica instalada en España Annual growth of connected wind power in Spain	45	Mapa potencia eólica instalada en Europa Map of installed wind power capacity in Europe	51
Reparto de la potencia instalada por tecnologías Share of installed power 2005 by technologies	46	Potencia eólica por países sobre la potencia total instalada Wind power by countries over total installed power	51
Distribución por comunidades autónomas Distribution by region	46	Reparto mundial de la potencia eólica World share of installed wind power	51
Reparto por promotores de la potencia eólica instalada en 2005 Distribution by promoters of installed wind power in 2005	47	Objetivos del PER REP targets	52
Reparto por promotores de la potencia eólica acumulada a finales de 2005 Distribution by promoters of accumulated wind power at the end 2005	47	Evolución de la potencia instalada según PER 2005-2010 Growth of installed wind power 2005-2010	52
Reparto por fabricantes de la potencia eólica en 2005 Manufacturers' share of wind power installed in 2005	48	Comparativa objetivos PER y planes regionales Comparison of REP objectives and regional plans	53
Reparto por fabricantes de la potencia eólica acumulada a finales de 2005 Manufacturers' share of accumulated wind power at the end of 2005	48	Factorías Factories	54
		Mapa de la potencia eólica instalada en España Map of installed wind power capacity in Spain	54-55
		Parques eólicos por provincias y potencia eólica instalada Number of wind farms by regions and wind power installed	54

PAG.		PAG.	
56	Generación eólica horaria (MWh) enero-diciembre 2005 Hourly wind generation (MWh) Jan-Dec 05	The cost of wind generation over the total cost of generation	66
56	Demanda horaria cubierta por generación eólica Hourly demand covered by wind generation	Evolución del precio mensual del mercado diario Development of average monthly price in daily market	66
57	Reparto de la generación 2005 por tecnologías Generation share 2005 by technologies	Comparativa precios medios de los principales mercados europeos Comparison of average prices in the main European markets	66
57	Reparto generación 2005 energías renovables Generation share 2005 renewable energy	Evolución del precio medio anual del mercado diario Growth of the average annual price in the daily market	67
58	Evolución mensual de la generación eólica 2003, 2004 y 2005 Monthly growth of wind power generation	Promedio estacional de factor de capacidad 2005 Seasonal average for capacity factor 2005	68
58	Comparativa emisiones y objetivos Comparative emissions and targets	Comparativa precio medio eólico y precio medio recibido por el sistema en 2005 Comparison of average wind power price and average received by the system 2005	69
59	Ahorro de emisiones Emission savings	Remuneración a mercado de los productores eólicos 2005 Market remuneration for wind power producers 2005	69
60	Evolución de la generación de origen renovable según PER 2005-2010 Growth of generation of renewable energy according to 2005-2010	Evolución de la potencia instalada que realiza ofertas en el mercado de electricidad Growth of installed wind power making offers in the electricity market	70
60	Cobertura de la demanda en Europa Coverage of energy demand in Europe	Comparativa entre las distintas opciones de remuneración diaria a la eólica Comparison between the various daily remuneration options for wind power	71
65	Evolución de la generación por tecnologías hasta 2010 Growth of generation to 2010 by technologies	Opción a tarifa: remuneración en 2005 Tariff option: remuneration in 2005	
65	Evolución de la tarifa media o de referencia Growth of average electricity tariff	Energía utilizada para la gestión del sistema eléctrico Energy used for managing the electrical system	71
	El coste de la generación eólica sobre el coste total de generación		

PAG.		PAG.	
72	Relación media entre la energía eólica y el precio marginal horario del mercado diario Average ratio between wind power and the marginal hourly price in the daily market	87	Períodos de producción (h) Production period (h)
72	Evolución del régimen especial en el mercado de electricidad Annual evolution of special regime in the electricity market	92	Perfil de generación eólica 2008 Wind power generation profile 2008
75	Inversión media por conceptos Average investment by items	94	Punta de invierno en el horizonte 2011 Winter peak in the 2011 horizon
75	Inversión media, máxima y mínima por conceptos Average, maximum and minimum investment by items	95	Valle del verano en el horizonte 2011 Summer trough in the 2011 horizon
76	Reparto de empleo directo por actividad Share of direct employment by activity	96	Punta de invierno horizonte 2011. Ámbito peninsular español Winter peak, 2011 horizon area of the Iberian Peninsula
76	Empleos derivados de la industria eólica en España (2005) Employment in the wind power industry in Spain (2005)	96	Valle de verano horizonte 2011. Ámbito peninsular Summer valley, 2011 horizon area of the Iberian Peninsula
81	Esquema de integración de la energía eólica en la red Outline of wind power grid integration	98	Integración de la generación eólica en el sistema eléctrico español Integration of wind power generation in the Spanish electrical system
82	Ejercicio de predicción de generación eólica-predicciones del INM Wind power generation prediction exercise – INM forecast	99	Estructura operativa Operational structure
86	Error medio de predicción en función del ICT a cumulado oct-04 a sep-05 Average forecasting error as a function of the ICT accumulated Oct-04 to Sept-05	100	Área de funcionamiento admisible Admissible areas of operation
86	Error de prod Individual tras agregar Individual production error after aggregating	101	Diagrama de flujo del procedimiento de ensayo Flow diagram of testing procedure
86	Emap vs. Cp – junio 2005 Emap v Cp – June 2005	102	Límites de capacidad de evacuación Checking procedure
87	Distribución de los errores según el parque eólico Distribution of errors by wind farms	103	Mapa de líneas y subestaciones período 2005-2011 Map of lines and substations for 2005-2011
87		103	Mapa de transformadores período 2005-2010 Map of transformers for 2005-2010