



**aee**

Asociación Empresarial Eólica

# Estudio macroeconómico del impacto del Sector Eólico en España



**Actualización 2009**

Elaborado por

**Deloitte.**

para la Asociación Empresarial Eólica

Informe elaborado por la consultora **Deloitte**  
a petición de la **Asociación Empresarial Eólica**

**Diseño, maquetación e impresión**

*Impression Artes Gráficas*

**Fotos**

*Ricardo Murat*



**aee**

Asociación Empresarial Eólica

# Estudio macroeconómico del impacto del Sector Eólico en España

Elaborado por

**Deloitte.**

para la Asociación Empresarial Eólica

Noviembre 2009

**Actualización 2009**



# Índice

Prólogo	5
Resumen Ejecutivo	7
1. Presentación del estudio	11
1.1. El estudio	11
1.2. Estructura del análisis	12
1.3. Principales resultados de estudio	13
2. Relevancia del sector	15
3. El Sector Eólico en España	17
4. Impacto macroeconómico del sector	19
4.1. Cálculo del impacto directo en el PIB del Sector Eólico Español	19
4.2. Estimación del impacto directo en el PIB del Sector Eólico Español para el periodo 2010-2016	24
4.3. Cálculo del impacto indirecto en el PIB del Sector Eólico Español	25
4.4. Evaluación del impacto indirecto en el PIB del Sector Eólico Español	26
4.5. Estimación del PIB del Sector Eólico en los próximos años, según los diferentes escenarios	28
4.6. Balanza fiscal	29
4.7. Impacto del Sector Eólico en la Balanza Fiscal, Primas y Externalidades derivadas de la actividad	31
4.8. Empleo generado por la actividad del Sector Eólico	32
4.9. Empleo indirecto generado a partir del Sector Eólico	34
4.10. Estimación del empleo que generará el Sector Eólico en los próximos años según diferentes escenarios: se han considerado los dos escenarios planteados para el crecimiento del PIB	34
5. Nivel de penetración, actual y futuro, de la energía eólica en el Sistema Eléctrico Español	35
6. Impacto medioambiental del Sector	36
7. Impacto del Sector en términos de dependencia energética	38
ANEXO	39



# Prólogo

## Una evidencia que debe guiar las decisiones políticas

*La publicación del Estudio Macroeconómico del Impacto del Sector Eólico en España en noviembre de 2008 constituye un hito en el proceso de desarrollo de las energías renovables en nuestro país al ratificar, de forma fehaciente, el acierto de la apuesta por la energía del viento tanto por su aportación en términos energéticos como por sus importantes retornos socioeconómicos.*

*Es un gran motivo de satisfacción el hecho de que las conclusiones del mismo se hayan asumido, usado e - incluso - enarbolado por numerosos actores de la política energética. Desde luego para nosotros, la Asociación Empresarial Eólica, como entidad de referencia del sector, el estudio ha sido la mejor tarjeta de presentación, nuestras mejores credenciales, el caudal de argumentos adecuado para trasladarle a la sociedad, a los responsables políticos y a los países que ven en el modelo eólico español un referente, las razones de nuestro éxito y la idoneidad de esta vía para dotarnos de energía de otra forma, como exigen poderosas razones medioambientales y estratégicas. De hecho, varios gobiernos se han interesado por su contenido y empleado sus argumentos para apoyar sus políticas de apoyo a las renovables.*

*Ahora ofrecemos la actualización del estudio con datos de 2008 porque no queremos tener solo una foto fija sino que el estudio sea un termómetro de la evolución del sector. En esta actualización podemos constatar que la evolución de esos impactos macroeconómicos positivos era la esperada hasta finales de ese año, pese a que ya había estallado en los últimos meses del ejercicio la crisis financiera internacional que ha causado estragos en tantos sectores. La aportación de la energía eólica al PIB, sus exportaciones, su contribución a la reducción de importaciones de combustibles fósiles, el empleo y otros factores crecen en paralelo al incremento de la potencia instalada y a nuestra aportación en generación al sistema eléctrico.*

*Las principales magnitudes del sector ratifican la idoneidad del apoyo por la energía eólica como revulsivo en una situación de crisis como la de la actual coyuntura pero también para hacer frente a la crisis estructural del modelo energético que subyace ahora y reaparecerá con más crudeza cuando superemos la situación actual. Confiamos en que la evidencia que pone sobre la mesa este informe guíe las decisiones de los poderes públicos para que en próximos ejercicios reforcemos la senda del crecimiento que ha caracterizado a la energía eólica desde hace ya varios lustros.*

**José Donoso**

Presidente

Asociación Empresarial Eólica



## RESUMEN EJECUTIVO

En los últimos años se ha desarrollado en torno a la energía eólica un sector económico de vanguardia muy potente, **que genera valor a la sociedad de forma directa por 2.311,0 millones de € y, de forma indirecta, por 1.492,4 millones adicionales** en el resto de la economía, en el año 2008.

No obstante, **la crisis financiera y la introducción del nuevo Real Decreto-Ley 6/2009 han supuesto en 2009 una reducción en la actividad del Sector**. El establecimiento de un nuevo marco regulatorio que considere la evidencia recogida en este informe y que introduzca criterios de estabilidad e incentivos a largo plazo, permitirá sostener los niveles de crecimiento previos a 2008.

**España es un exportador neto de equipos, servicios y tecnología ligados a esta industria**, y el desarrollo del sector ha atraído a nuestro país inversiones extranjeras. Este buen desempeño económico ha sido **acompañado de creación de empleo** y de una muy relevante contribución a **la consecución de los objetivos de política energética y medioambiental**.

El sector eólico es, sin duda, uno de los mayores protagonistas con referencia a la **reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero** y otros gases contaminantes, el aumento de la penetración de las energías renovables y **evitar las importaciones de combustibles fósiles**. Hay que tener en cuenta que este impacto medioambiental favorable tiene a su vez una traducción económica; reducción de las necesidades de derechos de emisiones de CO<sub>2</sub>, menores costes derivados de la mala calidad del aire y la contaminación, evitar transferencias de flujos económicos a terceros países por importaciones de combustibles,...

La principal conclusión es que la política de apoyo público a esta forma de generación renovable ha sido muy eficiente en términos económicos y tecnológicos hasta el año 2008. De no establecerse una estabilidad y claridad regulatoria, estos beneficios podrían verse reducidos de forma importante.

Por todo ello es necesario que en el futuro próximo tengan gran importancia los siguientes aspectos, en los procesos de decisión de los agentes de la industria y los organismos reguladores:

### Contribución al PIB

**La contribución del sector al Producto Interior Bruto de España fue de 2.311,0 millones de € en 2008 (1.929,7 millones de € en precios constantes de 2003), esto supone el 0,24% del PIB del país en dicho año**. La relevancia de esta industria se contrasta cuando se compara con sectores importantes de nuestra economía; así por ejemplo, la aportación de todo el Sector Energético fue de 3,3% en 2008.

**La mayor aportación de los diferentes subsectores de la industria es la de los promotores-productores**, 694,4 millones de € en 2008; sin embargo, su aportación al PIB en términos reales está sujeta al elevado nivel de volatilidad al que está sometido el sector, precios de la energía y materias primas, condiciones meteorológicas,...

**La actividad de mayor crecimiento en los últimos años es la de los fabricantes de aerogeneradores**, 628,0 millones de €. Este incremento de actividad tan espectacular se ha debido a la creciente demanda de estos equipos en España y a un volumen cada vez mayor de exportaciones. Sin embargo, la ralentización del Sector ha producido una caída en la actividad que ha afectado más a los sectores industriales tanto en producción como en empleo.

El cumplimiento efectivo de los objetivos energéticos y ambientales o la **introducción de programas de repotenciación** por la sustitución de aquellos equipos más antiguos por aerogeneradores más avanzados serán factores de relevancia que permitan la tendencia previa a 2008. Por otra parte, las otras dos actividades de la industria son también relevantes en cuanto a volumen de actividad; en 2008 la fabricación de componentes y los servicios superaron los 526,3 y 462,0 millones de € respectivamente.

### Previsiones de crecimiento

Las previsiones de aumento de la potencia instalada futura; 80,9% a nivel mundial en 2010, y 33,1% y 98,3% en España para 2010 y 2015.

De acuerdo con el análisis realizado, de cumplirse con los objetivos de política energética, la contribución de la industria al PIB nacional **en 2012 superaría los 3.232,8 millones de €**, lo que supondría un 0,31% del PIB total de España.

Por contrario, si no se establece un marco regulatorio claro y estable que permita mantener la tendencia de crecimiento del sector, esta cifra podría verse reducida de manera importante.

## Efecto multiplicador

La relevancia de la industria se manifiesta también en su capacidad para generar riqueza en el resto de sectores de actividad económica. De acuerdo con el estudio realizado, como consecuencia del efecto arrastre se generó de forma indirecta a partir del Sector Eólico 1.492,4 millones de € de contribución al PIB en el resto de sectores económicos.

El efecto multiplicador de la actividad económica del sector es superior al de otros sectores debido a que en España se desarrollan todas las actividades de la cadena de valor (promoción, construcción, fabricación, servicios), siendo una parte importante de estos, agentes nacionales.

Adicionalmente, agentes extranjeros del sector eólico se han instalado en España para realizar sus actividades productivas en nuestro país, por lo que una parte relevante de la adquisición de los *inputs* necesarios para sus procesos de negocio se realizan aquí.

Como queda recogido en este informe los sectores económicos más influidos por la actividad de la industria eólica son: metalurgia, fabricación de productos metálicos, fabricación de maquinaria y material eléctrico, sector financiero y transporte terrestre.

## Exportaciones

Debido al alto nivel de desarrollo técnico y económico alcanzado por los agentes de la industria eólica española, el sector exportó en 2008 más de 2.899 millones de €. Adicionalmente, empresas españolas han establecido compañías filiales en los principales mercados en los que son considerados como operadores y fabricantes de referencia.

## I+D+i

El crecimiento de la industria eólica ha contribuido de forma significativa al desarrollo tecnológico de España (desarrollo científico). La contribución de la industria al I+D+i en 2008 fue de 189,5 millones de €. El posicionamiento de la industria nacional en el contexto mundial, supone un reto para el desarrollo de nuevos productos competitivos, fiables, de alto valor añadido y adaptados a diferentes condiciones orográficas y de viento. En este sentido, las especificidades territoriales así como las diferentes condiciones de viento, suponen una oportunidad para el desarrollo tecnológico para diferentes fabricantes de aerogeneradores y componentes, habida cuenta además de los estrictos códigos de red del sistema eléctrico español, peninsular e insular.

## Contribución fiscal

El Sector Eólico es contribuidor fiscal neto (recaudación fiscal: impuestos locales, tasas, impuesto de bienes inmuebles, impuesto de sociedades y otros impuestos; vs subvenciones recibidas); en 2008 el balance fiscal fue de una contribución de casi 250 millones de € en términos nominales.

## Empleo

En 2008, el Sector Eólico empleó directamente a 22.970 personas, siendo la contribución al PIB por empleado de más 84.000 €. Al desarrollarse en España importantes actividades de carácter industrial intensivas en mano de obra, la sensibilidad a la creación de empleo ante aumentos de actividad es mayor que en otros sectores económicos importantes (por ejemplo, sector energético).

La importancia de la industria también se manifiesta en el empleo indirecto que genera. De acuerdo con el estudio realizado, en 2008 la cifra estimada de empleos derivados del efecto indirecto por la actividad del Sector Eólico fue de 18.468. Por el contrario, en 2009 se ha observado una reducción en el empleo consecuencia de los efectos negativos de la crisis financiera y la inestabilidad regulatoria.

## Emisiones evitadas

La generación eólica ha contribuido de forma muy relevante a evitar emisiones derivadas de la utilización de combustibles fósiles en 2008; alrededor de 19 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>eq, y también un volumen muy importante de NO<sub>x</sub> y SO<sub>2</sub>: 15.104 y 27.781 toneladas respectivamente. En términos monetarios, se ahorraron 405,5 millones de € en concepto de derechos de emisión de CO<sub>2</sub>.

## Importaciones de combustibles evitadas

La generación eólica ha sustituido un importante volumen de energía generada con combustibles fósiles importados. La reducción de las importaciones reduce nuestra dependencia energética de terceros países. En 2008 la producción eólica generada evitó importar alrededor de 7,7 millones de toneladas equivalentes de petróleo, lo que en términos económicos supuso reducir nuestras transferencias de renta al exterior por este concepto en más de 2.205,6 millones de €.

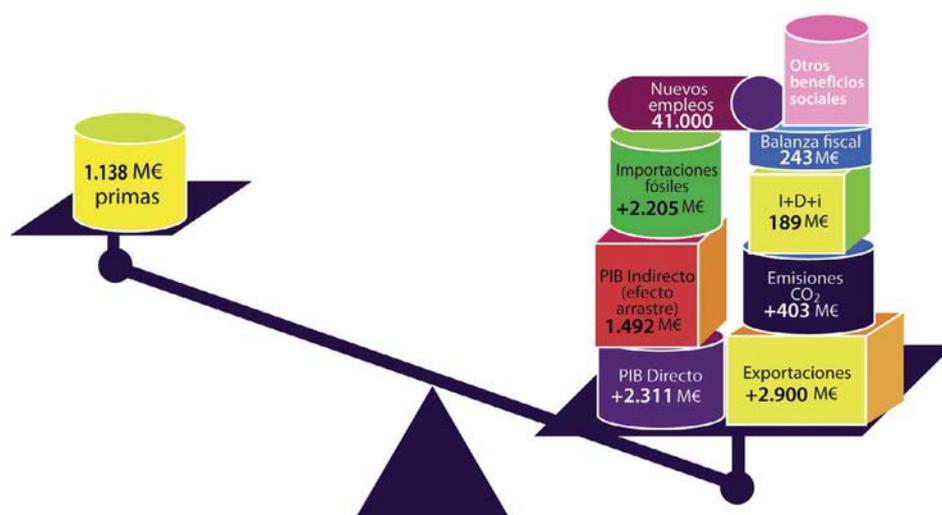
## Objetivos europeos

La energía eólica está alineada con la consecución de los objetivos de política energética y medioambiental establecidos a nivel de la Unión Europea para el año 2020: alcanzar una reducción de emisiones de gases de efecto invernadero del 20% y conseguir una penetración de las energías renovables del 20%.

## Integración en red

Adicionalmente, la energía eólica tiene un impacto reducido en los servicios de regulación y en la reserva rodante ligados a la operación del sistema eléctrico y, desde luego, muy inferior a lo inicialmente previsto.

## Conclusiones



La importante participación de la energía eólica en la generación de electricidad de España es un muy claro ejemplo del desarrollo sostenible de la economía española: a los beneficios ambientales y de reducción de dependencia energética, hay que unir la creación de una importante base tecnológica e industrial, con un significativo efecto de arrastre en otros sectores de la economía y de creación de empleo.

Todo ello ha sido posible por la existencia de una política decidida para impulsar este desarrollo y generar valor añadido en la economía en un momento, además, donde existían muy pocas iniciativas similares. Como consecuencia se ha posibilitado crear un sector sólido entramado industrial con capacidad de exportación y de presencia en terceros mercados.

El coste para el conjunto de la sociedad, a través de las primas, ha sido muy inferior a los beneficios macroeconómicos y sociales recibidos, sin tener en cuenta además el posicionamiento estratégico mundial de la industria y los promotores con presencia en el mercado español.

Por otra parte, el sistema eléctrico español ha mostrado suficiente flexibilidad para operar con los elevados niveles de penetración eólica, incluso por encima del 50%, ya en 2009, en determinados momentos, con unos costes de servicios de respaldo y reserva rodante, muy bajos e inferiores a los inicialmente previstos.



# 1. Presentación del estudio

El informe que se presenta a continuación es la actualización, con información del ejercicio 2008, del **análisis del impacto socio-económico del Sector Eólico en España en los últimos años, así como una previsión de su evolución para los próximos años**. El estudio se ha desarrollado a partir de la información económica pública de la actividad desarrollada por los agentes, y de encuestas realizadas con objeto de evaluar el efecto de arrastre que esta industria ha tenido en el resto de la economía.

Es relevante reseñar que este trabajo **ha integrado la información económica de más de 500 empresas del sector**, lo cual garantiza la fiabilidad de los resultados obtenidos.

Para la realización de este estudio, Deloitte ha colaborado con la Asociación Empresarial Eólica, recopilando la información de la actividad económica del sector, estableciendo el enfoque metodológico del análisis y elaborando los informes en los que se recogen los resultados del mismo.

## 1.1. El estudio

**El crecimiento e importancia del Sector Eólico en la economía española es un hecho incuestionable.** En los últimos quince años, la industria eólica ha conseguido un desarrollo evidente derivado de un creciente volumen de negocio de sus empresas, un incremento constante de su aportación al Producto Interior Bruto-PIB (creación de valor añadido), elevados niveles de creación de empleo, y un efecto positivo en el resto de actividades económicas consecuencia del arrastre que tiene el Sector en la economía.

**La energía eólica es un actor principal dentro del mix de generación eléctrica española: en 2008, de acuerdo con la información que facilita Red Eléctrica de España, más del 11% de la electricidad generada fue de origen eólico**, siendo la cuarta tecnología en cuanto a generación. Tanto en 2008 como en 2009, la eólica ha cubierto en momentos puntuales un porcentaje superior al 40% de la demanda.

**Las exportaciones del Sector son un reflejo evidente de la importancia adquirida por las empresas españolas a nivel global.** El suministro de equipos y servicios a países líderes en instalación de potencia eólica, tales como China o Estados Unidos, ha permitido desarrollar una industria auxiliar relevante en nuestro territorio. El elevado desarrollo tecnológico y económico alcanzado por las empresas españolas del sector ha derivado a su vez en un efecto llamada: muchas empresas extranjeras han instalado fábricas en España.

**Además, la generación eólica contribuye de manera significativa a dos cuestiones esenciales: la reducción de la dependencia energética y la conservación del medioambiente a través de la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> y otros gases contaminantes.**

**Cabe señalar que la crisis financiera no se ha apreciado en el sector este año, derivado de la duración a largo plazo de los proyectos: en 2008 se instala y pone en funcionamiento potencia prevista en años anteriores. No obstante, la tendencia de fuerte crecimiento sí se ha visto seriamente afectada según datos provisionales de 2009.**

**Los principales motores del desarrollo de la industria han sido:**

- **Una regulación estable** que ha permitido el establecimiento de modelos de retribución de la actividad adecuados: éstos han funcionado como un fuerte incentivo a la instalación de parques eólicos
- **Un desarrollo tecnológico** relevante en la fabricación de equipos y su integración en la red
- **Las reducciones de los costes de generación** por kWh generado.

El estudio permite cuantificar el volumen que ha conseguido el Sector en términos macroeconómicos así como su impacto en el resto de actividades de la economía, la inversión en investigación y desarrollo, la creación de empleo y la aportación a la sostenibilidad y reducción del riesgo del sistema eléctrico en su conjunto.

## 1.2. Estructura del análisis

El estudio se divide en tres áreas principales:

### Impacto macroeconómico y social

Contribución directa de la industria al PIB, efecto arrastre que tiene el sector en el resto de actividades de la economía, balanza fiscal sectorial (recaudación fiscal vs. incentivos, primas, complementos y subvenciones recibidas), importaciones y exportaciones, empleo,...

La cadena de valor del Sector Eólico se compone de cuatro grandes subsectores: fabricantes de aerogeneradores, fabricantes de componentes y suministro de materias primas, promotores-productores y servicios.



**Cuadro 1.** Detalle de la cadena de valor del sector eólico

De acuerdo con información facilitada por la Asociación Empresarial Eólica, la estructura de las empresas relacionadas con el sector eólico en España se corresponde con la siguiente tabla:

Subsector	Número de Empresas
Fabricantes de Aerogeneradores	19
Fabricantes de Componentes	270
Promotores - Productores	140
Servicios	277
<b>TOTAL</b>	<b>706</b>

**Tabla 1.** Estructura de las empresas relacionadas con el sector eólico

Impacto Directo	Impacto Indirecto
Efecto económico producido por las empresas del sector de acuerdo con la información suministrada por AEE, divididas en cuatro subsectores principales de la cadena de valor.	Efecto socioeconómico producido en el resto de los sectores de la economía por causa de la actividad del Sector Eólico.

### Impacto medioambiental

Contribución de la producción de energía eólica en la reducción de emisiones de CO2, NOx y SO2, así como su aportación a la consecución de los objetivos de política energética

## Reducción de dependencia energética

Reducción en importaciones de combustibles fósiles de países (carbón, gas natural y derivados del petróleo,...), evitando riesgos de cortes en el suministro energético

El alcance temporal del estudio recoge la evolución sectorial de los últimos seis años, periodo 2003-2008, para los que se dispone de datos completos, así como una estimación para el periodo 2010-2012 considerando dos posibles escenarios: el primero, considerando una continuación de la tendencia mostrada hasta el momento; y el segundo, incluyendo los efectos de la crisis financiera a partir de 2009, año en que se aprecia en el Sector, y la inestabilidad regulatoria consecuencia de la aplicación del Real Decreto-Ley 6/2009.

### 1.3. Principales resultados de estudio

Los resultados calculados en el presente análisis muestran un evidente crecimiento del Sector en los últimos años y un incremento relevante en el peso relativo al resto de la economía:

- Aportación directa al PIB (evaluada en términos nominales)<sup>1</sup> de 2.311,0 millones de € lo que representó un crecimiento en términos reales de 16% respecto a 2007. Este incremento ha sido el mayor respecto a los registrados en el período de estudio (2003-2008).

- Impacto indirecto en el resto de actividades económicas derivado del efecto arrastre de 1.492,4 millones de €; un crecimiento en términos reales del 8,2%.

- Un impacto total de 3.803 millones de € en 2008, un 12,7% superior al año anterior en términos reales.

En millones de €	2007	2008	Crecimiento en términos reales
PIB Nominal DIRECTO a coste de los factores	1.933,1	2.311,0	16,0%
PIB Nominal INDIRECTO	1.337,1	1.492,4	8,2%
PIB Nominal Directo + Indirecto	3.270	3.803	12,7%
% PIB Sector Eólico / PIB España	0,35%	0,39%	

Tabla 2. Principales magnitudes macroeconómicas calculadas en el estudio.

Fuente de la información utilizada: Deloitte

<sup>1</sup> El PIB nominal es el valor monetario de los bienes y servicios que produce una economía a precios corrientes (nivel de precios del año en que se producen). El PIB real se define como el valor monetario de los bienes y servicios que produce una economía a precios constantes (nivel de precios de un determinado año base). Los resultados que se presentan en términos reales permiten hacer comparativas del crecimiento de la economía sin que la inflación distorsione los mismos, mientras que los resultados en términos nominales proporcionan el valor corriente de la producción.

- **Empleos directos generados por la industria en 2008: 22.970 personas;** 2189 más que el año anterior, lo que supone un incremento del 10,5%.

- **Empleo indirectos en el resto de la economía en 2008: 18.468 personas; un incremento de 9,0%.**

Esto supone un total de más de 41 mil empleos para el total de la economía derivados de la actividad del Sector Eólico. Este número es un 9,8% mayor al registrado respecto al año anterior y supone el mayor crecimiento en del empleo del período de estudio.

	2007	Δ	2008
<b>Empleo Directo</b>	20.781	10,5%	22.970
<b>Empleo Indirecto</b>	16.949	9,0%	18.468
<b>Empleo Directo + Indirecto</b>	37.730	9,8%	41.438

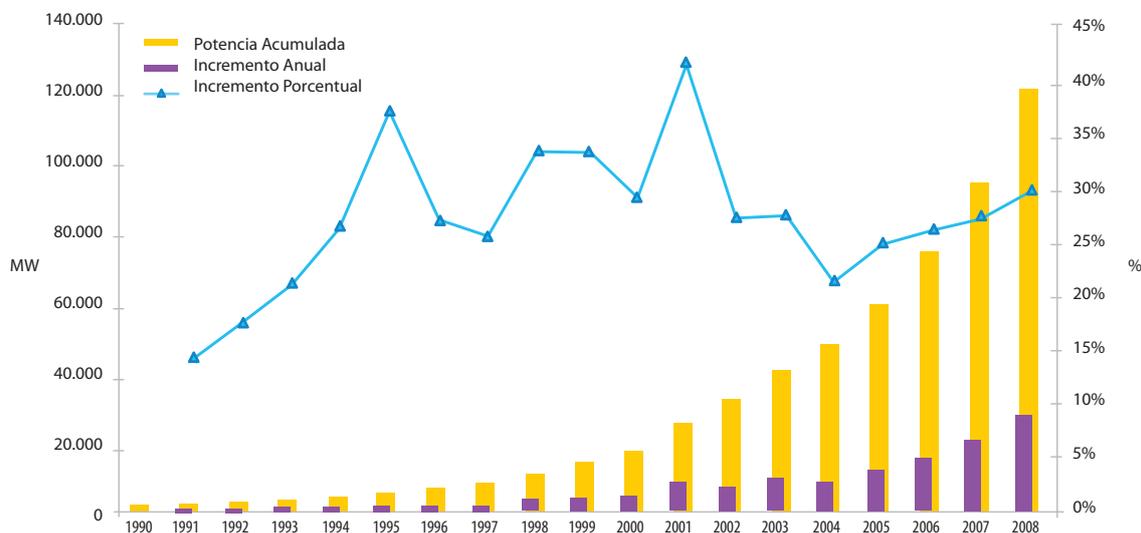
*Tabla 3. Empleo directo e indirecto en el Sector Eólico Español*

*Fuente de la información utilizada: Deloitte*

- **Inversión en I+D+i superior a los 189,5 millones de €**

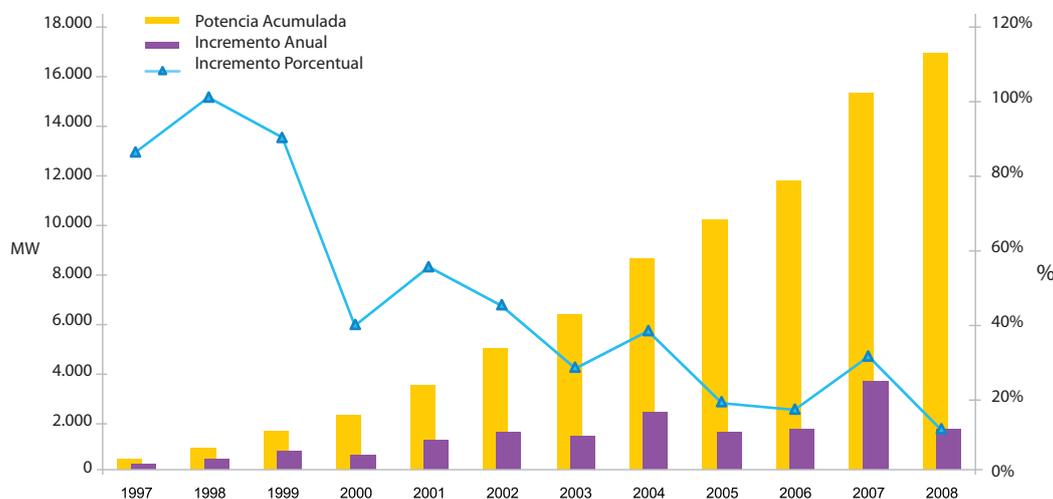
## 2. Relevancia del sector

A nivel global, la potencia eólica ha crecido a un ritmo constante del 30% durante los últimos diez años; esto ha permitido alcanzar en el año 2008 una capacidad eólica aproximada de 120 GW. De continuar esta tendencia y de acuerdo a las previsiones realizadas, en 2010 la potencia acumulada a nivel mundial alcanzaría los 170 GW.



**Cuadro 2. Evolución de la potencia eólica instalada en el mundo**  
Fuente de la información utilizada: *European Wind Energy Association (EWEA)*

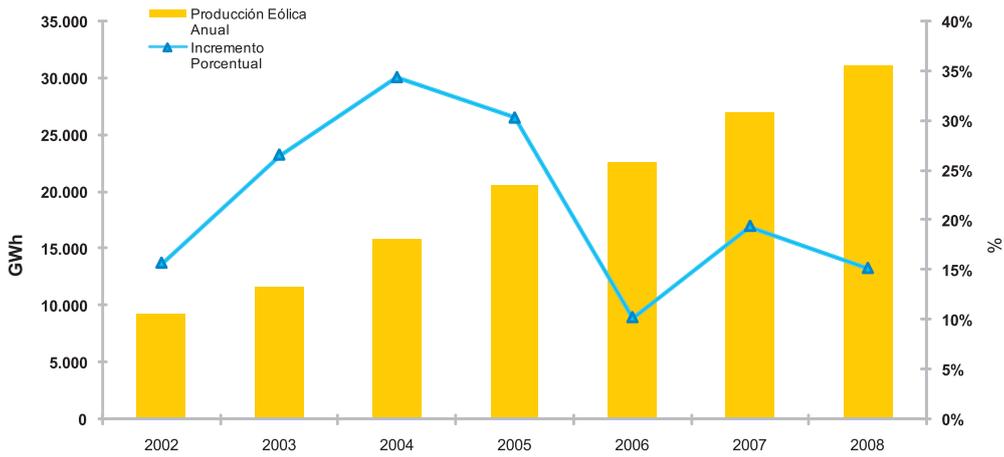
Dentro de este marco de expansión mundial de la industria, nuestro país tiene un papel fundamental en su desarrollo. La potencia eólica instalada en España en 2008 alcanzó los 16.740 MW, situándola como el tercer país detrás de Estados Unidos y Alemania.



**Cuadro 3. Evolución de la potencia eólica instalada en España**  
Fuente de la información utilizada: *Asociación Empresarial Eólica (AEE)*

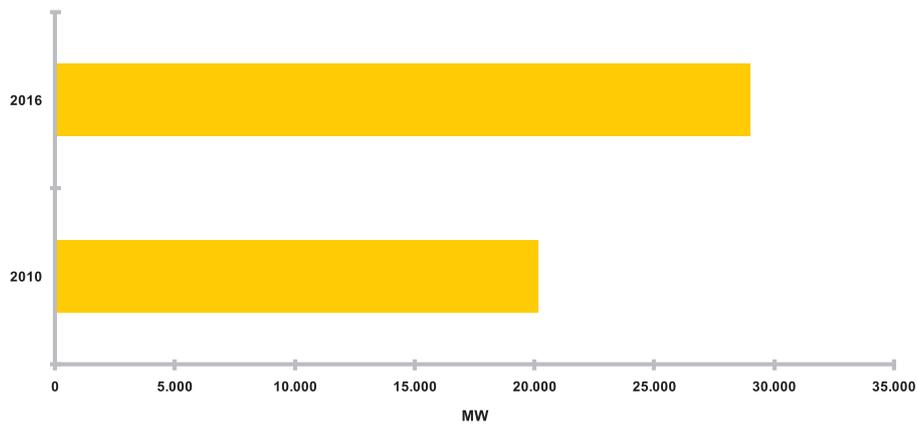
Asimismo, es muy relevante el rol que cumple la energía eólica dentro del mix de generación nacional. En 2008, se generaron a partir de esta tecnología un total de 31.130 GWh; más del 11% del total de la electricidad del sistema, convirtiendo a España en el segundo país del mundo, solamente por detrás de Dinamarca, donde más del 20% de la generación de energía proviene del viento.

Como se menciona anteriormente, el Sector Eólico español cuenta con un tejido empresarial relevante en todas las fases de la cadena de valor del sector y con una clara orientación a un mercado internacional. Compuesto por promotores de parques eólicos y fabricantes de aerogeneradores, la industria española incluye a su vez un entramado de empresas de fabricación de componentes y servicios que se han desarrollado a partir del rápido crecimiento de la industria. Muchas de estas empresas han logrado instalarse en los principales mercados extranjeros mediante la inversión directa en fábrica y parques eólicos.



**Cuadro 4. Evolución de la producción eólica en España**  
Fuente de la información utilizada: *Asociación Empresarial Eólica*

El crecimiento del sector depende en gran medida de la consecución de los objetivos de penetración de eólica para los próximos años: aumento de la potencia eólica instalada en España relevante: 20.155 MW en 2010 y 29.000 MW en 2016 de cumplirse los objetivos de política energética y de la evolución de la instalación de potencia eólica a nivel mundial.

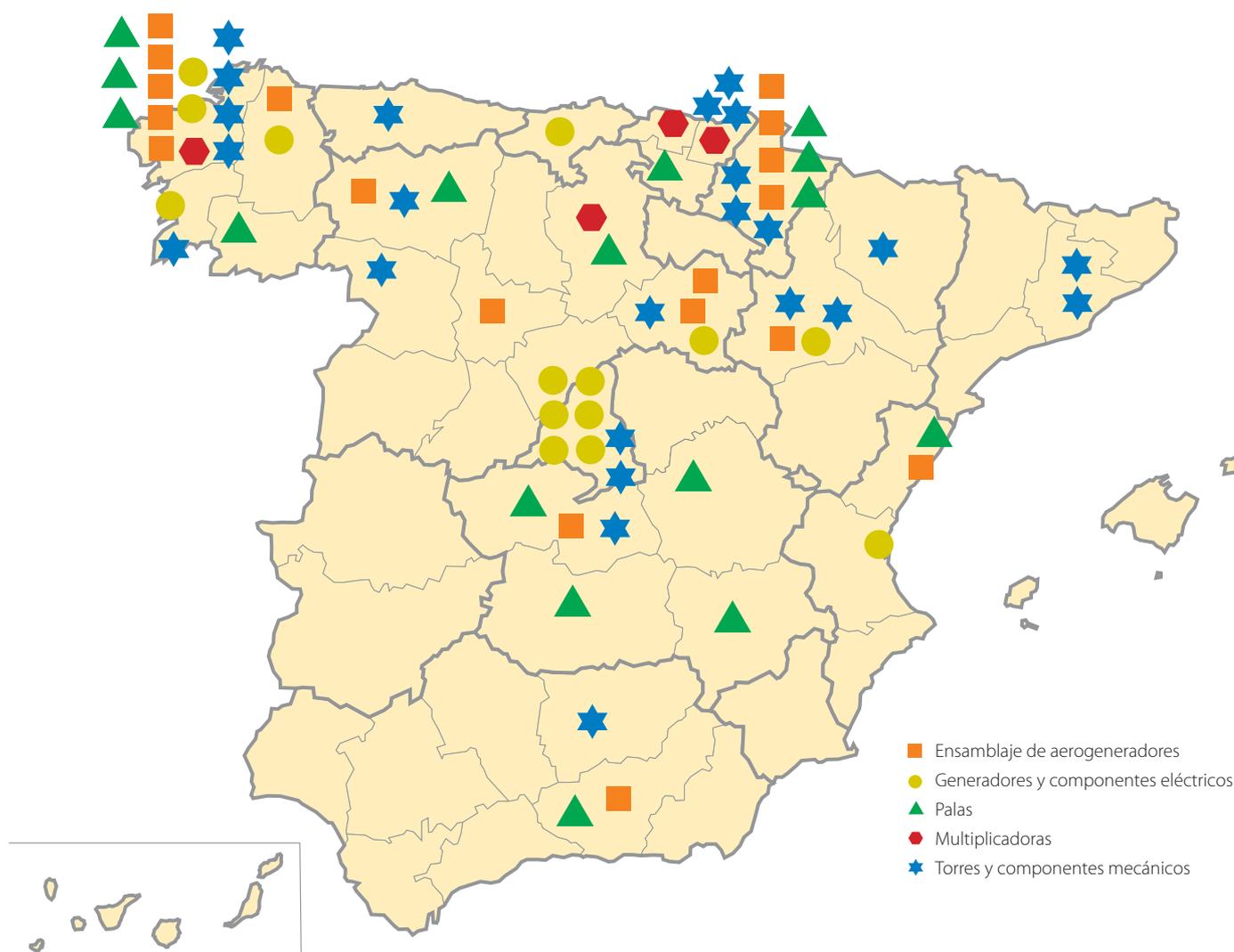


**Cuadro 5. Evolución prevista de la potencia eólica instalada en España**  
Fuente de la información utilizada: *PER (2005-2010), Planificación de los sectores de electricidad y gas 2008-2016 y Asociación Empresarial Eólica*

### 3. El Sector Eólico en España

La industria eólica en España se ha desarrollado en su totalidad, produciéndose un crecimiento en todos los subsectores que lo componen: promoción-producción de parques eólicos, fabricación de aerogeneradores, fabricación de componentes específicos y servicios auxiliares. Durante el periodo 2003-2008 ninguno de estos subsectores ha representado un porcentaje menor al 18% respecto de la aportación total del Sector.

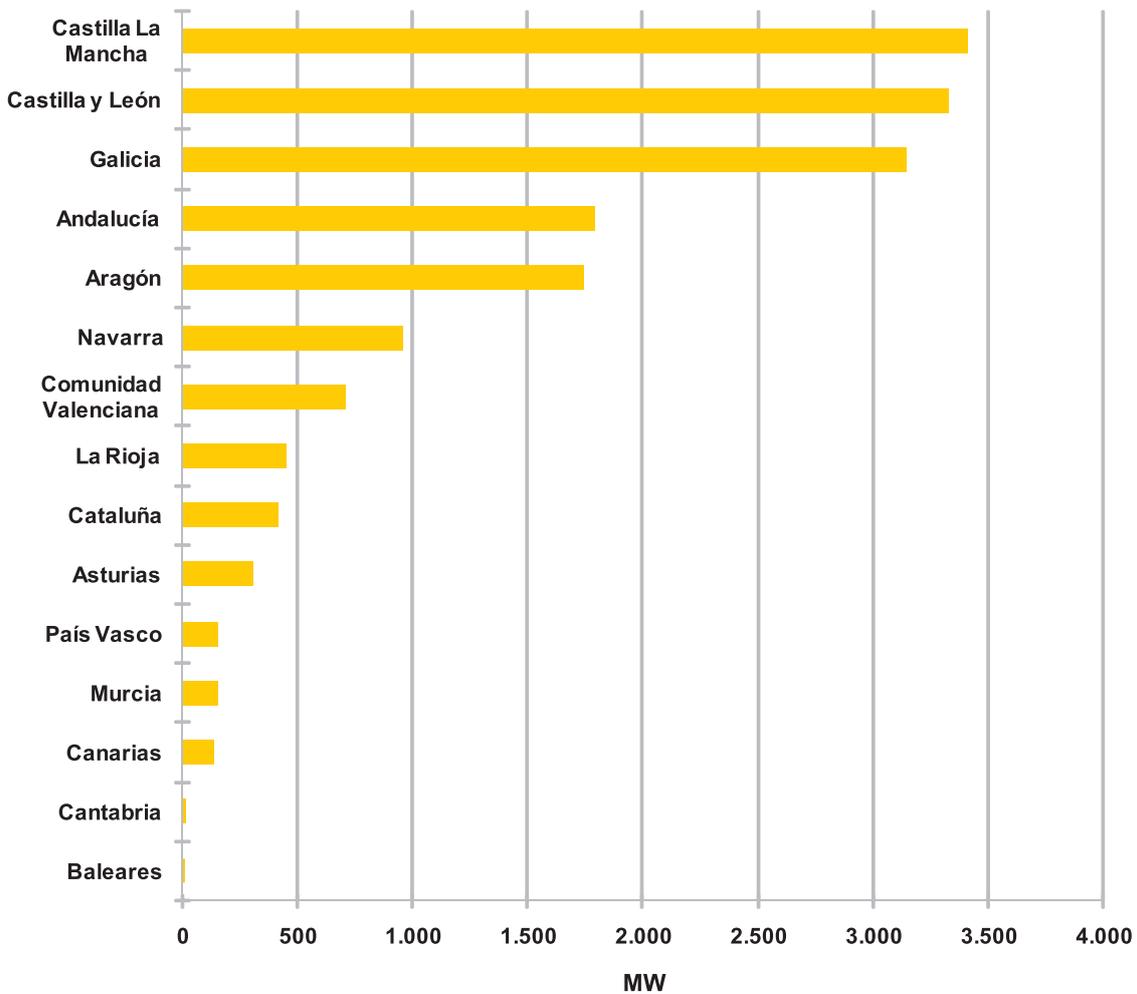
Adicionalmente, se ha identificado la siguiente distribución geográfica de los centros industriales relacionados a la fabricación de equipos y componentes:



**Cuadro 6. Localización territorial de centros industriales**  
 Fuente de la información utilizada: Asociación Empresarial Eólica (AEE)

La potencia se ha instalado principalmente en aquellas comunidades con un recurso eólico mayor y también derivado del apoyo en formas de incentivos económicos por parte de los gobiernos autonómicos, estando en muchos casos el desarrollo de los parques eólicos ligado a planes industriales concretos.

A fines de 2008, Castilla La Mancha, Castilla y León y Galicia contaban con más de 3.000 MW de capacidad eólica cada una. Además, solamente Madrid, Extremadura, Ceuta y Melilla no cuentan con ningún MW eólico instalado en su territorio.



*Cuadro 7. Potencia eólica total instalada en las comunidades autónomas (2008)*  
 Fuente de la información utilizada: *Asociación Empresarial Eólica*

## 4. Impacto macroeconómico del sector

### 4.1. Cálculo del impacto directo en el PIB del Sector Eólico Español

De acuerdo con las metodologías aplicadas por la Contabilidad Nacional, la contribución del sector eólico al PIB puede calcularse de acuerdo con tres enfoques equivalentes: enfoque flujo de producción final; enfoque de valor añadido aportado en cada una de las actividades y enfoque retribución de los factores por su contribución al desarrollo de la actividad.

La aportación del Sector Eólico a la economía española se ha calculado a partir de información pública de la contabilidad financiera de los agentes del sector recogidos en el Registro Mercantil para los años 2003-2008. La cuantificación de esta aportación al PIB se ha realizado por los tres métodos anteriormente enunciados.

€ nominales (millones)	PIB Nominal Sector Eólico					
	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Valor de la Producción</b>						
Consumo Final		446,4	595,5	604,3	476,6	631,3
Formación bruta de capital		542,1	447,9	391,7	508,5	631,6
Exportaciones Netas		228,2	400,8	732,3	947,9	1.048,1
Exportaciones de bienes y servicios		952,7	1.234,4	1.937,5	2.553,5	2.899,9
Importaciones de bienes y servicios		724,5	833,6	1.205,2	1.605,5	1.851,7
<b>PIB a coste de los factores</b>		<b>1.216,7</b>	<b>1.444,1</b>	<b>1.728,3</b>	<b>1.933,1</b>	<b>2.311,0</b>
<b>Valor Añadido Bruto</b>						
Ingresos de la producción	4.289,1	5.642,2	6.536,4	8.466,0	10.059,9	11.848,1
Consumos intermedios	3.266,9	4.425,5	5.092,2	6.737,7	8.126,9	9.537,1
<b>PIB a coste de los factores</b>	<b>1.022,1</b>	<b>1.216,7</b>	<b>1.444,1</b>	<b>1.728,3</b>	<b>1.933,1</b>	<b>2.311,0</b>
<b>Retribución de los factores</b>						
Gastos de personal	510,9	556,6	644,6	735,0	900,3	1.029,8
Consumo de capital fijo	172,4	203,5	228,1	249,1	256,0	299,8
Excedente de explotación	338,8	456,5	571,4	744,1	776,8	981,3
<b>PIB a coste de los factores</b>	<b>1.022,1</b>	<b>1.216,7</b>	<b>1.444,1</b>	<b>1.728,3</b>	<b>1.933,1</b>	<b>2.311,0</b>
<b>PIN a coste de los factores</b>	<b>849,7</b>	<b>1.013,2</b>	<b>1.216,0</b>	<b>1.479,2</b>	<b>1.677,0</b>	<b>2.011,1</b>

**Cuadro 8.** Evolución del PIB y PIN (Producto Interior Neto) nominal del Sector Eólico Español para el periodo 2003-2008

Fuente de la información utilizada: **Registro Mercantil y Deloitte**

1.- En términos nominales, la aportación de la industria al PIB de España ha pasado de 1.022,1 millones de € en el año 2003 a 2.311,0 millones de € en el año 2008. El PIN (Producto Interior Neto), que no considera el consumo de capital fijo o depreciación, ascendió a 2.011,1 millones de €.

En términos reales, se ha producido un incremento del 88,8% en el periodo 2003-2008; aumento de 1.022,1 millones de € en 2003 a 1.929,7 millones de € en 2008.

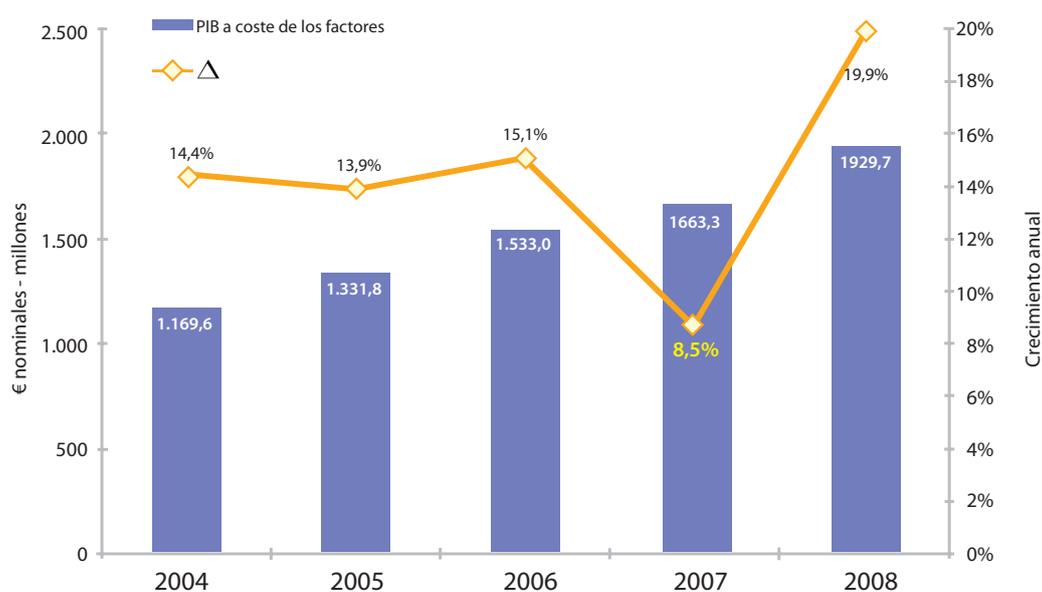
- No siendo en ninguno de estos ejercicios el aumento de la contribución al PIB inferior al 8,5%
- Siendo el crecimiento en todos los ejercicios, excepto en 2007, superior al 10%

Respecto al año 2007, el Sector Eólico ha crecido un 16,0%, cifra superior a la media del período principalmente por efecto de las exportaciones del Sector y la instalación de más de 1.600 MW de potencia.

No obstante, la evidencia de 2009 muestra una contracción del Sector a raíz de la crisis financiera y la inestabilidad regulatoria que produjo la introducción del Real Decreto-Ley 6/2009.

€ reales (base 2003) - millones	PIB REAL Sector Eólico (base 2003)										
	2003	Δ	2004	Δ	2005	Δ	2006	Δ	2007	Δ	2008
<b>Valor de la Producción</b>											
Consumo Final			420,3	30,7%	549,2	-7,1%	510,2	-19,6%	410,1	28,5%	527,1
Formación bruta de capital			521,1	-20,7%	413,0	-15,9%	347,4	25,9%	437,5	20,5%	527,4
Exportaciones Netas			228,2	62,0%	369,6	82,7%	675,3	20,8%	815,7	7,3%	875,2
Exportaciones de bienes y servicios			952,7	19,5%	1.138,4	57,0%	1.786,7	23,0%	2.197,2	10,2%	2.421,4
Importaciones de bienes y servicios			724,5	6,1%	768,8	44,6%	1.111,4	24,3%	1.381,5	11,9%	1.546,2
<b>PIB a coste de los factores</b>			<b>1.169,6</b>	<b>13,9%</b>	<b>1.331,8</b>	<b>15,1%</b>	<b>1.533,0</b>	<b>8,5%</b>	<b>1.663,3</b>	<b>16,0%</b>	<b>1.929,7</b>
<b>Valor Añadido Bruto</b>											
Ingresos de la producción	4.289,1	26,5%	5.424,0	11,1%	6.027,8	24,6%	7.509,2	15,3%	8.656,3	14,3%	9.893,3
Consumos intermedios	3.266,9	30,2%	4.254,3	10,4%	4.696,0	27,3%	5.976,2	17,0%	6.992,9	13,9%	7.963,6
<b>PIB a coste de los factores</b>	<b>1.022,1</b>	<b>14,4%</b>	<b>1.169,6</b>	<b>13,9%</b>	<b>1.331,8</b>	<b>15,1%</b>	<b>1.533,0</b>	<b>8,5%</b>	<b>1.663,3</b>	<b>16,0%</b>	<b>1.929,7</b>
<b>Retribución de los Factores</b>											
Gastos de Personal	510,9	4,7%	535,1	11,1%	594,5	9,7%	652,0	15,7%	754,1	14,0%	859,9
Consumo de capital fijo	172,4	13,5%	195,7	7,5%	210,4	5,0%	221,0	19,0%	263,0	-4,8%	250,4
Excedente de explotación	338,8	29,5%	438,9	20,1%	526,9	25,3%	660,0	-2,1%	646,3	26,8%	819,4
<b>PIB a coste de los factores</b>	<b>1.022,1</b>	<b>14,4%</b>	<b>1.169,6</b>	<b>13,9%</b>	<b>1.331,8</b>	<b>15,1%</b>	<b>1.533,0</b>	<b>8,5%</b>	<b>1.663,3</b>	<b>16,0%</b>	<b>1.929,7</b>

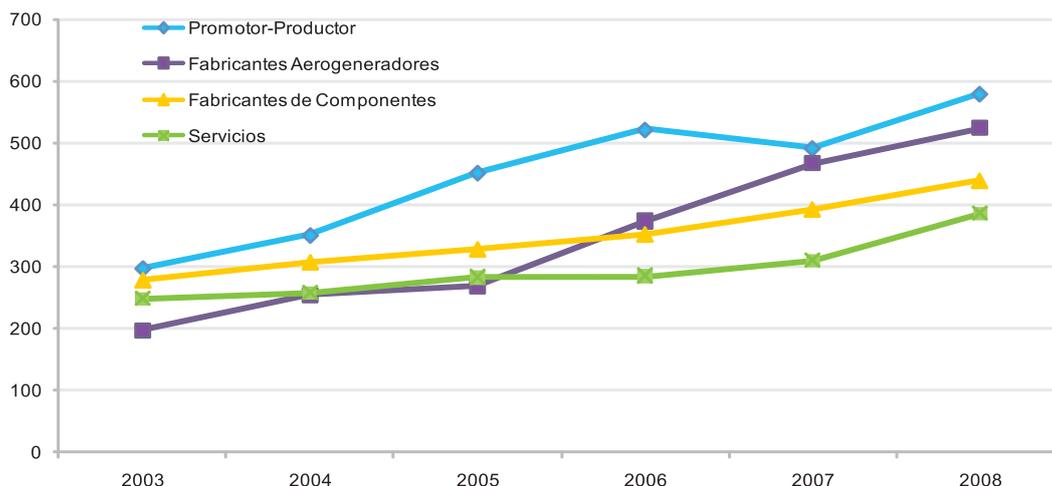
**Cuadro 9. Evolución del PIB y PIN real (base 2003) del Sector Eólico Español para el periodo 2003-2008**

 Fuente de la información utilizada: **Registro Mercantil y Deloitte**

**Cuadro 10. Crecimiento del PIB Real (base 2003) del Sector Eólico Español para el periodo 2003-2008**

 Fuente de la información utilizada: **Registro Mercantil y Deloitte**

Una característica fundamental del **Sector Eólico español**, respecto a otros sectores de la economía que han experimentado un elevado crecimiento en la última década, es que ha desarrollado una red de industrias auxiliares al mismo tiempo que **ha invertido en innovaciones tecnológicas**. La consolidación de esta posición depende en gran medida de los mercados internacionales y la capacidad de las empresas para competir a nivel global, pero también de la regulación a nivel local.

- 2.-** Como se menciona en apartados anteriores, el **Sector Eólico español está conformado por empresas que representan toda la cadena de valor**: producción de equipos y componentes, promoción de parques eólicos, producción de electricidad y servicios auxiliares. Por ello, la contribución al PIB sectorial de los diferentes subsectores es creciente en los años estudiados.



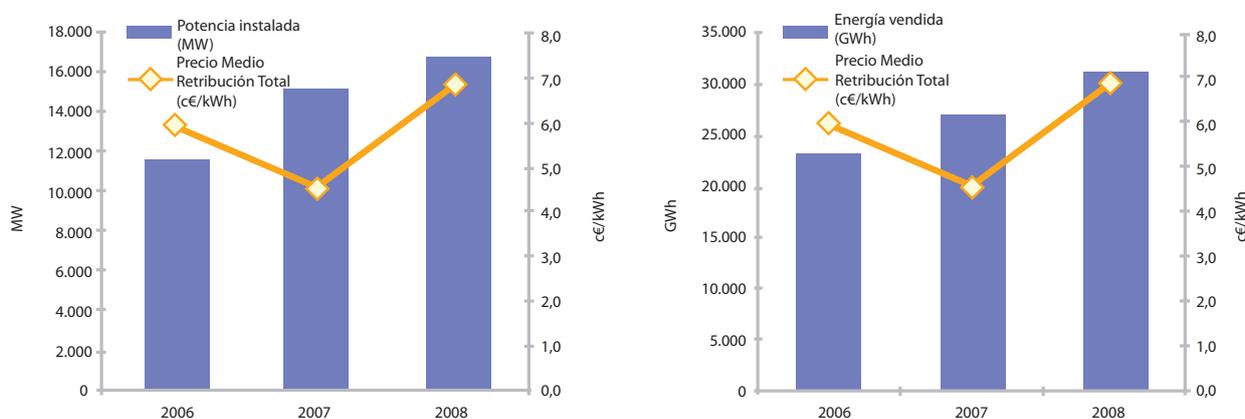
**Cuadro 11.** Evolución de la contribución al PIB Real de los diferentes subsectores de la industria eólica para el periodo 2003-2008  
Fuente de la información utilizada: **Registro Mercantil y Deloitte**

€ reales (base 2003) - millones	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Subsector</b>						
Promotor-Productor	298,1	351,6	452,3	522,0	492,1	579,9
Fabricantes Aerogeneradores	197,5	253,8	268,4	373,7	467,7	524,4
Fabricantes de Componentes	277,8	307,1	328,1	352,4	392,9	439,5
Servicios	248,7	257,1	283,0	284,9	310,6	385,8
<b>TOTAL</b>	<b>1.022,1</b>	<b>1.169,6</b>	<b>1.331,8</b>	<b>1.533,0</b>	<b>1.663,3</b>	<b>1.929,7</b>

**Tabla 4.** Contribución al PIB Real de los diferentes subsectores de la industria eólica para el periodo 2003-2008  
Fuente de la información utilizada: **Registro Mercantil y Deloitte**

El ingreso de los Promotores eólicos está sujeto a una volatilidad derivada de la evolución del precio de la electricidad, afectado por factores como: pluviosidad, CO2 e inputs energéticos.

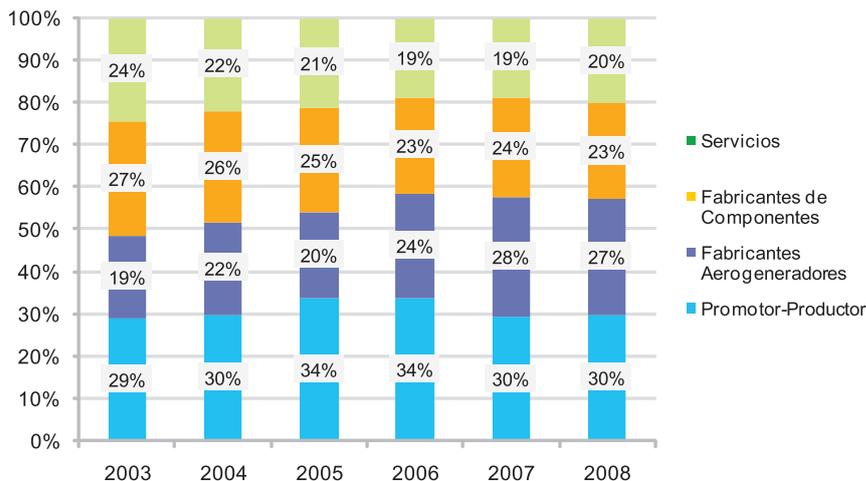
Según se desprende del análisis, en 2007 a pesar de que la potencia instalada en España aumentó de forma muy relevante, la aportación de los promotores-productores al PIB sectorial disminuyó (términos reales), consecuencia de una caída importante en el precio de la electricidad. Por el contrario, en 2008, este subsector fue el que más creció, observándose una relación directa entre las variables enunciadas.



**Cuadro 12.** Evolución de la potencia instalada y producción del Sector Eólico Español y precios de la energía 2006-2008  
Fuente de la información utilizada: **CNE, OMEL, REE y AEE**

Por otra parte, en el período 2003-2008 se ha incrementado la importancia de los fabricantes de aerogeneradores debido a un aumento muy relevante de su producción a causa del incremento de la demanda mundial de este tipo de equipos; los fabricantes de aerogeneradores españoles son referentes en el mercado internacional.

No obstante, en 2009 derivado del fuerte impacto de la falta de liquidez a nivel global en los sectores industriales, los fabricantes de aerogeneradores y componentes se verán negativamente afectados, disminuyendo su aportación relativa al PIB del Sector Eólico en su conjunto. Dependerá en gran medida de la evolución de los mercados financieros así como de la aplicación de una regulación que incentive la instalación de energía eólica, la recuperación de los niveles de crecimiento previos a 2008.

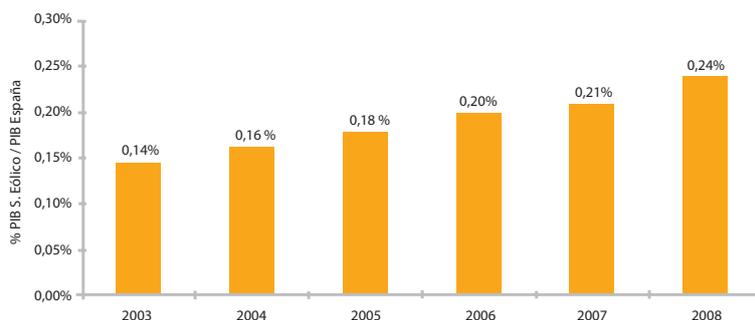


Cuadro 13. Aportación de los subsectores al valor añadido sectorial.

Fuente de la información utilizada: Deloitte

3.- La importancia relativa del Sector Eólico respecto de la economía española en términos de PIB se ha incrementado desde un 0,14% en 2003 a un 0,24% en 2008<sup>2</sup>. La trayectoria creciente de la industria, conjuntamente con la ralentización del PIB español de los últimos 18 meses, han elevado el peso de la misma: en 2007 esta misma cifra se situaba en torno al 0,21%.

En 2009, la evolución de este porcentaje dependerá de la magnitud de la contracción de la aportación al PIB del Sector Eólico y de la economía española en su conjunto.

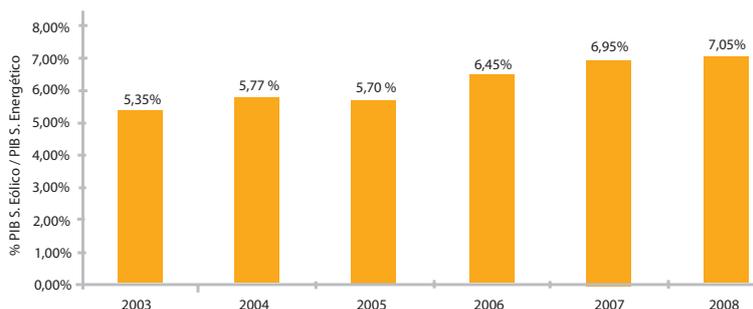


Cuadro 14. Evolución de la relevancia del Sector Eólico con respecto al PIB total de España

Fuente de la información utilizada: Fondo Monetario Internacional y Deloitte

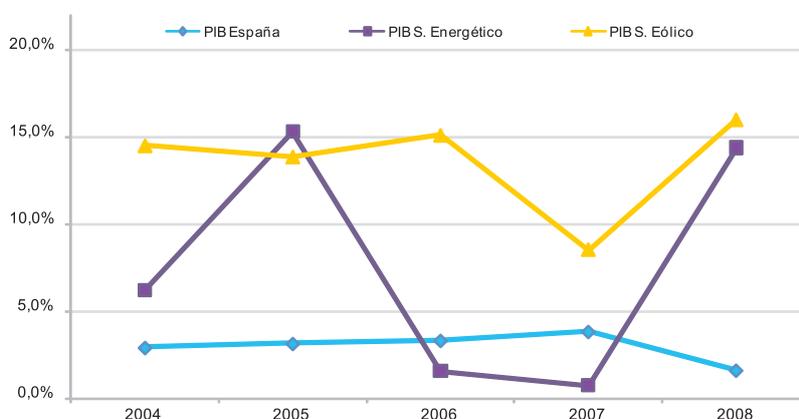
Además, la importancia relativa del Sector Eólico respecto al sector energético en su conjunto muestra una tendencia también creciente. Mientras que en 2003 representaba el 5,35% del mismo, en 2008 esta cifra se había incrementado hasta el 7,05%. El crecimiento en 2008 respecto a 2007 no es tan pronunciado derivado del incremento en los ingresos del Sector Energético consecuencia del elevado precio de la electricidad durante ese año.

<sup>2</sup> Si se compara respecto de otros sectores de la economía española, se observa que en 2007 (último año para el que existen datos desagregados), el peso del Sector Eólico era mayor que la industria del cuero y del calzado (0,14%) o la pesca (0,18%) entre otros.



**Cuadro 15.** Evolución de la relevancia del Sector Eólico con respecto al PIB del Sector Energético Español  
Fuente de la información utilizada: Deloitte

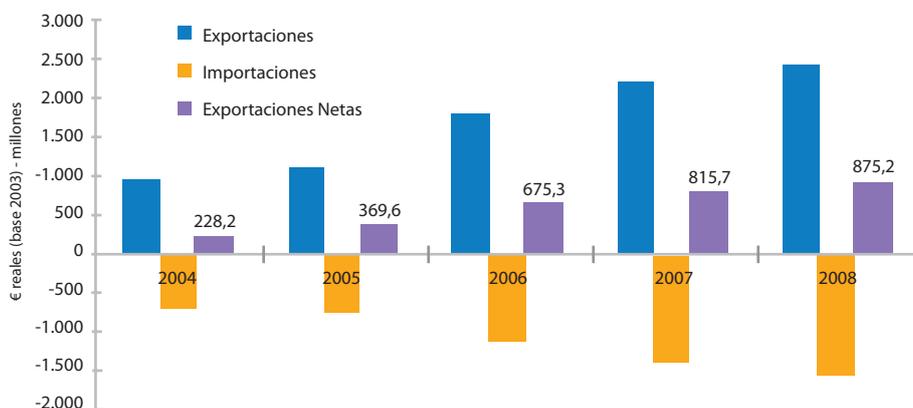
Si se compara el crecimiento del PIB de España, el del Sector Energético y el del Sector Eólico se observa que este último es superior a los otros dos en todos los años estudiados (excepto 2005 respecto al Sector Energético).



**Cuadro 16.** Comparativa de la Evolución del crecimiento del PIB de España, del Sector Energético y del Sector Eólico.  
Fuente de la información utilizada: Instituto Nacional de Estadística y Deloitte

**4.- El posicionamiento de la industria como líder mundial ha permitido a las empresas del Sector exportar el año pasado un total de 2.899,9 millones de € (2.421,4 millones de € reales-base 2003), un 10% más que el año anterior. Las exportaciones netas (exportaciones menos importaciones) representaron más de un 45,3% del valor añadido bruto del Sector. En 2009 es muy probable que este porcentaje aumente derivado de la disminución de la inversión en la instalación de parques en España.**

Es evidente que el marco regulatorio debería tener en consideración los beneficios que se describen, con el objetivo de incentivar una industria que se ha mostrado capaz de exportar un volumen relevante de su producción y que al mismo tiempo ha podido establecerse con presencia directa en los mercados más importantes.



**Cuadro 17.** Balanza comercial real (base 2003)  
Fuente de la información utilizada: Registro Mercantil y cuestionarios cumplimentados por las empresas del Sector

## 4.2. Estimación del impacto directo en el PIB del Sector Eólico Español para el periodo 2010-2016

La estimación del impacto económico en el PIB del Sector Eólico para el periodo 2010-2016 se ha analizado considerando dos escenarios:

**Escenario 1:** Cumplimiento de los objetivos de política energética establecidos en Plan de Energías Renovables (PER) y la Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas 2008-2016 (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio-Secretaría General de Energía) - 20.155 MW de potencia instalada en 2010, y previsión de que el crecimiento de la potencia instalada se mantendrá en la década siguiente.

**Escenario 2:** fabricación de 800 MW en 2009 y de 1.600 MW a partir de 2010: consecuencia de la crisis financiera y la incertidumbre regulatoria.

De acuerdo con la previsión realizada, la aportación al PIB Nominal del Sector Eólico en España es la siguiente:

en millones de €	Escenario 1 (Cumplimiento Objetivos)			Escenario 2 (Crisis financiera y RDL 6/2009)		
	2010	2012	2016	2010	2012	2016
Promotor-Productor	783,0	978,4	1.269,1	679,6	849,1	994,7
F. Aerogeneradores	814,1	1.040,3	1.349,3	556,8	711,5	1.057,6
F. Componentes	607,2	704,3	913,5	427,0	495,2	716,0
Servicios	451,6	510,0	661,5	360,3	406,9	518,5
<b>PIB Nominal a coste de los factores</b>	<b>2.655,9</b>	<b>3.232,8</b>	<b>4.193,4</b>	<b>2.023,7</b>	<b>2.462,7</b>	<b>3.286,7</b>

Tabla 5. Previsión de la evolución del PIB Nominal del Sector Eólico

Fuente de la información utilizada: Deloitte

Si se cumplen los objetivos de política energética establecidos por el Gobierno de España, el Sector Eólico aportaría de manera directa al PIB:

2.655 M€ en 2010

3.239 M€ en 2012

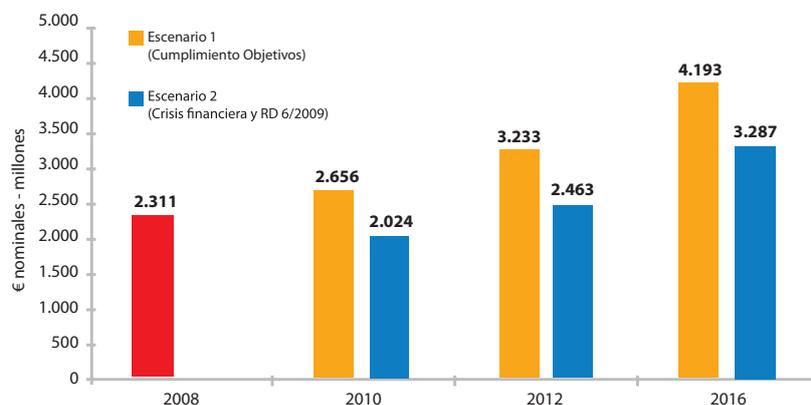
4.193 M€ en 2016

Por el contrario, si no se llegasen a conseguir los objetivos, la aportación al PIB sería:

2.023 M€ en 2010 (disminución respecto a 2008)

2.462 M€ en 2012

3.287 M€ en 2016



Cuadro 18. Evolución de la contribución al PIB nominal. Escenario 1: cumplimiento de objetivos; Escenario 2: crisis financiera y RDL 6/2009. Fuente de la información utilizada: Deloitte

### 4.3. Cálculo del impacto indirecto en el PIB del Sector Eólico Español

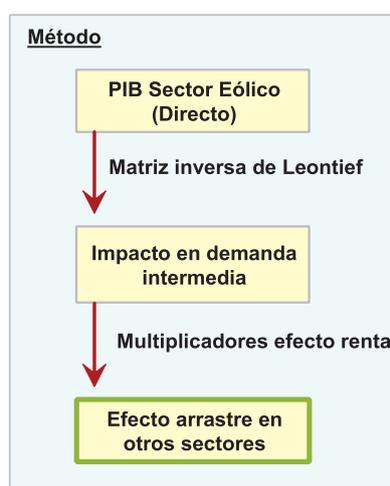
Los distintos subsectores de la industria eólica demandan productos y servicios de otras actividades. Por lo tanto, el sector tiene un impacto económico adicional de arrastre en el resto de sectores económicos que pueden evaluarse a partir de las tablas input-output.

Las tablas input-output muestran la totalidad de las operaciones de producción y distribución que tienen lugar entre los distintos sectores de la economía. A partir de la matriz de coeficientes técnicos y de la matriz inversa de Leontief<sup>3</sup> se pueden cuantificar los efectos indirectos de una rama de actividad sobre el resto de sectores de la economía.

En la actualidad las tablas de la Contabilidad Nacional no tienen desagregado el Sector Eólico, por lo que es necesario evaluar las interrelaciones con el resto de sectores económicos. A tal efecto, se elaboró y cumplimentó por parte de los agentes del sector un cuestionario referente a la estructura de aprovisionamientos de los diferentes subsectores de la industria.

Por tanto, a partir de las tablas publicadas<sup>4</sup> por el Instituto Nacional de Estadística y de la información recogida en los cuestionarios, se ha construido un nuevo modelo de tablas en los que se desagregan los subsectores identificados con el Sector Eólico.

El método aplicado es el siguiente:



**Cuadro 19.** Esquema de la metodología de análisis aplicada

<sup>3</sup> En el Anexo se detalla la metodología Input-Output.

<sup>4</sup> El cálculo del efecto indirecto para la actualización realizada en 2009 ha utilizado las últimas tablas publicadas por el Instituto Nacional de Estadística (2005). La versión publicada en 2008 utilizó las últimas tablas hasta el momento (2000). No obstante, los valores no sufren modificaciones relevantes ya que la estructura de aprovisionamiento de cada rama de actividad de la economía no varía en un período corto de tiempo.

#### 4.4. Evaluación del impacto indirecto en el PIB del Sector Eólico Español

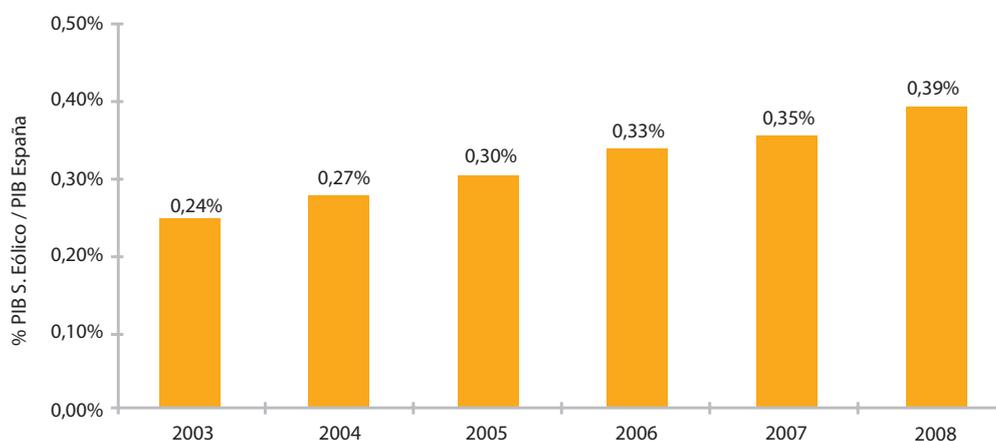
El Sector Eólico generó en 2008 de manera indirecta PIB por valor de 1.492,4 millones de €. Si se añade el impacto directo más el indirecto, la industria aportó al PIB de España un total de 3.830,3 millones de € (nominales)

Comparado con el total nacional, la contribución total del Sector Eólico al PIB nacional ha sido del 0,39% para el año 2008 (el impacto indirecto, por tanto supondría un 0,15%).

Millones de €	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Subsector</b>						
Promotor - Productor	298,1	365,7	490,5	588,5	571,9	694,5
Fabricantes Aerogeneradores	197,5	264,0	291,0	421,3	543,5	628,1
Fabricantes de Componentes	277,8	319,5	355,8	397,3	456,6	526,4
Servicios	248,7	267,4	306,8	321,2	361,0	462,1
<b>PIB Nominal Directo</b>	<b>1.022,1</b>	<b>1.216,7</b>	<b>1.444,1</b>	<b>1.728,3</b>	<b>1.933,0</b>	<b>2.311,0</b>
<b>PIB Nominal Indirecto</b>	<b>707,0</b>	<b>841,6</b>	<b>998,9</b>	<b>1.195,5</b>	<b>1.337,1</b>	<b>1.492,4</b>
<b>PIB Nominal Directo + Indirecto</b>	<b>1.729,1</b>	<b>2.058,2</b>	<b>2.443,0</b>	<b>2.923,8</b>	<b>3.270,1</b>	<b>3.803,3</b>

**Tabla 6.** Impacto total del Sector Eólico en el PIB en términos nominales

Fuente de la información utilizada: **Deloitte**



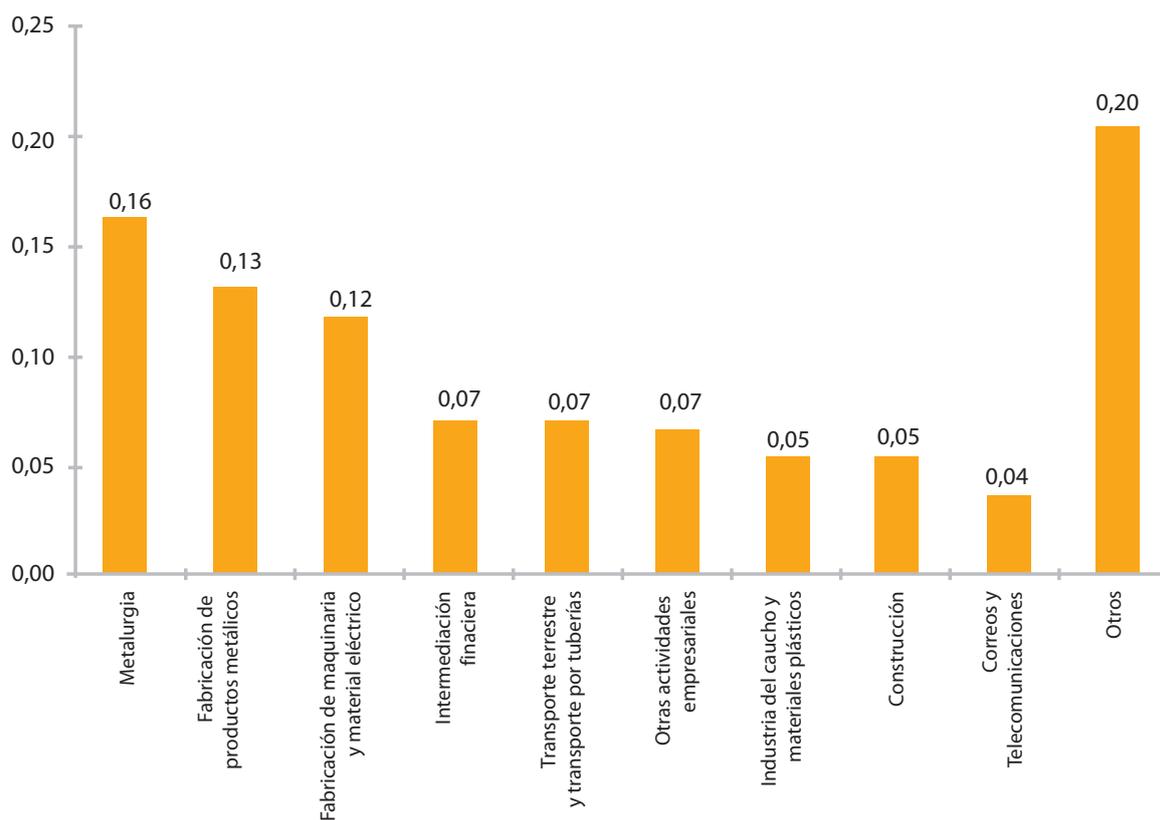
**Cuadro 20.** Impacto relativo total del Sector Eólico con respecto al PIB de España

Fuente de la información utilizada: **Instituto Nacional de Estadística y Deloitte**

Es importante tener en consideración que la ralentización observada en 2009 afectará no solamente a la propia industria, sino al total de la economía, donde se produce aproximadamente un 64% de PIB adicional.

• En este sentido, los tres sectores en los que el efecto indirecto del Sector Eólico es mayor son: metalurgia, fabricación de productos metálicos y fabricación de maquinaria y materiales eléctricos. Cada euro adicional de producto final del sector eólico, produce un incremento de la producción en estos sectores de 17, 14 y 11 céntimos respectivamente.

15 Sectores de la Economía en los que el efecto indirecto es mayor (producción intermedia)	Sector Eólico
Metalurgia	0,17
Fabricación de productos metálicos	0,14
Fabricación de maquinaria y material eléctrico	0,11
Intermediación financiera	0,07
Transporte terrestre y transporte por tubería	0,07
Otras actividades empresariales	0,06
Industria del caucho y materias plásticas	0,06
Construcción	0,04
Correos y telecomunicaciones	0,04
Otros	0,20



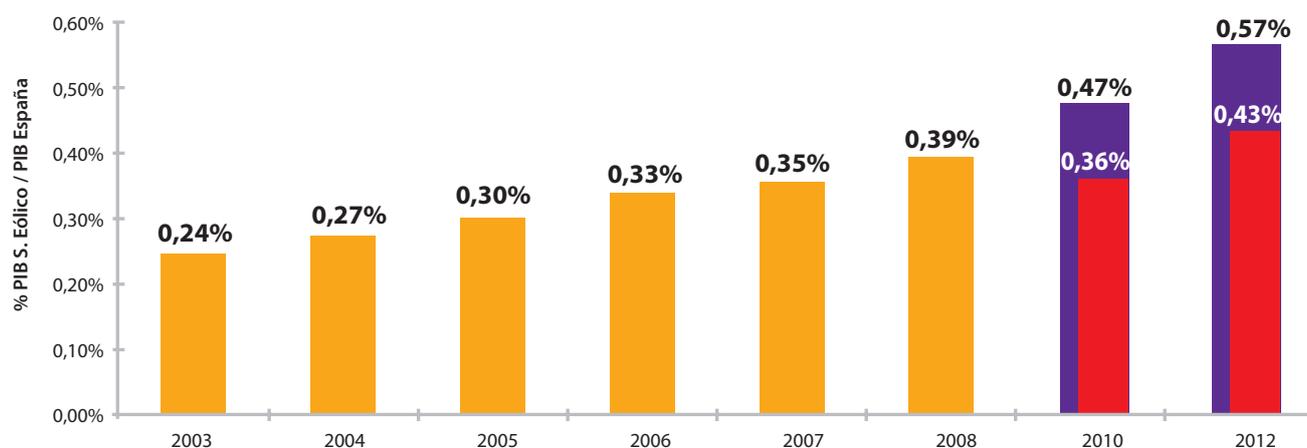
**Cuadro 21.** Sectores en los que más incide la actividad del Sector Eólico  
Fuente de la información utilizada: **Deloitte**

#### 4.5. Estimación del PIB del Sector Eólico en los próximos años, según los diferentes escenarios

De acuerdo a la previsión de crecimiento del Sector Eólico así como del PIB de España, en 2012 el PIB del Sector Eólico, considerando tanto el efecto directo como el indirecto, será superior a 5.467 millones de € en términos nominales y representará el 0,57% del total español caso de cumplirse con los objetivos de política energética; y de 4.165 millones de €, con un peso relativo de 0,43% en caso de continuar la tendencia observada en 2009.

Estos porcentajes representan valores muy relevantes aunque se observa una diferencia importante entre los dos escenarios.

en millones de €	Escenario 1			Escenario 2		
	2010	2012	2016	2010	2012	2016
PIB Nominal DIRECTO	2.655,9	3.232,8	4.193,4	2.023,7	2.462,7	3.286,7
PIB Nominal INDIRECTO	1.836,1	2.235,0	2.900,4	1.399,0	1.702,6	2.273,3
PIB Nominal Directo + Indirecto	4.492,0	5.467,8	7.093,8	3.422,7	4.165,3	5.560,0



**Cuadro 22.** Impacto relativo total del Sector Eólico con respecto al PIB de España (2010 y 2012)

Fuente de la información utilizada: Instituto Nacional de Estadística y Deloitte

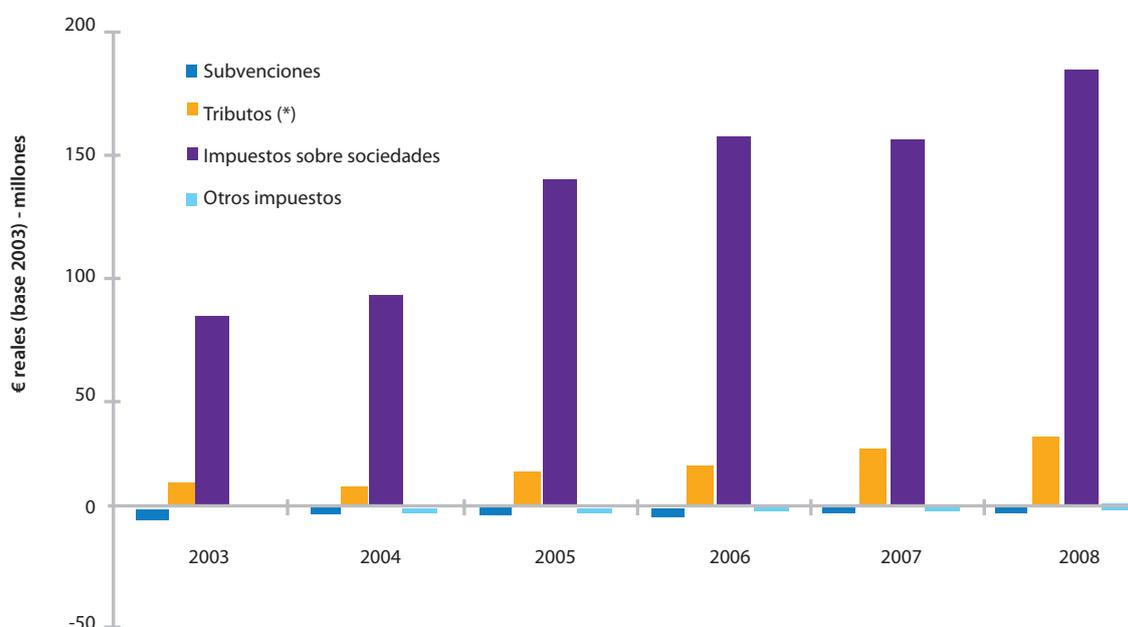
## 4.6. Balanza fiscal

A partir de la información de las cuentas de resultados de las empresas del Sector Eólico se han calculado los impuestos, nacionales y locales, que estas han pagado, así como las subvenciones que han recibido:

- El Sector Eólico tuvo un balance fiscal (impuestos pagados menos subvenciones recibidas) de 243,7 millones de € en términos nominales en 2008. Durante el periodo estudiado 2003-2008, este balance ha sido siempre positivo.

La cuantía más relevante pertenece a la partida de Impuesto Sobre Sociedades que en 2008 representó 220 millones de €, un 19,5% mayor que el año anterior en términos reales (base 2003).

- Se han estimado en aproximadamente 9 millones de € los pagos realizados a los Ayuntamientos en concepto del Impuesto de Bienes Inmuebles (IBI) para el año 2007 enmarcados dentro del concepto "tributos" que figura en las cuentas de resultados.



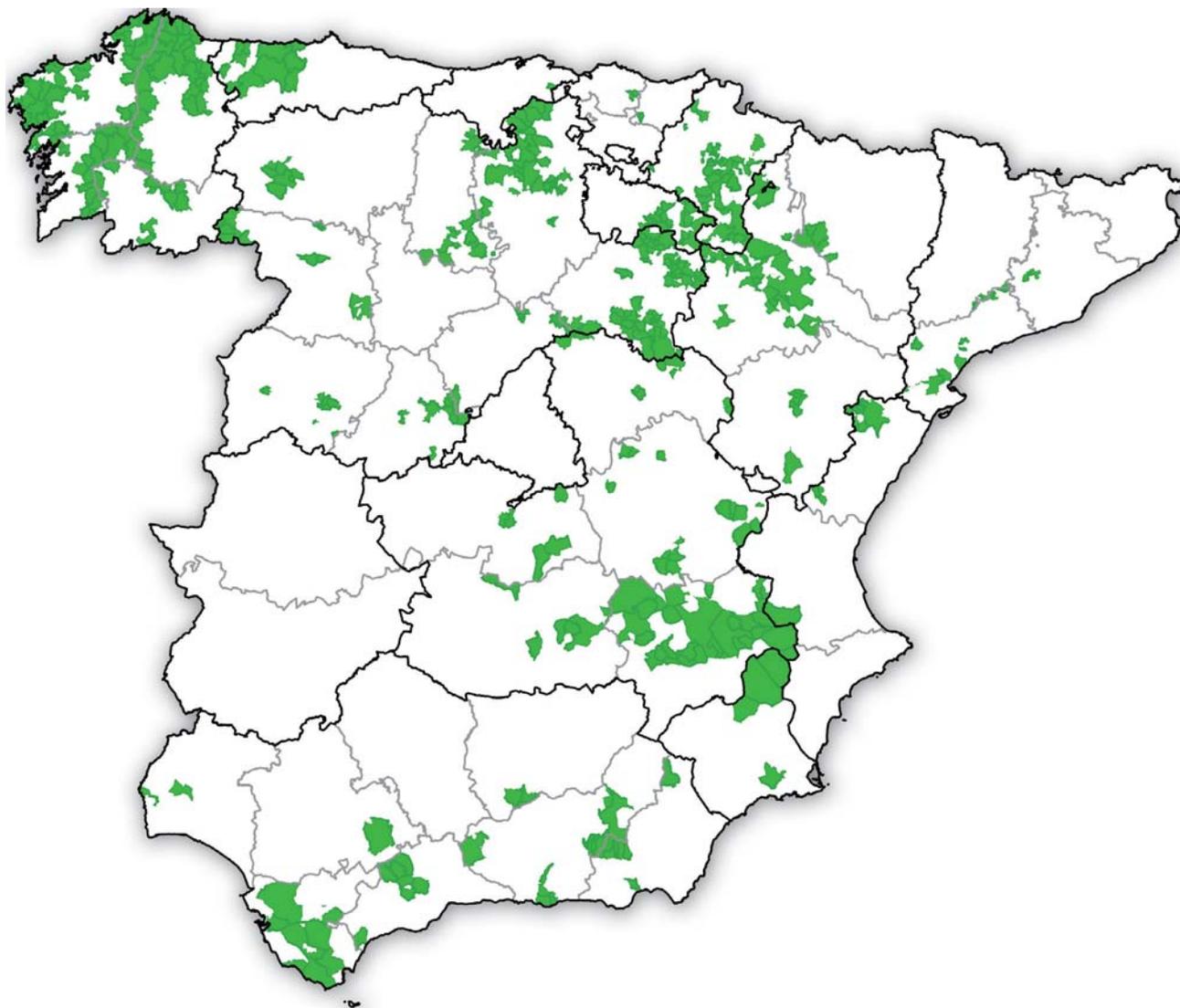
**Cuadro 23.** Balance fiscal del Sector Eólico (datos en términos reales base 2003)

€ nominales - millones	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Subvenciones	4,5	2,6	3,2	3,5	4,0	4,3
Tributos	10,5	9,5	15,7	18,0	23,6	27,2
Impuesto sobre sociedades	78,8	92,1	149,1	174,0	178,7	220,0
Otros impuestos	0,0	0,1	0,1	0,5	0,5	0,7
<b>Balanza Fiscal</b>	<b>84,8</b>	<b>99,1</b>	<b>161,7</b>	<b>189,1</b>	<b>198,8</b>	<b>243,7</b>

**Cuadro 24.** Balance fiscal del Sector Eólico (datos en términos nominales)

Fuente de la información utilizada: **Registro Mercantil y Deloitte**

Adicionalmente, el mapa a continuación presenta los municipios españoles peninsulares en donde existe un parque eólico en funcionamiento.



*Cuadro 25. Municipios españoles con un parque eólico en funcionamiento.  
Fuente de la información utilizada: Asociación Empresarial Eólica*

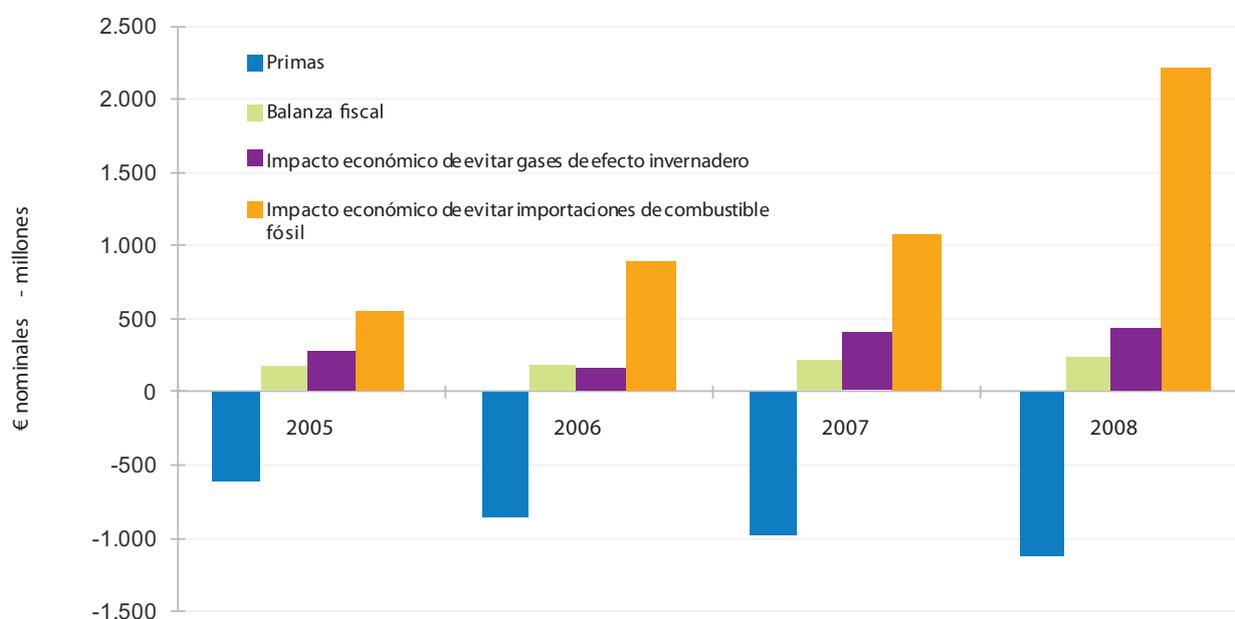
#### 4.7. Impacto del Sector Eólico en la Balanza Fiscal, Primas y Externalidades derivadas de la actividad

Los productores de energía eólica reciben un complemento por parte del sistema (prima) establecido con el objetivo de retribuir aquellas externalidades no consideradas por los precios de mercado: reducción de la dependencia energética y la disminución en las emisiones de gases de efecto invernadero.

Estas externalidades pueden cuantificarse calculando el volumen de emisiones y toneladas equivalentes de petróleo evitado y posteriormente aplicando los precios correspondientes a los diferentes conceptos: combustibles fósiles, derechos de emisión de CO<sub>2</sub>,...

De la tabla a continuación se desprende que los beneficios generados por la eólica sobrepasan las la compensación recibida por el Sector.

Eólica - € nominales	2005	2006	2007	2008
Primas	608,7	853,6	994,8	1.138,3
Balanza fiscal	161,7	189,1	198,8	243,7
Impacto económico de evitar importaciones de combustible fósil	505,9	888,4	1.047,4	2.205,6
Impacto económico de evitar gases de efecto invernadero	255,8	166,7	375,0	405,5



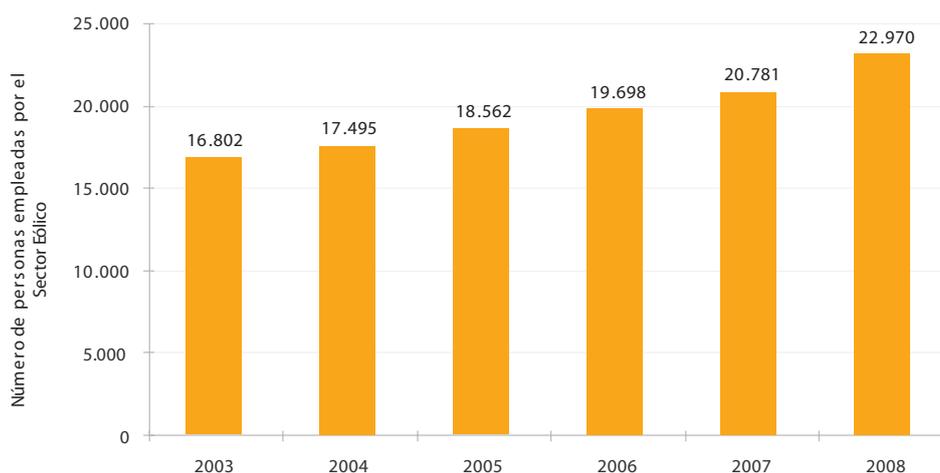
**Cuadro 26.** Impacto del Sector Eólico en la Balanza Fiscal, Primas y Externalidades derivadas de la actividad Fuente de la información utilizada: NordPool, IPE, BP, Bloomberg, Registro Mercantil y Deloitte

## 4.8. Empleo generado por la actividad del Sector Eólico

A partir de la información de las memorias de las empresas se ha cuantificado el número de personas contratadas directamente por el sector, en el periodo 2003-2008:

- El número de personas empleadas por la industria en 2008 fue de 22.970; un 10,5% más que el año anterior. Es relevante señalar que durante este año, en el que en España se destruyó empleo, el Sector ha podido seguir generándolo.
- El PIB real (base 2003) medio por trabajador en 2008 supuso aproximadamente 84.000 € (más de 100.000 € en términos nominales).

Empleo	2003	△	2004	△	2005	△	2006	△	2007	△	2008
Total Personas Empleadas	16.802	4,1%	17.495	6,1%	18.562	6,1%	19.698	5,5%	20.781	10,5%	22.970
PIB Real por Trabajador	60.833	9,9%	66.855	7,3%	71.747	8,5%	77.822	2,9%	80.041	5,0%	84.009



**Cuadro 27.** Evolución del número de personas empleadas por el Sector Eólico y contribución media de las mismas al PIB  
Fuente de la información utilizada: Registro Mercantil y Deloitte

- El mayor número de personas empleadas en la industria está en los subsectores de fabricación de componentes y servicios: empleaban en 2008 el 31,8% y 30,1% respectivamente, lo cual es lógico ya que se trata de actividades más intensivas en utilización de mano de obra. Asimismo, el subsector que más empleo ha creado en términos relativos respecto al año anterior fue el de fabricantes de aerogeneradores, un 15,2% más.

Sin embargo, como se menciona anteriormente, en 2009 la destrucción de empleo ha afectado especialmente a sectores industriales entre los que se incluyen los fabricantes de aerogeneradores y componentes. Las exportaciones no han podido sostener el nivel de crecimiento del Sector en los últimos años, por lo que se han suprimido un número relevante de puestos de trabajo en el Sector en España.

Este dato sugiere que a nivel regulatorio deberían establecerse incentivos que permitan recuperar la inversión en el Sector y por tanto, regresar a una senda de crecimiento del empleo sostenido.

	2003	△	2004	△	2005	△	2006	△	2007	△	2008
<b>Empleo por subsector</b>											
Promotor - Productor	3.398	4,5%	3.550	8,9%	3.867	7,2%	4.145	5,7%	4.381	10,4%	4.837
F. Aerogeneradores	2.299	15,7%	2.660	4,7%	2.786	14,6%	3.193	6,1%	3.387	14,6%	3.881
F. Componentes	5.632	6,8%	6.015	2,4%	6.158	3,4%	6.366	5,4%	6.712	9,1%	7.323
Servicios	5.473	-3,7%	5.270	9,2%	5.752	4,2%	5.994	5,1%	6.301	10,0%	6.929
<b>TOTAL</b>	<b>16.802</b>	<b>4,1%</b>	<b>17.495</b>	<b>6,1%</b>	<b>18.562</b>	<b>6,1%</b>	<b>19.698</b>	<b>5,5%</b>	<b>20.781</b>	<b>10,5%</b>	<b>22.970</b>

**Tabla 7.** Evolución del número de personas empleadas en los subsectores de la industria eólica durante el periodo 2003-2008

Fuente de la información utilizada: **Registro Mercantil y Deloitte**

A partir de la información anterior y de los datos de PIB de la industria, se ha calculado la elasticidad del empleo con respecto al PIB sectorial: 0,48. Esto significa que **el Sector Eólico crea más empleo en media por cada euro de PIB adicional que el Sector Energético.**

	Elasticidad Empleo / PIB
Sector Eólico	0,48
Sector Energético	0,34

**Tabla 8.** Elasticidad empleo/PIB de los sectores energético y eólico

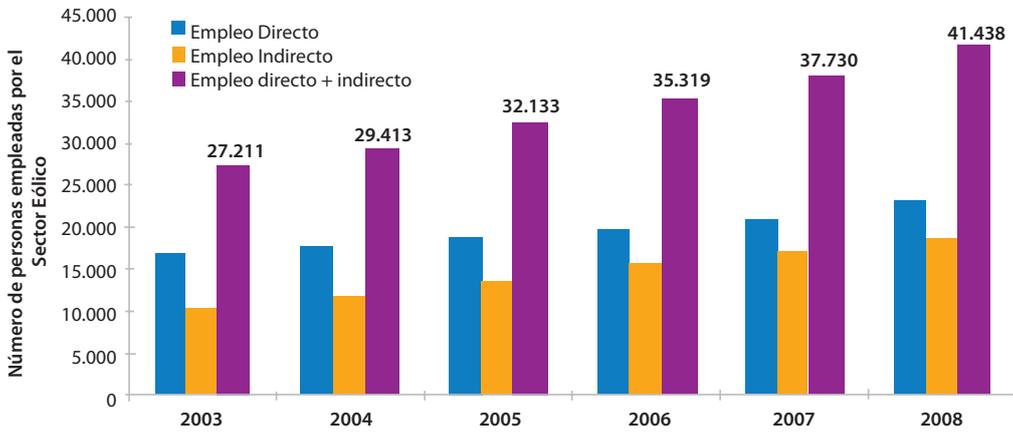
Fuente de la información utilizada: **Instituto Nacional de Estadística, Registro Mercantil y Deloitte**

#### 4.9. Empleo indirecto generado a partir del Sector Eólico

El empleo indirecto mide el número de personas empleadas en sectores no eólicos como consecuencia de la actividad del Sector Eólico. Utilizando la estimación de efecto de arrastre que tiene la industria y las elasticidades empleo/PIB del resto de sectores de la economía española se ha estimado el empleo indirecto inducido por el sector.

Los empleos derivados de la actividad del Sector Eólico en 2008 fueron 18.468, por lo que considerando el efecto directo y el indirecto, el número total de personas empleadas a partir de la actividad del Sector Eólico ha ascendido en 2008 a 41.438 personas, un 9,8% mayor que en 2007.

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Empleo total</b>						
Empleo Directo	16.802	17.495	18.562	19.698	20.781	22.970
Empleo Indirecto	10.409	11.918	13.571	15.621	16.949	18.468
<b>Empleo directo + indirecto</b>	<b>27.211</b>	<b>29.413</b>	<b>32.133</b>	<b>35.319</b>	<b>37.730</b>	<b>41.438</b>



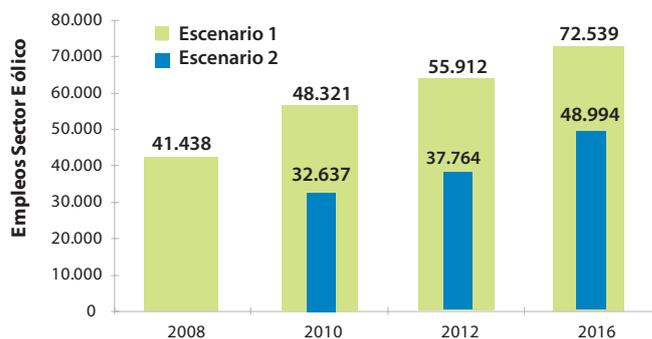
**Cuadro 28.** Evolución del empleo generado a partir de la actividad del Sector Eólico

Fuente de la información utilizada: Instituto Nacional de Estadística, Registro Mercantil y Deloitte

#### 4.10. Estimación del empleo que generará el Sector Eólico en los próximos años según diferentes escenarios: se han considerado los dos escenarios planteados para el crecimiento del PIB

• De cumplirse los objetivos de política energética planteados por el gobierno de España, la industria eólica sería relevante en los próximos años en términos de generación de empleos, ya que emplearía directa e indirectamente a más de 48.300 personas en 2010, 55.900 en 2012 y 72.500 en 2016 de cumplirse los objetivos de política energética.

• Por el contrario, si la crisis financiera que afecta a las empresas del Sector continuase y no se resolviese la incertidumbre regulatoria, las cifras de empleo serían las siguientes: 32.637 en 2010; 37.764 en 2012 y 48.994 en 2016.



**Cuadro 29.** Previsión de evolución del empleo total en el Sector Eólico para los próximos años.

Fuente de la información utilizada: Deloitte

## 5. Nivel de penetración, actual y futuro, de la energía eólica en el Sistema Eléctrico Español

La energía eólica instalada en España en los últimos años ha alcanzado un nivel de producción relevante, más del 11% en 2008 del total de la generación eléctrica española. Esta energía ha sustituido principalmente la producción de electricidad con combustibles fósiles: carbón, gas natural y fuel.

De acuerdo con esta realidad se ha simulado un despacho de generación en el que no se considera el parque de generación eólica instalado con el fin de cuantificar para el periodo 2003-2012 el combustible fósil que ha sido/sería sustituido.

Para realizar este análisis se ha utilizado la siguiente información.

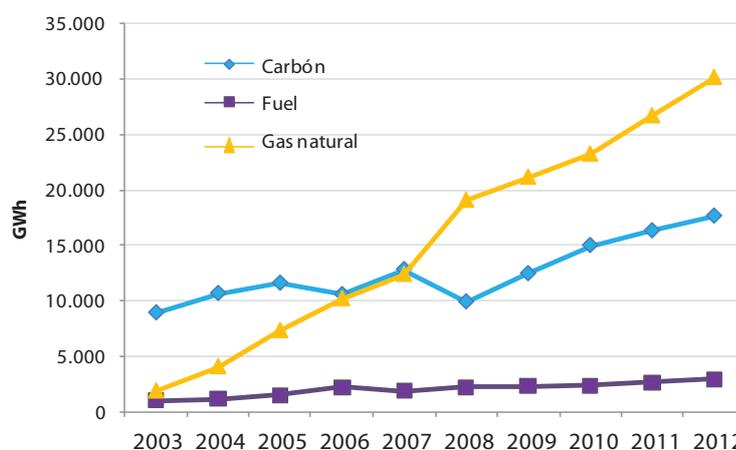
### • Periodo 2003-2008

Información de Red Eléctrica de España correspondiente a la cobertura de la demanda en dichos años.

### • Periodo 2010-2012

Información de evolución futura del parque de generación y previsión de evolución de la demanda: Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas 2008-2016 (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio-Secretaría General de Energía) <sup>5</sup>.

En los primeros años la principal tecnología sustituida fue el carbón, en cambio, en los últimos años la tecnología sustituida en mayor proporción fue el gas natural, ya que el ciclo combinado ha sustituido al carbón, debido principalmente a la introducción del coste de los derechos de emisión y al incremento de la potencia del gas natural en el mix energético.



**Cuadro 30.** Estimación de Sustitución de combustibles por energía eólica.

Fuente de la información utilizada: Red Eléctrica de España, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio-Secretaría General de Energía y Deloitte

A medida que se instalan unidades de generación eólica y ciclos combinados, el nivel de sustitución de gas natural es cada vez mayor; esto supone que la energía eólica está reemplazando una tecnología de los ciclos combinados, con un crecimiento también muy importante en los últimos años, con unos 20.000 MW de potencia instalada que pasaran a 30.000 MW en los próximos, generación que emite gases de efecto invernadero, aunque menos que el carbón, pero de muy alta dependencia energética.

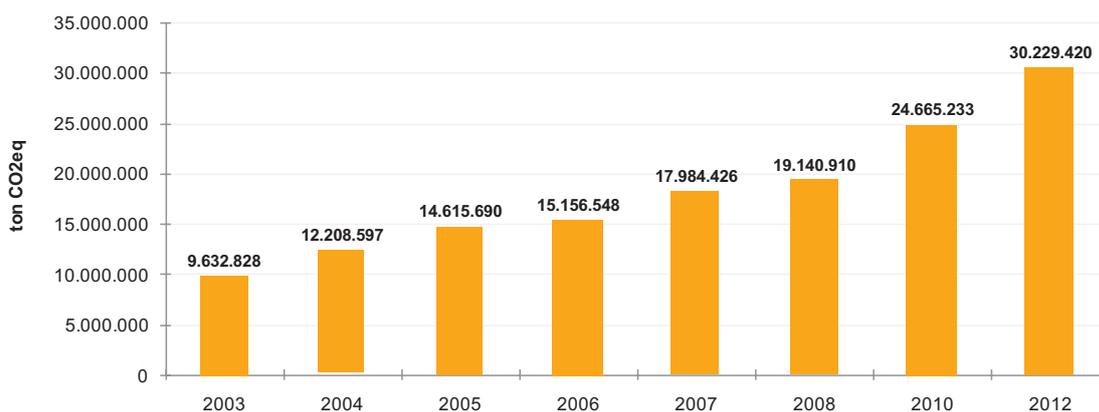
<sup>5</sup> La serie ha sido ajustada en base a la reducción en la demanda de electricidad de España debido la recesión económica

## 6. Impacto medioambiental del Sector

Las actividades desarrolladas por el Sector Eólico han contribuido al cuidado del medioambiente evitando emisiones de gases de efecto invernadero y otros gases nocivos para la salud humana que se hubiesen producido con las fuentes de energía a las que ha sustituido:

- La generación de electricidad de origen eólico ha evitado aproximadamente 19 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente en el año 2008; un 3,5% del total de emisiones nacionales (datos del año 2006).
- En el periodo 2003-2008, la energía eólica ha evitado un acumulado de más de 88 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente.
- Según las simulaciones realizadas para el periodo, las emisiones evitadas serán mucho mayores en los años 2010 y 2012: más de 24,6 y 30,2 millones de toneladas<sup>6</sup>.
- Considerando un precio de derecho de emisión por la tonelada de CO<sub>2</sub> de 21,1€, en 2008 el coste evitado por la generación eólica en utilización de derechos fue de 405,5 millones de €.

GWh	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2010	2012
<b>Tecnología sustituida</b>								
Carbón	8.888	10.642	11.575	10.541	12.805	9.886	14.988	17.652
Fuel/Gas	988	1.073	1.498	2.194	1.840	2.159	2.361	2.906
Ciclo Combinado	1.844	4.038	7.305	10.189	12.381	19.086	23.259	30.180
<b>Toneladas de CO<sub>2</sub> eq</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2010</b>	<b>2012</b>
<b>Estimación de emisiones evitadas de gases de efecto invernadero</b>								
Carbón	8.381.633	10.035.514	10.915.154	9.939.929	12.075.242	9.869.699	14.133.801	16.646.080
Fuel/Gas	513.502	557.825	778.725	1.141.052	956.963	1.188.398	1.227.911	1.511.206
Ciclo Combinado	737.693	1.615.258	2.921.811	4.075.567	4.952.221	8.082.813	9.303.521	12.072.135
<b>TOTAL</b>	<b>9.632.828</b>	<b>12.208.597</b>	<b>14.615.690</b>	<b>15.156.548</b>	<b>17.984.426</b>	<b>19.140.910</b>	<b>24.665.233</b>	<b>30.229.420</b>



**Cuadro 31.** Importaciones evitadas de combustibles fósiles derivadas del desarrollo de energía eólica.

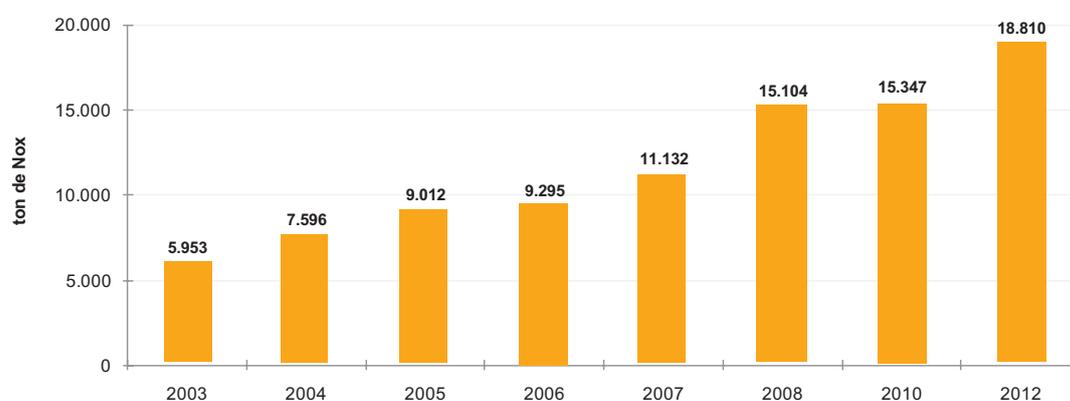
Fuente de la información utilizada: Red Eléctrica de España, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio-Secretaría General de Energía, Ministerio de Medioambiente y Deloitte

<sup>6</sup> Se ha utilizado el escenario 1: cumplimiento de objetivos de política energética.

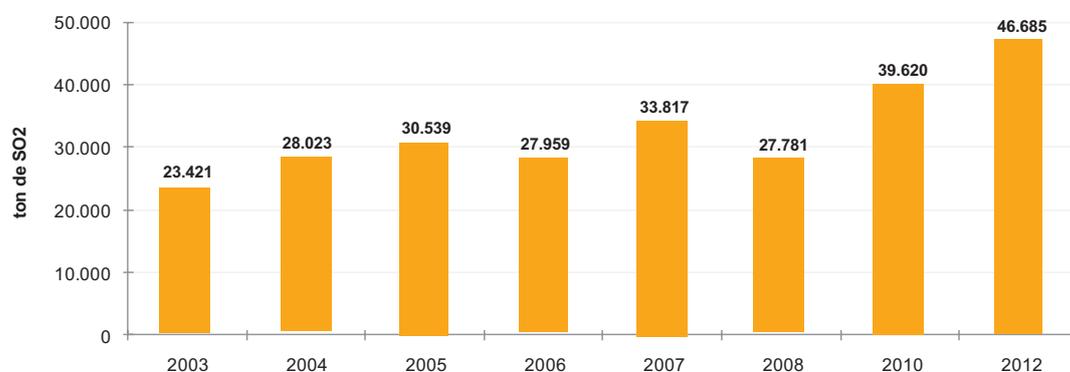
Adicionalmente, la producción de energía a partir de la energía eólica ha:

- Evitado 15.104 toneladas de NOx derivadas de las combustiones de combustibles fósiles: carbón, fuel y gas natural.
- Evitado 27.781 toneladas de SO2 derivadas de las combustiones de combustibles fósiles que tienen algún contenido de azufre; en este caso carbón y fuel.

Toneladas de NOx	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2010	2012
<b>Estimación de emisiones evitadas de NOx</b>								
Carbón	5.165	6.185	6.727	6.126	7.442	6.082	8.710	10.259
Fuel/Gas	283	308	290	386	307	656	281	304
Ciclo Combinado	504	1.103	1.996	2.784	3.383	8.366	6.355	8.247
<b>TOTAL</b>	<b>5.953</b>	<b>7.596</b>	<b>9.012</b>	<b>9.295</b>	<b>11.132</b>	<b>15.104</b>	<b>15.347</b>	<b>18.810</b>



Toneladas de SO2	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2010	2012
<b>Estimación de emisiones evitadas de SO2</b>								
Carbón	23.244	27.831	30.270	27.566	33.487	27.371	39.196	46.163
Fuel/Gas	177	192	269	394	330	410	424	521
<b>TOTAL</b>	<b>23.421</b>	<b>28.023</b>	<b>30.539</b>	<b>27.959</b>	<b>33.817</b>	<b>27.781</b>	<b>39.620</b>	<b>46.685</b>



**Cuadro 32. Emisiones evitadas de NOx y SO2.**

Fuente de la información utilizada: Red Eléctrica de España, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio-Secretaría General de Energía y Deloitte

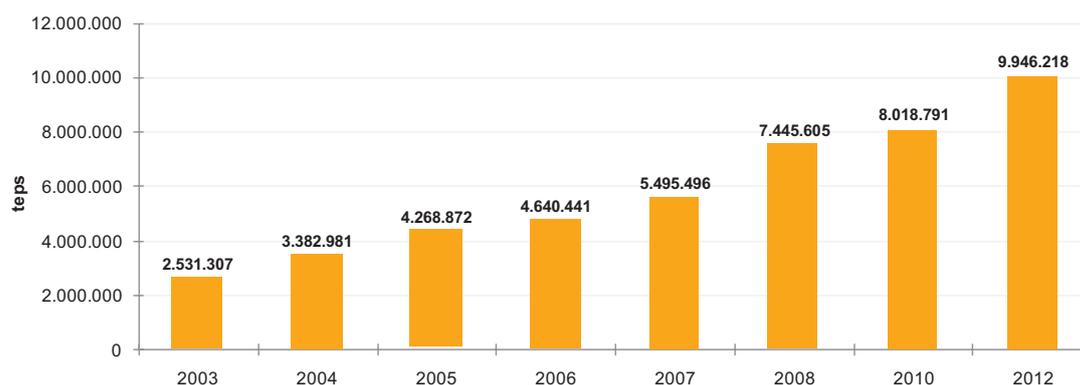
## 7. Impacto del Sector en términos de dependencia energética

España importa aproximadamente el 80% de la energía que consume en forma de combustibles fósiles, lo que representa un riesgo relevante para el total de la economía, que sufriría pérdidas relevantes de producirse problemas en el suministro de los mismos. Por ello, **la reducción de la dependencia energética de nuestro país es una cuestión estratégica. El Sector Eólico ha:**

- **Evitado importar alrededor de 7,7 millones de toneladas equivalentes de petróleo (teps)** derivado de la sustitución de producción de energía a partir de carbón, fuel y gas natural, estos dos últimos los cuales se importa prácticamente el 100% de lo consumido.
- **Ahorrado más de 2.205 millones de €** derivado de los elevados precios de combustibles fósiles registrados en 2008 (ver anexo).

Para los años 2010 y 2012 las importaciones sustituidas serán superiores a las 8,0 y 9,9 millones de toneladas de petróleo respectivamente.

GWh	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2010	2012
<b>Tecnología sustituida</b>								
Carbón	8.888	10.642	11.575	10.541	12.805	9.886	14.988	17.652
Fuel/Gas	988	1.073	1.498	2.194	1.840	2.159	2361	2.906
Ciclo Combinado	1.844	4.038	7.305	10.189	12.381	19.086	23.259	30.180
tep	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2010	2012
<b>Importaciones evitadas</b>								
Carbón	2.043.116	2.501.864	2.751.395	2.505.569	3.043.819	2.349.828	3.601.873	4.242.105
Fuel	170.246	184.941	258.177	378.303	317.270	110.319	407.100	501.023
Gas natural	317.946	696.176	1.259.301	1.756.569	2.134.407	4.985.458	4.009.817	5.203.090
<b>TOTAL</b>	<b>2.531.307</b>	<b>3.382.981</b>	<b>4.268.872</b>	<b>4.640.441</b>	<b>5.495.496</b>	<b>7.445.605</b>	<b>8.018.791</b>	<b>9.946.218</b>



**Cuadro 33.** Importaciones evitadas de combustibles fósiles derivadas del desarrollo de la energía eólica en España

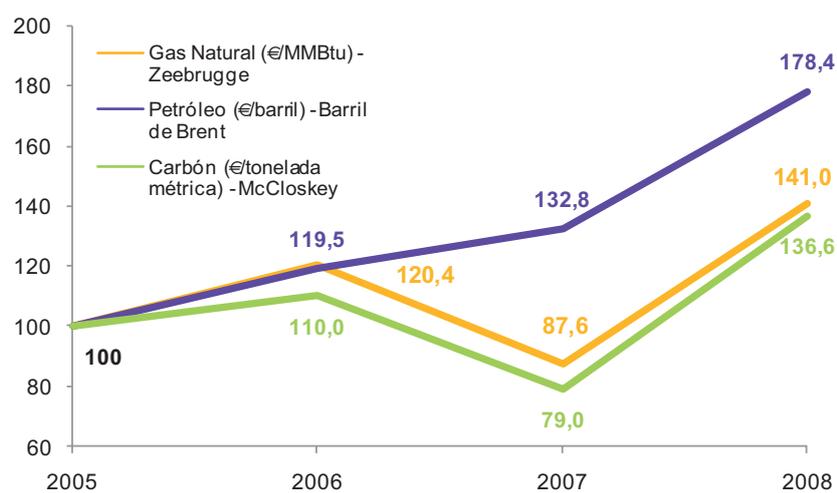
Fuente de la información utilizada: *Red Eléctrica de España, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio-Secretaría General de Energía y Deloitte*

## ANEXO

## Parámetros utilizados

Para la realización del estudio se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros.

Parámetros utilizados							
Combustibles fósiles (fuente: Bloomberg)		2003	2004	2005	2006	2007	2008
Gas Natural (€/MMBtu)	Zeebrugge	3,85	3,74	5,39	6,49	5,68	8,01
Petróleo /€/ barril)	Brent	28,83	38,27	54,52	65,14	72,39	97,26
Carbón (€/tonelada métrica)	McCloskey	29,67	48,14	44,35	48,8	35,02	60,58
Derechos emisiones (fuente: NordPool)		2003	2004	2005	2006	2007	2008
CO2 (€/tonelada)	-	-	-	17,50	11,00	21,50	21,10



## Metodología input-output:

La metodología de análisis input-output fue desarrollada por Wassily Leontief en 1936. El uso principal que se le otorga a esta herramienta es la interpretación de las interdependencias de los diferentes sectores de la economía.

Toda industria compra insumos a otras industrias. Al mismo tiempo, su producción es demandada por otros sectores económicos. Estas transacciones interindustriales se reflejan en dos tablas que se denominan de origen y de destino, que precisamente como su nombre lo indican, señalan quién produce y quién utiliza la producción de todas los sectores de la economía.

A partir de la tabla destino, se puede obtener la matriz de coeficientes técnicos (matriz A). Dicha matriz expresa en porcentaje, las compras realizadas por un sector al resto de las industrias. Cada coeficiente técnico representa los requerimientos de insumos del sector  $i$  necesarios para producir una unidad del producto  $j$ . Realizando una transformación matemática que consiste en calcular la inversa de la resta entre la matriz unitaria y la matriz de coeficientes técnicos  $(I-A)^{-1}$ , se obtiene la matriz inversa de Leontief.

Los coeficientes de la matriz de Leontief representan el impacto indirecto que tiene un aumento de la demanda final de cada sector de la economía sobre la producción del resto de los sectores. Es decir, cuánto debe aumentar su producción (es preciso señalar que se trata de producción intermedia o total y no producción final), cada industria de la economía para satisfacer un incremento en la demanda final de determinado producto o servicio.

Se multiplican estos aumentos en la producción intermedia por los multiplicadores de renta (indican qué parte de la producción intermedia se destina a producción final). De esta manera, se calcula el efecto indirecto de un aumento del PIB del sector eólico en el resto de la economía.



**Asociación Empresarial Eólica**  
Serrano, 143 • 28006 MADRID  
Tel.: +34 91 745 12 76 • Fax: +34 91 745 12 77  
E-mail: [aeolica@aeolica.org](mailto:aeolica@aeolica.org)  
[www.aeolica.org](http://www.aeolica.org)