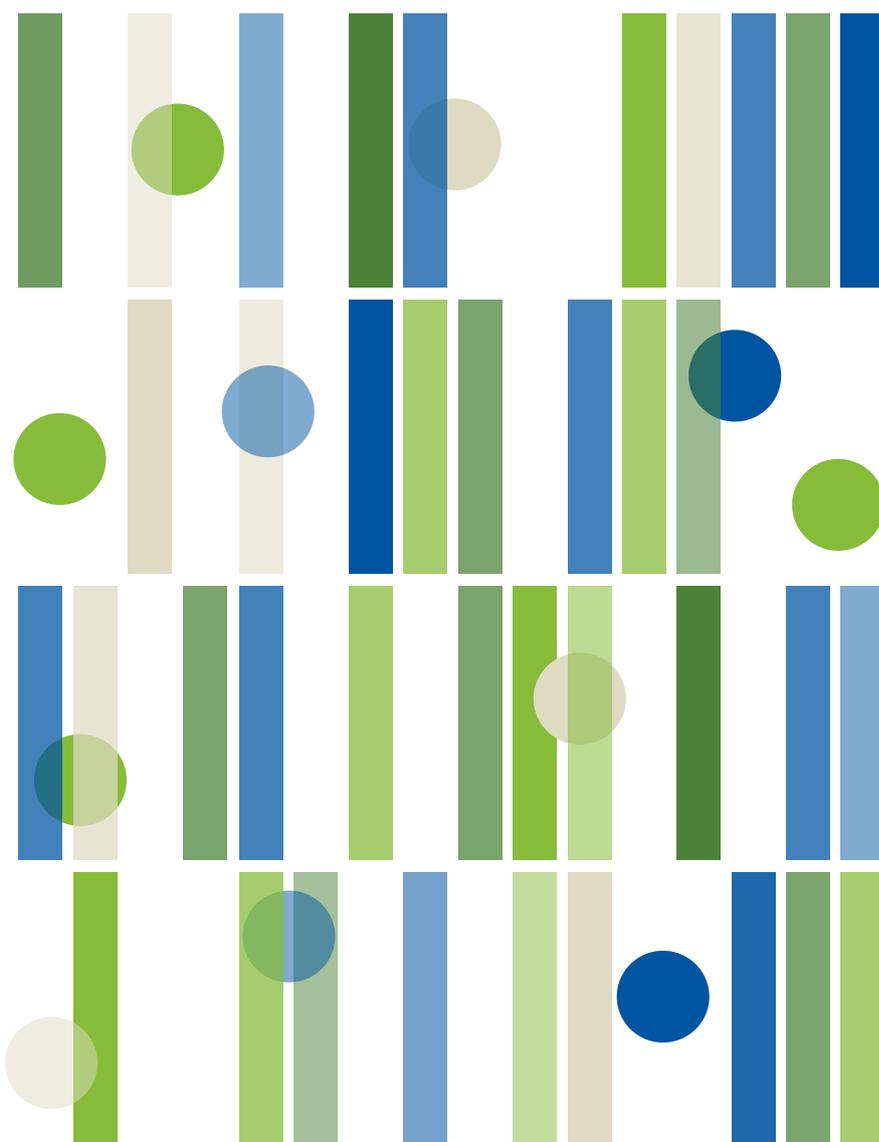


IMPACTO ECONÓMICO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SISTEMA PRODUCTIVO ESPAÑOL

ESTUDIO TÉCNICO
PER 2011-2020



IDAIE

Instituto para la Diversificación
y Ahorro de la Energía

IMPACTO ECONÓMICO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SISTEMA PRODUCTIVO ESPAÑOL

Coordinador de la edición de Estudios Técnicos PER 2011-2020:

Jaume Margarit i Roset, Director de Energías Renovables de IDAE

Título: Impacto económico de las energías renovables en el sistema productivo español.
Estudio Técnico PER 2011-2020

Madrid, 2011

Autor:

Deloitte

Coordinación y revisión IDAE: Carlos López, Margarita Ortega, Germán Prieto

El presente estudio ha sido promovido por el IDAE en el marco de la elaboración del Plan de Energías Renovables (PER) en España 2011-2020. Aunque el IDAE ha supervisado la realización de los trabajos y ha aportado sus conocimientos y experiencia para su elaboración, los contenidos de esta publicación son responsabilidad de sus autores y no representan necesariamente la opinión del IDAE sobre los temas que se tratan en ella.

ÍNDICE

- 4** Resumen ejecutivo
- 8** Objetivo del documento
- 12** Evolución del impacto económico del sector de las energías renovables
- 37** Evolución de las diferentes tecnologías
- 98** Externalidades

1 Resumen ejecutivo

La transición hacia un modelo de sociedad más sostenible es, quizás, el desafío más importante al que nos debemos enfrentar en la actualidad. La creciente presión sobre los recursos naturales derivada de la incorporación de millones de nuevos consumidores a los mercados, la dependencia de nuestras economías respecto a las fuentes de energía localizadas fuera de nuestros territorios, o el cambio climático consecuencia de la acumulación de gases de efecto invernadero acrecentado en las últimas décadas, son solamente algunas de las cuestiones que debemos abordar para no reducir los niveles de bienestar que hemos conseguido.

En este contexto, la apuesta a largo plazo por las energías renovables parece ser una respuesta adecuada para proveer soluciones a todas estas cuestiones:

- Son inagotables o bien se pueden renovar en periodos relativamente cortos de tiempo.
- En la inmensa mayoría de los casos se trata de recursos autóctonos reduciendo la dependencia energética respecto de terceros países.
- Sustituyen la utilización de combustibles fósiles reduciendo de manera considerable el impacto medioambiental.
- Generan riqueza y empleo de calidad de manera directa e indirecta.

En nuestro país, el desarrollo de las energías renovables es una realidad desde hace muchos años. Si bien ha progresado a ritmos diferentes, España cuenta actualmente con un nivel de desarrollo considerable en las diferentes tecnologías de generación de electricidad, calor y utilización de sustitutos de derivados del petróleo para el transporte. En algunas de estas tecnologías, nuestra industria se encuentra a la vanguardia mundial con empresas líderes a escala global.

Debido a la creciente importancia de este sector en la economía nacional, se hace imperativo conocer los efectos económicos que se han producido, así como las previsiones de crecimiento de las diferentes tecnologías.

Los cálculos que se presentan en el presente informe consideran la evolución de las energías renovables en España en el periodo 2005-2009 y

una estimación del impacto económico que tendrán en los horizontes 2015 y 2020, en línea con los objetivos de instalación de potencia y de generación de energía establecidos en el PANER, Plan de Acción Nacional de Energías Renovables de junio de 2010.

Los resultados para el periodo 2005-2009 son los siguientes:

- La contribución directa¹ del sector de las energías renovables al PIB en 2009 ha sido aproximadamente de 7.338,5 millones de € corrientes, habiendo experimentado un crecimiento en términos constantes del 56,7% desde el año 2005. Asimismo, la contribución indirecta por efecto arrastre en el resto de las ramas de la economía ascendió hasta los 2.961,4 millones de € corrientes en 2009, representando el impacto indirecto aproximadamente un 40,5% sobre el impacto directo. La suma de la contribución directa más indirecta arrojó una contribución total al PIB del sector de las energías renovables de 10.283,3 millones de € corrientes en 2009, aproximadamente un 0,98% del PIB de España en ese año.
- El saldo entre exportaciones e importaciones evaluado en valores constantes es positivo para todo el periodo: en 2008 alcanzó los 700,6 millones de € reales (base 2010). Esta cifra representó aproximadamente el 14,6% de la contribución directa al PIB del conjunto del sector de las energías renovables en nuestro país.
- El esfuerzo realizado en actividades de I+D+i es muy importante, ya que representó en 2009 aproximadamente el 5,32% de la contribución al PIB del sector: un total de 390,5 millones de €. Este porcentaje es significativo ya que la media para el conjunto de la economía española se sitúa en el 1,35%.
- La balanza fiscal del sector arrojó un saldo positivo de 555,3 millones de € reales (base 2010).
- Desglosado por tecnologías se observa que la contribución al PIB de la eólica, la hidroeléctrica (régimen ordinario y especial) y la solar fotovoltaica representaron en 2009, aproximadamente un 82,9% de la aportación total del sector. Existen tecnologías cuyo desarrollo está por debajo de su potencial como son la biomasa y los biocarburantes. En este último caso, es relevante

¹Se entiende por contribución directa al PIB, el impacto derivado de la actividad de las empresas identificadas como pertenecientes al sector de las energías renovables y calculado a partir de la información contenida en los estados financieros de las mismas. Por otra parte, la contribución indirecta al PIB hace referencia al incremento en la producción y el valor añadido en el resto de sectores económicos, cuantificada a partir de un modelo *input-output*

señalar que en 2009 se produjo un incremento muy importante en la cantidad de biocarburantes consumidos como consecuencia de la entrada en vigor de la normativa que exige la obligatoriedad de comercialización de estos productos.

Por otra parte, otras tecnologías como las energías del mar o la geotérmica se encuentran aún en sus primeras etapas de desarrollo y por lo tanto, su contribución al PIB no es significativa.

- En relación a las actividades desarrolladas, es relevante señalar que en algunas tecnologías como la eólica o la solar fotovoltaica hasta 2008, se han desarrollado industrias auxiliares que complementan toda la cadena de valor de la producción. No obstante, el peso que tiene en la contribución al PIB la producción de energía sigue siendo elevado, aproximadamente un 64,88% de la contribución total del sector.

Para los años 2015 y 2020 se ha realizado una estimación de cuál sería el aporte de las energías renovables a la economía española, partiendo de la previsión de instalación de potencia y producción de energía establecidas en el PANER:

- La **contribución directa** del sector de las energías renovables al PIB de España, evaluada en € reales (base 2010), **sería en 2015 de 9.903 millones de € y en 2020 de 13.064,9 millones de €**, lo cual representaría un crecimiento respecto a la contribución registrada en 2009 de 28,2% y 66,6% respectivamente.

El **impacto indirecto** en la economía reportaría adicionalmente **unos 3.796,5 millones de € en 2015 y 4.933,2 millones de € en 2020**.

La suma de los efectos directo e indirecto arrojaría una **contribución total al PIB** de España del sector de las energías renovables, **de aproximadamente 13.700,4 millones de € en 2015 y 17.998,1 millones de € en 2020, evaluado en € reales del año 2010**.

Estas cuantías representarían el 1,14% y el 1,20% del PIB de España, de acuerdo a las previsiones de crecimiento para el conjunto de la economía de nuestro país.

- La balanza comercial estimada para los años 2015 y 2020 tendría el siguiente saldo positivo: **1.394,0 millones de € en 2015 y 1.893,1 millones de € en 2020, en € reales (base 2010)**.
- La contribución al I+D+i también será superior a la registrada en 2009 en términos absolutos: 484,8 millones de € en 2015 y 620,9 millones de € reales (base 2010).

No obstante, su importancia respecto a la contribución total al PIB tenderá a disminuir, un 4,90% en 2015 y un 4,75% en 2020.

- La balanza fiscal estimada para los años 2015 y 2020 arroja también un saldo positivo (impuestos mayores que subvenciones): 993,1 millones de € y 1.249,4 millones de € reales (base 2010).
- El desglose por tecnologías muestra la importancia en la contribución al PIB de las tecnologías más desarrolladas en la actualidad, la eólica, la hidroeléctrica y la solar fotovoltaica: 21,0%, 26,2% y 29,0% respectivamente en 2020.

Asimismo, se espera un desarrollo muy importante de la solar termoeléctrica, alcanzando el 9,2% de la contribución total del sector.

Por otra parte, la aportación de la bioenergía se incrementaría: hasta un 5,4% en el área de biomasa (biomasa eléctrica, térmica y biogás) y hasta un 4,0% en los biocarburantes.

La contribución de las tecnologías menos desarrolladas en la actualidad, alcanzaría en 2020 el 1,4% para el caso de la solar térmica, el 1,1% para la geotérmica y otras energías del ambiente y el 0,6% de la marina.

Asimismo, a partir de la cuantificación de las variables económicas y de las estadísticas de producción de energía y la previsión a 2015 y 2020 del PANER, se han obtenido las siguientes ratios económico-energéticos:

Tabla 1. Contribución al PIB de las diferentes tecnologías/producción de energía

Contribución al PIB/energía	2006	2007	2008	2015	2020
Biocarburantes (€/tep)	513,1	240,3	147,1	132,2	149,9
Biogás (€/MWh)	96,7	82,0	93,1	52,4	86,9
Biomasa eléctrica y residuos (€/MWh)	265,0	274,6	245,4	64,9	51,6
Biomasa térmica (€/tep)	n/d	n/d	n/d	17,3	18,4
Eólica (€/MWh)	80,2	72,9	72,9	42,6	35,1
Geotérmica y otras energías del ambiente	n/d	n/d	n/d	n/d	493,7
Hidroeléctrica régimen especial (€/MWh)	103,0	81,7	81,0	49,8	42,6
Hidroeléctrica régimen ordinario (€/MWh)	64,0	46,1	70,2	76,6	102,6
Marina (€/MWh)	n/d	n/d	n/d	n/d	365,9
Solar (fotovoltaica y termoeléctrica) (€/MWh)	2.752,7	714,8	502,3	209,5	168,3
Solar térmica (€/tep)	n/d	n/d	n/d	112,6	105,5

n/d: no existe información disponible sobre producción de energía

2 Objetivo del documento

2.1 EL INFORME

En el marco del paquete de medidas adoptado por la Unión Europea con el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y cumplir el Protocolo de Kioto así como otros compromisos comunitarios e internacionales, la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, reconoce que las energías renovables pueden “*desempeñar un papel importante para fomentar la seguridad del abastecimiento energético, el desarrollo tecnológico y la innovación y ofrecer oportunidades de empleo y desarrollo regional, especialmente en zonas rurales y aisladas*”.

Al mismo tiempo, la mencionada normativa expresa la necesidad de aprovechar el potencial de generación de crecimiento económico mediante la aplicación transversal de una política energética competitiva y sostenible basada en la innovación y la búsqueda de nuevas fuentes de ahorro y eficiencia energética.

La Directiva hace hincapié en el impacto positivo que se deriva del desarrollo de las diferentes tecnologías renovables a nivel regional y local, sumado a las posibilidades de exportar conocimientos, disminuir las desigualdades sociales y favorecer la creación de empleo de calidad.

En este contexto, nuestro país ha sido pionero en el desarrollo de diferentes tecnologías de generación de electricidad, calor y producción de biocarburantes para el transporte, a través de la creación de una red de empresas auxiliares, convirtiéndose en un sector de peso de la economía española.

Con el objetivo de cuantificar estos hechos, el Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía (IDAE) ha llevado a cabo un **Estudio del Impacto Económico de las Energías Renovables en el Sistema Productivo Nacional**.

Tomando como base la previsión de crecimiento de las diferentes tecnologías establecidas en el Plan de Acción Nacional de Energías Renovables (PANER) de junio de 2010.

2.2 ALCANCE

A continuación se describe el alcance del estudio incluyendo las variables estudiadas, las tecnologías incluidas, los sectores de actividad y el alcance temporal. La metodología utilizada para el cálculo de cada apartado se detalla en un documento adjunto.

2.2.1 Variables estudiadas

Los conceptos estudiados en este informe permiten obtener una visión completa de la evolución de la industria, así como una descripción desagregada de cada tecnología y área de actividad incluida en el sector de las energías renovables. En concreto, en el informe se calculan las siguientes variables:

- **Contribución directa al Producto Interior Bruto (PIB).** Se replica la metodología utilizada por el Instituto Nacional de Estadística en la elaboración de las cuentas nacionales. De esta manera, la aportación del sector de las energías renovables al PIB se evalúa a partir de tres métodos equivalentes:
 - Método del valor añadido u oferta: suma del diferencial entre los ingresos de explotación y los consumos de explotación de las empresas del sector de las energías renovables.
 - Método de la retribución de los factores o renta: suma de los pagos realizados a los factores de producción por su participación en el proceso productivo.
 - Método de la demanda o gasto final: suma de los componentes del gasto final.
- **Contribución indirecta al Producto Interior Bruto (PIB):** se utilizan matrices *input-output* y multiplicadores de producción y renta. Para ello es necesario construir la fila y la columna correspondiente al sector de las energías renovables en dichas matrices.
- **Esfuerzo inversor del sector en Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i)** calculado como un porcentaje de la aportación al PIB de las diferentes tecnologías renovables.
- **Volumen de inversión de empresas nacionales en el resto del mundo:** número de empresas y valor de los activos que poseen las empresas españolas en los diferentes mercados internacionales.
- **Volumen de inversión de empresas extranjeras en España:** identificación de las cuantías invertidas por empresas de capital extranjero instaladas en España para la producción de energía,

fabricación de equipos y otros bienes y prestación de servicios relacionados con el sector de las energías renovables.

- **Cálculo de coeficientes** económico-energéticos: contribución al PIB/energía producida, exportaciones e importaciones/energía o gasto en I+D/ contribución al PIB.
- **Balanza fiscal:** cuantificación de los impuestos y subvenciones recibidas por las empresas del sector de las energías renovables.
- **Reducción del riesgo de suministro:** establecimiento de un escenario en el que se asume una reducción en el suministro de combustibles fósiles e impacto económico de este hecho.

2.2.2 Tecnologías

El sector de las energías renovables se compone de diferentes tecnologías que se utilizan para la producción de electricidad, calor y como combustible para el transporte. El informe se construye a partir de la cuantificación de las diferentes variables económicas para cada una de las tecnologías, para posteriormente agregarlas y presentar el resultado para el sector de las energías renovables en su conjunto. En este sentido, el estudio abarca todas aquellas tecnologías descritas en la **Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009:**

“Energía procedente de fuentes renovables: la energía procedente de fuentes renovables no fósiles, es decir, energía eólica, solar, aerotérmica, geotérmica, hidrotérmica y oceánica, hidráulica, biomasa, gases de vertedero, gases de plantas de depuración y biogás”.

Los resultados se presentan de acuerdo a la clasificación de los objetivos del PANER:

- **Biocarburantes.**
- **Biomasa:** desagregada entre biomasa para la producción eléctrica, generación de calor, biogás y residuos sólidos urbanos.
- **Eólica:** considera la eólica convencional (terrestre de gran potencia) así como el desarrollo de instalaciones de pequeña potencia y capacidad de producción *offshore* (marina).
- **Geotermia y otras energías del ambiente:** esta tecnología incluye, la energía geotérmica de alta entalpía para generación eléctrica, la energía geotérmica de baja entalpía para usos térmico y otras energías del ambiente, considerando la energía aerotérmica, hidrotérmica y geotérmica capturadas por bombas de calor.

- **Hidroeléctrica (régimen especial).**
- **Hidroeléctrica (régimen ordinario).**
- **Energías del mar:** energía contenida en las mareas (maremotriz) y en las olas (undimotriz).
- **Solar fotovoltaica.**
- **Solar termoeléctrica.**
- **Solar térmica.**

2.2.3 Áreas de actividad

Adicionalmente, se estudian las siguientes áreas de actividad:

- **Producción de energía:** producción de electricidad, calor y carburantes para el transporte.
- **Fabricación de equipos y componentes:** incluye las actuaciones realizadas por empresas que componen la red industrial auxiliar a la generación de energía. En esta categoría se agregan tanto los equipos y componentes específicos (por ejemplo, aerogeneradores) como el impacto indirecto en las categorías “maquinaria y equipo mecánico”, “metalurgia”, “fabricación de productos metálicos”, “fabricación de maquinaria y material eléctrico”, “fabricación de material electrónico” y “construcción”, de la contabilidad nacional.
- **Operación y mantenimiento:** representan las actividades realizadas por las empresas para la operación de las diferentes plantas/parques y el mantenimiento.
- **Ingeniería y consultoría:** incluye la realización de todo tipo de estudios previos, asesoramiento, y trabajos de obra civil para acondicionamiento de los emplazamientos. Incluye el impacto indirecto del sector “otras actividades empresariales”.
- **Otras actividades:** incluyen las actuaciones de formación (interna y externa), intermediación financiera, gasto en I+D+i, y el resto del impacto indirecto.

El desglose de esta información para las diferentes tecnologías se presenta de acuerdo a su disponibilidad. En algunos casos, no es posible diferenciar entre las actividades ya que los mismos recursos se emplean para fines diferentes, como en el caso de la fotovoltaica para los años 2005-2008, donde las mismas empresas fabrican equipos y promueven proyectos.

Las actividades de formación e intermediación financiera, incluidas en el alcance inicial del trabajo, se incluyen dentro del apartado “otras actividades”, ya que como se menciona anteriormente, no es posible diferenciarlas del resto de las actividades desarrolladas por las empresas.

2.2.4 Alcance temporal

El estudio tiene por objetivo reflejar la evolución del sector en los últimos años hasta la actualidad así como estimar el desarrollo de la industria a futuro. En concreto, se han definido los siguientes plazos:

- **Periodo 2005-2009:** la información se presenta desglosada para todas las tecnologías y actividades, excepto en el año 2009 donde se presenta

la información de acuerdo con la disponibilidad de datos en el momento de realización de los trabajos.

- **Previsión a 2015 y 2020:** información de todas las variables económicas desglosada para las principales tecnologías a partir de la utilización de diferentes coeficientes y de la visión de expertos en la evolución de los mismos considerando como datos base los objetivos de penetración establecidos en el PANER.

Dimensiones del alcance del estudio

Figura 1. Resumen del alcance del estudio

Variables	Tecnologías	Actividades	Alcance temporal
<ul style="list-style-type: none"> • Contribución directa al PIB • Contribución indirecta al PIB • Esfuerzo inversor del sector de I+D+i • Volumen de inversión de empresas nacionales en el resto del mundo • Volumen de inversión de empresas extranjeras en España • Cálculo de coeficientes • Balanza fiscal • Reducción del riesgo de suministro 	<ul style="list-style-type: none"> • Biocarburantes • Biomasa eléctrica • RSU • Biomasa térmica • Biogás • Eólica • Geotermia y otras energías del ambiente • Hidroeléctrica • Energías del mar • Solar fotovoltaica • Solar termoeléctrica • Solar térmica 	<ul style="list-style-type: none"> • Producción de energía • Fabricación de equipos y componentes • Operación y mantenimiento/ingeniería y consultoría • Otros 	<ul style="list-style-type: none"> • Periodo 2005-2008: información desglosada para todas las tecnologías y actividades • Año 2009: información desglosada de acuerdo a la disponibilidad de datos • Previsión a 2015 y 2020: presentación de la información desglosada para las principales tecnologías

3 Evolución del impacto económico del sector de las energías renovables

A continuación se presentan los principales resultados agregados para el conjunto del sector de las energías renovables respecto a las diferentes variables macroeconómicas estudiadas.

3.1 APORTACIÓN DIRECTA AL PIB DE ESPAÑA

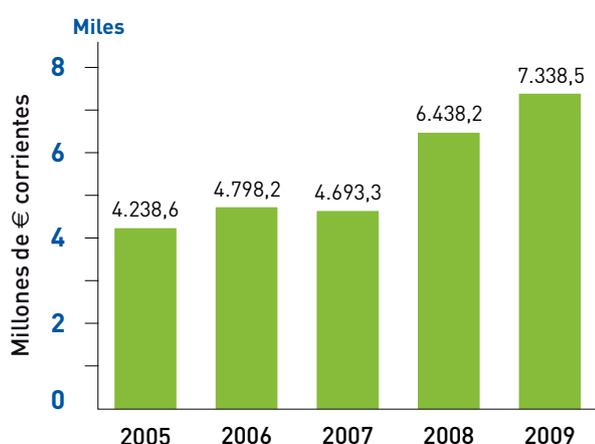
La contribución directa del sector de las energías renovables al PIB de España, cuantifica el impacto que han tenido las actividades desarrolladas por las empresas identificadas como parte de la industria. Los datos se obtienen de los estados financieros de las empresas. Todos aquellos agentes que proveen bienes y/o servicios al sector pero cuya actividad principal no se encuadra dentro del sector, se cuantifican como parte de la contribución indirecta al PIB en apartados posteriores.

3.1.1 Periodo 2005-2009

Durante el periodo 2005-2009 se han observado los siguientes efectos derivados de las actuaciones del sector de las energías renovables en España:

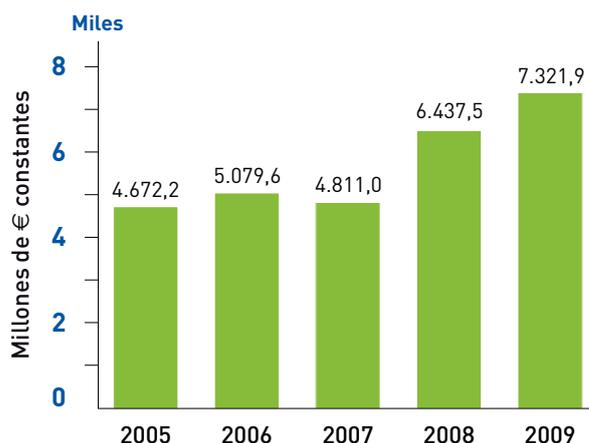
- En conjunto, la industria ha mostrado una evolución positiva en el período 2005-2009. **La contribución directa al PIB de España ha pasado de los 4.238,6 millones de € en 2005 a los 7.338,5 millones de € en 2009, expresado en euros corrientes.**

Figura 2. Contribución del sector de las energías renovables al PIB de España en millones de € corrientes



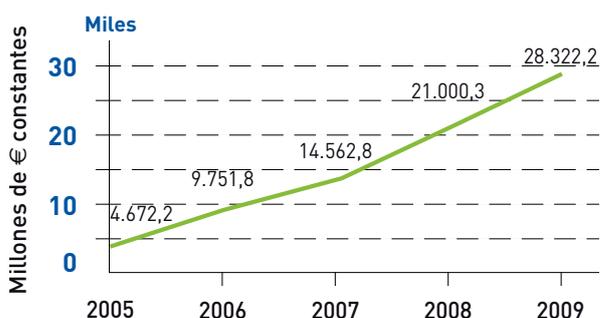
- En términos constantes (€ reales en base 2010), la contribución del sector de las energías renovables al PIB de España ha mostrado una evolución positiva, **acumulando un crecimiento en el periodo 2005-2009 de aproximadamente el 56,7%.**

Figura 3. Contribución del sector de las energías renovables al PIB de España en millones de € constantes (base 2010)



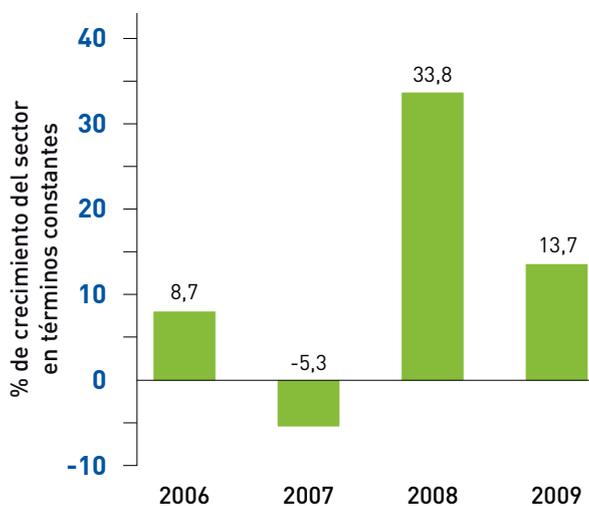
- La aportación directa del sector de las energías renovables al PIB de España **acumulada para el periodo 2005-2009 supera los 28.000 millones de €, reales (base 2010).**

Figura 4. Contribución acumulada del sector de las energías renovables al PIB de España en millones de € reales (base 2010)



- La aportación del sector al PIB ha crecido, valorada en términos constantes, en los años 2006, 2008 y 2009 al 8,7%, 33,8% y 13,7% respectivamente; por el contrario en 2007 se observa una caída en la aportación al PIB de aproximadamente un 5,3%.

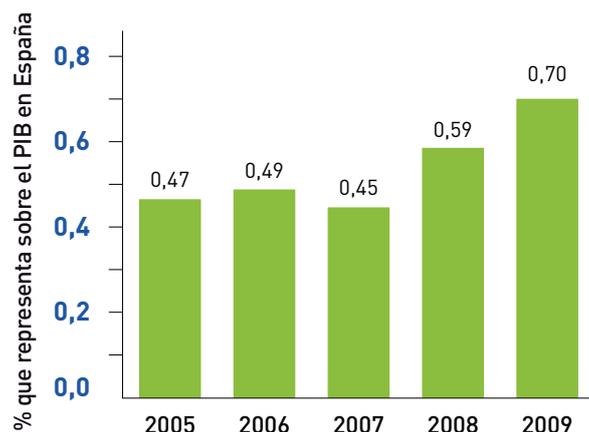
Figura 5. Crecimiento del sector de las energías renovables en términos constantes



	2005	2006	2007	2008	2009
PIB en millones de € constantes (base 2010)	4.672,2	5.079,6	4.811,0	6.437,5	7.321,9
Crecimiento en términos reales	-	8,7%	-5,3%	33,8%	13,7%

- Derivado del crecimiento observado durante el periodo, **el peso de la contribución directa del sector de las energías respecto al total de la economía se ha incrementado considerablemente**: pasó de representar el 0,47% en 2005, al 0,70% en 2009.

Figura 6. Porcentaje que representó la contribución directa del sector de las energías renovables sobre el total de la economía española



De acuerdo con la teoría económica, la cuantificación del Producto Interior Bruto puede realizarse a partir de tres métodos equivalentes: demanda de bienes y servicios finales, valor añadido bruto o retribución de los factores productivos. La tabla a continuación muestra los resultados del sector de las energías renovables desglosados a partir de las principales partidas para los años 2005-2009:

Tabla 2. Cuantificación de la aportación al PIB según tres métodos equivalentes, en euros corrientes

PIB en millones de € corrientes	2005	2006	2007	2008	2009
Demanda interna		4.137,7	3.768,0	5.737,5	
Exportaciones de bienes y servicios		2.392,7	3.153,3	3.529,9	
Importaciones de bienes y servicios		1.732,2	2.228,0	2.829,2	
Demanda final de bienes y servicios	4.238,6	4.798,2	4.693,3	6.438,2	7.338,5
Ingresos de la producción	14.122,3	17.053,1	19.165,7	23.124,8	23.917,4
Consumos intermedios	9.883,7	12.254,9	14.472,3	16.686,6	16.579,0
Oferta/valor añadido bruto	4.238,6	4.798,2	4.693,3	6.438,2	7.338,5
Gastos de personal	1.720,4	1.815,8	1.940,8	2.526,3	2.274,8
Excedente de explotación	826,6	897,4	841,3	1.084,8	2.008,2
Consumo de capital fijo	1.691,5	2.085,1	1.911,3	2.827,1	3.055,5
Rentas/retribución de los factores de producción	4.238,6	4.798,2	4.693,3	6.438,2	7.338,5

Tabla 3. Cuantificación de la aportación al PIB según tres métodos equivalentes, en euros constantes (base 2010)

PIB en millones de € constantes (base 2010)	2005	2006	2007	2008	2009
Demanda interna		4.380,3	3.862,5	5.736,9	
Exportaciones de bienes y servicios		2.533,0	3.232,4	3.529,5	
Importaciones de bienes y servicios		1.833,7	2.283,9	2.828,9	
Demanda final de bienes y servicios	4.672,2	5.079,6	4.811,0	6.437,5	7.321,9
Ingresos de la producción	15.566,9	18.053,1	19.646,3	23.122,3	23.863,6
Consumos intermedios	10.894,7	12.973,5	14.835,3	16.684,8	16.541,6
Oferta/valor añadido bruto	4.672,2	5.079,6	4.811,0	6.437,5	7.321,9
Gastos de personal	1.896,4	1.922,2	1.989,4	2.526,0	2.269,7
Excedente de explotación	911,2	950,0	862,4	1.084,7	2.003,7
Consumo de capital fijo	1.864,6	2.207,4	1.959,2	2.826,8	3.048,6
Rentas/retribución de los factores de producción	4.672,2	5.079,6	4.811,0	6.437,5	7.321,9

En apartados posteriores, se desglosan los resultados individuales para cada tecnología. No obstante, con el objetivo de observar la importancia relativa, a continuación se presenta la aportación al PIB de cada una de las tecnologías:

Tabla 4. Aportación al PIB, desglose por tecnologías (2005-2009), en millones € corrientes y constantes (base 2010)

PIB en millones de € corrientes	2005	2006	2007	2008	2009
Biocarburantes	71,4	81,7	87,5	90,2	223,4
Biogás	54,4	52,5	46,3	50,7	49,6
Biomasa eléctrica	520,2	529,1	558,0	570,7	559,1
Biomasa térmica	58,0	52,3	37,1	48,6	49,0
Residuos sólidos urbanos	44,0	44,1	44,6	46,6	45,7
Eólica	1.474,2	1.754,4	1.962,5	2.342,7	1.993,7
Geotérmica y otras energías del ambiente	50,8	57,1	63,3	52,8	50,2
Hidroeléctrica régimen especial	351,2	403,4	328,6	375,4	365,9
Hidroeléctrica régimen ordinario	1.353,1	1.531,2	1.186,3	1.504,6	930,5
Marina	2,6	3,6	4,4	5,0	5,8
Solar fotovoltaica	252,1	267,9	307,8	1.216,4	2.789,9
Solar termoeléctrica	0,0	3,9	34,9	61,1	218,1
Solar térmica	6,6	16,8	32,0	73,3	57,6
Total	4.238,6	4.798,2	4.693,3	6.438,2	7.338,5

PIB en millones de € constantes	2005	2006	2007	2008	2009
Biocarburantes	78,7	86,5	89,7	90,2	222,9
Biogás	60,0	55,6	47,5	50,7	49,5
Biomasa eléctrica	573,4	560,2	572,0	570,6	557,8
Biomasa térmica	64,0	55,4	38,1	48,6	48,9
Residuos sólidos urbanos	48,5	46,7	45,7	46,6	45,6
Eólica	1.625,0	1.857,3	2.011,7	2.342,5	1.989,2

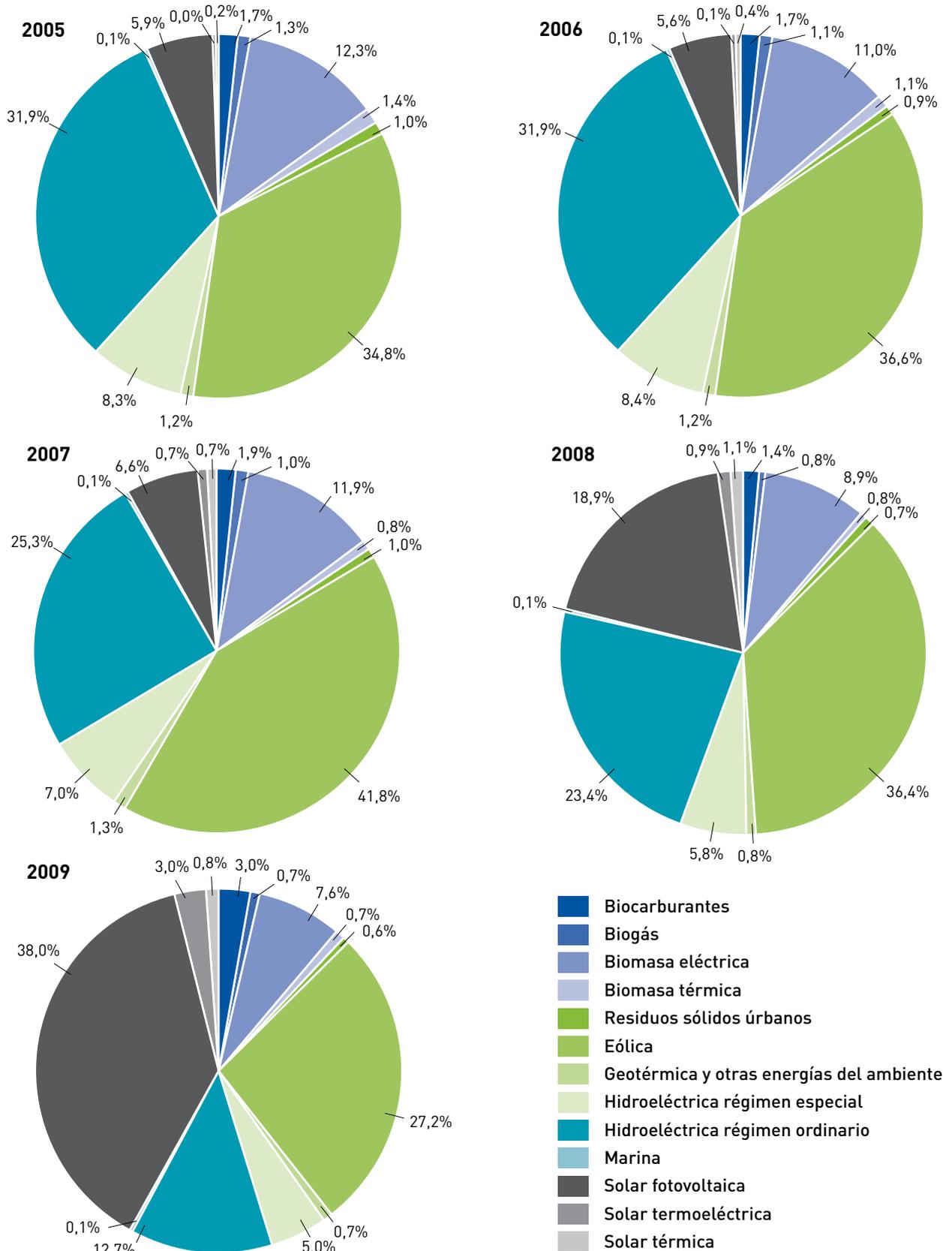
(Continuación)

PIB en millones de € constantes	2005	2006	2007	2008	2009
Geotérmica y otras energías del ambiente	56,0	60,5	64,9	52,8	50,1
Hidroeléctrica régimen especial	387,1	427,1	336,8	375,4	365,0
Hidroeléctrica régimen ordinario	1.491,5	1.621,0	1.216,1	1.504,5	928,4
Marina	2,9	3,8	4,5	5,0	5,7
Solar fotovoltaica	277,9	283,6	315,5	1.216,3	2.783,6
Solar termoeléctrica	0,0	4,2	35,8	61,1	217,6
Solar térmica	7,3	17,8	32,8	73,3	57,5
Total	4.672,2	5.079,6	4.811,0	6.437,5	7.321,9

Tabla 5. Crecimiento anual de cada una de las tecnologías (2006-2009), en términos constantes (base 2010)

PIB en millones de € constantes	2006 (%)	2007 (%)	2008 (%)	2009 (%)
Biocarburantes	9,9	3,7	0,6	147,0
Biogás	-7,3	-14,6	6,7	-2,2
Biomasa eléctrica	-2,3	2,1	-0,2	-2,2
Biomasa térmica	-13,4	-31,2	27,6	0,7
Residuos sólidos urbanos	-3,8	-2,0	1,9	-2,0
Eólica	14,3	8,3	16,4	-15,1
Geotérmica y otras energías del ambiente	8,1	7,3	-18,6	-5,2
Hidroeléctrica régimen especial	10,3	-21,1	11,4	-2,8
Hidroeléctrica régimen ordinario	8,7	-25,0	23,7	-38,3
Marina	32,1	18,1	10,9	14,0
Solar fotovoltaica	2,1	11,2	285,5	128,9
Solar termoeléctrica	-	760,3	70,8	256,3
Solar térmica	145,2	84,1	123,3	-21,5

Figura 7. Evolución del porcentaje de aportación al PIB de cada tecnología respecto al total del sector de las energías renovables



3.1.2 Previsión 2015-2020

La Directiva 2009/28/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, estableció como fecha límite el 1 de julio de 2010, **la entrega de un Plan de Acción Nacional de Energías Renovables (PANER) a cada estado miembro, con el objetivo de atender el compromiso fijado por la propia Directiva**, donde las energías renovables deben suponer al menos un 20% del consumo final bruto de energía del total de la Unión Europea en 2020.

En nuestro país, el objetivo nacional coincide con el comunitario (cada estado miembro tiene objetivos diferentes de acuerdo a sus recursos), incluyendo la obligación de que se utilice al menos un 10% de combustibles que provengan de fuentes renovables en el transporte.

En este sentido, **la estimación del impacto económico para los años 2015 y 2020, se ha realizado**

considerando el cumplimiento efectivo de los objetivos de penetración de renovables publicados en el citado PANER, elaborado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (MITyC) y el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) en junio de 2010.

Cabe señalar que el documento contiene una trayectoria anual, a partir de la cual se ha podido realizar una previsión del crecimiento de las diferentes tecnologías tanto en capacidad instalada como en generación de energía.

De acuerdo con el PANER, la cuota global de fuentes de energías renovables alcanzará el 22,7%, un 2,7% más que lo exigido por la Directiva. En consecuencia, el impacto económico de las diferentes tecnologías del sector de las energías renovables en España dependerá de la capacidad de cumplir con dichos objetivos.

En concreto, el PANER establece para los años 2005, 2010, 2015 y 2020 los siguientes valores:

Tabla 6. Estimación de la contribución total de cada tecnología renovable en España al cumplimiento de los objetivos vinculantes para 2020 en el sector eléctrico en 2005, 2010, 2015 y 2020

Sector eléctrico (potencia y generación)	2005		2010		2015		2020	
	Potencia (MW)	Generac. (GWh)						
Biomasa, biogás y residuos	601	2.653	752	4.517	965	5.962	1.587	10.017
Eólica	9.918	20.729	20.155	40.978	27.997	57.086	38.000	78.254
Geotérmica	0	0	0	0	0	0	50	300
Hidroeléctrica	18.377	34.802	18.687	34.617	20.049	36.732	22.362	39.593
Energías del mar	0	0	0	0	0	0	100	220
Solar fotovoltaica	60	41	4.021	6.417	5.918	9.872	8.367	14.316
Solar termoeléctrica	0	0	632	1.144	3.048	7.913	5.079	15.353
Total	28.956	58.225	44.247	87.673	57.977	117.565	75.545	158.053

Fuente: PANER – Gobierno de España, IDAE

Tabla 7. Estimación de la contribución total de cada tecnología renovable en España al cumplimiento de los objetivos vinculantes para 2020 en el sector de la calefacción y refrigeración en 2005, 2010, 2015 y 2020

Sector calefacción y refrigeración (kteps)	2005	2010	2015	2020
Geotérmica	3,8	3,8	5,2	9,5
Biomasa	3.477,0	3.583,0	4.060	4.950
Bomba de calor	7,6	17,4	31	51
Solar	61	159	308	644
Total	3.549	3.763	4.404	5.654

Fuente: PANER – Gobierno de España, IDAE

Tabla 8. Estimación de la contribución total de cada tecnología renovable en España al cumplimiento de los objetivos vinculantes para 2020 en el sector del transporte 2005, 2010, 2015 y 2020

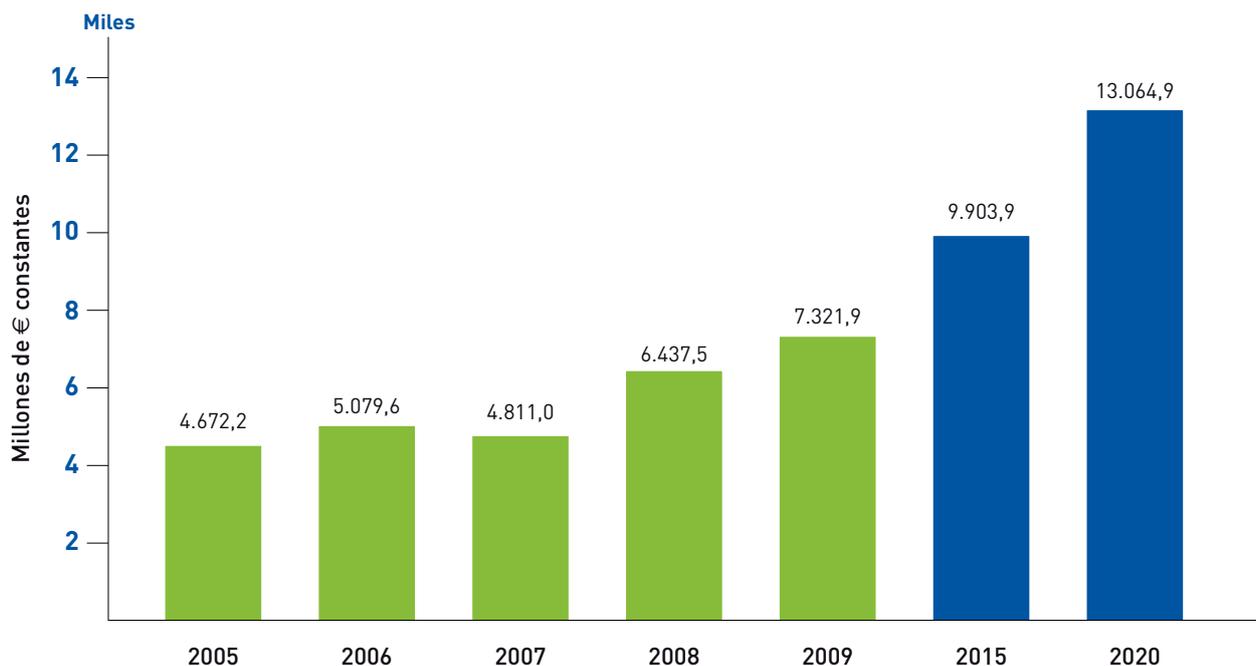
Biocarburantes	2005	2010	2015	2020
Total	366	1.802	2.695	3.885

Fuente: PANER – Gobierno de España, IDAE

Partiendo de los datos anteriores, se han obtenido los siguientes resultados:

- La aportación directa del sector de las energías renovables al PIB de España **en el año 2015 superará los 9.903,9 millones de €, y alcanzará los 13.064,9 millones de € en 2020, en términos constantes (€ reales del año 2010).**

Figura 8. Contribución del sector de las energías renovables al PIB de España en millones de € reales (base 2010)



- Considerando las previsiones que publica el Fondo Monetario Internacional para el crecimiento del Producto Interior Bruto de España en los próximos años (hasta 2015) y suponiendo un crecimiento anual del 2,5% entre 2016 y 2020, la aportación directa de la industria renovable española, supondrá el 0,88% del PIB en 2015 y el 1,03% en 2020.

Figura 9. Porcentaje que representó el sector de las energías renovables sobre el total de la economía española

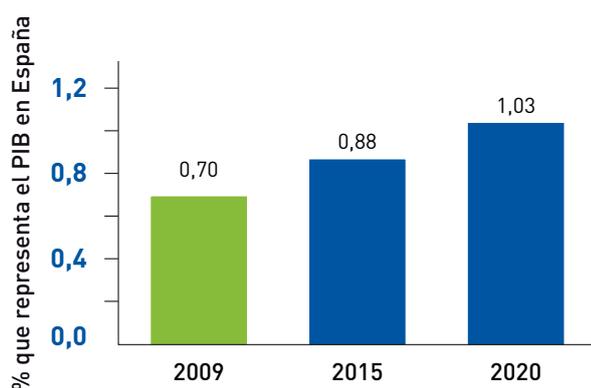


Tabla 9. Cuantificación de la aportación al PIB según tres métodos equivalentes, en € reales (base 2010) para los años 2015 y 2020

PIB en millones de € constantes (base 2010)	2015	2020
Demanda interna	8.509,9	11.171,8
Exportaciones de bienes y servicios	4.638,1	5.744,2
Importaciones de bienes y servicios	3.244,1	3.851,1
Demanda final de bienes y servicios	9.903,9	13.064,9
Ingresos de la producción	34.078,4	47.278,1
Consumos intermedios	24.174,4	34.213,2
Oferta/valor añadido bruto	9.903,9	13.064,9
Gastos de personal	4.049,2	5.603,6
Excedente de explotación	2.448,4	3.137,9

(Continuación)

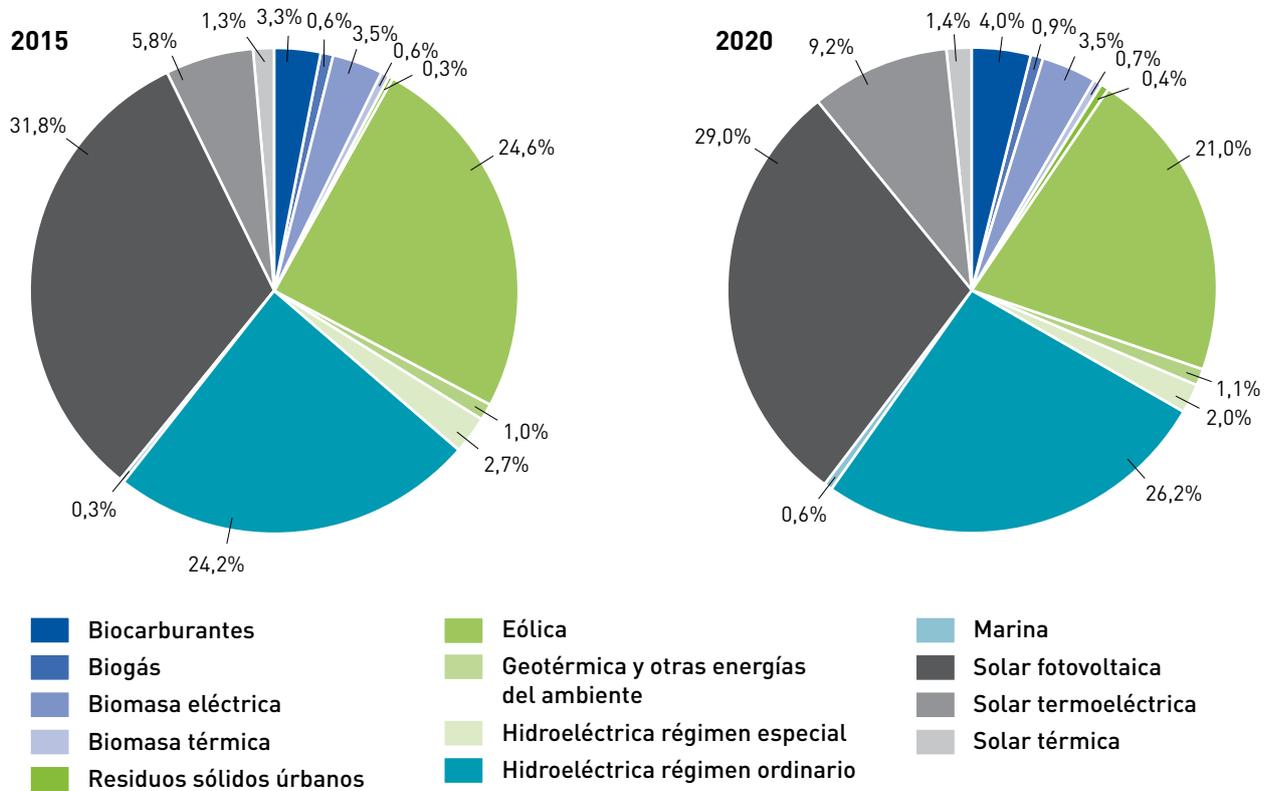
PIB en millones de € constantes (base 2010)	2015	2020
Consumo de capital fijo	3.406,3	4.323,4
Rentas/retribución de los factores de producción	9.903,9	13.064,9

- Dividido respecto a las diferentes tecnologías, la contribución al PIB en 2015 y 2020 sería la siguiente:

Tabla 10. Aportación al PIB, desglose por tecnologías (2015-2020), millones de € reales (base 2010)

PIB en millones de € constantes	2015	2020
Biocarburantes	326,6	524,5
Biogás	55,0	117,5
Biomasa eléctrica	349,9	456,5
Biomasa térmica	54,9	87,5
Residuos sólidos urbanos	32,0	46,0
Eólica	2.431,7	2.747,2
Geotérmica y otras energías del ambiente	94,2	148,1
Hidroeléctrica régimen especial	265,6	267,4
Hidroeléctrica régimen ordinario	2.400,1	3.419,3
Marina	34,1	80,5
Solar fotovoltaica	3.152,2	3.784,3
Solar termoeléctrica	573,9	1.208,3
Solar térmica	133,7	177,8
Total	9.903,9	13.064,9

Figura 10. Evolución del porcentaje de aportación al PIB de cada tecnología respecto al total del sector de las energías renovables (2015 y 2020)



3.2 SECTOR EXTERIOR

El sector presenta un saldo neto de exportaciones positivo durante todos los años estudiados (exportaciones superiores a importaciones). En la siguiente figura se observa que en 2008 este saldo fue de aproximadamente 699,3 millones de € reales (base 2010). La previsión a 2015 y 2020 es una balanza comercial positiva aproximada de 1.394,0 millones de € y 1.893,1 millones de € respectivamente.

Figura 11. Exportaciones e importaciones del sector de las energías renovables

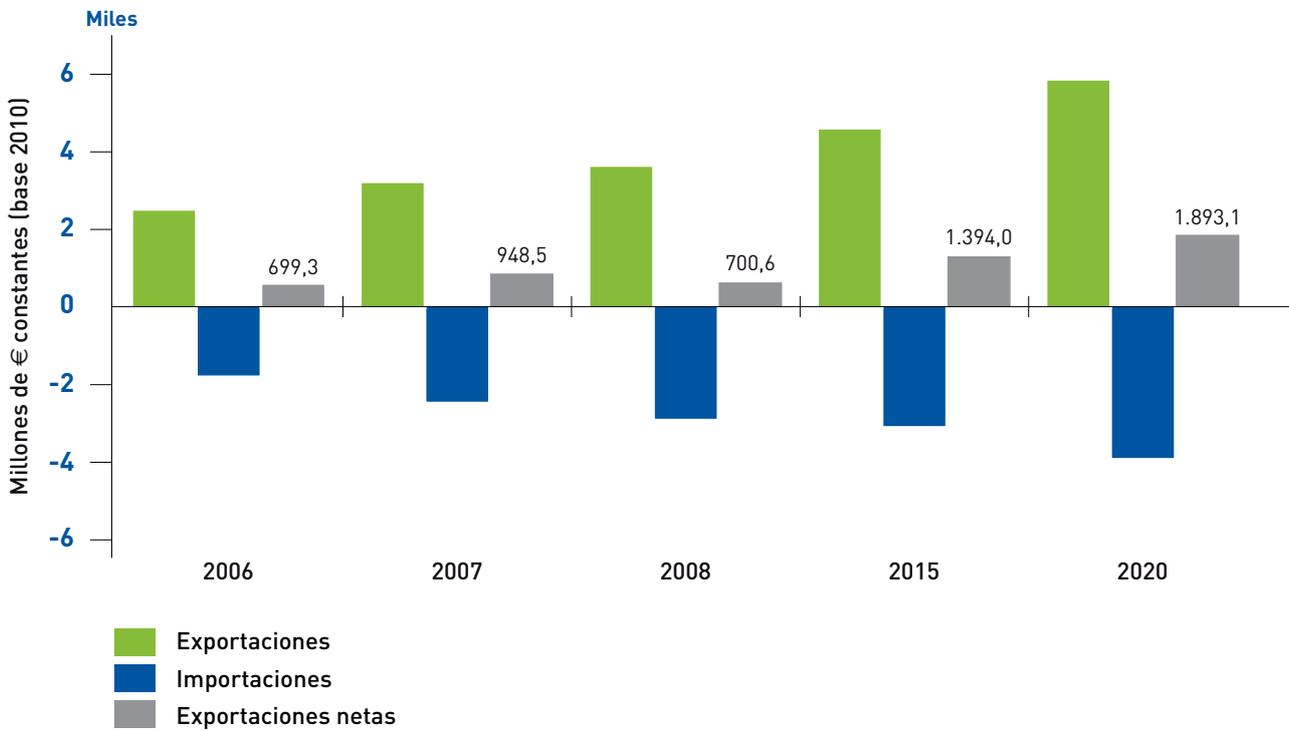


Tabla 11. Exportaciones e importaciones por tecnologías (2006-2008, 2015, 2020)

Exportaciones en millones de € constantes	2006	2007	2008	2015	2020
Biocarburantes	58,6	94,3	148,7	228,1	223,5
Biogás	9,1	10,0	8,8	5,3	25,2
Biomasa eléctrica	130,3	170,5	168,0	76,7	101,4
Biomasa térmica	18,2	18,2	19,4	11,3	11,3
Residuos sólidos urbanos	10,9	13,8	13,6	6,5	9,6
Eólica	2.055,2	2.623,6	2.905,7	3.701,0	4.417,9
Geotérmica y otras energías del ambiente	49,3	51,7	36,4	41,9	59,5
Hidroeléctrica régimen especial	87,4	104,1	98,3	120,6	132,3
Marina	0,1	0,1	0,2	1,9	5,5
Solar fotovoltaica	93,8	75,0	35,2	71,7	85,4

(Continuación)

Exportaciones en millones de € constantes	2006	2007	2008	2015	2020
Solar termoeléctrica	2,9	34,4	47,7	253,4	515,0
Solar térmica	17,3	36,5	47,5	119,6	157,7
Total	2.533,0	3.232,4	3.529,5	4.638,1	5.744,2

Importaciones en millones de € constantes	2006	2007	2008	2015	2020
Biocarburantes	246,7	314,1	466,4	513,1	587,1
Biogás	14,0	11,9	5,7	5,2	32,6
Biomasa eléctrica	294,6	268,5	158,6	97,7	131,9
Biomasa térmica	50,2	35,2	20,5	14,3	13,0
Residuos sólidos urbanos	24,9	21,9	12,8	8,1	12,3
Eólica	883,6	1.235,4	1.605,3	2.115,6	2.480,2
Geotérmica y otras energías del ambiente	119,7	126,9	95,4	118,5	169,8
Hidroeléctrica régimen especial	20,4	16,4	11,4	5,7	3,7
Marina	0,1	0,1	0,1	16,9	48,0
Solar fotovoltaica	120,5	136,8	294,3	38,6	43,6
Solar termoeléctrica	1,8	14,4	16,4	53,7	82,4
Solar térmica	57,3	102,4	141,9	256,6	246,5
Total	1.833,7	2.283,9	2.828,9	3.244,1	3.851,1

De las tablas anteriores se infiere:

- **El sector de los biocarburantes es importador neto aunque sus exportaciones también son muy relevantes.** Debido a la imposibilidad de competir en precios con productos extranjeros, las importaciones de biodiésel han aumentado de forma considerable en el periodo 2006-2008, duplicándose sus cuantías.
- **El sector eólico es exportador neto, principalmente derivado de la venta de equipos y componentes.** Es previsible de acuerdo al desarrollo del sector que, ante la estandarización de la tecnología, las importaciones tiendan a aumentar principalmente en los productos no diferenciados, mientras que

se exportarán aquellos bienes y servicios en los que se consiga una ventaja competitiva.

- **Existen exportaciones relevantes de la tecnología hidroeléctrica,** tanto en servicios de ingeniería y consultoría para la instalación de potencia en otros países, así como de turbinas y equipos.
- **En el año 2008 las importaciones de la fotovoltaica aumentan de forma considerable,** con el objetivo de instalar los parques fotovoltaicos para que pudieran entrar dentro del régimen de incentivos establecidos.
- **El desarrollo del sector termoeléctrico producirá un aumento en las exportaciones,** principalmente a Estados Unidos, donde existen previsiones

de instalaciones nuevas de niveles de potencia muy elevados.

De manera adicional a las exportaciones, **muchas empresas del sector se han instalado directamente en las regiones en las que se prevé un crecimiento del mercado, principalmente en eólica y biocarburantes.** Los activos de éstas en el extranjero superan los 29 mil millones de €.

Por otra parte, **el desarrollo del mercado nacional ha atraído a muchas empresas a instalarse en España.** Del total de empresas consultadas, se han identificado 77 con mayoría de accionariado extranjero con activos totales con valor superior a los 11 mil millones de € en 2008.

La contribución al PIB de estas empresas se incluye principalmente dentro de la eólica y desde 2008 en la solar fotovoltaica. De acuerdo a los cálculos realizados, en la eólica, las empresas identificadas como extranjeras (empresas con su matriz localizada en el extranjero), la contribución al PIB fue aproximadamente 11,4% del total de la tecnología. En la fotovoltaica, esta cifra alcanzó el 15,6%.

3.3 APORTACIÓN INDIRECTA AL PIB DE ESPAÑA

El impacto económico indirecto de un sector económico en el resto de actividades se deriva de las interrelaciones entre los agentes que integran ese sector y el resto de la economía. En consecuencia, **augmentar la demanda de un determinado sector, produce un efecto multiplicador en la producción de toda la economía, y por consiguiente en la contribución al PIB.**

Para cuantificar el impacto indirecto se utilizan las tablas *input-output*: matrices que representan todos los intercambios producidos entre las diferentes ramas de la economía. A partir del cálculo de los coeficientes técnicos y de la matriz inversa de Leontief, se pueden obtener los multiplicadores de producción y renta con los que medir el impacto indirecto.

En la actualidad, la contabilidad nacional no desagrega el sector de las energías renovables como un área independiente. Por lo tanto, para calcular el efecto arrastre de dicho sector se han facilitado unos cuestionarios a empresas del sector, con el objetivo de que completen el origen y destino de

sus adquisiciones y ventas. Con esta información, se ha podido añadir a las tablas *input-output* la información del sector de las energías renovables en España de manera desagregada.

Como se menciona anteriormente, se entiende por impacto directo las actividades realizadas por todas las empresas que dediquen la mayor parte de sus esfuerzos (inversiones, empleos, cifra de negocios) a la producción de bienes o servicios ligados a las energías renovables.

Por el contrario, el impacto indirecto abarca todas aquellas empresas no incluidas dentro del sector e incluye tanto ramas de actividad muy cercanas a las energías renovables, como el transporte terrestre o las actividades inmobiliarias, como el resto de sectores económicos.

3.3.1 Resultados agregados

Los multiplicadores de impacto indirecto en España difieren de acuerdo a cada tecnología debido a tres factores:

- El nivel de actividad de cada tecnología.
- La proporción de las adquisiciones que se realizan en el país.
- El volumen de adquisiciones a otros sectores de actividad.

A medida que se estandarizan las características del producto a nivel mundial, es esperable que las adquisiciones se realicen a los agentes que venden el producto o servicio a menor precio. Por lo tanto, **al avanzar sobre la curva de aprendizaje, las diferentes tecnologías tenderán a aumentar sus importaciones de productos.** Por el contrario, **si se consigue crear un tejido empresarial auxiliar alrededor de las diferentes tecnologías, además del incremento en el propio sector, se produciría un efecto multiplicador en el conjunto de la economía,** permaneciendo las inversiones en la propia economía.

De acuerdo a los datos recogidos y a las previsiones para los años 2015 y 2020, los resultados principales para el conjunto del sector de las energías renovables son los siguientes:

- El impacto indirecto de la industria renovable en el resto de la economía fue de aproximadamente 2.968,1 millones de € corrientes en 2009. Sumado al impacto directo cuantificado en apartados anteriores, **el impacto total del sector de las energías renovables en España para ese mismo año fue de 10.306,5 millones de € corrientes.**

Tabla 12. Impacto indirecto del sector de las energías renovables (2005-2009)

PIB en millones de € corrientes	2005	2006	2007	2008	2009
Biocarburantes	48,2	55,1	59,0	60,9	50,2
Biogás	31,5	30,4	26,8	29,3	28,7
Biomasa eléctrica	300,9	306,1	322,8	330,2	323,4
Biomasa térmica	33,6	30,3	21,5	28,1	28,4
Residuos sólidos urbanos	25,4	25,5	25,8	26,9	26,5
Eólica	973,3	1.157,0	1.381,8	1.512,9	1.287,5
Geotérmica y otras energías del ambiente	14,1	15,2	16,5	12,2	9,6
Hidroeléctrica régimen especial	142,0	163,1	132,9	151,8	148,0
Hidroeléctrica régimen ordinario	356,6	403,6	312,7	396,6	245,3
Marina	0,7	1,0	1,2	1,3	1,5
Solar fotovoltaica	76,4	81,2	93,3	368,9	735,4
Solar termoeléctrica	-	1,2	10,6	18,5	66,2
Solar térmica	2,0	5,1	9,7	22,2	17,5
Total	2.004,9	2.274,9	2.414,7	2.959,9	2.968,1

PIB en millones de € constantes	2005	2006	2007	2008	2009
Biocarburantes	53,1	58,4	60,5	60,9	50,1
Biogás	34,7	32,2	27,5	29,3	28,6
Biomasa eléctrica	331,7	324,1	330,9	330,1	322,7
Biomasa térmica	37,0	32,0	22,0	28,1	28,3
Residuos sólidos urbanos	28,0	27,0	26,4	26,9	26,4
Eólica	1.072,9	1.224,9	1.416,5	1.512,7	1.284,6
Geotérmica y otras energías del ambiente	15,5	16,1	17,0	12,2	9,6
Hidroeléctrica régimen especial	156,5	172,7	136,2	151,8	147,6
Hidroeléctrica régimen ordinario	393,1	427,3	320,5	396,5	244,7

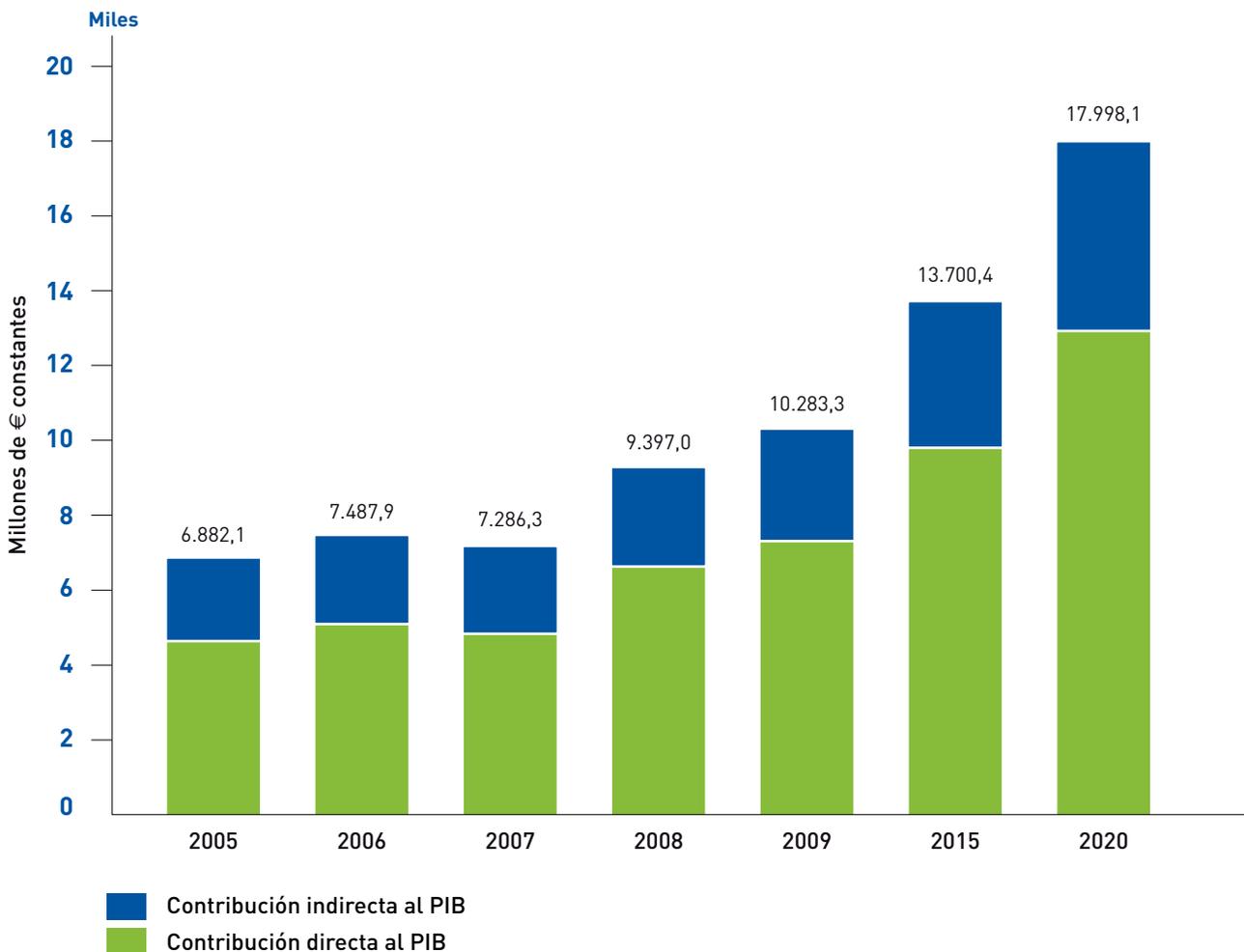
(Continuación)

PIB en millones de € constantes	2005	2006	2007	2008	2009
Marina	0,8	1,0	1,2	1,3	1,5
Solar fotovoltaica	84,3	86,0	95,7	368,9	733,7
Solar termoeléctrica	-	1,3	10,9	18,5	66,1
Solar térmica	2,2	5,4	10,0	22,2	17,4
Total	2.209,9	2.408,3	2.475,3	2.959,5	2.961,4

La previsión del impacto indirecto e impacto total en millones de € reales (base 2010) es:

- 2015: impacto indirecto: 3.796,5; impacto total: 13.700,4.
- 2020: impacto indirecto: 4.933,2; impacto total: 17.998,1.

Figura 12. Impacto directo, indirecto y total de las energías renovables en España, en millones de € reales (base 2010)



- Considerando el impacto directo y el impacto indirecto, **la contribución del sector de las energías renovables al PIB de España representó el 0,98% en 2009, y el 1,22% en 2015 y 1,42% en 2020.**

Figura 13. Porcentaje que representa el impacto indirecto sobre el impacto directo (2005-2020)

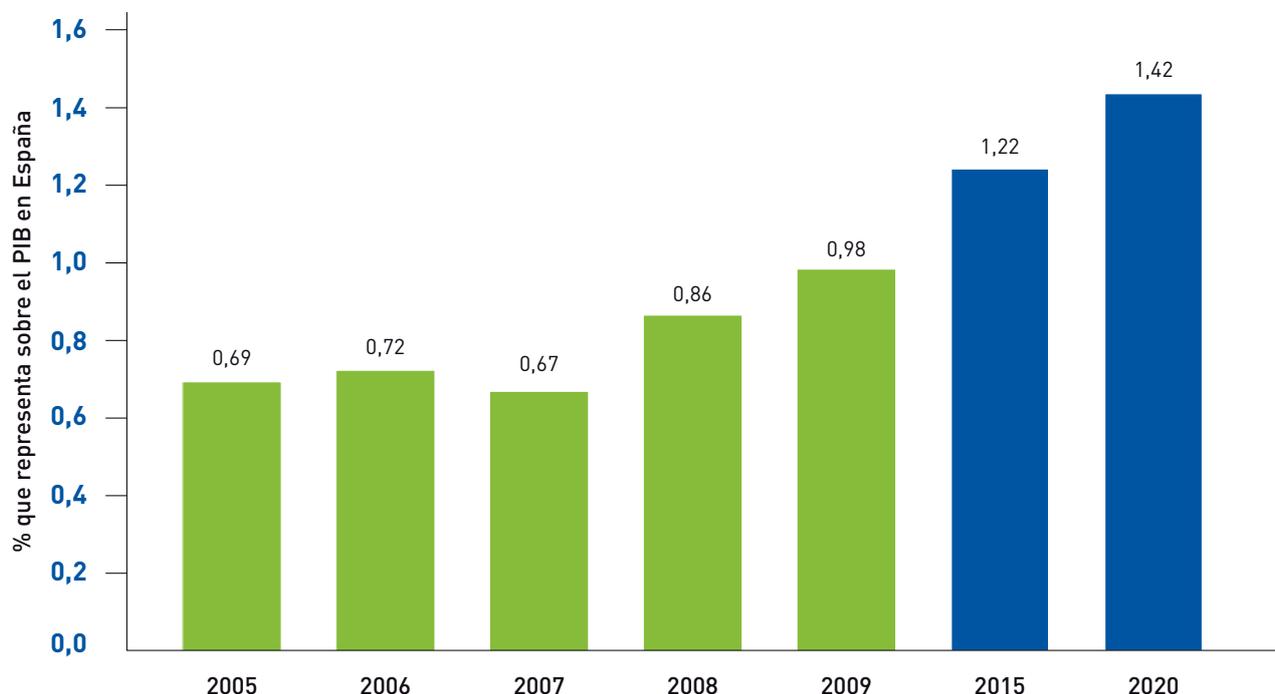


Tabla 13. Impacto directo, indirecto y total, y porcentaje que representan las energías renovables en el PIB de España, en millones de € reales base (2010) en el periodo 2005-2020

Millones de € constantes (base 2010)	2005	2006	2007	2008	2009	2015	2020
Contribución directa al PIB	4.672,2	5.079,6	4.811,0	6.437,5	7.321,9	9.903,9	13.064,9
Contribución indirecta al PIB	2.209,9	2.408,3	2.475,3	2.959,5	2.961,4	3.796,5	4.933,2
Contribución total al PIB	6.882,1	7.487,9	7.286,3	9.397,0	10.283,3	13.700,4	17.998,1
% que representa el sector sobre el PIB de España	0,69	0,72	0,67	0,86	0,98	1,22	1,42

3.4 ESFUERZO EN INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

En sectores nuevos y que no se encuentran en su madurez comercial, la inversión en investigación, desarrollo e innovación supone un esfuerzo muy relevante en términos económicos, pero a la vez

necesario para mantener la competitividad de sus productos. En este sentido, el sector de las energías renovables en su conjunto muestra niveles de inversión en I+D+i superiores a los observados en otros sectores principalmente debido a:

- **La situación de desarrollo de las diferentes tecnologías y el potencial:** a medida que se avanza sobre la curva de aprendizaje de una tecnología, las posibilidades de mejorar el producto tienden a disminuir. En este caso, al tratarse de tecnologías novedosas la mayor parte de ellas tiene todavía un gran potencial

de desarrollo y mejora en utilización de diferentes materiales, ganancias de eficiencia, mejor predicción del recurso, limitación de las pérdidas, nuevas aplicaciones, complementariedad de diferentes tecnologías,...

- **La necesidad de obtener ventajas competitivas respecto de los competidores:** en un mercado globalizado, sujeto a la constante relocalización de la producción hacia las regiones donde resulta más barato producir, el I+D+i representa un factor diferenciador clave del producto.
- **La capacidad de atender los retos y características específicas del mercado español:** cada territorio posee sus propias características de recurso (radiación solar, profundidad para instalar eólica *offshore*, regulación referente a estándares de calidad,...) por lo que las características singulares en España, tendrán que ser atendidas en gran medida por empresas locales.
- **Las ayudas que se otorgan:** tanto a nivel comunitario como nacional, regional y local, las energías renovables representan una prioridad de la política energética. En este sentido, existen múltiples programas de ayudas que incentivan a la inversión y desarrollo de tecnología.

Entre las principales ayudas se encuentran las siguientes:

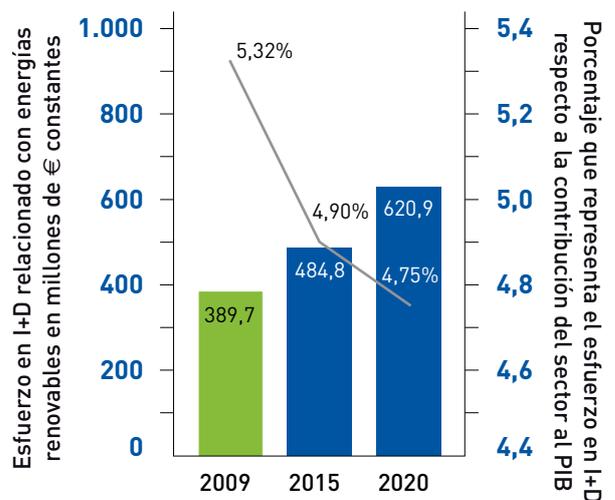
- **SET Plan:** el Plan Estratégico Europeo de Tecnología Energética a través del cual se fomentan iniciativas (NER300, EEPR, Séptimo Programa Marco) que incluyen la energía solar, eólica, la bioenergía y la eficiencia energética entre sus prioridades.
- **Desarrollo de conocimiento a través de organismos públicos** (CDTI, Ministerio de Ciencia e Innovación, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio).
- **Programas de ayudas de las diferentes comunidades autónomas** (Agencia IDEA en Andalucía, IPIVA en la Comunidad Valenciana,...).

A partir de la información recopilada de las empresas del sector de las energías renovables, se ha realizado una estimación de las cuantías dedicadas a I+D+i:

- En 2009, la inversión en investigación, desarrollo e innovación alcanzó, expresado en € reales (base 2010) los **389,7 millones de €**; la **previsión a 2015 y 2020 es de 484,8 millones de € y 620,9 millones de €**.

Estas cifras representan un **5,32% de la contribución al PIB del sector en 2009**, un **4,90% en 2015** y un **4,75% en 2020**. Como se ha mencionado anteriormente, a medida que las tecnologías maduran la inversión en I+D+i respecto al valor añadido disminuye.

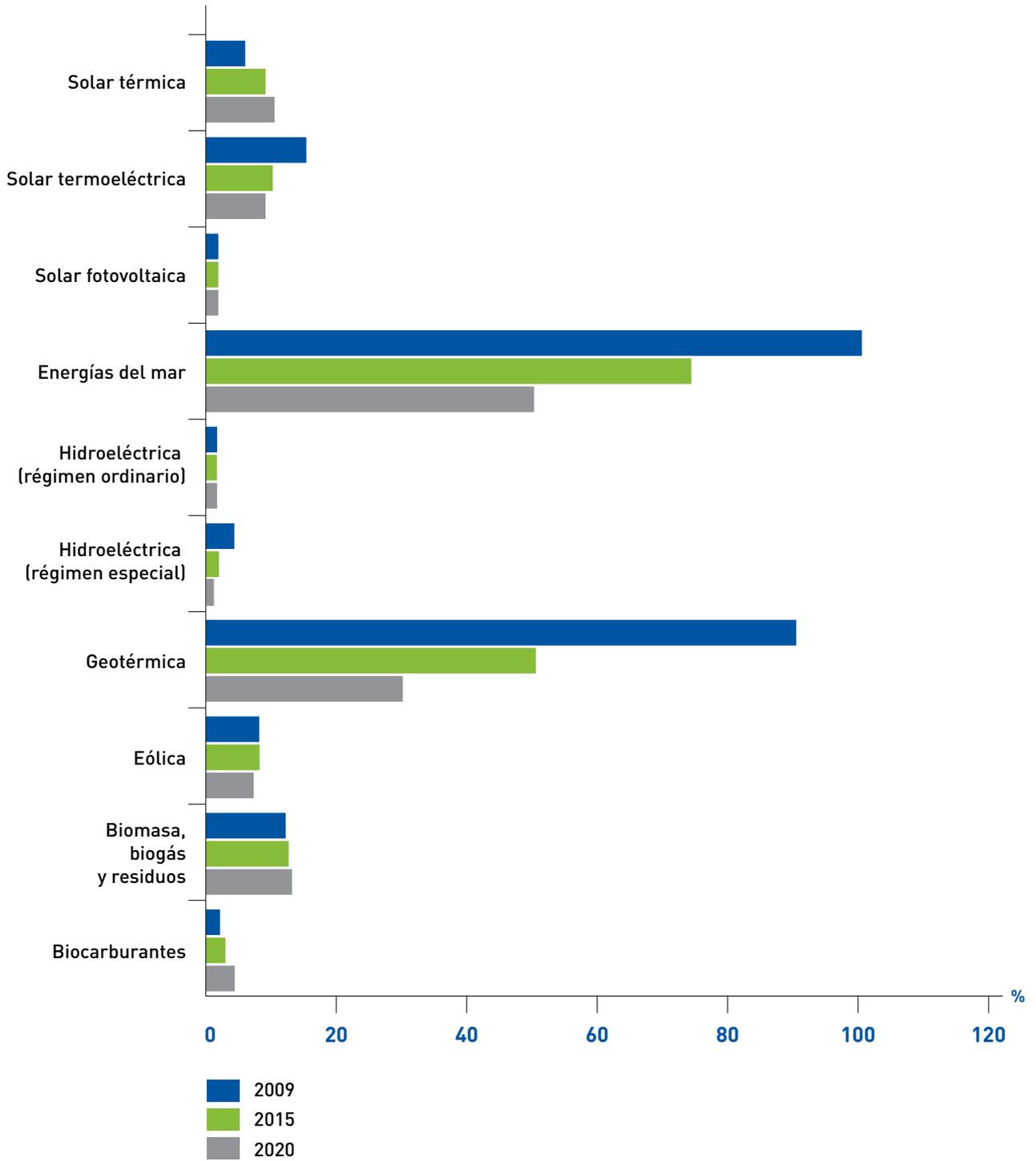
Figura 14. Gasto en I+D+i de las empresas del sector de las energías renovables en España (2009, 2015 y 2020) en millones de € reales (base 2010) y porcentaje que representan sobre la contribución total al PIB



- Asimismo, es relevante señalar que, en relación al gasto medio para España respecto al PIB, **el sector de las energías renovables invierte más que la media de la economía española: 1,35%²**.

²Fuente: Instituto Nacional de Estadística – Valor de 2008

Figura 15. Porcentaje que representa la inversión en I+D+i según tecnologías respecto a su propia contribución al PIB



Desglosado por tecnologías, la figura anterior muestra el porcentaje de inversión en I+D+i respecto a su valor añadido. Se deriva de la figura anterior que:

- **Las tecnologías que mayor porcentaje dedican a la inversión en I+D+i en España son aquellas de menor desarrollo en la actualidad: las energías del mar y geotérmica.**

En referencia a estas últimas la investigación se centra en nuevas instalaciones, dispositivos, estructuras, vehículos, buques y sistemas de caracterización de emplazamientos, y generación, distribución y transporte de la energía eléctrica captada de los océanos y la implantación de novedosos modelos inteligentes de gestión y explotación³. La previsión a 2015 y 2020 se mantiene estable debido a que se estima que todavía se encontrará en plena fase de desarrollo.

Respecto a la geotermia, la Plataforma Española de Geotermia (GEOPLAT) es el principal referente en materia de I+D+i⁴ en nuestro país, financiado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y fondos comunitarios.

- **Las tecnologías de biomasa, biogás y residuos dedican hasta un 14% de su contribución al PIB en investigación y desarrollo siendo un objetivo prioritario a nivel europeo⁵.** En este sentido, existen múltiples campos de actuación, desde la mejora en la logística y abastecimiento de la materia prima, hasta la investigación sobre nuevas fuentes de energía como las microalgas.
- Referente a la eólica, **la inversión en I+D+i será fundamental para que el sector pueda competir con países como China o India**, dónde la industria de fabricación de equipos y componentes crece a niveles muy elevados y que poseen costes de producción mucho menores. También aparecen como factores relevantes las mejoras sobre gestión y predicción del recurso, permitiendo una mayor penetración en el sistema eléctrico.
Por otra parte, **el sector deberá hacer un esfuerzo relevante para solucionar los retos tecnológicos que supone la eólica offshore**, especialmente en nuestro país dónde el lecho marino presenta

profundidades mayores en localizaciones muy cercanas a la costa. Asimismo, deberán desarrollarse soluciones para el transporte de la energía desde las zonas de producción.

Otra oportunidad que se presenta para el sector eólico es el potencial que tiene la minieólica, principalmente en su integración en la edificación y para el autoconsumo.

- A pesar de que la volatilidad que ha afectado al sector de la fotovoltaica ha reducido la capacidad de innovación, se presentan múltiples oportunidades de desarrollo de la tecnología en diferentes campos: investigación en otros materiales, investigación sobre capa fina,
- **Respecto a la solar termoeléctrica, el I+D ha sido fundamental para poder posicionar al mercado español como líder a nivel mundial.** El apoyo a esta tecnología será muy importante para poder consolidar esta posición de liderazgo y transformar al sector en un exportador de tecnología.
- Es relevante señalar que si bien no pertenece estrictamente a ninguna tecnología específica, **el desarrollo del coche eléctrico puede suponer un aprovechamiento muy relevante de las ventajas que presenta la producción de electricidad de origen renovable.** Si se avanza en esta dirección, consiguiendo resultados en materia de almacenamiento de energía, se resolverían muchos problemas relacionados con la poca gestionabilidad de algunos recursos renovables (principalmente la eólica).
- En este sentido, **la mencionada apuesta por el coche eléctrico por parte de los fabricantes de coches, ha desplazado la inversión en I+D+i en el sector de los biocarburantes.** Las actuaciones que se han realizado, han estado orientadas a conseguir una mejor adaptación de los motores actuales a niveles de mezcla de biocarburantes mayores. Por el momento, los resultados no han sido del todo optimistas, no pudiéndose conseguir un desarrollo comercial de mezclas superior a B7 (7% de biodiésel) en motores que utilizan gasóleo y E10 (10% de bioetanol) en motores que utilizan gasolina.

³Fuente: Proyecto CENIT-E OCEAN LÍDER - iniciativa tecnológica promovida por un consorcio de empresas con el objetivo de crear el conocimiento y las tecnologías necesarias para el aprovechamiento eficiente e integral de las energías oceánicas renovables. Este proyecto fue aprobado por el CDTI en el año 2009

⁴Fuente: GEOPLAT

⁵La Iniciativa Industrial Europea intenta derribar las barreras técnicas y económicas para el desarrollo de tecnologías punteras a partir de una inversión anual de 900 millones de € entre 2010 y 2020. En la actualidad existen aproximadamente treinta proyectos de demostración en la Unión Europea, con el objetivo de incrementar la cooperación entre los agentes, y desarrollar de esta manera el mercado más allá del 2020

Asimismo, aunque la introducción de biocarburantes de segunda generación podría suponer la solución de la problemática de la competencia de los cultivos, todavía no se ha demostrado su viabilidad en España.

- Por último, la tecnología hidroeléctrica es la que presenta los niveles más bajos de inversión en I+D+i, proyectándose una reducción en estos valores a futuro. El elevado nivel de desarrollo de las máquinas actuales, superior al 95% de eficiencia, permite solamente una mejora en temas relacionados con el control y la electrónica.

Tabla 14. Contribución al I+D+i en 2009, 2015 y 2020, en millones de € corrientes

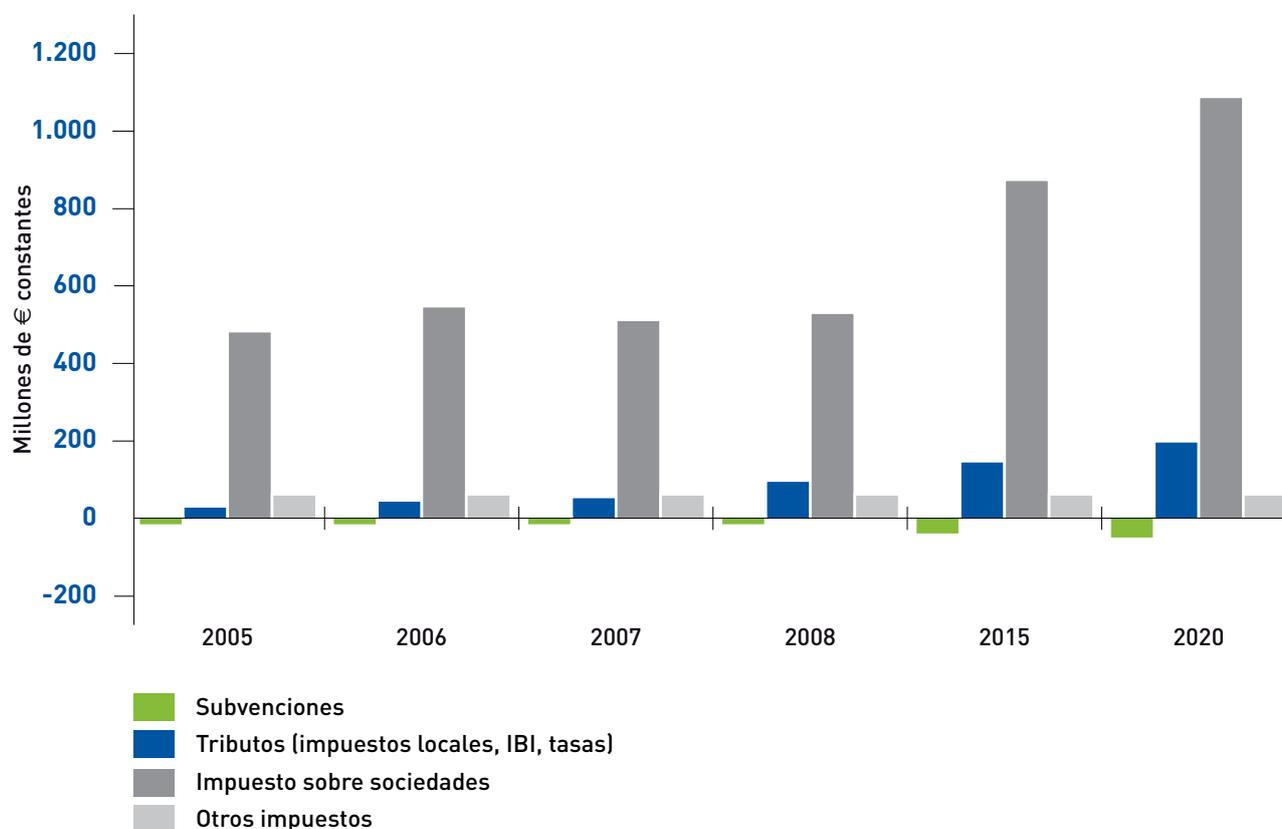
Millones de € constantes (base 2010)	2009	2015	2020
Biocarburantes	4,5	9,8	21,0
Biogás	5,9	6,9	15,3
Biomasa eléctrica	66,9	43,7	59,3
Biomasa térmica	5,9	6,9	11,4
Residuos sólidos urbanos	5,5	4,0	6,0
Eólica	159,1	194,5	192,3
Geotérmica y otras energías del ambiente	19,5	26,9	27,9
Hidroeléctrica régimen especial	15,5	5,3	2,7
Hidroeléctrica régimen ordinario	12,5	32,4	46,2
Marina	5,7	25,6	40,3
Solar fotovoltaica	52,4	59,4	71,3
Solar termoeléctrica	32,6	57,4	108,7
Solar térmica	3,5	12,0	18,7
Total	389,7	484,8	620,9

3.5 BALANZA FISCAL

A continuación se detallan las cuantías satisfechas en concepto de impuesto sobre sociedades, recogido de los estados financieros de las empresas así como el resto de impuestos y subvenciones a la explotación de las empresas del sector de las energías renovables:

- **Subvenciones a la explotación⁶:** transferencias corrientes que las administraciones públicas efectúan a las unidades residentes que producen bienes y servicios destinados a la venta.
- **Tributos:** impuestos no contabilizados en concepto de impuesto sobre sociedades u otros impuestos (impuestos locales, IBI, tasas).
- **Otros impuestos:** retenciones e ingresos a cuenta soportados por sociedades transparentes, los importes a cuenta no recuperables por agrupaciones de interés económico y el impuesto sobre beneficios extranjero.

⁶No incluyen las primas recibidas por las energías renovables del régimen especial por la producción de energía

Figura 16. Balanza fiscal del sector de las energías renovables (2005-2020) en millones de € reales (base 2010)**Tabla 15. Balanza fiscal del sector de las energías renovables en el periodo 2005-2020 en millones de € reales (base 2010)**

Balanza fiscal - millones de € constantes (base 2010)	2005	2006	2007	2008	2015	2020
Subvenciones	23,3	25,1	24,5	23,6	41,4	56,9
Tributos (impuestos locales, IBI, tasas)	32,5	46,7	53,1	59,8	153,3	195,1
Impuesto sobre sociedades	482,1	572,9	553,7	548,2	868,6	1.094,4
Otros impuestos	0,9	1,7	3,3	4,7	12,6	16,9

3.6 COEFICIENTES

A partir de los cálculos presentados en este capítulo, se han calculado las diferentes sensibilidades que permiten estimar las variaciones de los parámetros económicos periódicamente, centrados PIB, comercio e I+D:

- Valor añadido/producción total⁷.
- Exportaciones/producción total.
- Importaciones/aprovisionamientos (consumos intermedios).
- Impacto indirecto/impacto directo.
- Inversión en I+D+i.

Tabla 16. Principales ratios de variación de los parámetros cuantificados en el informe

Ratios económicos	Valor añadido/producción total (%)	Exportación/ingresos (%)	Importación/aprovisionamiento (%)	Impacto indirecto/impacto directo (%)	Inversión en I+D+i/valor añadido (2009) (%)
Valor medio del periodo 2005-2008	27,45	15,29	15,64	47,87	5,32

Adicionalmente, se presentan los siguientes coeficientes:

- Contribución al PIB/MWh o TEP producida.
- Exportaciones/MWh o TEP producida.
- Importaciones/MWh o TEP producida.
- Gasto en I+D+i/MWh o TEP producida.

Para el cálculo de estos coeficientes se ha considerado la información publicada por la Comisión Nacional de la Energía (producción de electricidad de las energías del régimen especial), Red Eléctrica de España (producción de energía de la hidroeléctrica del régimen ordinario), EURObserv'er (consumo de biocarburantes en España en teps) y PANER (previsión de estos datos a 2015 y 2020).

Debe señalarse que al no existir producción de energía para las tecnologías geotérmicas y otras energías del ambiente y las energías del mar para los años 2005-2015, no se pueden obtener estos ratios.

Tabla 17. Contribución al PIB de las diferentes tecnologías/producción de energía

Contribución al PIB/energía	2006	2007	2008	2015	2020
Biocarburantes (€/tep)	513,1	240,3	147,1	132,2	149,9
Biogás (€/MWh)	102,4	84,1	93,1	49,0	73,6
Biomasa eléctrica y residuos (€/MWh)	280,5	281,5	245,3	60,7	43,7
Biomasa térmica (€/tep)	n/d	n/d	n/d	16,2	15,6
Eólica (€/MWh)	80,2	72,9	72,9	42,6	35,1
Geotérmica y otras energías del ambiente	n/d	n/d	n/d	n/d	493,7

⁷Valor de la producción de todos los bienes y servicios, incluidos los consumos intermedios

(Continuación)

Contribución al PIB/energía	2006	2007	2008	2015	2020
Hidroléctrica régimen especial (€/MWh)	103,0	81,7	81,0	49,8	42,6
Hidroléctrica régimen ordinario (€/MWh)	64,0	46,1	70,2	76,6	102,6
Marina (€/MWh)	n/d	n/d	n/d	n/d	365,9
Solar (fotovoltaica y termoeléctrica) (€/MWh)	2.752,7	714,8	502,3	209,5	168,3
Solar térmica (€/tep)	n/d	n/d	n/d	112,6	105,5

Tabla 18. Exportaciones e importaciones de las diferentes tecnologías/la producción de energía

Exportaciones/energía	2006	2007	2008	2015	2020
Biocarburantes (€/tep)	347,3	252,7	242,5	92,4	63,8
Biogás (€/MWh)	16,7	17,7	16,2	4,4	10,3
Biomasa eléctrica y residuos (€/MWh)	65,2	83,9	72,2	13,8	10,8
Biomasa térmica (€/tep)	n/d	n/d	n/d	3,0	2,4
Eólica (€/MWh)	88,7	95,1	90,4	64,8	56,5
Geotérmica y otras energías del ambiente	n/d	n/d	n/d	n/d	198,3
Hidroléctrica régimen especial (€/MWh)	21,1	25,3	21,2	22,6	21,1
Marina (€/MWh)	n/d	n/d	n/d	n/d	24,8
Solar (fotovoltaica y termoeléctrica) (€/MWh)	925,3	222,8	32,6	18,3	20,2
Solar térmica (€/tep)	n/d	n/d	n/d	19,0	12,0

Importaciones/energía	2006	2007	2008	2015	2020
Biocarburantes (€/tep)	1.462,8	841,5	760,5	207,7	167,7
Biogás (€/MWh)	25,7	21,1	10,5	4,1	12,1
Biomasa eléctrica y residuos (€/MWh)	147,5	132,1	68,2	17,6	14,3
Biomasa térmica (€/tep)	n/d	n/d	n/d	3,7	3,0

(Continuación)

Importaciones/energía	2006	2007	2008	2015	2020
Eólica (€/MWh)	38,1	44,8	50,0	37,1	31,7
Geotérmica y otras energías del ambiente	n/d	n/d	n/d	n/d	565,9
Hidroléctrica régimen especial (€/MWh)	4,9	4,0	2,5	1,1	0,6
Marina (€/MWh)	n/d	n/d	n/d	n/d	218,3
Solar (fotovoltaica y termoeléctrica) (€/MWh)	1.169,8	307,6	122,2	5,2	4,2
Solar térmica (€/tep)	n/d	n/d	n/d	40,8	18,8

Tabla 19. Gasto en I+D+i de las diferentes tecnologías/la producción de energía

Inversión en I+D/energía	2015	2020
Biocarburantes (€/tep)	4,0	6,0
Biogás (€/MWh)	6,1	9,6
Biomasa eléctrica y residuos (€/MWh)	7,6	5,7
Biomasa térmica (€/tep)	2,0	2,0
Eólica (€/MWh)	3,4	2,5
Geotérmica y otras energías del ambiente	n/d	92,8
Hidroléctrica régimen especial (€/MWh)	1,0	0,4
Marina (€/MWh)	n/d	183,0
Solar (fotovoltaica y termoeléctrica) (€/MWh)	3,3	2,4
Solar térmica (€/tep)	9,1	8,3

4 Evolución de las diferentes tecnologías

4.1 BIOCARBURANTES

A pesar que la capacidad de producción de biocarburantes en España ha crecido notablemente en los últimos diez años, el consumo de los mismos no ha ido en el mismo sentido⁸. En España existen 46 plantas de producción de biodiésel y 4 plantas de producción de bioetanol con una capacidad total instalada de 4,2 millones de toneladas/año y 464.000 toneladas/año respectivamente⁹, mientras que el consumo de biocarburantes total se sitúa en niveles menores.

A pesar de estos datos, en el último año se ha observado un incremento muy importante en la utilización de biocarburantes. De acuerdo a datos sectoriales, en los primeros tres meses de 2010 el consumo, en términos energéticos, ha alcanzado el 4,29% en el caso del biodiésel y el 3,79% en el del bioetanol (3,6% y 2,5% en 2009 respectivamente).

El principal factor que explica este crecimiento es, como se señala en el PANER, la aprobación de la Orden ITC/2877/2008, de 9 de octubre, por la que se establece un mecanismo de fomento del uso de biocarburantes y otros combustibles renovables con fines para el transporte ya que para los operadores petrolíferos, es más caro no cumplir con la normativa que cumplirla.

En términos económicos, hay que diferenciar entre lo ocurrido con el biodiésel y con el bioetanol. En el caso del biodiésel, se observa una sustitución de la producción local por importaciones de producto terminado. De acuerdo con la información sectorial, más del 75% de las fábricas se encuentran paradas y/o funcionando a un ratio menor al 10% de su capacidad, al importarse más del 60%¹⁰ del producto.

Por su parte, con el bioetanol se produce un caso paradójico: al mismo tiempo se importa y exporta. En caso las fábricas se encuentran funcionando a un porcentaje mayor que el 75% de su capacidad.

De cara al futuro, el principal factor de crecimiento del sector será el cumplimiento de la citada Orden Ministerial, al basarse en objetivos obligatorios de penetración de los biocarburantes.

En este sentido, para poder desarrollar verdaderamente un sector potente de fabricación de biocarburantes en nuestro país, será necesario atender a una serie de cuestiones que se detallan a continuación:

- **La revisión de la Directiva 2009/30/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, en relación con las especificaciones de la gasolina, el diésel y el gasóleo, en el año 2013.**
- **Sostenibilidad:** asegurar que la producción de biocarburantes es sostenible en todo el ciclo de vida, lo cual incluye tener en consideración criterios económicos, industriales, sociales y medioambientales.
- **Prácticas comerciales desleales:** existen en la actualidad diferentes políticas de apoyo a la producción local de biocarburantes en países productores, que pueden estar vulnerando la legislación relativa a comercio internacional. La eliminación de distorsiones en el mercado internacional, a través de un esfuerzo conjunto de la Unión Europea, derivaría en una mayor competitividad de la industria nacional, potenciando las fábricas que, como se menciona anteriormente, se encuentran paradas en la actualidad.
- **Existencia de un exceso de capacidad de producción de biodiésel:** la problemática de las fábricas funcionando muy por debajo de su capacidad nominal se repite en otros países de la Unión Europea, generando que exista un aumento en la competencia y actuando como barrera para la utilización de un porcentaje mayor de la capacidad instalada.
- **Limitaciones en el parque de vehículos:** se deberá tener en consideración la integración de los fabricantes de vehículos a los procesos de desarrollo de tecnología para poder solucionar las dificultades técnicas que acarrea la utilización de porcentajes mayores de biocarburantes. En la actualidad, los principales esfuerzos de las automotrices parecen estar más orientados hacia la penetración del coche eléctrico, ya que los requisitos de reducción de emisiones a los que están sujetos no hacen referencia a todo el ciclo de vida del producto (y por tanto no consideran la absorción de CO₂ que se produce en el proceso de crecimiento de las materias primas) sino que solamente se centran en las emisiones producidas por los propios vehículos.

⁸Fuente: PANER

⁹Fuente: APPA

¹⁰Fuente: APPA a partir de datos de CORES y Agencia Estatal de Administración Tributaria

Los principales resultados económicos obtenidos a partir del análisis del sector son los siguientes:

- La aportación del sector de biocarburantes a la economía fue de aproximadamente 222,9 millones de € reales (base 2010) en 2009.

En 2015 se espera que la contribución aumente hasta los 326,6 millones de €, y en 2020 hasta los 524,5 millones de € reales (base 2010). Estas cifras supondrían que el incremento del sector sería un 46,5% y un 135,4% respecto al valor de 2009 en términos reales.

Figura 17. Contribución al PIB del sector de biocarburantes en millones de € reales (base 2010) en el periodo 2005-2020

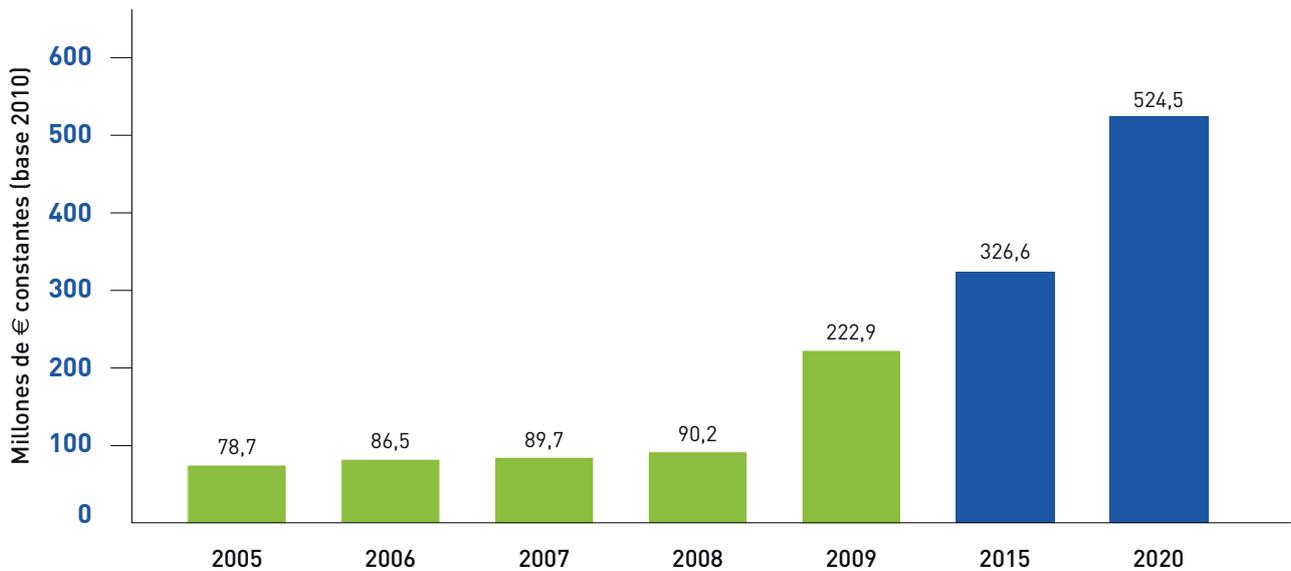
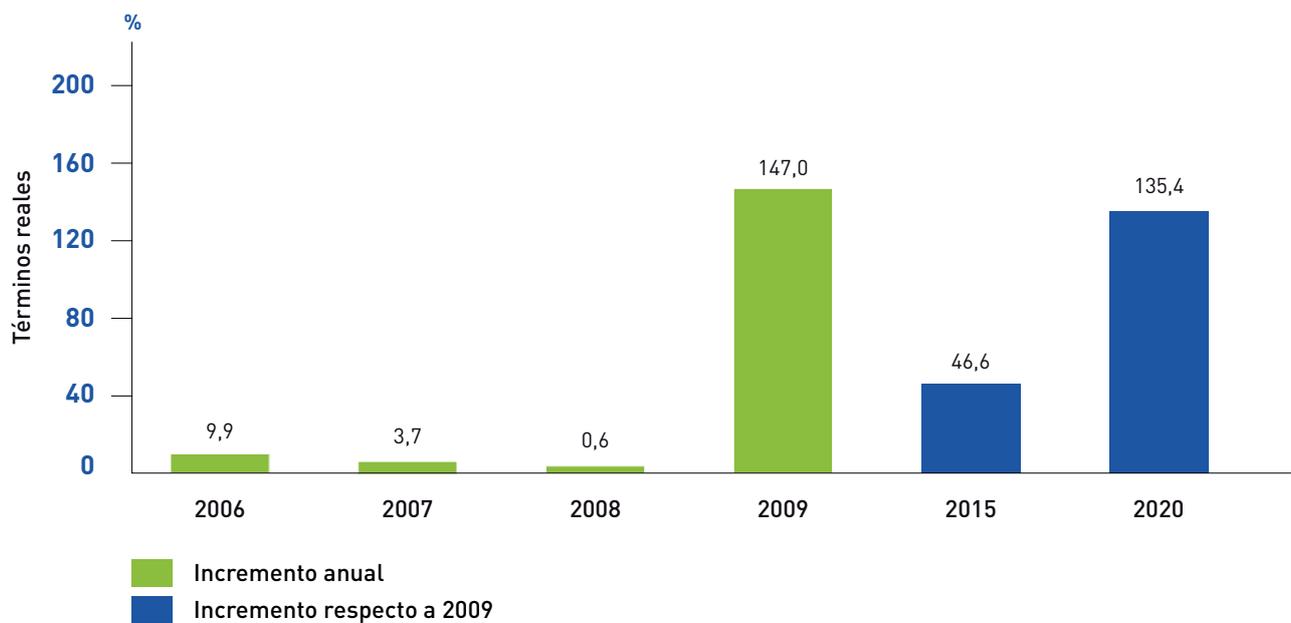
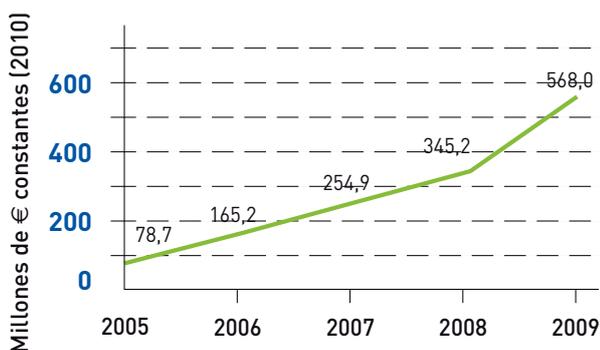


Figura 18. Porcentaje de crecimiento anual (2005-2009) y respecto a 2009 para los años 2015 y 2020, en valores constantes



- En términos agregados, durante el periodo 2005-2009, **el sector de los biocarburantes ha contribuido aproximadamente con 567,5 millones de € constantes del año 2010.**

Figura 19. Contribución acumulada al PIB del sector de biocarburantes en millones de € reales (base 2010) periodo 2005-2009



- Como se menciona anteriormente, los márgenes de negocio son muy reducidos, frente a unos niveles de facturación muy elevados. Esto se debe a que la actividad que se encuentran realizando las empresas, es principalmente la compra de producto terminado en el exterior y la venta en España.

Cabe señalar que al existir un objetivo de penetración específico, el crecimiento del sector se encuentra muy ligado al objetivo de penetración. No obstante, dependerá de la evolución de los diferentes factores mencionados anteriormente y la forma en la que se cumplirán estos requisitos.

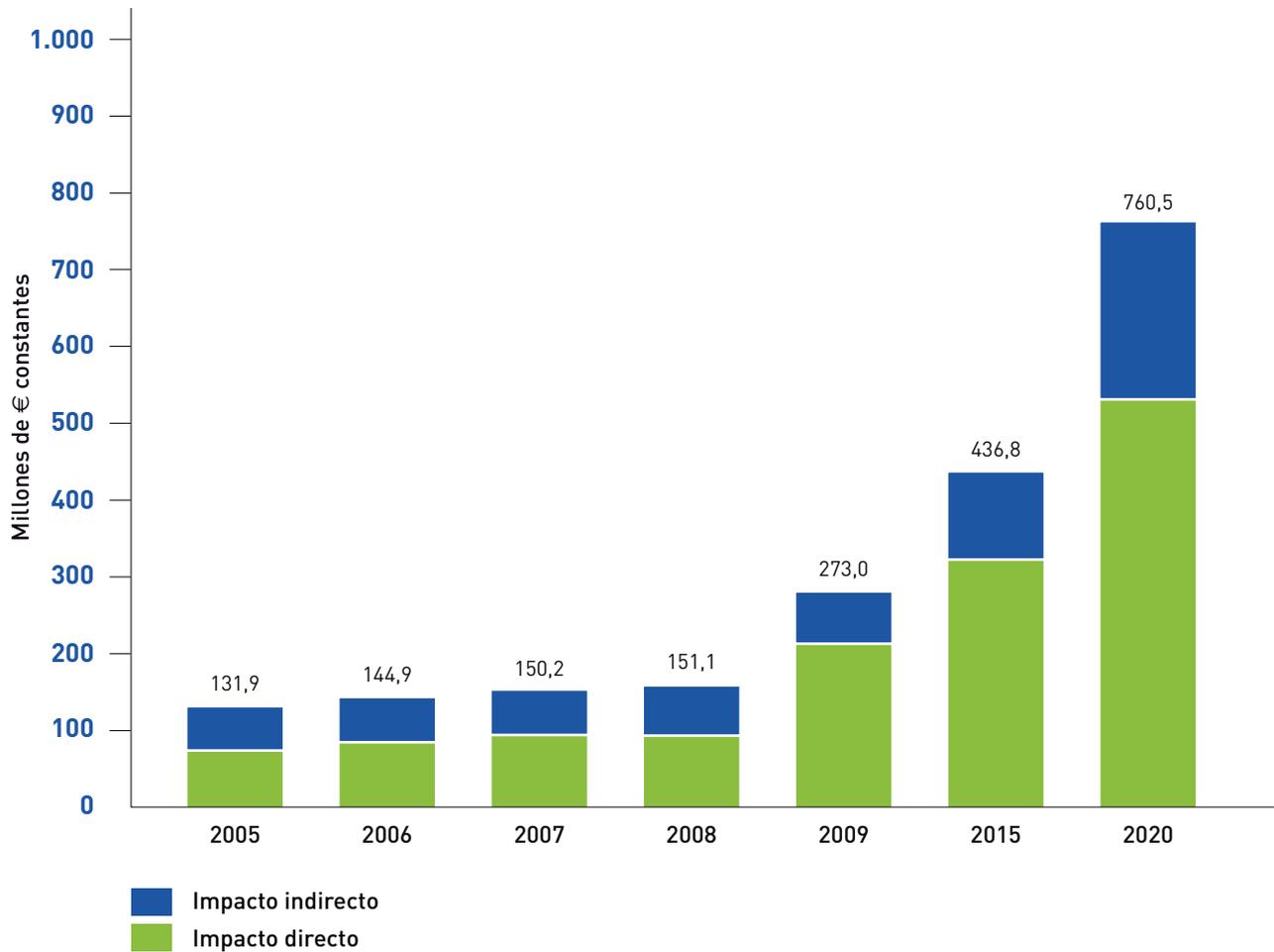
Tabla 20. Contribución al PIB en millones de € reales (base 2010) - métodos de la oferta y rentas

PIB en millones de € constantes	2005	2006	2007	2008	2009	2015	2020
Ingresos de la producción	3.290,6	3.432,8	3.665,6	3.905,8	4.697,9	5.025,0	7.160,3
Consumos intermedios	3.211,9	3.346,3	3.575,9	3.815,6	4.475,0	4.698,3	6.635,8
Oferta	78,7	86,5	89,7	90,2	222,9	326,6	524,5
Gastos de personal	29,8	35,1	36,4	37,0	91,3	133,1	227,9
Consumo de capital fijo	20,1	21,7	23,7	23,1	57,1	71,3	80,8
Excedente de explotación	28,8	29,7	29,7	30,2	74,5	122,3	215,9
Rentas	78,7	86,5	89,7	90,2	222,9	326,6	524,5

- Derivado de un aumento muy relevante en las importaciones de producto terminado y de materias primas, el impacto indirecto en el PIB de España del sector de los biocarburantes se ha reducido en 2009 en relación a la contribución directa. En el futuro es esperable que si disminuye el porcentaje de importaciones, el efecto arrastre tienda a aumentar.

De acuerdo con las estimaciones, **el impacto total en el PIB del sector de los biocarburantes sería 760,5 millones de € reales (base 2010) en 2020.**

Figura 20. Contribución indirecta al PIB del sector de biocarburantes en millones de € reales (base 2010) 2010 en el periodo 2005-2009



Contribución al PIB por actividades (millones de € constantes base 2010)	2005	2006	2007	2008	2009	2015	2020
Impacto directo	78,7	86,5	89,7	90,2	222,9	326,6	524,5
Impacto indirecto	53,1	58,4	60,5	60,9	50,1	110,2	236,0
Impacto directo + indirecto	131,9	144,9	150,2	151,1	273,0	436,8	760,5

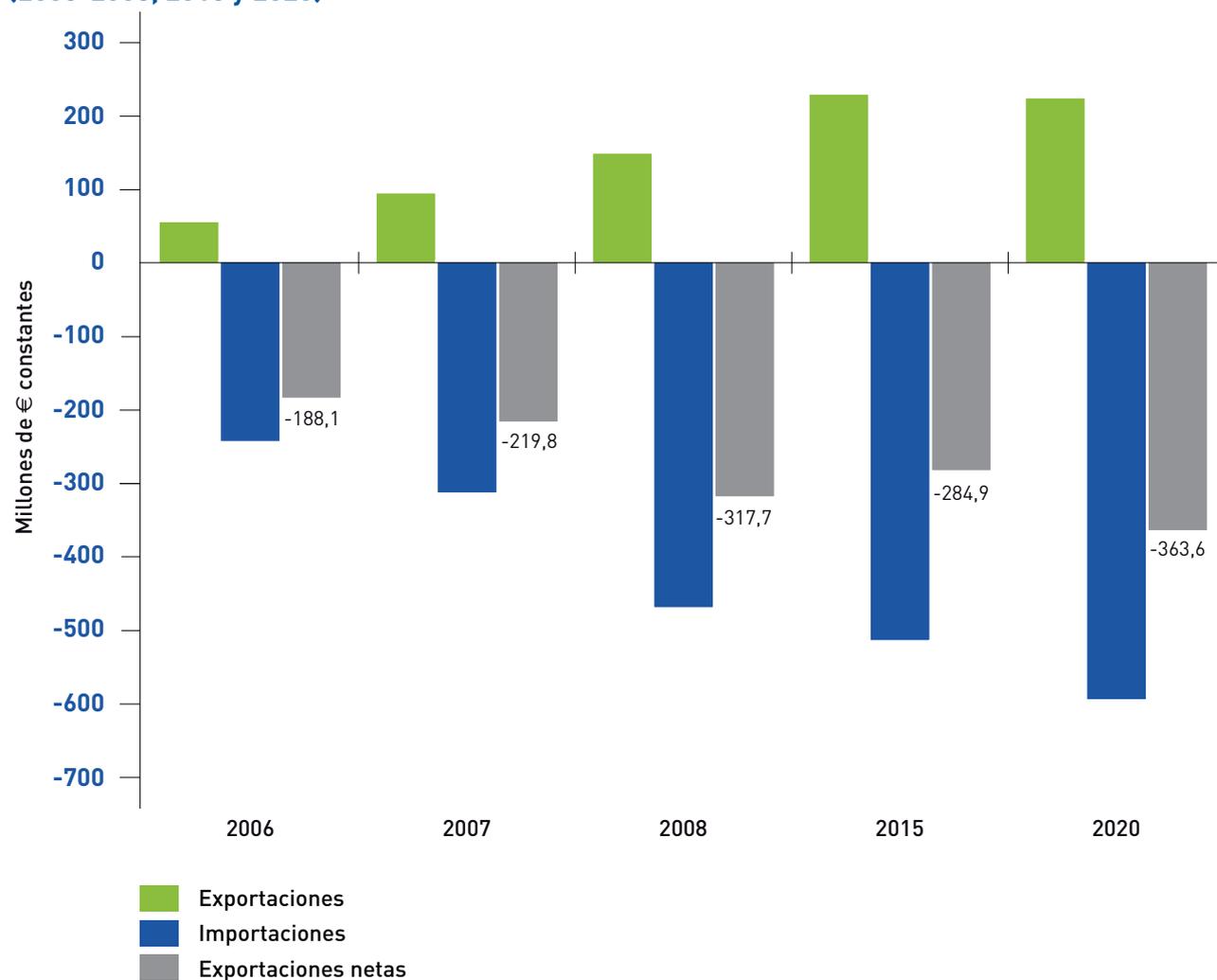
La contribución del sector de los biocarburantes al PIB puede desglosarse de acuerdo a las siguientes actividades:

Tabla 21. Desglose de la contribución al PIB de la industria de los biocarburantes por actividades

Contribución al PIB por actividades (millones de € constantes base 2010)	2005	2006	2007	2008	2009	2015	2020
Producción/venta de energía	78,7	86,5	89,7	90,2	163,0	260,8	454,1
Fabricación/distribución de equipos y componentes/construcción	8,0	8,8	9,1	9,2	16,5	26,5	46,1
Operación y mantenimiento/ingeniería y consultoría	3,7	4,1	4,2	4,2	7,6	12,2	21,3
Otros	41,5	45,6	47,2	47,5	85,8	137,3	239,1
PIB total de la tecnología	131,9	144,9	150,2	151,1	273,0	436,8	760,5

• Los datos de exportaciones, importaciones y saldo neto son los siguientes:

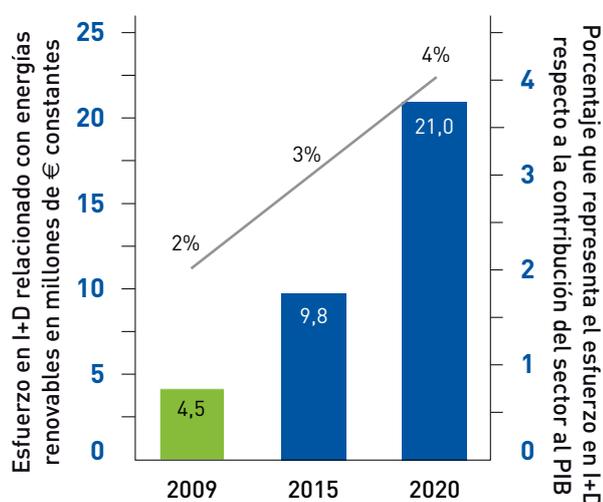
Figura 21. Exportaciones, importaciones y saldo neto del sector de los biocarburantes (2006-2008, 2015 y 2020)



Millones de € constantes (base 2010)	2006	2007	2008	2015	2020
Exportaciones	58,6	94,3	148,7	228,1	223,5
Importaciones	246,7	314,1	466,4	513,1	587,1
Exportaciones netas	-188,1	-219,8	-317,7	-284,9	-363,6

- El gasto en I+D+i en el que incurrieron o incurrirán los agentes del sector de los biocarburantes se presenta en la figura a continuación:

Figura 22. Gasto en I+D+i del sector de los biocarburantes (2009, 2015, 2020)



Millones de € constantes (base 2010)	2009	2015	2020
Gasto en I+D+i	4,5	9,8	21,0
Gasto en I+D+i/PIB	2,0%	3,0%	4,0%

- La balanza fiscal es la siguiente:

Tabla 22. Balanza fiscal del sector de los biocarburantes

Millones de € constantes (base 2010)	2005	2006	2007	2008	2015	2020
Subvenciones	7,4	7,5	7,6	6,6	5,5	4,7
Tributos (impuestos locales, IBI, tasas)	0,2	1,0	1,2	1,0	5,3	6,7
Impuesto sobre sociedades	7,4	8,1	9,7	5,2	31,9	55,6
Otros impuestos	0,0	0,0	0,1	0,1	0,4	0,5

4.2 BIOMASA, BIOGÁS Y RESIDUOS

El sector de la biomasa engloba diferentes tecnologías de generación de electricidad y calor como son la biomasa sólida, el biogás y los residuos sólidos urbanos e industriales. En nuestro país, la

biomasa en su conjunto presenta múltiples oportunidades de desarrollo, principalmente derivado de las siguientes ventajas:

- **Las plantas de biomasa sólida y biogás para generación de electricidad son perfectamente gestionables** y su integración en la red serviría para la estabilización del sistema eléctrico en su conjunto.

- En términos medioambientales, **la biomasa es la única energía renovable con un balance de emisiones de CO₂ neutro o positivo**, al absorberse mayor cantidad de CO₂ en el proceso de producción de la materia prima que en su combustión. Por otra parte, **contribuye de manera sustancial a la limpieza de las áreas forestales, convirtiendo residuos en recursos.**
- **España cuenta con suficiente recurso biomásico** (residuos agrícolas, forestales, de industrias, etc. y cultivos energéticos posibles) y es una de las tecnologías que más empleo genera por unidad producida.
- A pesar de que la tecnología para generación de electricidad es conocida, **cuenta aún con un margen muy importante de mejora en eficiencia.** Lo mismo sucede con las actividades de abastecimiento.

No obstante todas estas ventajas, **la trayectoria de crecimiento de la biomasa no ha satisfecho los objetivos establecidos en el PER 2005-2010 debido principalmente a dos causas:**

- **Inexistencia de un suministro constante:** representa una desventaja respecto de otras fuentes renovables donde los *inputs* (viento, sol, ríos) se encuentran en la propia instalación. Al mismo tiempo, estas materias primas se comercian en otros mercados más consolidados, o con niveles de precios mayores por lo que se añade el efecto derivado de la competencia por él mismo.
- **Baja rentabilidad económica de los proyectos:** debido al encarecimiento de la inversión y a niveles de

retribución que no han funcionado como incentivo, la instalación de potencia de esta tecnología ha sido inferior a lo planificado. Este hecho se observa en los beneficios de las empresas en el período 2006-2008.

Asimismo, la utilización de biomasa con fines térmicos prácticamente no se ha incrementado. No obstante, los objetivos establecidos en el PANER a 2015 y 2020 indican que la biomasa térmica debería crecer un 13,3% y un 38,1% en 2015 y 2020 respectivamente, con respecto a los valores de 2010.

Los resultados obtenidos a partir del análisis de las cuentas de resultados del sector de la biomasa y de las estimaciones realizadas considerando la potencia a instalarse y la generación de calor establecida en el PANER son los siguientes, los cuales se encuentran desglosados según biomasa para generación de electricidad, biogás y biomasa para generación de calor.

Biomasa para generación de electricidad

- **El impacto directo en términos reales (base 2010) en el año 2009 fue superior a los 557,8 millones de €.** No obstante, este valor ha permanecido constante durante el periodo 2005-2009; solamente el año 2007 ha mostrado una tendencia creciente respecto al año anterior.
- Cumpliéndose los objetivos establecidos, la **previsión a 2015 y 2020** de la contribución al PIB del sector de la biomasa eléctrica para la generación de electricidad es: **349,9 millones de € y los 456,5 millones de € respectivamente.**

Figura 23. Contribución al PIB del sector de la biomasa para la generación de electricidad en millones de € reales (base 2010) en el periodo 2005-2020

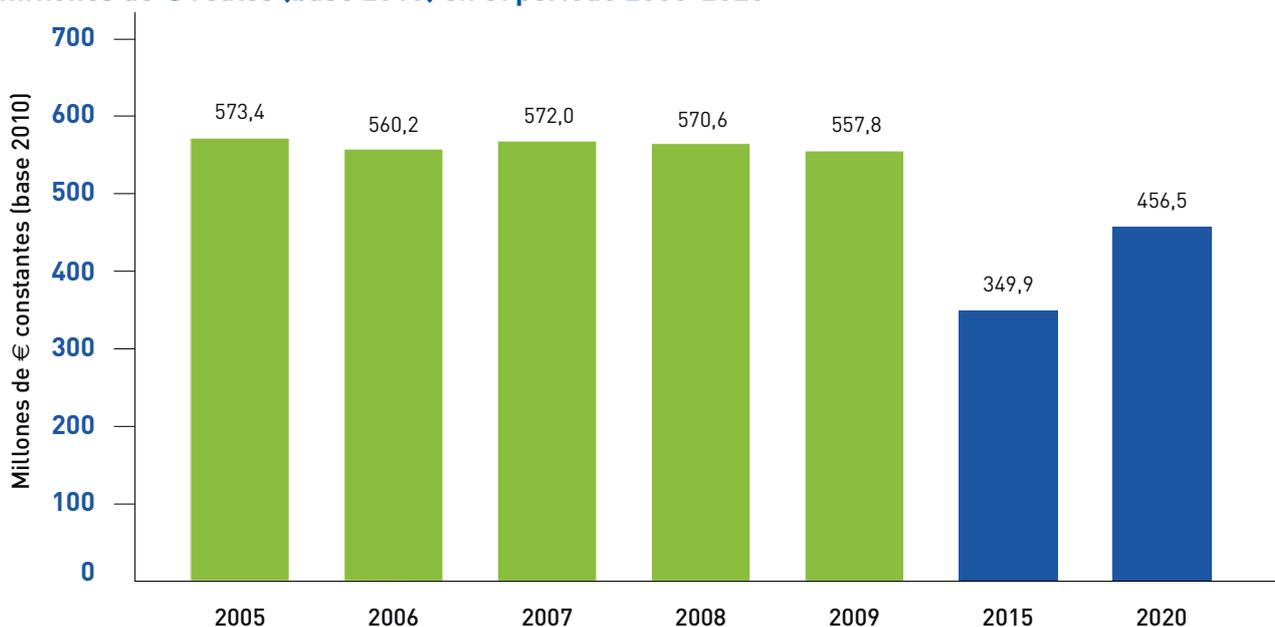
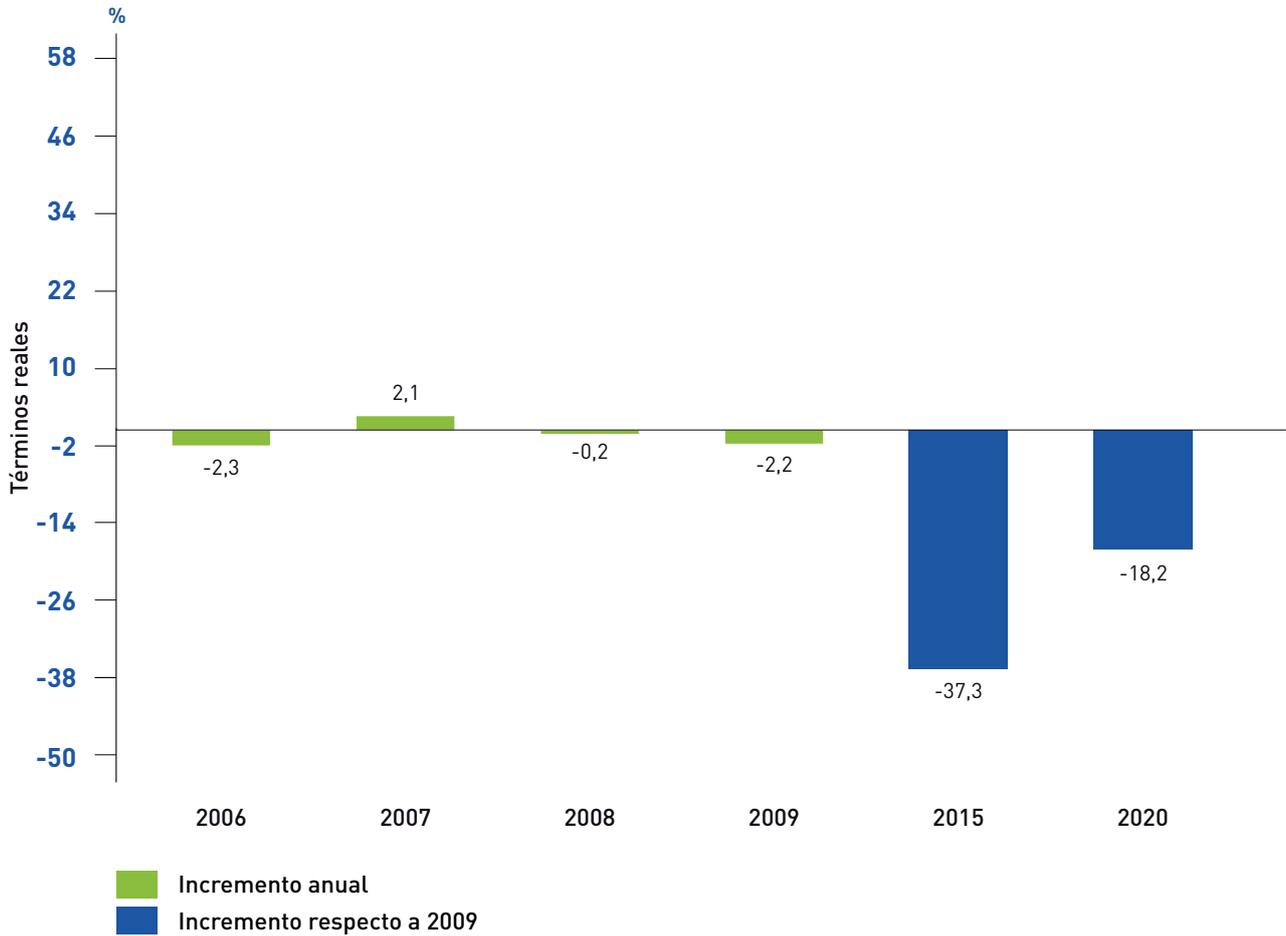


Figura 24. Porcentaje de crecimiento anual (2005-2009) y respecto a 2009 para los años 2015 y 2020, en términos constantes



- Durante el periodo 2005-2009, el sector de la biomasa para la generación de electricidad ha aportado un acumulado de 2.834,0 millones de € reales (base 2010).

Figura 25. Contribución acumulada al PIB del sector de la biomasa para la generación de electricidad en millones de € reales (base 2010) en el periodo 2005-2009

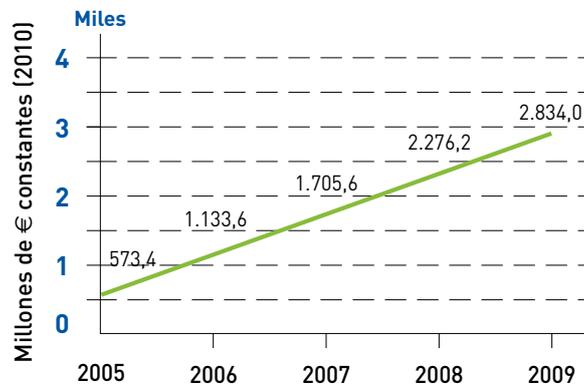


Tabla 23. Contribución al PIB en millones de € constantes (base 2010) - métodos de la oferta y rentas

PIB en millones de € constantes	2005	2006	2007	2008	2009	2015	2020
Ingresos de la producción	1.151,3	1.303,2	1.530,6	1.850,9	1.743,7	2.257,2	3.148,1
Consumos intermedios	577,9	743,1	958,6	1.280,2	1.185,9	1.907,4	2.691,7
Valor añadido	573,4	560,2	572,0	570,6	557,8	349,9	456,5
Gastos de personal	457,2	410,3	388,6	419,9	424,0	283,4	362,4
Consumo de capital fijo	64,4	62,6	64,9	62,3	60,9	57,8	85,7
Excedente de explotación	51,9	87,3	118,5	88,5	72,9	8,7	8,4
Retribución de los factores productivos	573,4	560,2	572,0	570,6	557,8	349,9	456,5

Biogás

- La contribución al PIB del biogás fue en 2009 de aproximadamente 49,5 millones de € reales (base 2010).
- De cumplirse los objetivos del PANER, la **previsión a 2015 y 2020** de la contribución al PIB del sector del biogás es: **55,0 millones de €** y los **117,5 millones de €** respectivamente.

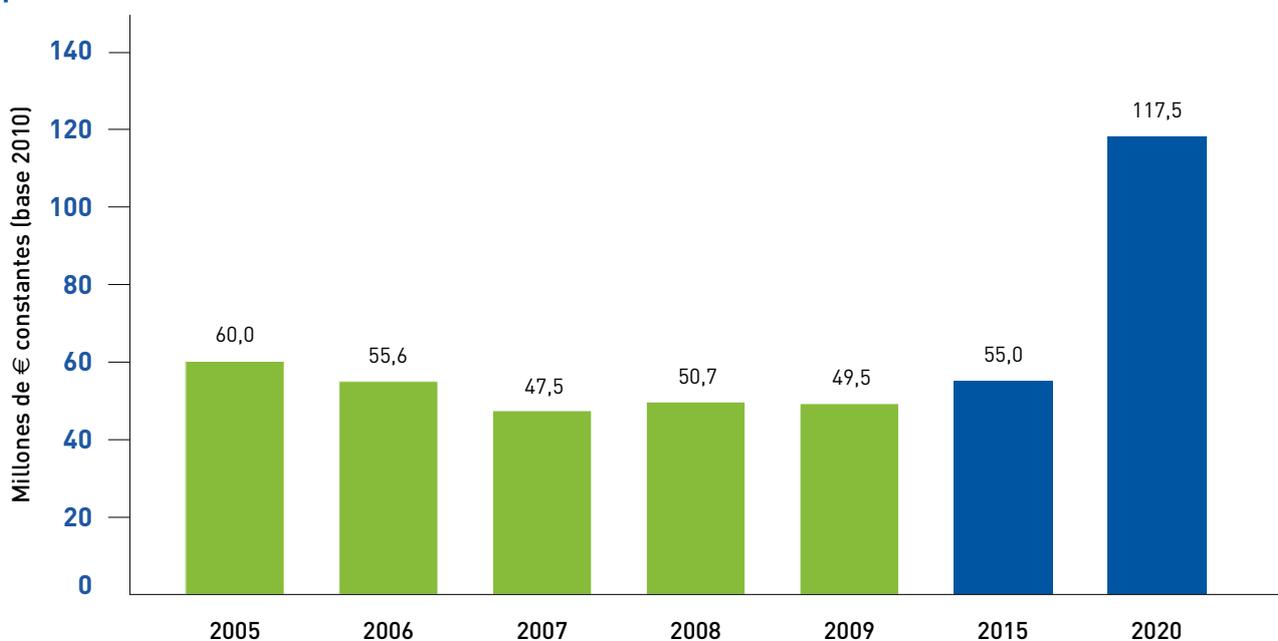
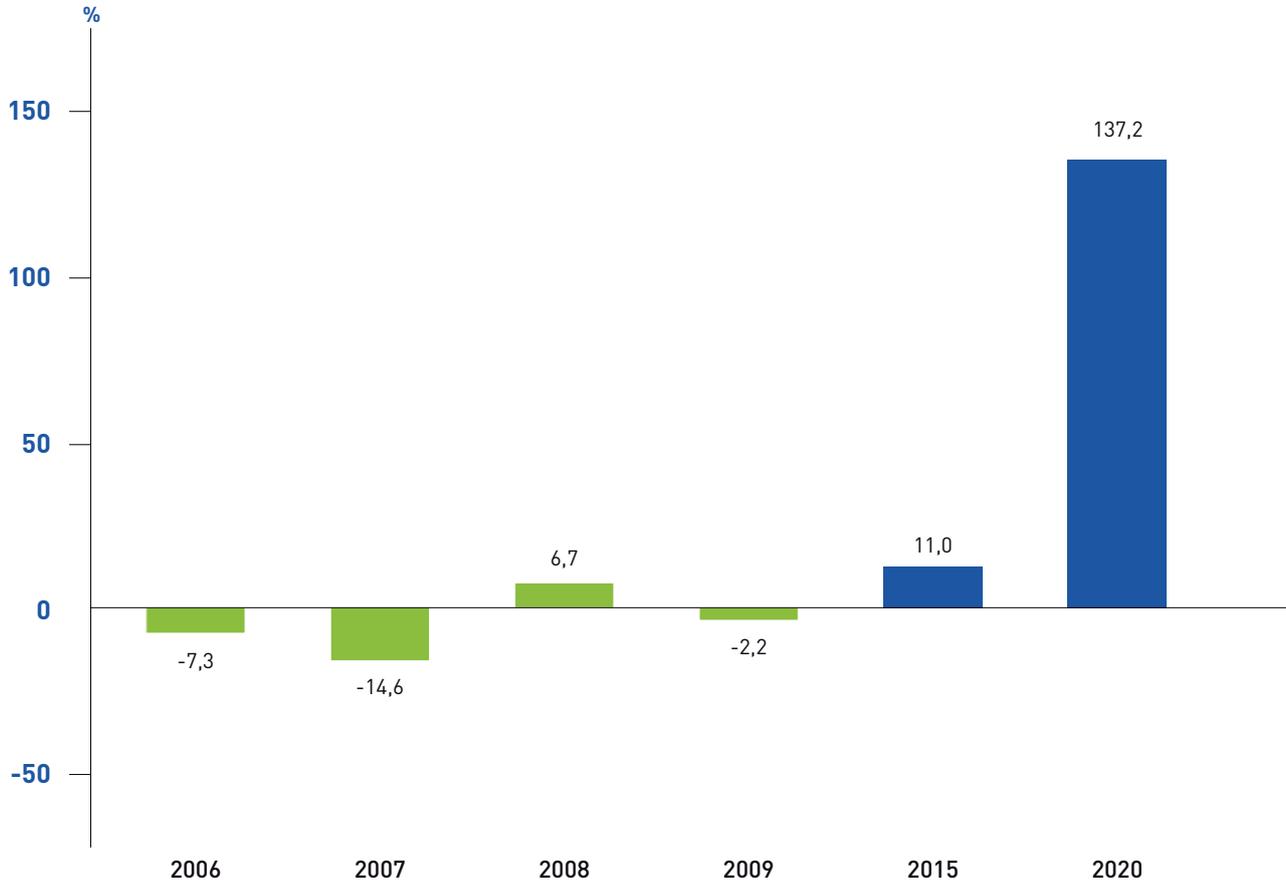
Figura 26. Contribución al PIB del sector del biogás en millones de € reales (base 2010) en el periodo 2005-2020

Figura 27. Porcentaje de crecimiento anual (2005-2009) y respecto a 2009 para los años 2015 y 2020, en términos constantes



- Durante el periodo 2005-2009, el sector del biogás ha aportado un acumulado de 281,6 millones de € reales (base 2010).

Figura 28. Contribución acumulada al PIB del sector del biogás en millones de € reales (base 2010) en periodo 2005-2009

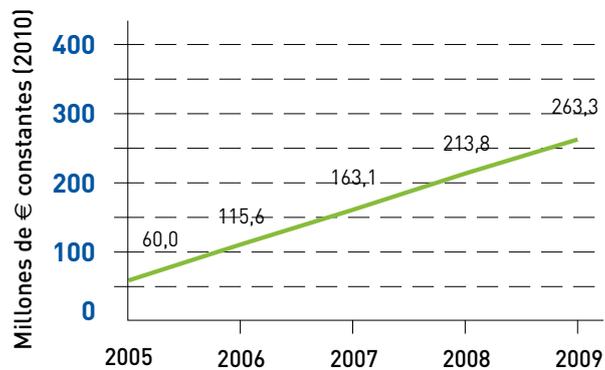


Tabla 24. Contribución al PIB en millones de € constantes (base 2010) - métodos de la oferta y rentas

PIB en millones de € constantes	2005	2006	2007	2008	2009	2015	2020
Ingresos de la producción	91,8	90,8	90,0	96,9	90,4	157,1	783,0
Consumos intermedios	31,8	35,2	42,5	46,2	40,9	102,1	665,6
Valor añadido	60,0	55,6	47,5	50,7	49,5	55,0	117,5
Gastos de personal	50,8	44,6	37,2	38,9	40,5	44,0	93,9
Consumo de capital fijo	5,1	4,9	4,6	4,8	4,7	5,0	16,0
Excedente de explotación	4,1	6,1	5,7	7,0	4,2	6,0	7,5
Retribución de los factores productivos	60,0	55,6	47,5	50,7	49,5	55,0	117,5

Biomasa térmica

- La contribución al PIB del sector de la biomasa térmica fue de 48,9 millones de € constantes (base 2010). **La previsión de la contribución al PIB** del sector de la biomasa térmica es 54,9 y 87,5 millones de € constantes (base 2010) en 2015 y 2020 respectivamente.

Figura 29. Contribución al PIB del sector de la biomasa térmica en millones de € reales (base 2010) en el periodo 2005-2020

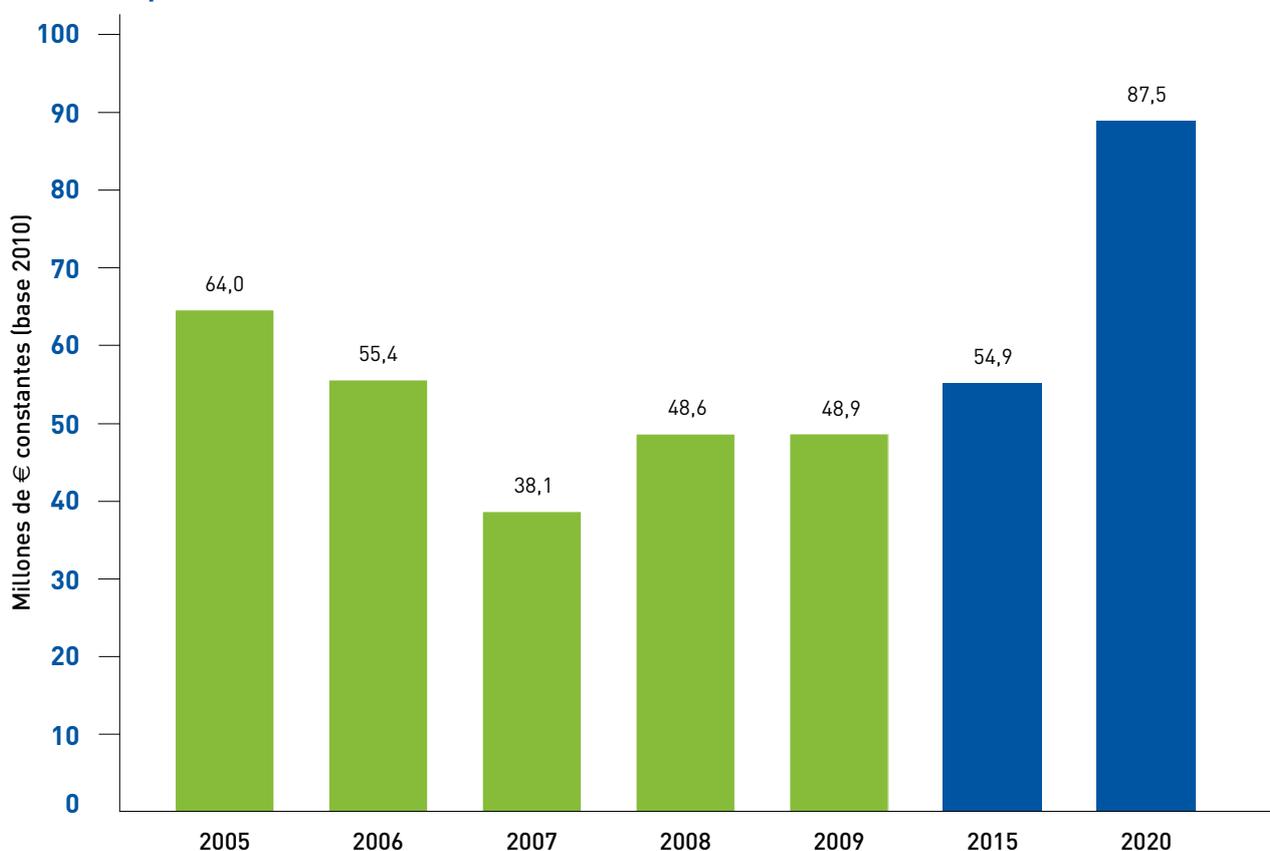
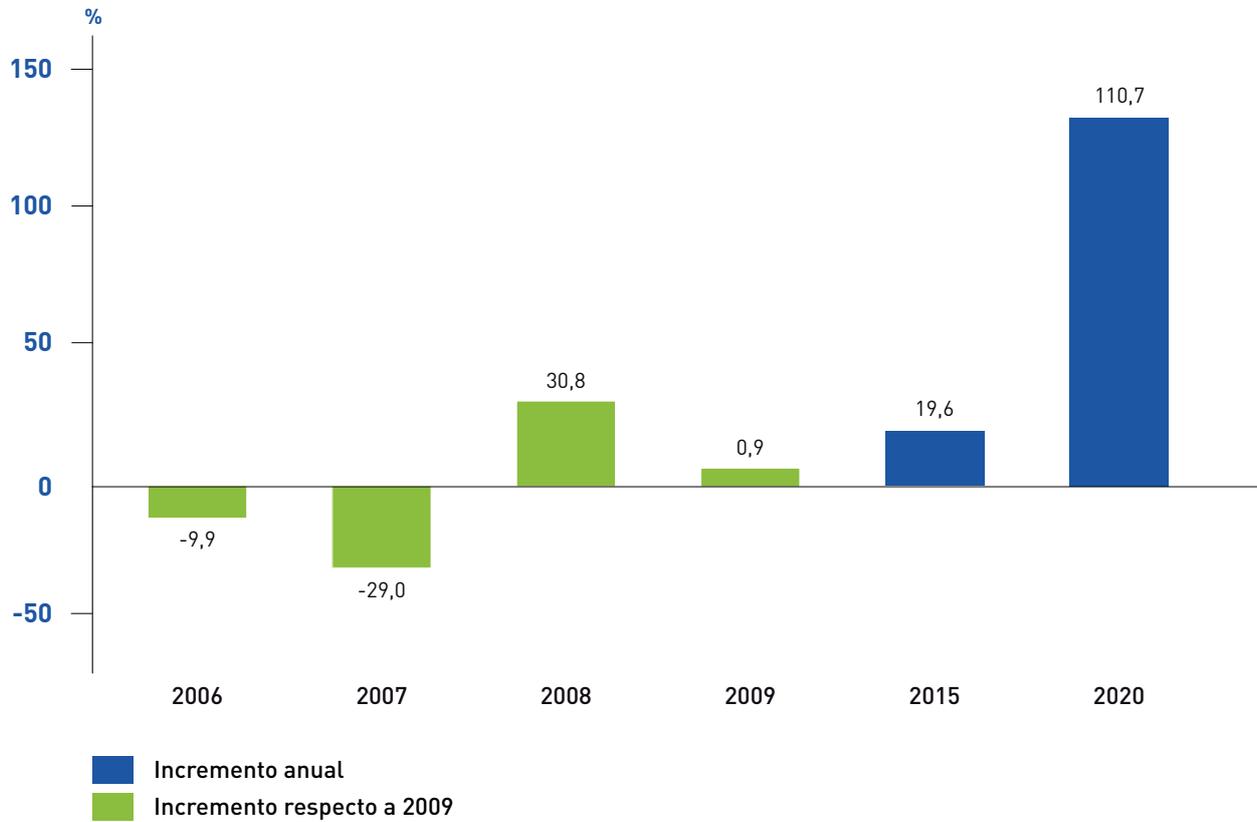


Figura 30. Porcentaje de crecimiento anual (2005-2009) y respecto a 2009 para los años 2015 y 2020, en términos constantes



- Durante el periodo 2005-2009, el sector de la biomasa térmica ha aportado un acumulado de 254,9 millones de € constantes del año 2010.

Figura 31. Contribución acumulada al PIB del sector de la biomasa térmica en millones de € reales (base 2010) en el periodo 2005-2009

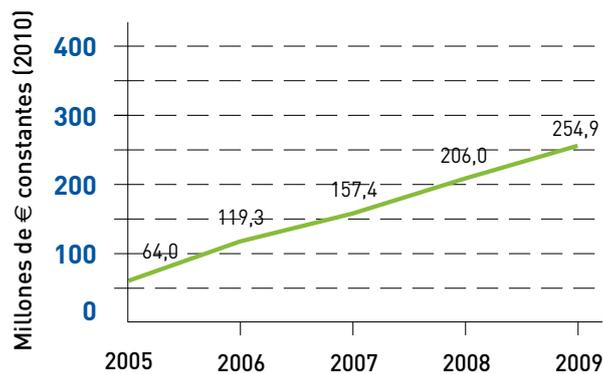


Tabla 25. Contribución al PIB en millones de € reales (base 2010) - métodos de la oferta y rentas

PIB en millones de € constantes	2005	2006	2007	2008	2009	2015	2020
Ingresos de la producción	148,6	181,9	163,7	213,6	174,6	333,2	351,9
Consumos intermedios	84,6	126,5	125,7	165,0	125,7	278,3	264,4
Valor añadido	64,0	55,4	38,1	48,6	48,9	54,9	87,5
Gastos de personal	55,5	47,9	30,2	35,0	39,2	47,7	73,8
Consumo de capital fijo	5,4	7,5	5,9	6,3	6,2	5,0	7,7
Excedente de explotación	3,0	0,0	2,0	7,3	3,4	2,2	5,9
Retribución de los factores productivos	64,0	55,4	38,1	48,6	48,9	54,9	87,5

Residuos sólidos urbanos

- La contribución al PIB del sector de los residuos sólidos urbanos fue de 46,9 millones de € constantes (base 2010) y la **previsión de la contribución al PIB es 32,0 y 46,0 millones de € constantes (base 2010) en 2015 y 2020 respectivamente.**

Figura 32. Contribución al PIB del sector de RSU en millones de € reales (base 2010) en el periodo 2005-2020

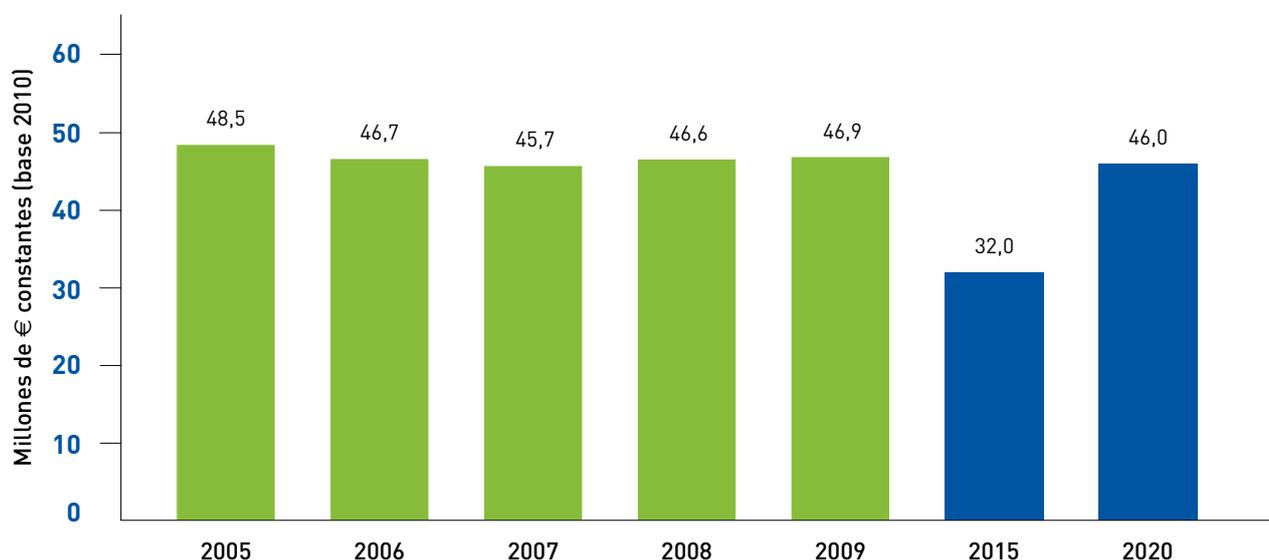
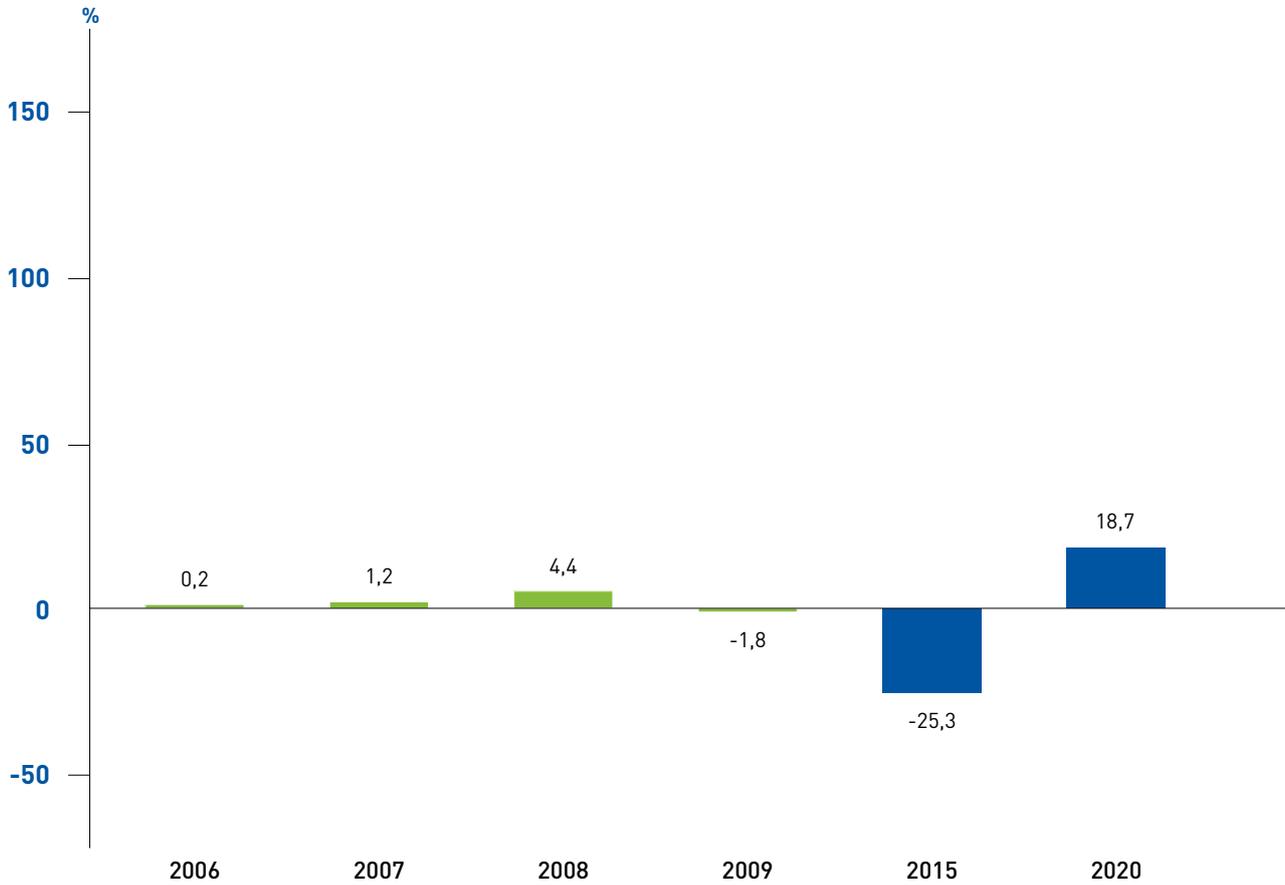


Figura 33. Porcentaje de crecimiento anual (2005-2009) y respecto a 2009 para los años 2015 y 2020, en términos constantes



- Durante el periodo 2005-2009, el sector de los residuos sólidos urbanos ha aportado un acumulado de 254,9 millones de € constantes del año 2010.

Figura 34. Contribución acumulada al PIB del sector de RSU en millones de € reales (base 2010) en el periodo 2005-2009

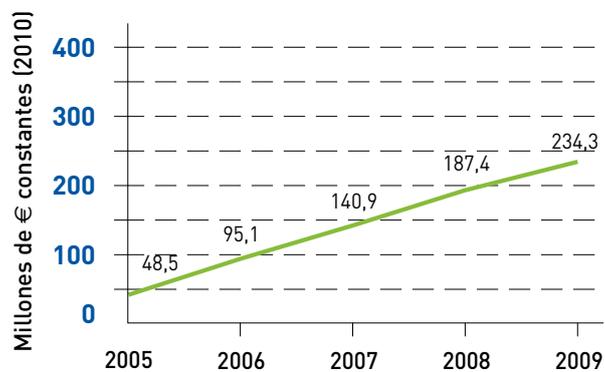


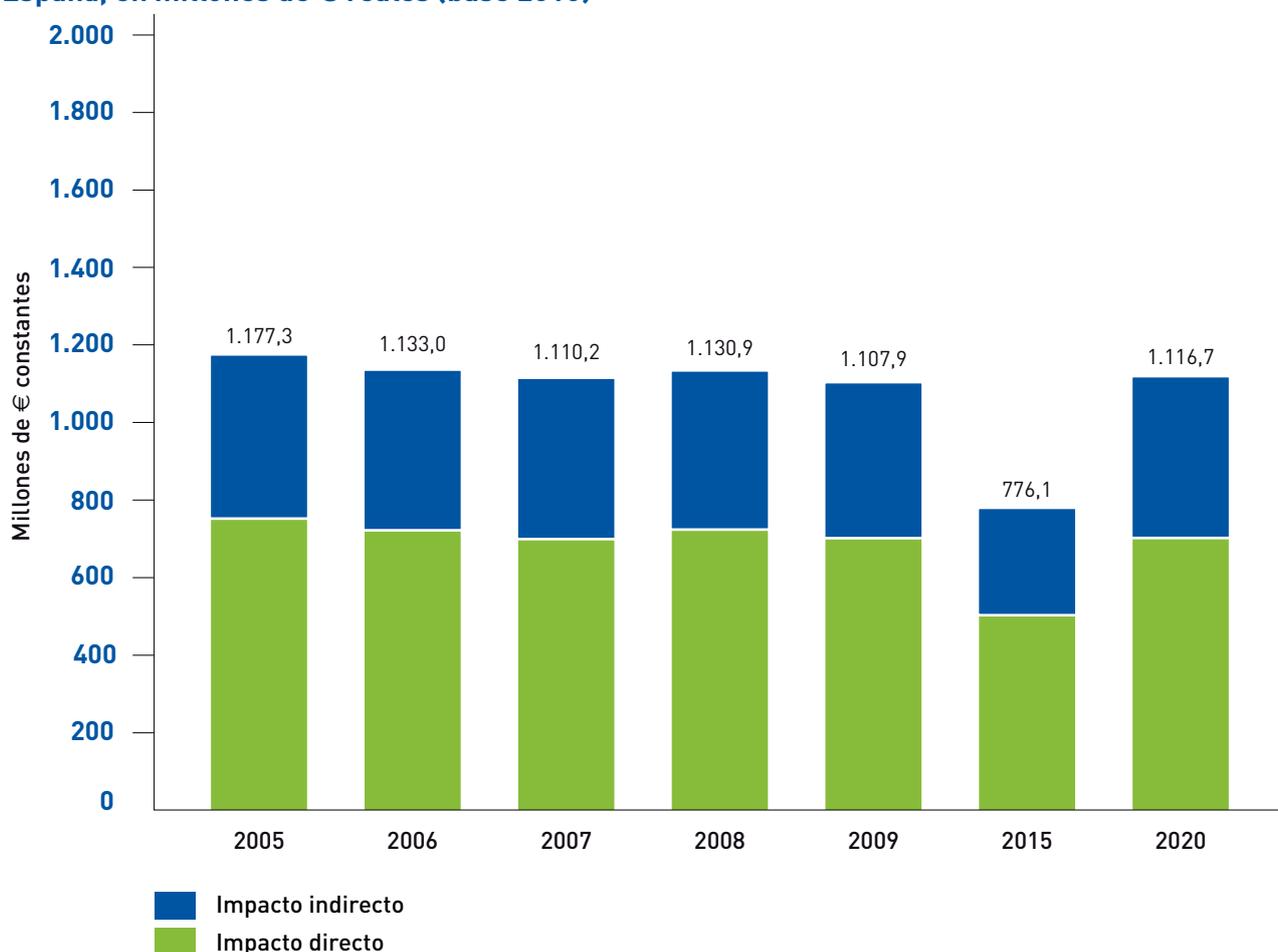
Tabla 26. Contribución al PIB en millones de € reales (base 2010) - métodos de la oferta y rentas

PIB en millones de € constantes	2005	2006	2007	2008	2009	2015	2020
Ingresos de la producción	96,8	109,6	124,0	150,3	139,6	191,0	297,7
Consumos intermedios	48,3	62,9	78,3	103,7	94,0	159,0	251,8
Valor añadido	48,5	46,7	45,7	46,6	46,9	32,0	46,0
Gastos de personal	39,2	35,0	31,7	34,3	35,0	26,1	36,9
Consumo de capital fijo	5,2	5,2	5,2	5,1	5,0	4,7	7,6
Excedente de explotación	4,1	6,5	8,8	7,1	5,6	1,2	1,5
Retribución de los factores productivos	48,5	46,7	45,7	46,6	46,9	32,0	46,0

Las siguientes variables se presentan agregadas para todas las tecnologías de biomasa:

- El sector de la biomasa, biogás y residuos tiene un gran impacto indirecto en el resto de la economía, generando un impacto total de más de 1.107,9 millones de € en 2009.

Figura 35. Impacto directo, indirecto y total del sector de la biomasa, biogás y residuos en España, en millones de € reales (base 2010)



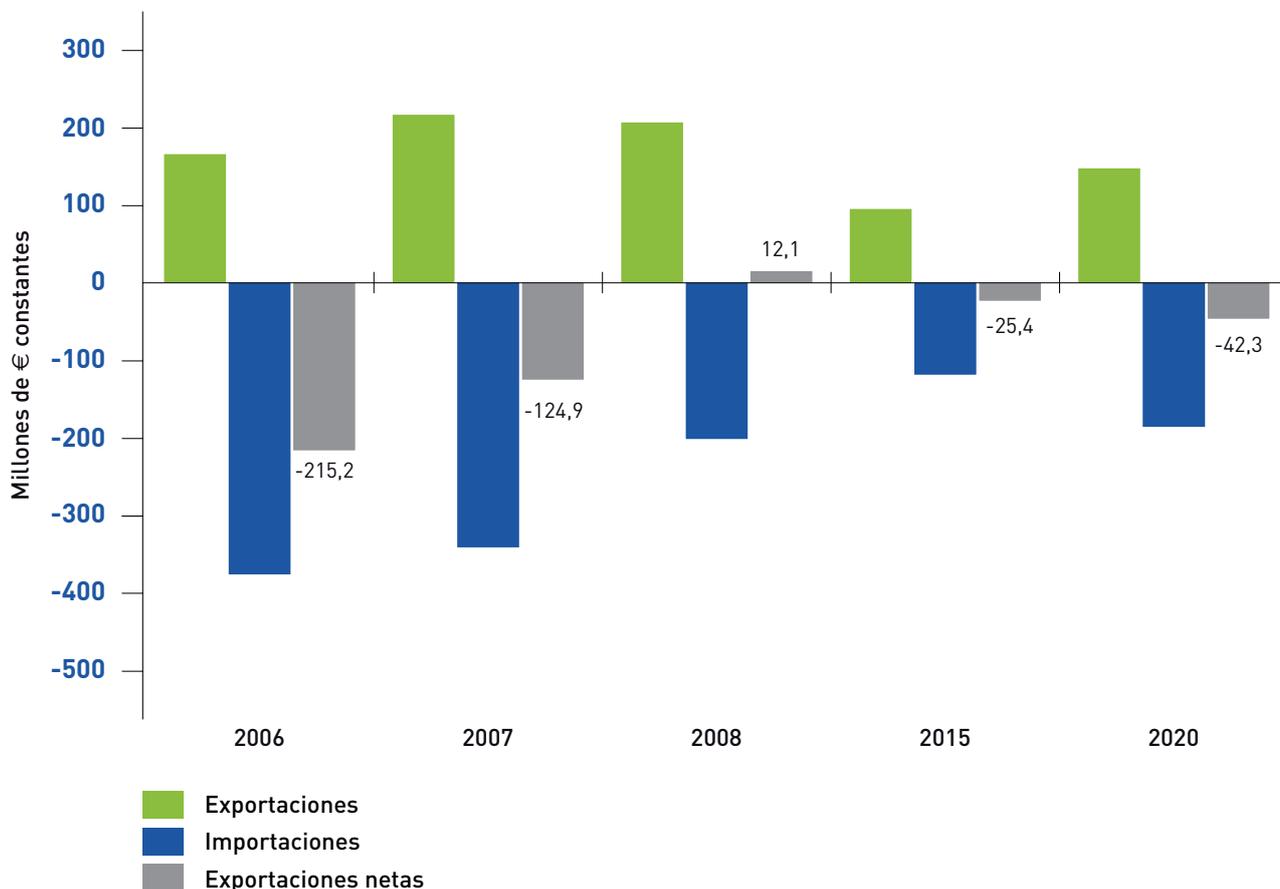
Contribución al PIB por actividades (millones de € constantes base 2010)	2005	2006	2007	2008	2009	2015	2020
Impacto directo	745,9	717,8	703,3	716,4	701,9	491,7	707,4
Impacto indirecto	431,5	415,2	406,9	414,5	406,0	284,4	409,2
Impacto directo + indirecto	1.177,3	1.133,0	1.110,2	1.130,9	1.107,9	776,1	1.116,7

Tabla 27. Desglose de la contribución al PIB de la industria de la biomasa por actividades

Contribución al PIB por actividades (millones de €)	2005	2006	2007	2008	2009	2015	2020
Producción de energía	513,4	541,2	621,8	603,7	590,6	414,3	596,1
Fabricación/distribución de equipos y componentes/ construcción	274,2	212,8	192,5	212,9	208,3	146,1	210,2
Operación y mantenimiento/ ingeniería y consultoría	152,0	126,2	82,0	96,9	94,8	66,5	95,7
Otros	237,8	252,8	213,8	217,4	214,2	149,2	214,6
PIB total de la tecnología	1.177,3	1.133,0	1.110,2	1.130,9	1.107,9	776,1	1.116,7

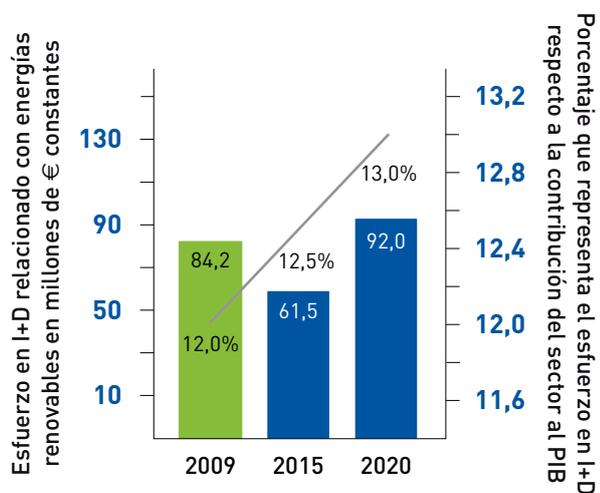
- Las exportaciones, importaciones y el saldo neto se detalla a continuación:

Figura 36. Exportaciones, importaciones y saldo neto del sector de la biomasa (2006-2008, 2015 y 2020)



- El gasto en I+D+i en el que incurrieron o ocurrirán los agentes del sector de las biomasa, biogás y residuos se presenta en la figura a continuación:

Figura 37. Gasto en I+D+i del sector de la biomasa, biogás y residuos (2009, 2015, 2020)



Millones de € corrientes	2009	2015	2020
Gasto en I+D+i	84,3	65,7	108,5
Gasto en I+D+i/PIB	12,0%	12,5%	13,0%

- La cuantificación de los impuestos satisfechos y las subvenciones a la explotación recibidas se detalla a continuación:

Tabla 28. Balanza fiscal del sector de la biomasa

Millones de € constantes (base 2010)	2005	2006	2007	2008	2015	2020
Subvenciones	7,3	8,4	7,3	6,4	5,7	6,8
Tributos (impuestos locales, IBI, tasas)	1,2	6,7	7,3	6,7	33,5	34,6
Impuesto sobre sociedades	14,9	24,5	33,5	26,2	19,1	3,9
Otros impuestos	0,2	0,2	0,7	0,7	3,1	6,7

4.3 EÓLICA

La eólica es la tecnología renovable que más se ha desarrollado en España en los últimos años. En 2009, la potencia instalada en España superaba los 19.000 MW y la generación de electricidad a partir del viento supuso un 14,39% del total de la cobertura de la demanda de energía eléctrica¹¹. Las previsiones para el año 2020 sugieren que la eólica seguirá teniendo un papel dominante respecto al resto de tecnologías renovables, “con el 52% de la producción eléctrica renovable en 2020 considerando conjuntamente la terrestre y marina, lo que se aproxima al 20% de toda la producción eléctrica, por encima de la producción nuclear”¹².

La instalación de potencia eólica ha venido acompañada por la creación de un sector proveedor de equipos, componentes y servicios específicos a la industria muy importante. Además de contar con promotores y productores líderes a nivel mundial, con inversiones en todos los mercados relevantes, entre los principales fabricantes de aerogeneradores y sus componentes, así como ingenierías y consultorías se encuentran empresas españolas.

En la actualidad, el desarrollo tecnológico de la energía eólica convencional (terrestre de gran potencia) se encuentra relativamente estandarizado. Ante la entrada en el mercado de fabricantes de equipos producidos en países con costes menores, principalmente China e India, se ha producido una caída en los precios de los equipos. Además,

se observa una constante deslocalización hacia los mercados con mayor potencial (Estados Unidos y China), como es el caso de diferentes fabricantes de palas.

Por otra parte, también se deduce que la tendencia del mercado es ir hacia la integración vertical, o al menos hacia el establecimiento de alianzas estratégicas para controlar un mayor porcentaje de la cadena de valor.

En este contexto, el futuro a 2015 y 2020 para el sector eólico se encuentra fundamentalmente en afrontar los retos para seguir liderando los mercados con productos de mayor calidad y eficiencia que la competencia.

Relativo a la eólica convencional, es relevante señalar que esta tecnología será junto a la fotovoltaica, la única que cumpla con los objetivos establecidos en el Plan de Energías Renovables (PER) 2005-2010.

Los retos que debe afrontar a futuro se basan principalmente en:

- **Incrementar la capacidad de predicción, gestión y almacenamiento de la energía** a partir del desarrollo de nuevas tecnologías, y la complementariedad con otras tecnologías.
- **Repotenciación de parques:** el peso que tendrá el reemplazo de los equipos de los parques más antiguos con equipos más modernos y eficientes. De acuerdo con el PANER, este proceso se acrecentará a partir de 2015, una vez queden obsoletos los aerogeneradores instalados en dichos parques.

¹¹Fuente: AEE a partir de datos de Red Eléctrica de España

¹²Fuente: PANER

- **Adaptación al mercado global y protección de la tecnología nacional:** desarrollo de un sector orientado a las exportaciones a los grandes mercados y a la diversificación de la oferta de productos y servicios.
- **Incremento de la demanda:** utilización de la energía generada en horas valle para la recarga del coche eléctrico, a partir de 2020.

Adicionalmente, la eólica cuenta con otras dos posibilidades en la eólica marina (*offshore*) y la instalación de pequeña potencia. En relación a la primera, actualmente no existe en España ningún parque y no se espera entren en funcionamiento como mínimo hasta 2015. Es relevante señalar que España cuenta con características singulares en relación a esta tecnología como es su elevado coste respecto a otras regiones, debido a las limitaciones de acceso por la profundidad del subsuelo marino en las costas nacionales.

Si bien muchos promotores todavía expresan dudas respecto a la rentabilidad de este tipo de proyectos en nuestro país, la Unión Europea considera la explotación de los recursos *offshore* fundamentales para cumplir con los objetivos a nivel global. Así se expresa en el mencionado **Plan Estratégico Europeo de Tecnología Energética, SET-Plan y a través de una serie de iniciativas como** el Programa Energético Europeo para la Recuperación (EEPR) o el *New Entrants' Reserve* (NER300).

Respecto a la eólica de pequeña potencia, nuestro país cuenta en la actualidad con una serie de fabricantes de equipos y empresas de ingeniería de gran importancia. En este sentido, la minieólica tiene grandes posibilidades de desarrollo a partir de la investigación en aplicaciones como son la depuración de agua y la instalación en regiones aisladas y no conectadas a la red.

Para el conjunto del sector eólico, los principales resultados económicos se desarrollan en las figuras y tablas a continuación:

- **El sector eólico ha contribuido, en términos constantes del año 2010, con aproximadamente 1.989,2 millones de € en 2009 al PIB de España.** Se observa una caída de la contribución de esta tecnología de aproximadamente 15,1% respecto a 2008. A pesar de que se han instalado un número de MW superior a la media para los últimos diez años, la caída en los precios de la electricidad, junto a la reducción de la actividad de fabricantes y empresas de servicios, ha propiciado un descenso en la aportación del sector al PIB.
- No obstante lo sucedido en 2009, **el sector ha acumulado desde 2005 un crecimiento cercano a 22,4% en términos reales y la previsión a 2015 y 2020 es también positiva:** un 22,2% y un 38,1% en relación a 2009, respectivamente.

Figura 38. Contribución al PIB del sector eólico en millones de € reales (base 2010) en el periodo 2005-2020

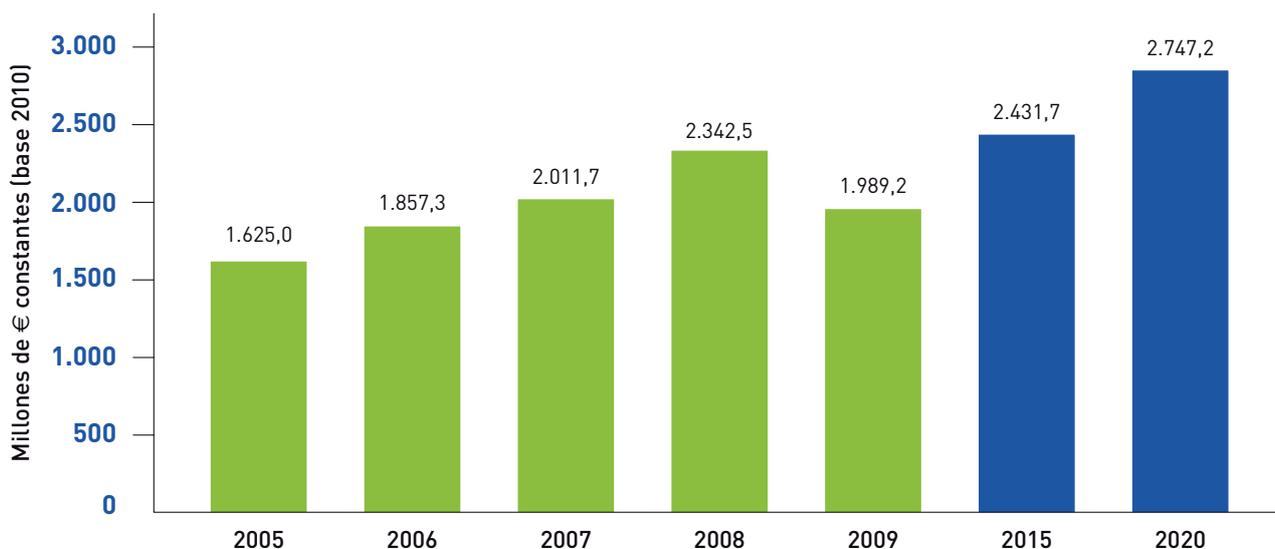
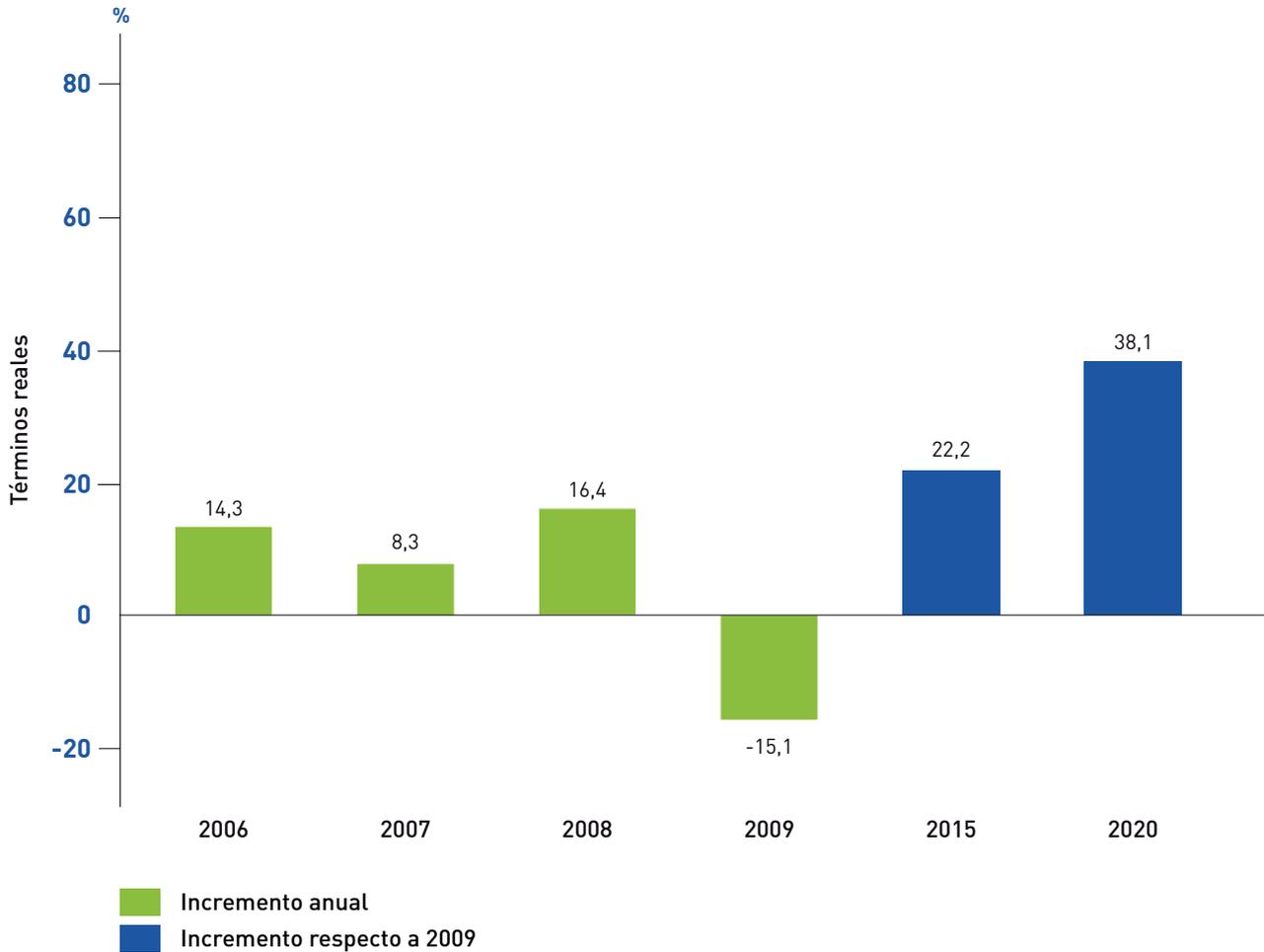
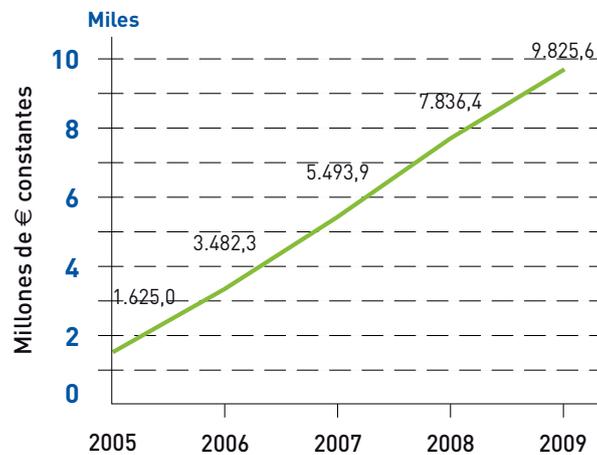


Figura 39. Porcentaje de crecimiento anual (2005-2009) y respecto a 2009 para los años 2015 y 2020, en términos reales



- Adicionalmente, el sector eólico ha contribuido de manera agregada en el periodo 2005-2009 con aproximadamente 9.825 millones de € al PIB de España.

Figura 40. Contribución acumulada al PIB del sector eólico en millones de € reales (base 2010) en el periodo 2005-2009



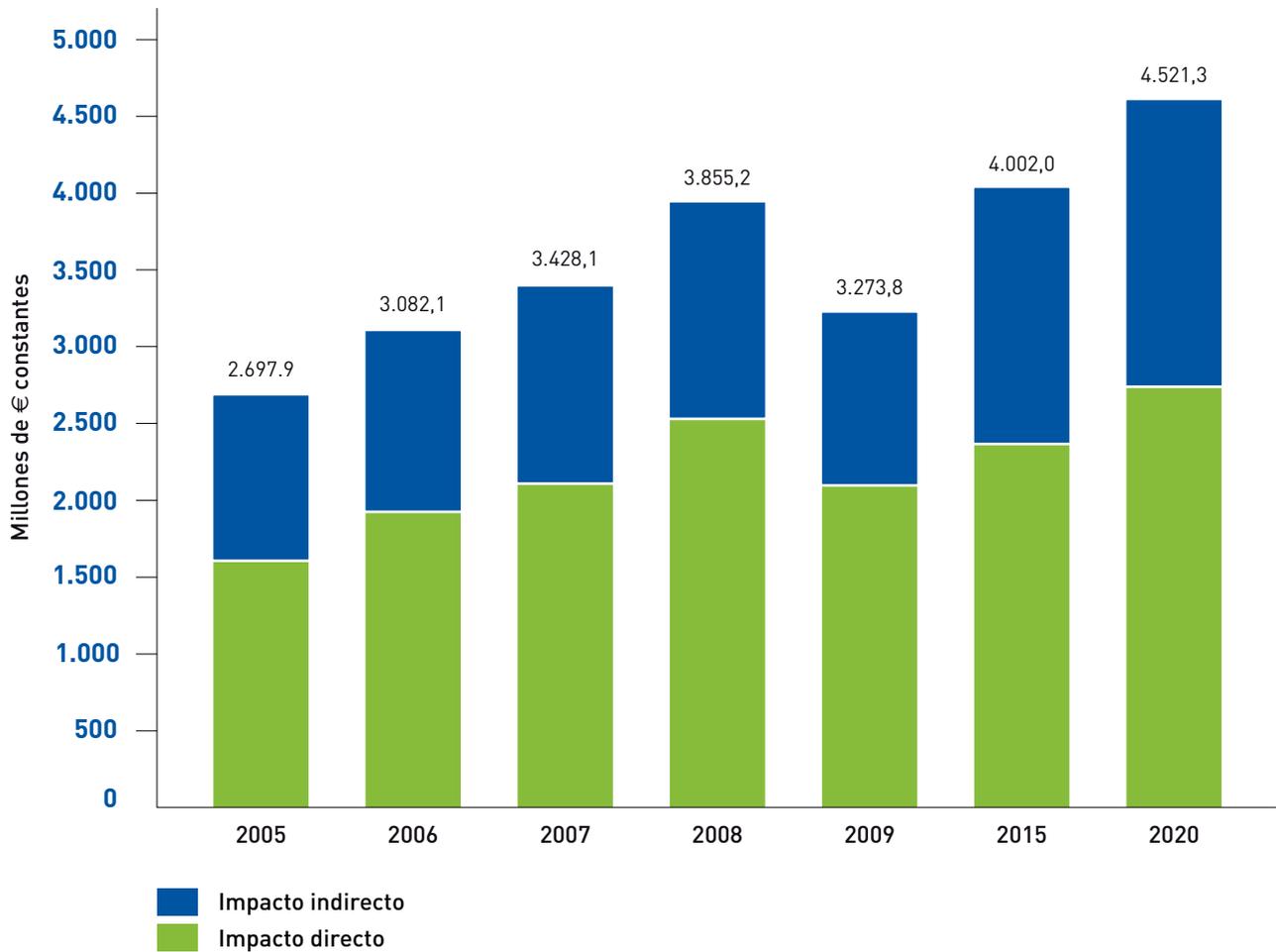
- La siguiente tabla muestra los resultados desagregados según las diferentes partidas del PIB. Se observa que los márgenes tienden a disminuir, consecuencia de la estandarización del producto y del incremento en las importaciones.

Tabla 29. Contribución al PIB en millones de € reales (base 2010) - métodos de la oferta y rentas

PIB en millones de € constantes	2005	2006	2007	2008	2009	2015	2020
Ingresos de la producción	7.299,2	9.120,6	10.500,7	12.044,4	10.352,1	17.123,7	23.245,0
Consumos intermedios	5.674,2	7.263,3	8.489,1	9.701,9	8.362,9	14.692,0	20.497,8
Valor añadido	1.625,0	1.857,3	2.011,7	2.342,5	1.989,2	2.431,7	2.747,2
Gastos de personal	740,9	808,2	952,1	1.059,6	1.040,5	1.155,0	1.332,4
Consumo de capital fijo	252,3	264,6	263,2	300,6	307,0	396,7	470,3
Excedente de explotación	631,7	784,5	796,4	982,3	641,6	879,9	944,5
Retribución de los factores productivos	1.625,0	1.857,3	2.011,7	2.342,5	1.989,2	2.431,7	2.747,2

- Debido al desarrollo de una industria que abarca toda la cadena de producción, el impacto indirecto de un aumento en la demanda final del sector es muy importante. Es esperable que ante el incremento en las importaciones el efecto indirecto que permanece en España tienda a disminuir.
- En 2009 el impacto total del sector fue 3.273,8 millones de €, y en 2015 y 2020 la estimación es de 4.002,0 millones de € y 4.521,3 millones de €, en términos reales.

Figura 41. Impacto directo, indirecto y total del sector eólico en España, en millones de € reales (base 2010)



Contribución al PIB por actividades (millones de € constantes base 2010)	2005	2006	2007	2008	2009	2015	2020
Impacto directo	1.625,0	1.857,3	2.011,7	2.342,5	1.989,2	2.431,7	2.747,2
Impacto indirecto	1.072,9	1.224,9	1.416,5	1.512,7	1.284,6	1.570,3	1.774,1
Impacto directo + indirecto	2.697,9	3.082,1	3.428,1	3.855,2	3.273,8	4.002,0	4.521,3

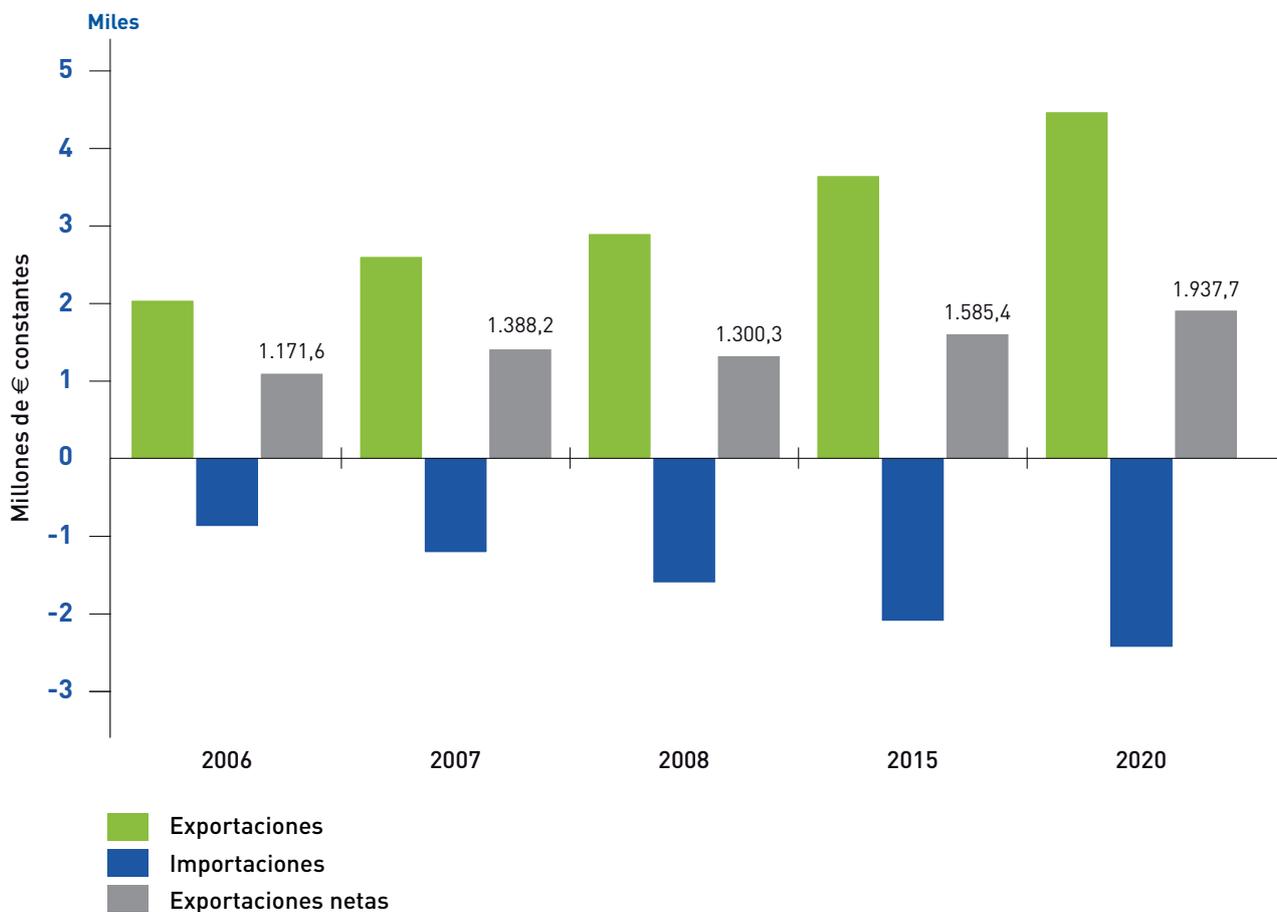
A continuación se presenta el detalle de la contribución de la industria eólica al PIB desglosado por actividades:

Tabla 30. Desglose de la contribución al PIB de la industria eólica por actividades

Contribución al PIB por actividades (millones de € constantes base 2010)	2005	2006	2007	2008	2009	2015	2020
Producción de energía	590,8	686,8	900,8	1.244,2	1.056,5	1.291,6	1.459,2
Fabricación/distribución de equipos y componentes/construcción	1.154,9	1.304,9	1.304,0	1.314,7	1.116,4	1.364,7	1.541,8
Operación y mantenimiento/ingeniería y consultoría	293,0	333,4	331,7	384,9	326,8	399,5	451,4
Otros	659,2	757,1	891,6	911,5	774,0	946,2	1.068,9
PIB total de la tecnología	2.697,9	3.082,1	3.428,1	3.855,2	3.273,8	4.002,0	4.521,3

- El sector eólico es la tecnología renovable con mayor saldo exportador neto: superior a los 1.100 millones de € todos los años estudiados.

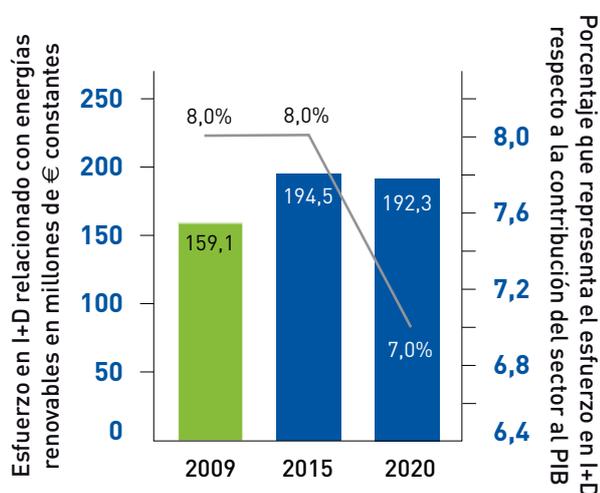
Figura 42. Exportaciones, importaciones y saldo neto del sector eólico (2006-2008, 2015 y 2020)



Millones de € constantes (base 2010)	2006	2007	2008	2015	2020
Exportaciones	2.055,2	2.623,6	2.905,7	3.701,0	4.417,9
Importaciones	883,6	1.235,4	1.605,3	2.115,6	2.480,2
Exportaciones netas	1.171,6	1.388,2	1.300,3	1.585,4	1.937,7

- La inversión en I+D+i realizada por el sector eólico es muy relevante, un 8% de su contribución al PIB en 2009. En 2020, se prevé que este valor tienda a descender, siendo más importante el gasto en desarrollo de la tecnología *offshore*.

Figura 43. Gasto en I+D+i del sector eólico (2009, 2015, 2020)



Millones de € constantes (base 2010)	2009	2015	2020
Gasto en I+D+i	159,1	194,5	192,3
Gasto en I+D+i/PIB	8,0%	8,0%	7,0%

- La balanza fiscal del sector eólico se detalla a continuación:

Tabla 31. Balanza fiscal del sector eólico

Millones de € constantes (base 2010)	2005	2006	2007	2008	2015	2020
Subvenciones	3,5	3,7	4,1	4,3	5,7	6,8
Tributos (impuestos locales, IBI, tasas)	17,4	19,2	24,3	27,5	33,5	34,6
Impuesto sobre sociedades	165,9	185,6	183,4	223,3	208,7	224,0
Otros impuestos	0,1	0,6	0,5	0,7	3,1	6,7

4.4 GEOTERMIA Y OTRAS ENERGÍAS DEL AMBIENTE

La geotermia y otras energías del ambiente son fuentes de energía que se encuentran entre las menos conocidas en España. La mayoría de los proyectos geotérmicos se encuentra aún en fase de investigación y desarrollo ya que la falta de conocimiento sobre este recurso, representa inversiones todavía muy arriesgadas para los promotores. La utilización de la bomba de calor aerotérmica se encuentra más extendida.

En España, GEOPLAT es la plataforma española que tiene por objetivo la promoción de los diferentes usos y aprovechamientos que pueden hacerse de esta tecnología, tanto respecto a los recursos de mayor temperatura para generación de electricidad (alta entalpía) como para generación de calor a partir de fuentes de media y baja temperatura (baja entalpía).

Para la utilización de la energía geotérmica para generación de electricidad, la principal desventaja que se observa es la incertidumbre respecto al retorno sobre las inversiones a pesar de que se presupone que una vez madura la tecnología, los costes de producción serán reducidos. Asimismo, es muy relevante señalar que se trata en teoría de una tecnología gestionable que podría funcionar permanentemente.

Con el objetivo de atajar los problemas derivados del desarrollo de conocimientos iniciales, sería muy relevante, tal y como se señala en el PANER, implementar medidas que proporcionen ayudas económicas sobre todo en las fases de perforación y evaluación del potencial geotérmico.

Respecto a la geotérmica de baja entalpía (utilización directa del calor), su principal ventaja recae en la reducción de costes que se produce a partir de la instalación de una bomba de calor geotérmica. El hecho de que el mismo sistema pueda proporcionar calefacción, refrigeración y ACS (agua caliente sanitaria), y la posibilidad de funcionar permanentemente todos los días del año, la posiciona a futuro como una tecnología de mucha relevancia en el campo de las energías térmicas.

Es relevante señalar que el desarrollo de esta tecnología conllevaría la creación de una industria a su alrededor.

Los cálculos que se presentan a continuación incluyen también la contribución al PIB del sector de fabricación de equipos de climatización: bomba de calor aerotérmica (calefacción).

Los resultados obtenidos de los estados financieros de las empresas son:

- En el periodo 2005-2009 la contribución al PIB se deriva principalmente de la fabricación de equipos de climatización, siendo relativamente constante su contribución al PIB durante todo el periodo. Asimismo, se observa un crecimiento sostenido de la contribución al PIB de la geotermia en todo el periodo.

En el conjunto del sector, la contribución al PIB en 2009 ha sido 56,0 millones de € reales (base 2010). En términos constantes, se prevé un crecimiento en 2015 y 2020, del 88,2% y 195,7% respecto a 2009.

Figura 44. Contribución al PIB del sector de la energía geotérmica y otras energías del ambiente en millones de € reales (base 2010) en el periodo 2005-2020

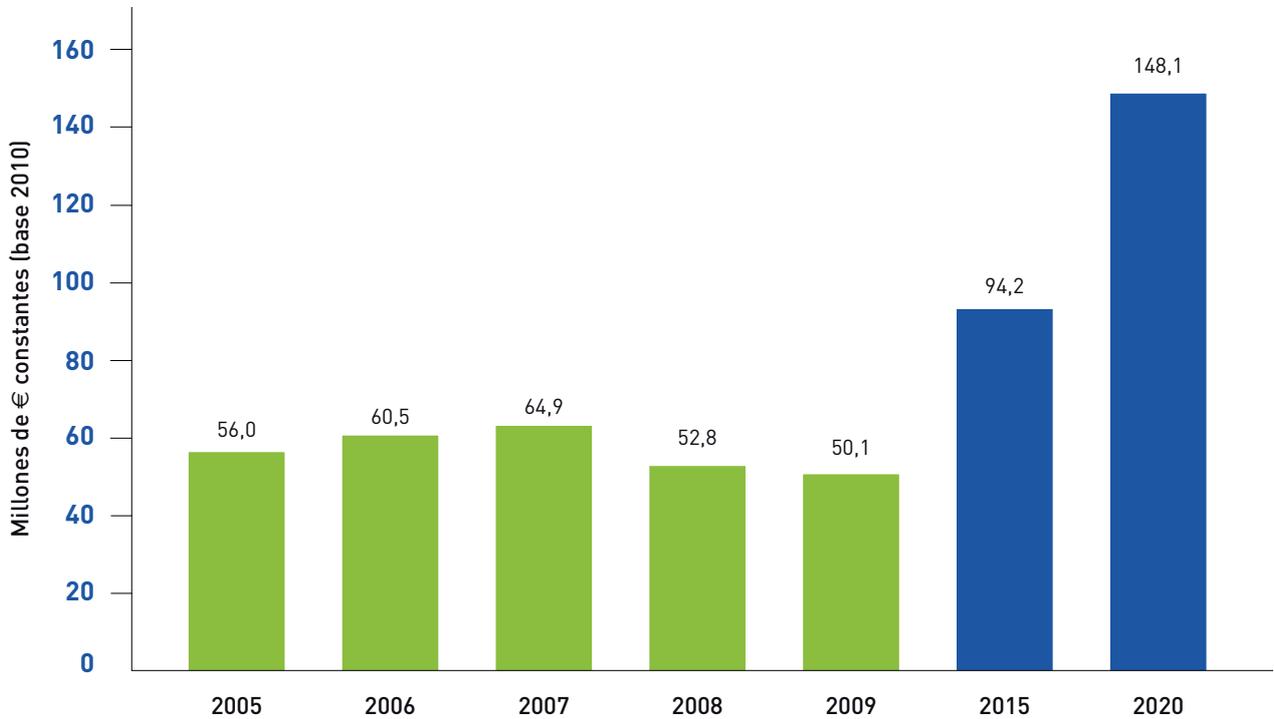
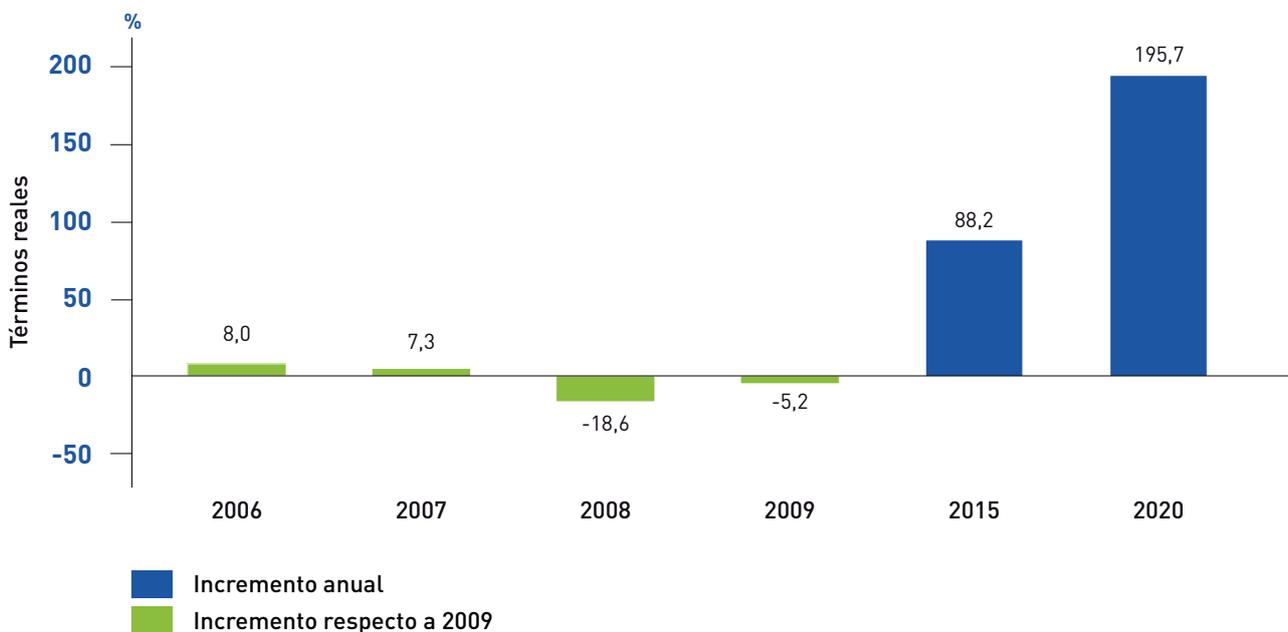


Figura 45. Porcentaje de crecimiento anual (2005-2009) y respecto a 2009 para los años 2015 y 2020, en términos constantes



- En términos agregados, el sector de la geotermia y otras energías del ambiente ha contribuido con más de 284,3 millones de € constantes del año 2010 en el periodo 2005-2009.

Figura 46. Contribución acumulada al PIB del sector de la energía geotérmica y otras energías del ambiente millones de € reales (base 2010) en el periodo 2005-2009

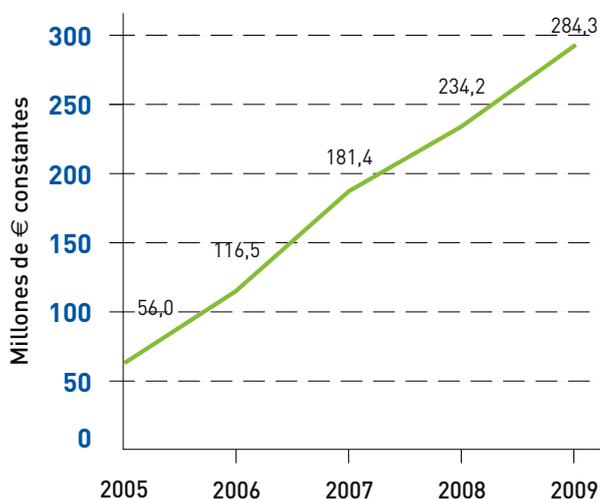
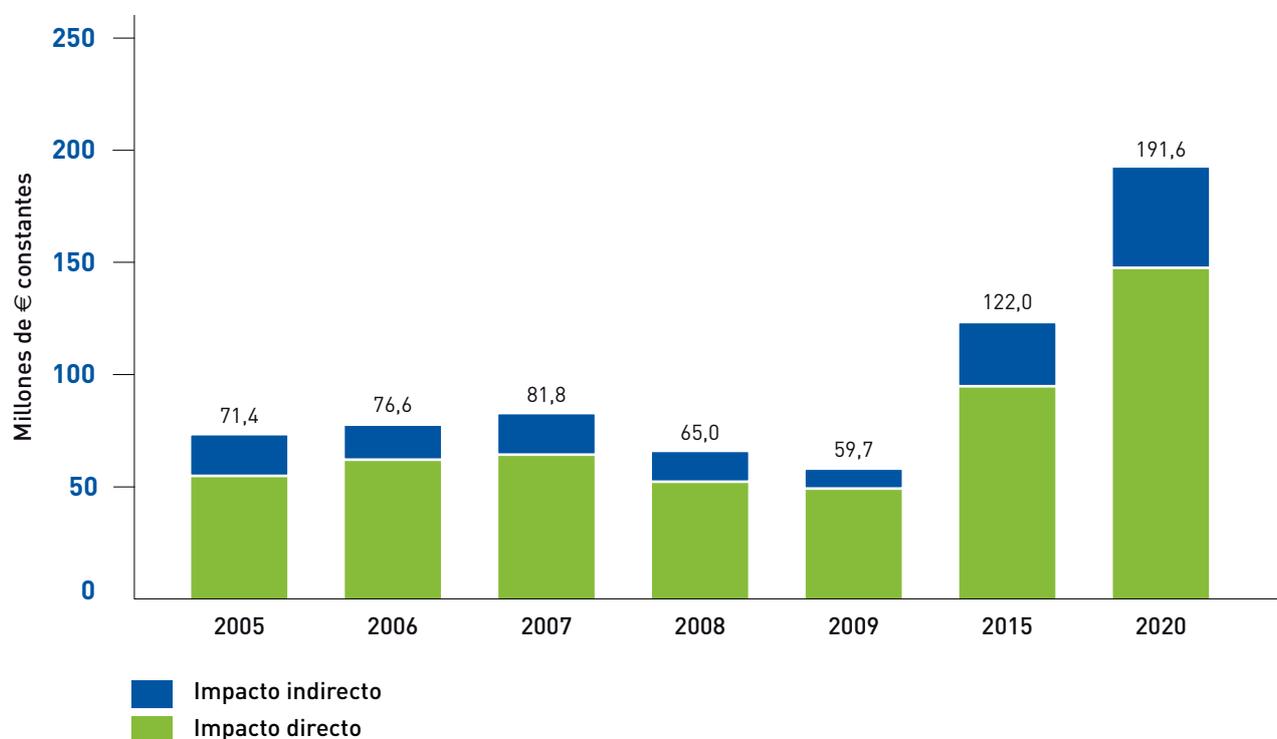


Tabla 32. Contribución al PIB en millones de € constantes (base 2010) - métodos de la oferta y rentas

PIB en millones de € constantes	2005	2006	2007	2008	2009	2015	2020
Ingresos de la producción	293,7	308,6	327,5	240,9	199,6	309,2	454,3
Consumos intermedios	237,7	248,1	262,6	188,1	149,5	214,9	306,2
Oferta	56,0	60,5	64,9	52,8	50,1	94,2	148,1
Gastos de personal	39,0	41,5	44,5	36,0	34,0	62,3	89,4
Consumo de capital fijo	5,9	6,5	7,0	5,9	5,9	9,6	21,5
Excedente de explotación	11,1	12,5	13,4	10,9	10,2	22,4	37,2
Rentas	56,0	60,5	64,9	52,8	50,1	94,2	148,1

- En la tabla anterior se observa un incremento muy relevante en los ingresos del sector, principalmente a partir de 2020, con la entrada en funcionamiento de los primeros MW para la generación de electricidad.
- Asimismo, de la siguiente figura se deduce que esta tecnología puede tener un impacto indirecto relevante a partir de 2015 y 2020.

Figura 47. Impacto directo, indirecto y total del sector de la energía geotérmica y otras energías del ambiente en España, en millones de € reales (base 2010)



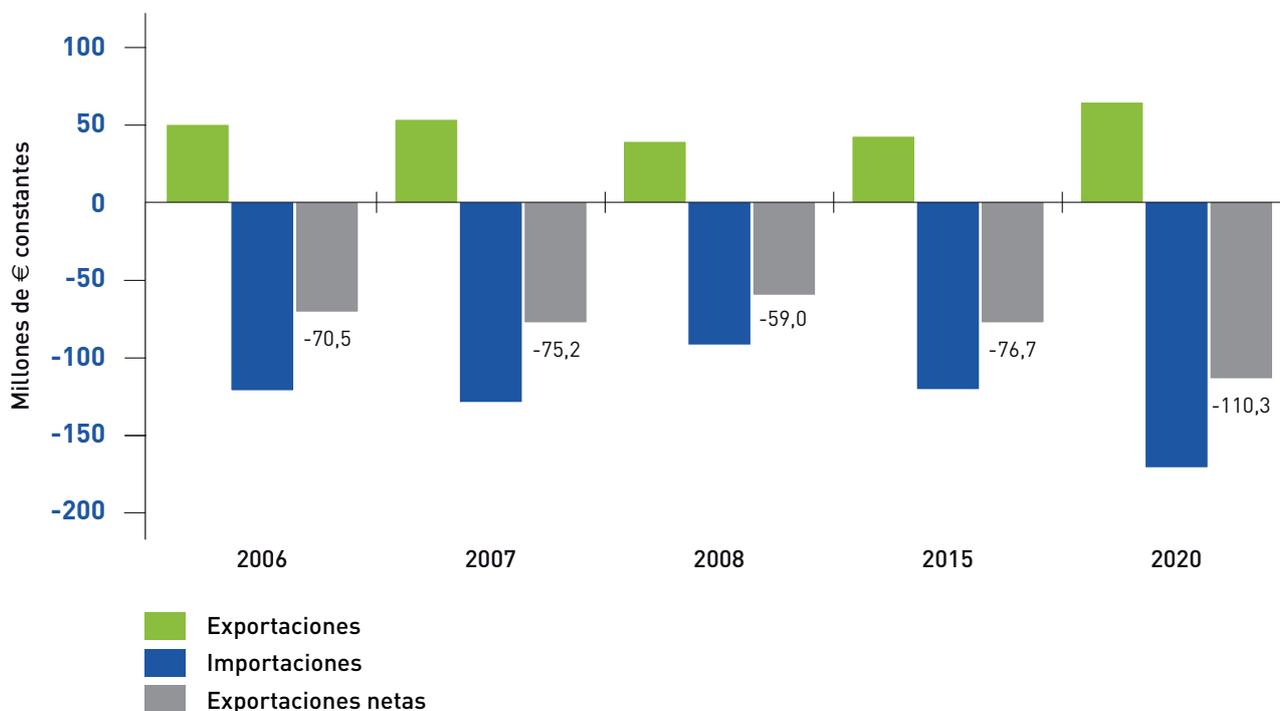
Contribución al PIB por actividades (millones de € constantes base 2010)	2005	2006	2007	2008	2009	2015	2020
Impacto directo	56,0	60,5	64,9	52,8	50,1	94,2	148,1
Impacto indirecto	15,5	16,1	17,0	12,2	9,6	27,7	43,5
Impacto directo + indirecto	71,4	76,6	81,8	65,0	59,7	122,0	191,6

Tabla 33. Desglose de la contribución al PIB de la industria energía geotérmica y otras energías del ambiente por actividades

Contribución al PIB por actividades (millones de € constantes base 2010)	2005	2006	2007	2008	2009	2015	2020
Producción de energía	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,1
Fabricación/distribución de equipos y componentes/construcción	52,3	53,9	56,6	39,5	29,8	43,1	60,1
Operación y mantenimiento/ingeniería y consultoría	6,2	9,1	11,0	15,1	21,6	53,3	77,9
Otros	13,0	13,6	14,3	10,3	8,2	25,5	40,5
PIB total de la tecnología	71,4	76,6	81,8	65,0	59,7	122,0	191,6

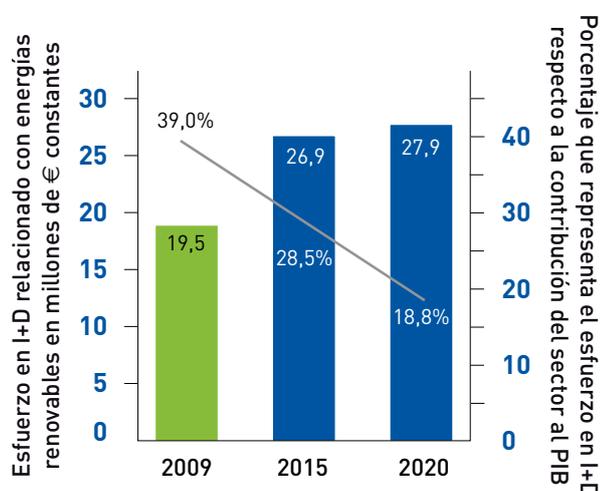
- El sector de la geotermia y otras energías del ambiente se caracteriza por ser un importador neto de productos: en el periodo 2006-2008 tiene un peso relativo más elevado la importación de equipos de climatización aerotérmicos; en el futuro se espera que los equipos geotérmicos ganen relevancia.

Figura 48. Exportaciones, importaciones y saldo neto del sector de la geotermia y otras energías del ambiente (2006-2008, 2015 y 2020)



Millones de € constantes (base 2010)	2006	2007	2008	2015	2020
Exportaciones	49,3	51,7	36,4	41,9	59,5
Importaciones	119,7	126,9	95,4	118,5	169,8
Exportaciones netas	-70,5	-75,2	-59,0	-76,7	-110,3

- La inversión en I+D+i realizada por las tecnologías geotérmicas es muy relevante ya que no se ha desarrollado aún en España esta tecnología. Por otra parte, para evaluar el gasto en I+D+i de la bomba de calor aerotérmica se ha utilizado la media nacional: 1,35% del PIB.

Figura 49. Gasto en I+D+i del sector de la geotermia y otras energías del ambiente (2009, 2015, 2020)

Millones de € constantes (base 2010)	2009	2015	2020
Gasto en I+D+i	19,5	26,9	27,9
Gasto en I+D+i/PIB	39,0%	28,5%	18,8%

- La balanza fiscal de la geotermia y otras energías del ambiente se detalla a continuación:

Tabla 34. Balanza fiscal de la geotermia y otras energías del ambiente

Millones de € constantes (base 2010)	2005	2006	2007	2008	2015	2020
Subvenciones	0,7	0,7	0,7	0,4	1,0	1,5
Tributos (impuestos locales, IBI, tasas)	0,1	0,3	0,3	0,3	0,7	1,8
Impuesto sobre sociedades	2,9	3,4	4,4	1,9	5,8	9,6
Otros impuestos	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1

4.5 HIDROELÉCTRICA (RÉGIMEN ESPECIAL)

La energía hidroeléctrica es una de las fuentes principales de electricidad del país, transformándose en una de las tecnologías más maduras a nivel nacional, resultado del elevado aprovechamiento de los recursos existentes. En 2004, el PER 2005-2010 reconocía que *“la evolución de la energía hidroeléctrica en España en las últimas décadas ha sido siempre creciente, aunque la participación de ésta en el total de energía eléctrica producida ha ido disminuyendo”*.

En este contexto, el sector mini hidráulico ha experimentado un crecimiento casi nulo respecto a la capacidad instalada. La generación de este tipo

de energía se encuentra muy sujeta a la pluviosidad específica de cada año.

Asimismo, se reconoce que este sector ha alcanzado un elevado desarrollo tecnológico, con equipos con una eficiencia superior al 95%. En contra de lo que se pensaría, considerando el alto rechazo social que existe, las centrales hidroeléctricas son la tecnología renovable que menor impacto medioambiental produce actualmente. Esta razón, ligada a la dificultad y plazos necesarios para obtener permisos y licencias, se encuentra en la base de la explicación de que, a pesar de encontrarse relativamente extendida, la energía hidroeléctrica no ha conseguido cumplir con los objetivos establecidos en el PER 2005-2010.

El futuro de la tecnología recae en el aprovechamiento de los recursos que todavía no han sido

explotados, principalmente para la construcción de centrales con una potencia menor a 10 MW.

En relación a los avances tecnológicos, el principal foco de innovación se encuentra en el control y la electrónica, ya que, como se menciona anteriormente, los equipos cuentan con un desarrollo tecnológico muy avanzado.

Evaluado en términos económicos es de esperar que en el futuro los márgenes del negocio tiendan a caer, aumentando o al menos permaneciendo estable, la relación sueldos y salarios/beneficios.

Asimismo, desde el sector hidroeléctrico se señala que España cuenta con suficiente tecnología

nacional para abastecer el mercado nacional, abriéndose oportunidades de exportación de equipos y conocimientos nacionales a otros países con grandes recursos hídricos.

Los resultados principales la energía hidroeléctrica (régimen especial) en términos económicos son:

- **El impacto directo en el PIB de España fue en 2009 de aproximadamente 365,0 millones de € reales (base 2010).** De acuerdo a la previsión de potencia a instalarse en España, **el impacto directo en el PIB sería para los años 2015 y 2020, 265,6 millones de € y 267,4 millones de € respectivamente.**

Figura 50. Contribución al PIB del sector hidroeléctrico (régimen especial) en millones de € reales (base 2010) para el periodo 2005-2020

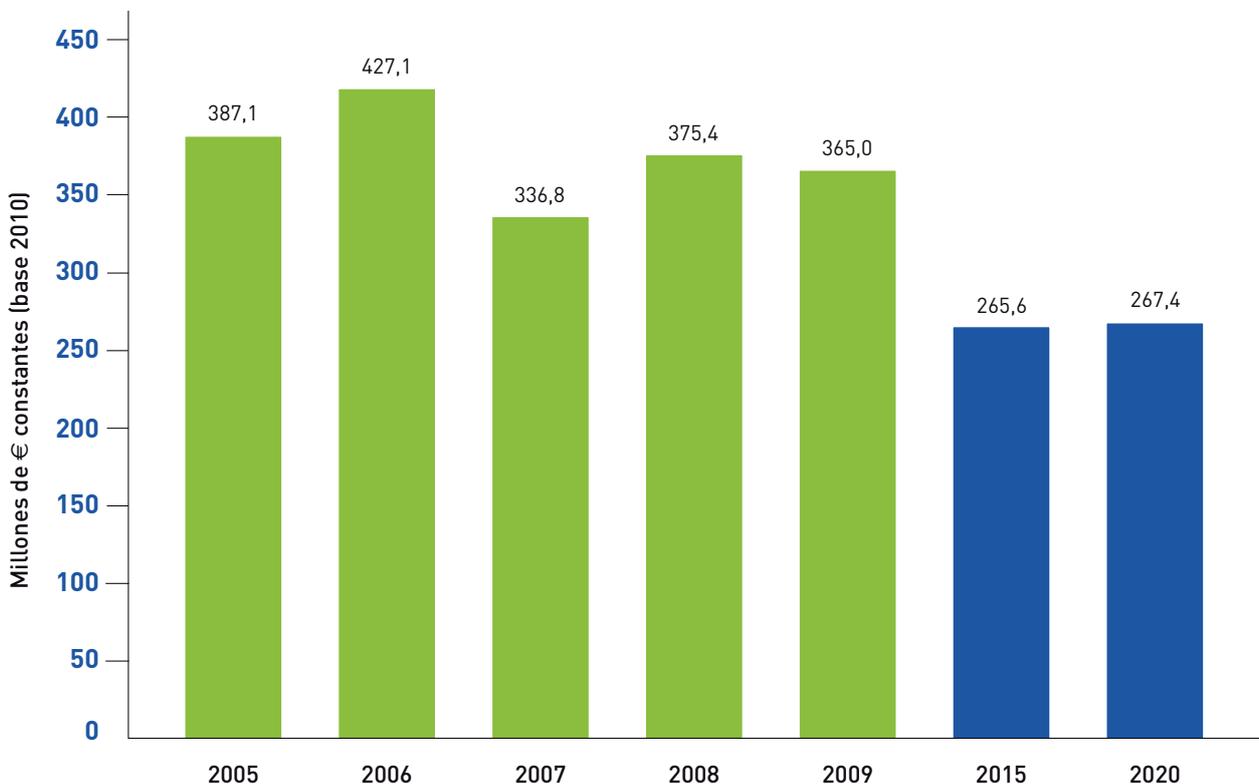
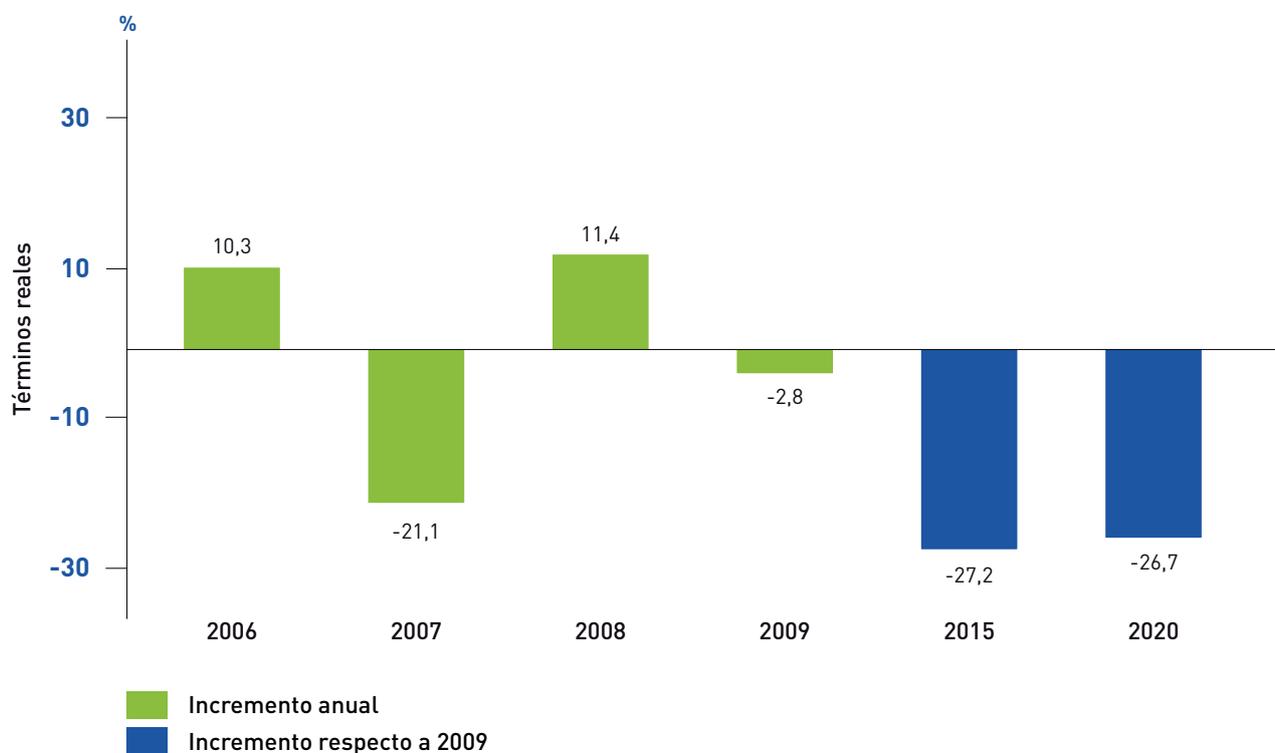


Figura 51. Porcentaje de crecimiento anual (2005-2009) y respecto a 2009 para los años 2015 y 2020, en términos constantes



- La contribución al PIB ha sido muy similar en el periodo 2005-2009 debido a los factores mencionados anteriormente (poco crecimiento de la potencia), quedando sujetos los ingresos a las variaciones en el precio de la electricidad y los niveles de lluvia de los diferentes años.

Figura 52. Contribución acumulada al PIB del sector hidroeléctrico (régimen especial) en millones de € reales (base 2010) en el periodo 2005-2009

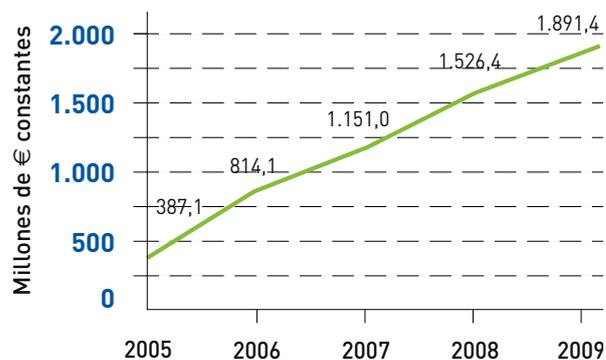


Tabla 35. Contribución al PIB en millones de € constantes (base 2010) - métodos de la oferta y rentas

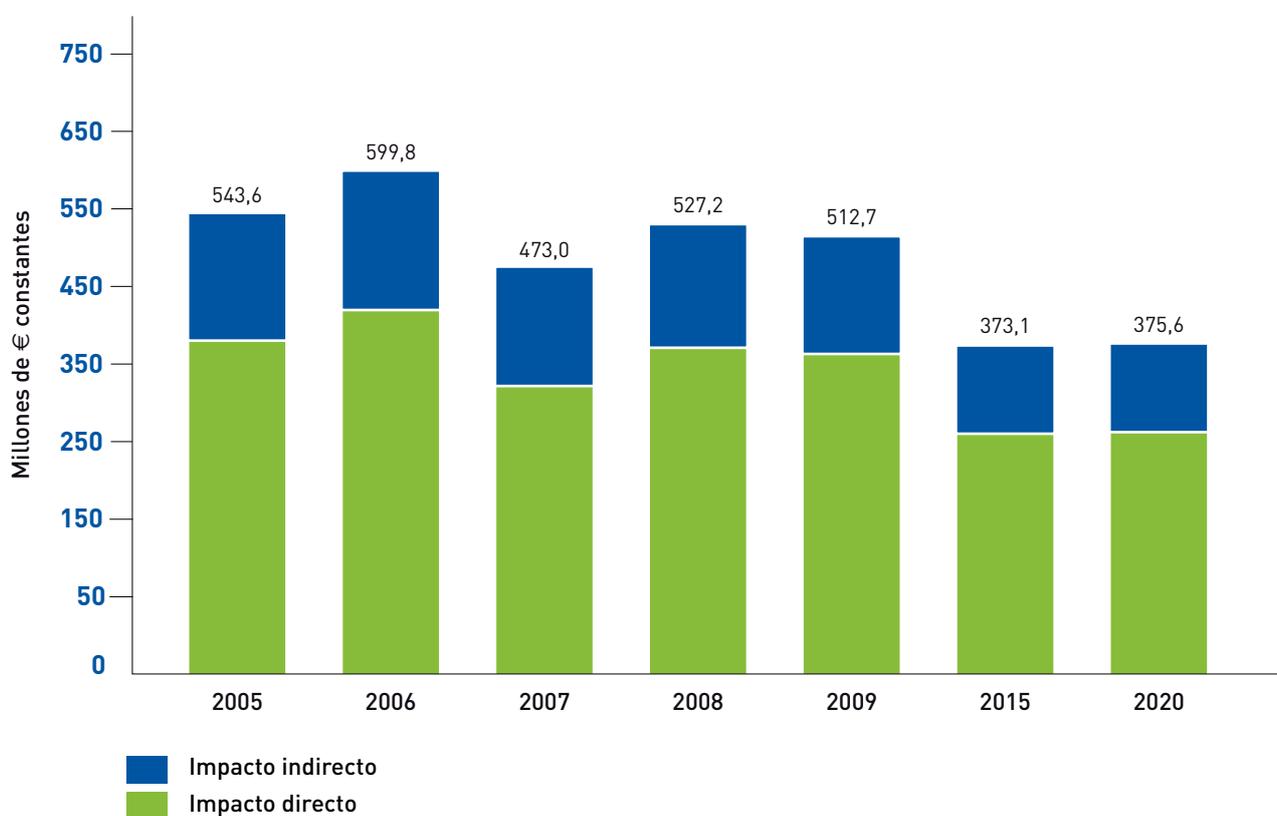
PIB en millones de € constantes	2005	2006	2007	2008	2009	2015	2020
Ingresos de la producción	876,4	971,6	784,1	691,6	672,5	781,3	786,6
Consumos intermedios	489,3	544,5	447,2	316,2	307,5	515,6	519,1
Oferta	387,1	427,1	336,8	375,4	365,0	265,6	267,4

(Continuación)

PIB en millones de € constantes	2005	2006	2007	2008	2009	2015	2020
Gastos de personal	74,0	77,3	80,9	66,5	64,6	73,0	73,5
Consumo de capital fijo	102,9	101,9	94,3	83,8	81,5	88,2	88,8
Excedente de explotación	210,1	247,8	161,6	225,1	218,9	104,4	105,1
Rentas	387,1	427,1	336,8	375,4	365,0	265,6	267,4

• El impacto indirecto de la energía hidroeléctrica (régimen especial) ha sido el siguiente:

Figura 53. Impacto directo, indirecto y total del sector hidroeléctrico (régimen especial) en España, en millones de € reales (base 2010)

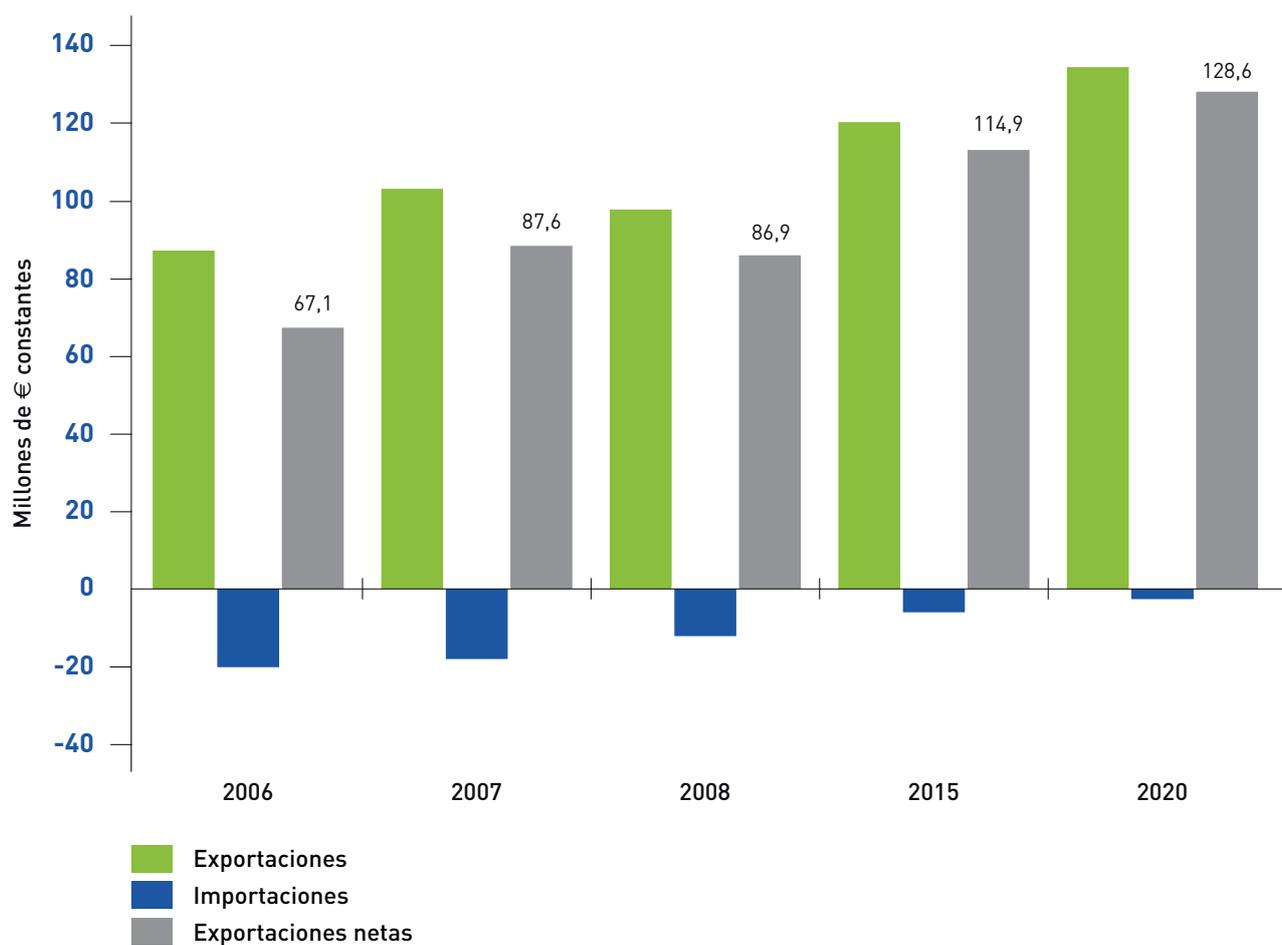


Contribución al PIB por actividades (millones de € constantes base 2010)	2005	2006	2007	2008	2009	2015	2020
Impacto directo	387,1	427,1	336,8	375,4	365,0	265,6	267,4
Impacto indirecto	156,5	172,7	136,2	151,8	147,6	107,4	108,2
Impacto directo + indirecto	543,6	599,8	473,0	527,2	512,7	373,1	375,6

Tabla 36. Desglose de la contribución al PIB de la industria hidroeléctrica (régimen especial) por actividades

Contribución al PIB por actividades (millones de €)	2005	2006	2007	2008	2009	2015	2020
Producción de energía	232,0	251,3	207,8	324,5	315,5	229,6	231,2
Fabricación/distribución de equipos y componentes/construcción	111,1	124,8	94,1	60,8	59,1	43,0	43,3
Operación y mantenimiento/ingeniería y consultoría	109,9	123,8	92,3	54,1	52,6	38,3	38,6
Otros	90,6	100,0	78,8	87,9	85,4	62,2	62,6
PIB total de la tecnología	543,6	599,8	473,0	527,2	512,7	373,1	375,6

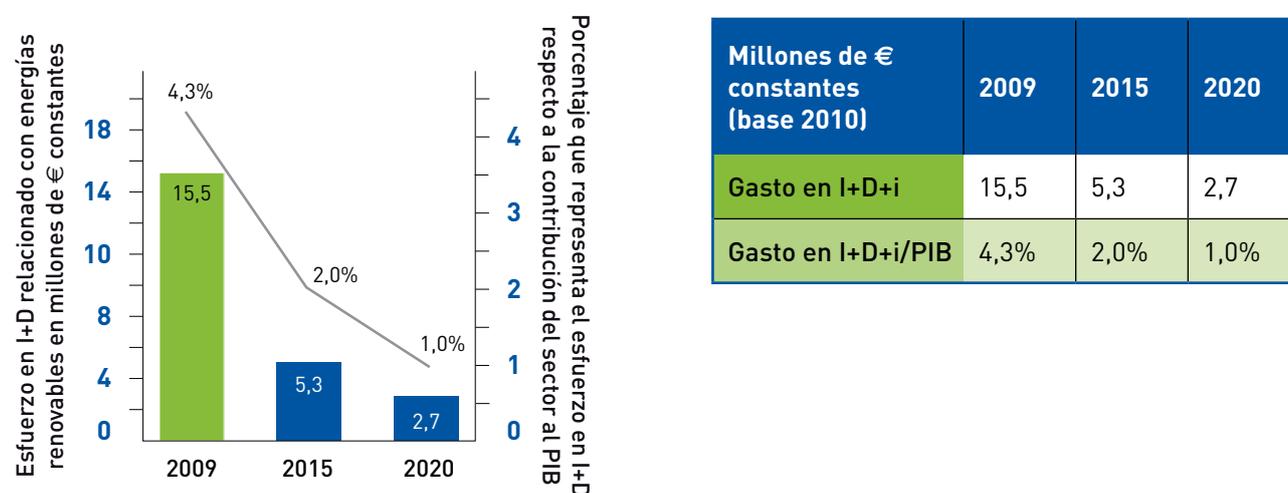
- El sector de la hidroeléctrica del régimen especial español es exportador neto de equipos y tecnología, ya que a unas exportaciones relevantes se suma que casi no existen importaciones.

Figura 54. Exportaciones, importaciones y saldo neto del sector de la hidroeléctrica del régimen especial (2006-2008, 2015 y 2020)

Millones de € constantes (base 2010)	2006	2007	2008	2015	2020
Exportaciones	87,4	104,1	98,3	120,6	132,3
Importaciones	20,4	16,4	11,4	5,7	3,7
Exportaciones netas	67,1	87,6	86,9	114,9	128,6

- La hidroeléctrica es el área más desarrollada tecnológicamente de todas las renovables. Las posibilidades de innovación se encuentran solamente en las técnicas de control y electrónica por lo que la inversión en I+D+i de esta tecnología no es significativa.

Figura 55. Gasto en I+D+i del sector de la hidroeléctrica del régimen especial (2009, 2015, 2020)



- A continuación se presenta la cuantificación de las diferentes partidas incluidas en la balanza fiscal:

Tabla 37. Balanza fiscal de la hidroeléctrica del régimen especial

Millones de € constantes (base 2010)	2005	2006	2007	2008	2015	2020
Subvenciones	2,0	2,1	1,6	1,2	2,4	2,6
Tributos (impuestos locales, IBI, tasas)	0,9	4,7	4,7	3,8	6,6	7,3
Impuesto sobre sociedades	54,1	68,0	53,0	38,8	27,3	27,1
Otros impuestos	0,1	0,6	0,5	0,7	3,1	6,7

4.6 HIDROELÉCTRICA (RÉGIMEN ORDINARIO)

La potencia instalada en centrales hidroeléctricas con potencia superior a 50 MW en España se encuentra en torno a los 16.650 MW. A efectos de la cuantificación del impacto económico que suponen estas centrales, su contribución al PIB se divide principalmente entre el beneficio generado y el consumo de capital fijo (amortización del inmovilizado).

Adicionalmente, los costes variables de explotación no son relevantes en relación a los ingresos que se producen derivados de la venta de energía. Por esta razón, el valor añadido aportado por esta

tecnología representa un 95,9% de los ingresos de explotación.

De acuerdo con las estimaciones realizadas:

- La contribución directa al PIB de España en 2009 fue aproximadamente 928,4 millones de € constantes (base 2010) en 2009, frente a los 1.504,5 millones de € del año anterior. La evolución de la contribución al PIB de esta tecnología depende principalmente de dos factores: la pluviosidad del año estimado y el precio de la energía en ese año.
- De acuerdo a las previsiones de precios (74,7 €/MWh y 109,7 €/MWh) y producción de energía para los años 2015 y 2020, la contribución al PIB será en 2015 y 2020: 2.400,1 millones de € y 3.419,3 millones de € respectivamente.

Figura 56. Contribución al PIB del sector hidroeléctrico (régimen ordinario) en millones de € reales (base 2010) en el periodo 2005-2020

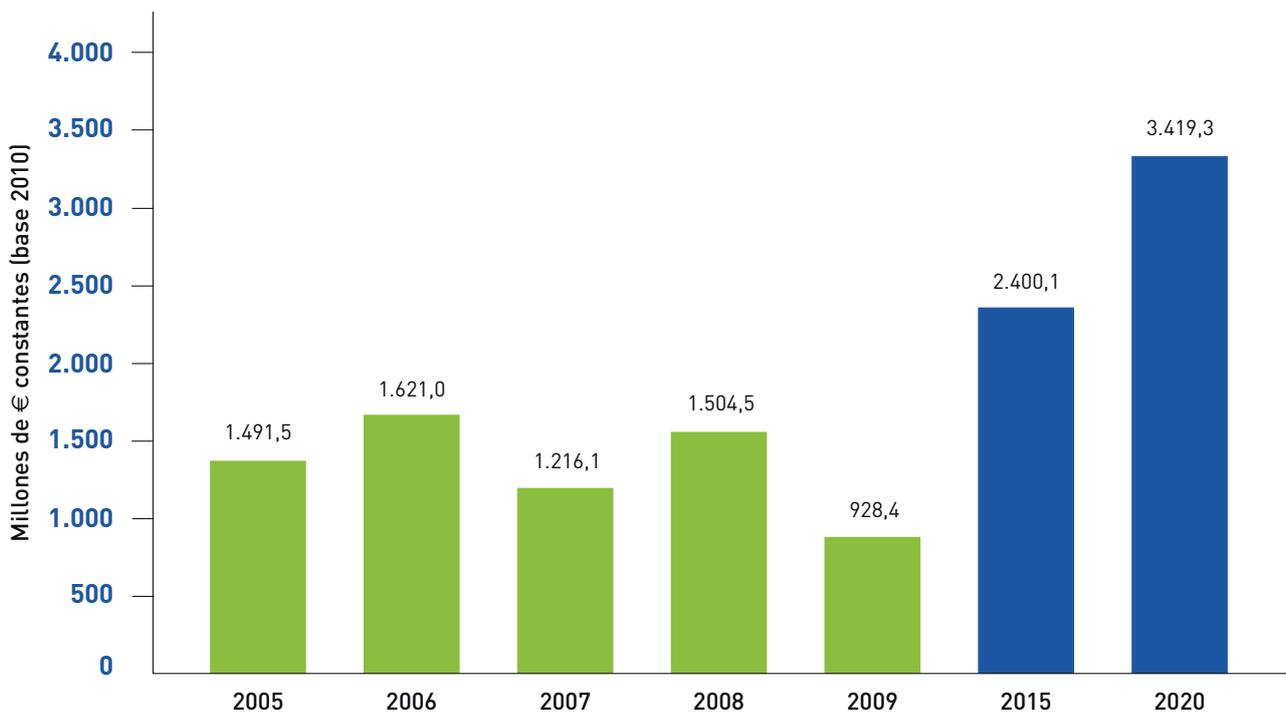
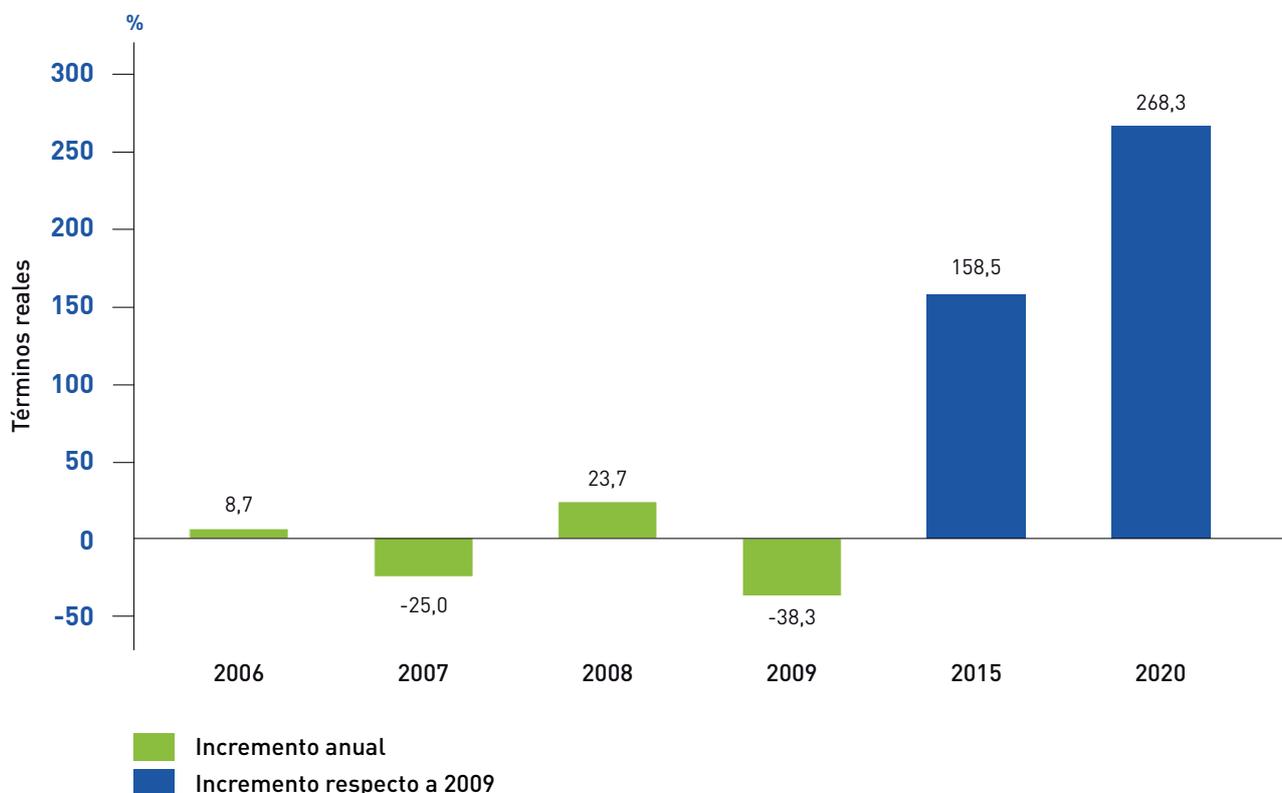


Figura 57. Porcentaje de crecimiento anual (2005-2009) y respecto a 2009 para los años 2015 y 2020, en términos constantes



- En términos acumulados, en el periodo 2005-2009, la contribución al PIB ha sido superior a los 6.761,4 millones de €.

Figura 58. Contribución acumulada al PIB del sector hidroeléctrico (régimen ordinario) en millones de € reales (base 2010) en el periodo 2005-2009

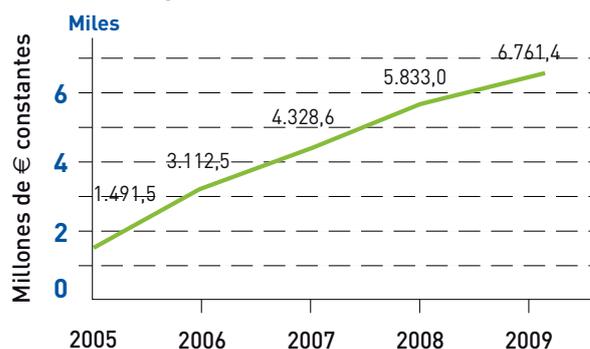


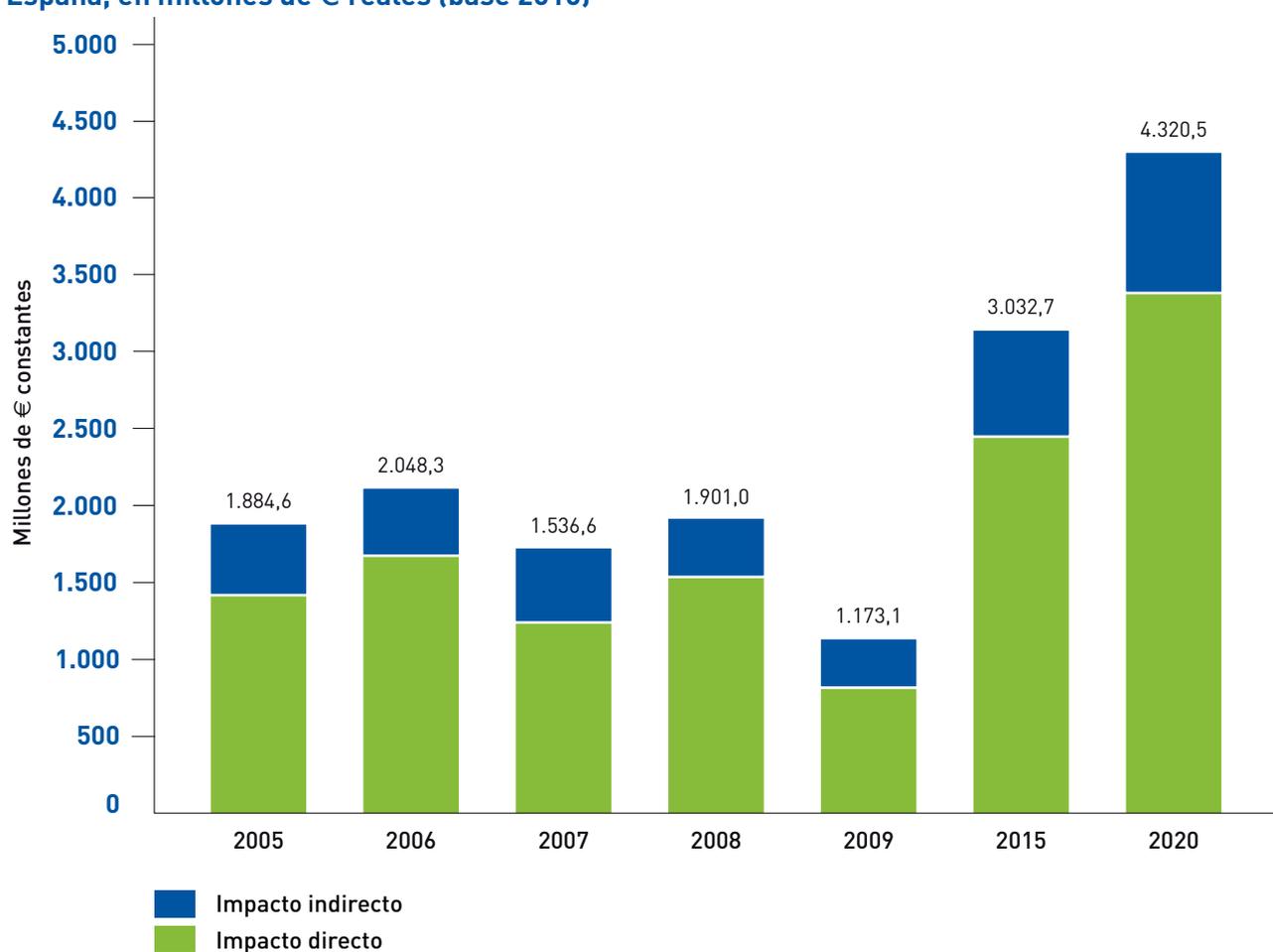
Tabla 38. Contribución al PIB en millones de € reales (base 2010) - métodos de la oferta y rentas

PIB en millones de € constantes	2005	2006	2007	2008	2009	2015	2020
Ingresos de la producción	1.549,0	1.697,0	1.295,1	1.568,7	1.000,0	2.494,3	3.519,2
Consumos intermedios	57,5	76,0	79,1	64,3	71,6	94,2	100,0
Oferta	1.491,5	1.621,0	1.216,1	1.504,5	928,4	2.400,1	3.419,3

(Continuación)

PIB en millones de € constantes	2005	2006	2007	2008	2009	2015	2020
Gastos de personal	317,8	311,8	237,7	280,7	187,6	1.311,8	1.868,9
Consumo de capital fijo	389,9	411,3	311,4	357,4	249,7	613,3	873,8
Excedente de explotación	783,8	897,9	667,0	866,4	491,2	475,0	676,7
Retribución de los factores productivos	1.491,5	1.621,0	1.216,1	1.504,5	928,4	2.400,1	3.419,3

Figura 59. Impacto directo, indirecto y total del sector hidroeléctrico (régimen ordinario) en España, en millones de € reales (base 2010)



Contribución al PIB por actividades (millones de € constantes base 2010)	2005	2006	2007	2008	2009	2015	2020
Impacto directo	1.491,5	1.621,0	1.216,1	1.504,5	928,4	2.400,1	3.419,3
Impacto indirecto	393,1	427,3	320,5	396,5	244,7	632,6	901,2
Impacto directo + indirecto	1.884,6	2.048,3	1.536,6	1.901,0	1.173,1	3.032,7	4.320,5

De acuerdo al desglose por áreas de actividad, la contribución al PIB del sector hidroeléctrico del régimen ordinario es la siguiente:

Tabla 39. Desglose de la contribución al PIB de la industria hidroeléctrica (régimen ordinario) por actividades

Contribución al PIB por actividades (millones de € constantes base 2010)	2005	2006	2007	2008	2009	2015	2020
Producción de energía	1.491,5	1.621,0	1.216,1	1.504,5	928,4	2.400,1	3.419,3
Fabricación/distribución de equipos y componentes/construcción	44,3	48,2	36,2	44,7	27,6	71,4	101,7
Operación y mantenimiento/ingeniería y consultoría	65,0	70,6	53,0	65,5	40,4	104,5	148,9
Otros	283,8	308,5	231,4	286,3	176,7	456,7	650,7
PIB total de la tecnología	1.884,6	2.048,3	1.536,6	1.901,0	1.173,1	3.032,7	4.320,5

- En el caso de la hidroeléctrica del régimen ordinario, solamente se considera la producción de electricidad por lo que no existen importaciones ni exportaciones.
- Para la cuantificación del gasto en I+D+i se ha supuesto que se ajusta a la media nacional, es decir, un 1,35% de su contribución al PIB: en 2009, estas cuantías significarían aproximadamente 12,5 millones de €.
- La balanza fiscal es la siguiente:

Tabla 40. Balanza fiscal de la hidroeléctrica del régimen ordinario

Millones de € constantes (base 2010)	2005	2006	2007	2008	2015	2020
Subvenciones	0,7	0,8	0,9	0,8	0,9	0,8
Tributos (impuestos locales, IBI, tasas)	12,1	11,8	11,2	9,8	12,9	12,7
Impuesto sobre sociedades	201,9	246,2	218,6	149,2	124,0	174,3
Otros impuestos	0,4	0,6	1,2	1,5	3,1	3,4

4.7 ENERGÍAS DEL MAR

Debido de la complejidad tecnológica, la dificultad del medio, la baja eficiencia de los dispositivos desarrollados hasta la fecha y al alto coste de su instalación y operación, las energías marinas, principalmente maremotriz (mareas) y undimotriz (olas) representan las tecnologías renovables menos conocidas en nuestro país.

En este sentido la contribución del sector al PIB se deriva del conocimiento generado en los proyectos de I+D+i que pretenden investigar en diferentes campos como equipos de generación, posibilidades

de instalación, mejoras en la eficiencia así como transporte y distribución de la electricidad a tierra.

En este sentido, el PANER establece unos objetivos de penetración de esta tecnología que se encuentran sometidos al éxito de los diferentes proyectos y/o a la importación de tecnologías comercialmente viables.

En este contexto, el sector de las energías marinas ha generado 5,7 millones de € reales (base 2010) de contribución al PIB en 2009. El crecimiento esperado de la aportación de esta tecnología al PIB es muy importante, 1.302% en 2020, ya que para ese año se espera que se generen 220 GWh con una potencia instalada de 100 MW.

Figura 60. Contribución al PIB del sector de las energías del mar en millones de € reales (base 2010) en el periodo 2005-2020

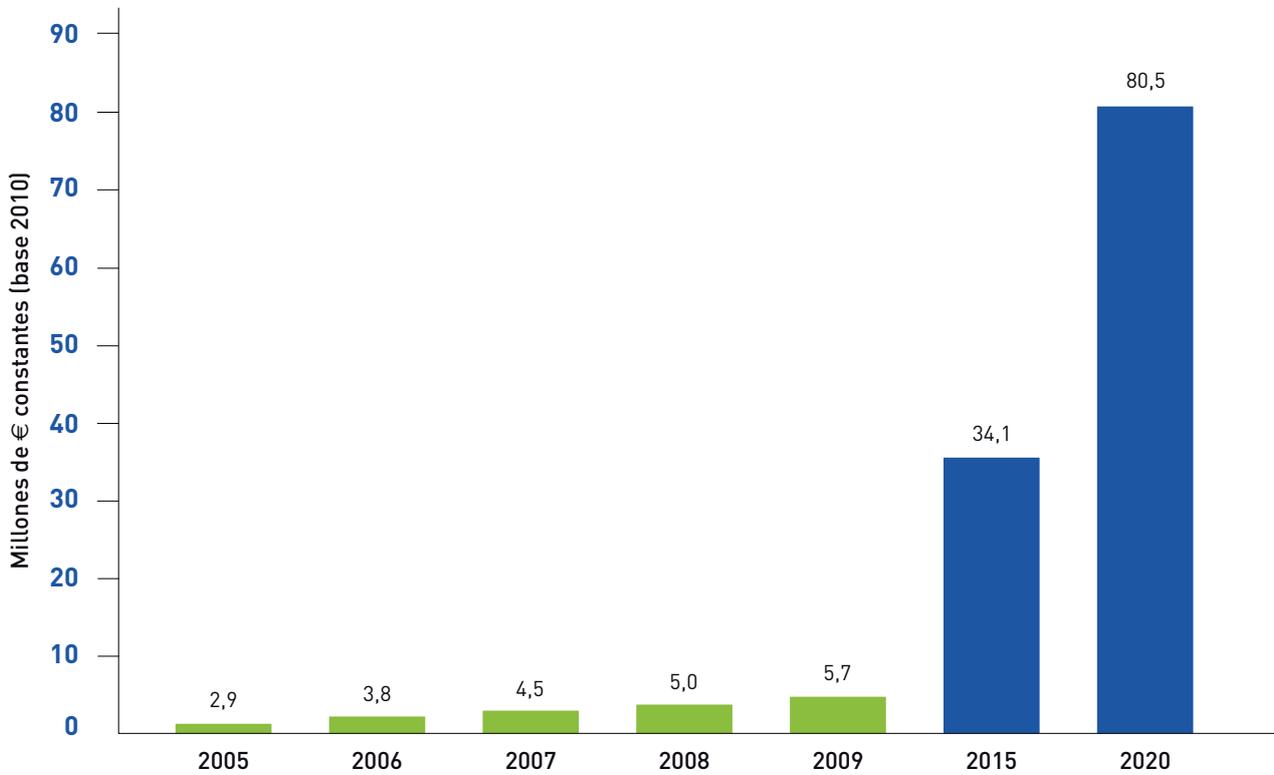
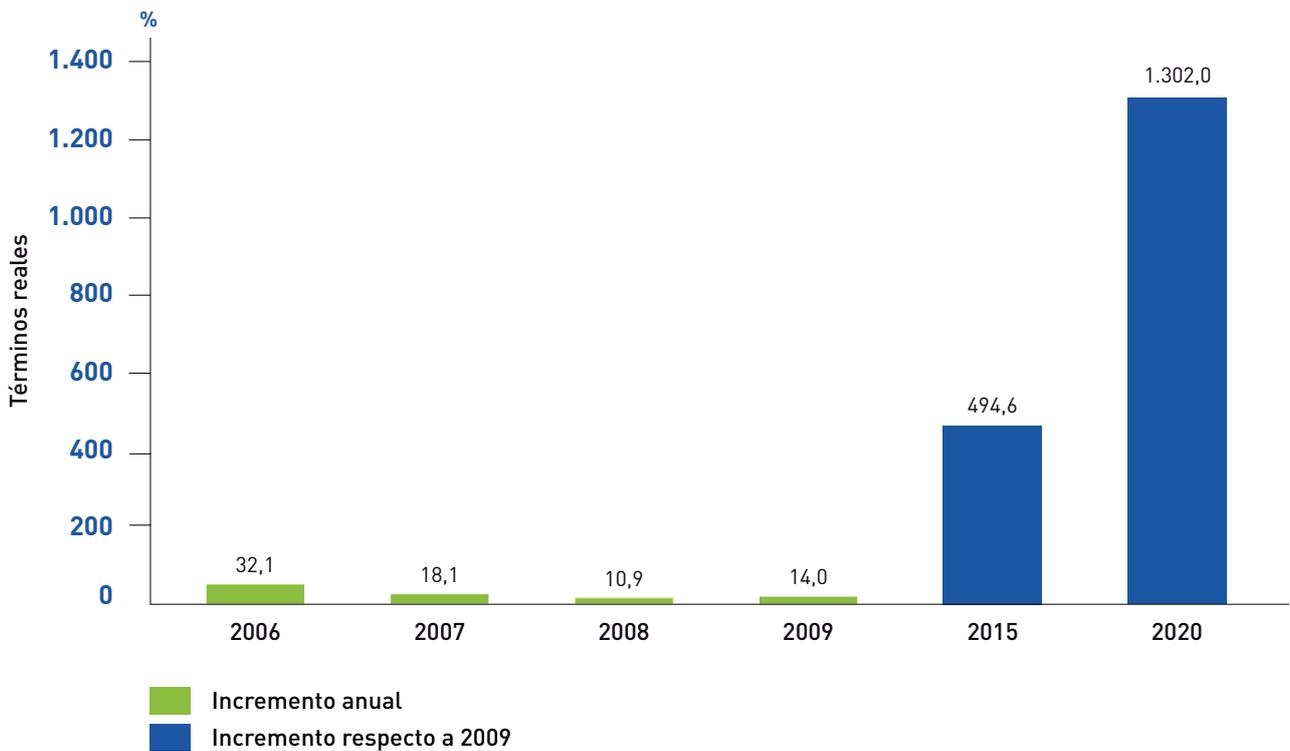


Figura 61. Porcentaje de crecimiento anual (2005-2009) y respecto a 2009 para los años 2015 y 2020, en términos constantes



- En el periodo 2005-2009, se ha acumulado una contribución al PIB de aproximadamente 22,1 millones de € reales (base 2010) en este sector. Asimismo, como se observa en la figura siguiente, la contribución indirecta al PIB es casi inexistente.

Figura 62. Contribución acumulada al PIB del sector de las energías del mar, en millones de € reales (base 2010) en el periodo 2005-2009

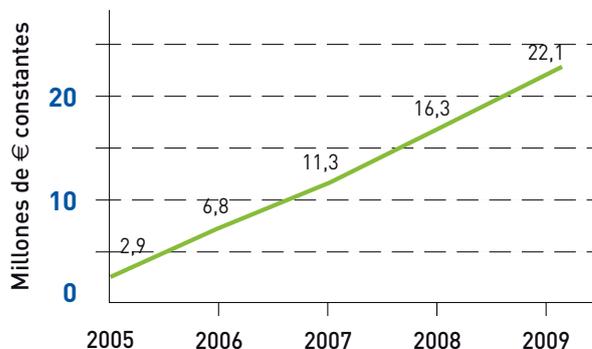
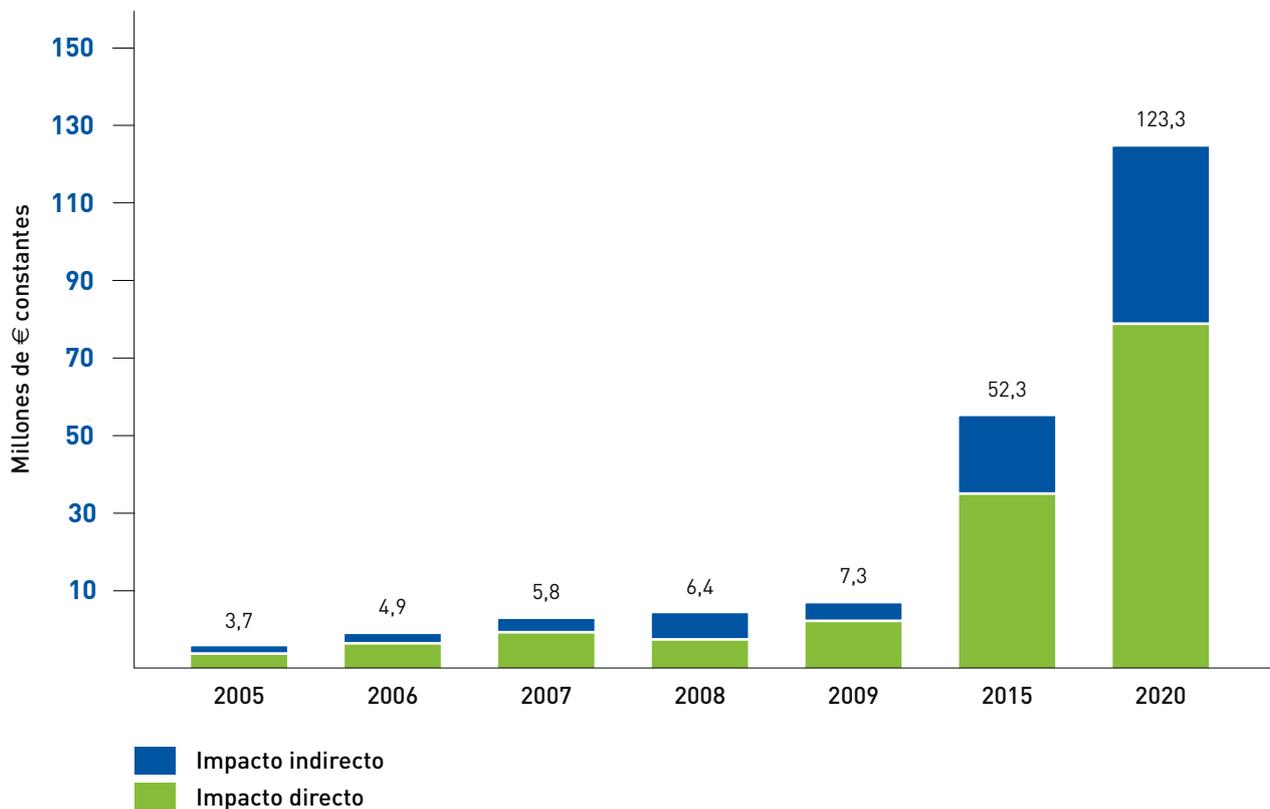


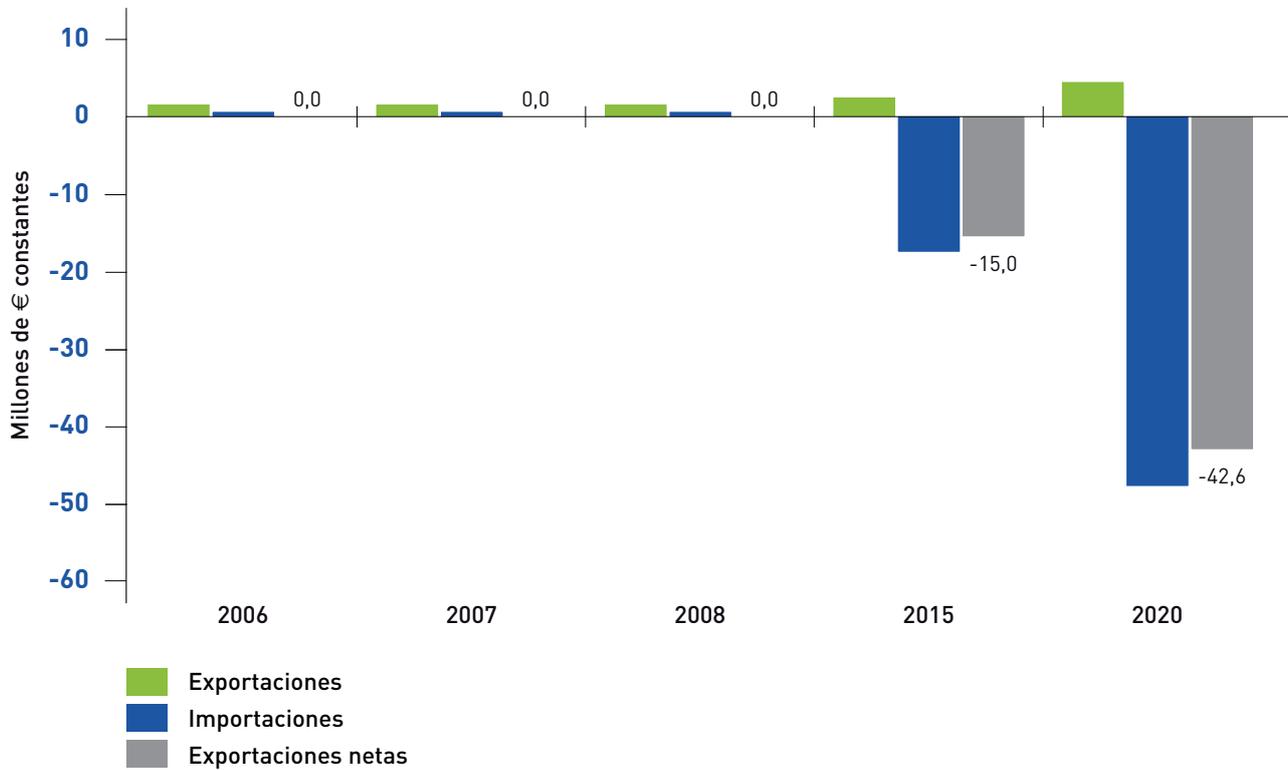
Figura 63. Impacto directo, indirecto y total del sector de las energías del mar en España, en millones de € reales (base 2010)



Contribución al PIB por actividades (millones de € constantes base 2010)	2005	2006	2007	2008	2009	2015	2020
Impacto directo	2,9	3,8	4,5	5,0	5,7	34,1	80,5
Impacto indirecto	0,8	1,0	1,2	1,3	1,5	18,2	42,8
Impacto directo + indirecto	3,7	4,9	5,8	6,4	7,3	52,3	123,3

- El nivel de actividad de las energías del mar es aún muy bajo en España, y por tanto las exportaciones e importaciones no son significativas. En el futuro se espera que las importaciones sean mayores que las exportaciones, arrojando un saldo neto negativo.

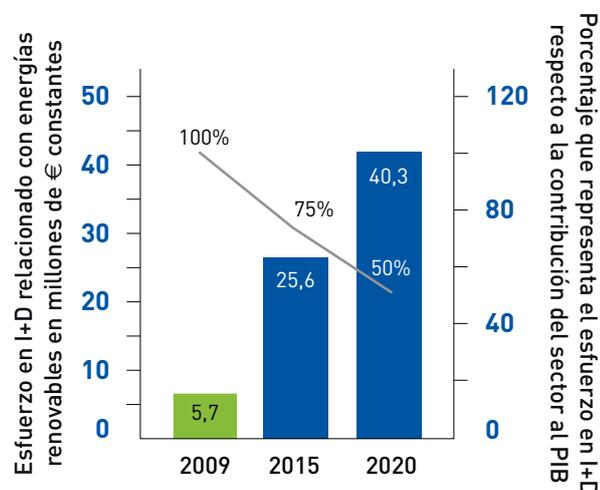
Figura 64. Exportaciones, importaciones y saldo neto del sector de las energías del mar (2006-2008, 2015 y 2020)



Millones de € constantes (base 2010)	2006	2007	2008	2015	2020
Exportaciones	0,1	0,1	0,2	1,9	5,5
Importaciones	0,1	0,1	0,2	16,9	48,0
Exportaciones netas	0,0	0,0	0,0	-15,0	-42,6

- Al ser una tecnología muy poco desarrollada en España, se considera que la totalidad de la contribución al PIB de esta tecnología representó inversión en I+D+i en 2009.

Figura 65. Gasto en I+D+i del sector de las energías del mar (2009, 2015, 2020)



Millones de € constantes (base 2010)	2009	2015	2020
Gasto en I+D+i	5,7	25,6	40,3
Gasto en I+D+i/PIB	100,0%	75,0%	50,0%

• Las partidas correspondientes a los impuestos satisfechos y las subvenciones a la explotación recibidas, se señalan a continuación:

Tabla 41. Balanza fiscal de las energías del mar

Millones de € constantes (base 2010)	2005	2006	2007	2008	2015	2020
Subvenciones	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,6
Tributos (impuestos locales, IBI, tasas)	0,0	0,1	0,1	0,1	0,5	1,8
Impuesto sobre sociedades	-0,1	-0,3	-0,3	-0,1	1,6	4,7
Otros impuestos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1

4.8 SOLAR FOTOVOLTAICA

La solar fotovoltaica representa un caso emblemático en el sector de las energías renovables en España. Después de la masiva instalación de potencia en el año 2008 (cuando se instalaron más de 2.500 MW), en 2009 solamente se han instalado 120 MW. Debido a los efectos de esta volatilidad, gran parte del sector industrial español se ha visto mermado en su capacidad de producción mientras que los promotores de este tipo de energías han aumentado sus ingresos de manera muy relevante.

Es probable que el futuro de la fotovoltaica esté muy ligado a las pequeñas instalaciones y el autoconsumo en detrimento de las grandes superficies. El potencial de penetración de esta tecnología es grande, ya que si se logra integrarla en edificios, cuenta con el aprovechamiento del recurso renovable más abundante.

En este sentido, la creación de empresas de servicios energéticos, dedicadas a la gestión integral del proceso de instalación y servicios para la utilización es otra de las alternativas que ofrece el desarrollo de la solar fotovoltaica, no solamente para proyectar su negocio en España, sino también para la exportación de servicios.

Para ello, cuenta con el apoyo de la Directiva 2009/28/CE, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables pero también con la refundición de la **Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios**.

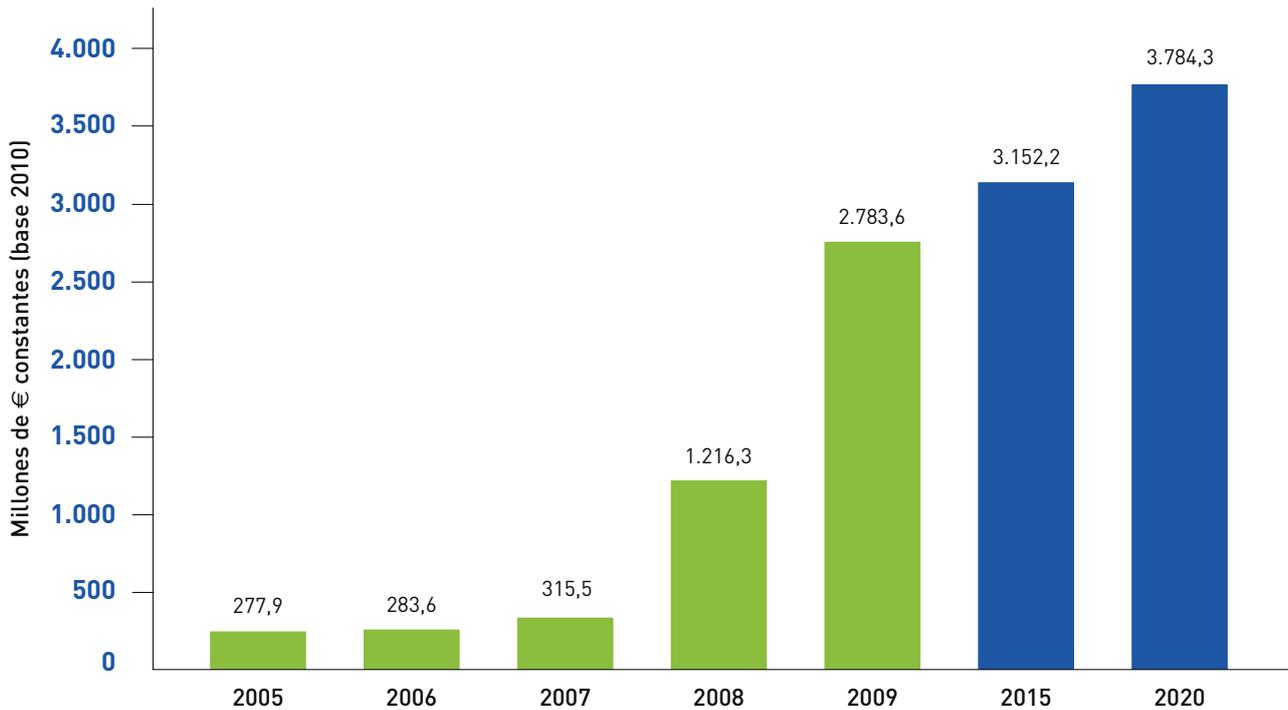
Respecto a la fabricación de equipos, se prevé que no se instalen nuevas fábricas en España, principalmente debido a la apertura de nuevos mercados como Estados Unidos, donde se exige que un porcentaje de los paneles sea fabricado en el propio país.

De acuerdo con los cálculos y estimaciones realizadas, la energía solar fotovoltaica:

- Aportó al PIB de España de manera directa aproximadamente **2.783,6 millones de € en el año 2009** y **aportará 3.152,2 millones de € en 2015** y **3.784,3 millones de € en 2020**, expresado en términos constantes (€ reales de 2010).

En este caso el impacto directo incluye promotores de parques fotovoltaicos y productores de energía, fabricantes de equipos, instaladores, proveedores de servicios específicos, ...

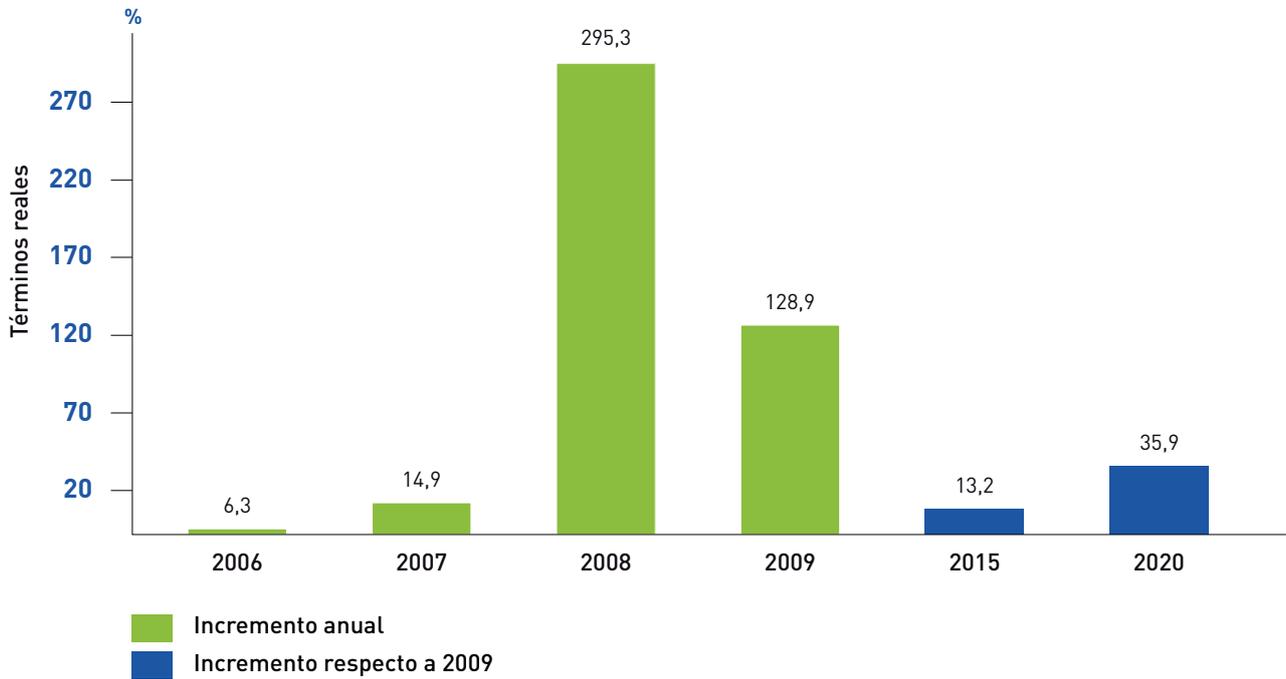
Figura 66. Contribución al PIB del sector fotovoltaico en millones de € reales (base 2010) en el periodo 2005-2020



Como se menciona anteriormente, la capacidad industrial de producción de nuestro país se ha visto perjudicada. De acuerdo a las previsiones, deberían instalarse más de 1.000 MW anuales, el doble de la capacidad prevista por el PANER, para que volviera a establecerse una industria de fabricación de equipos de relevancia.

Por ello, la contribución al PIB será consecuencia principalmente de la venta de energía, y la instalación de la potencia hasta cumplir el PANER, especialmente a partir del desarrollo de instalaciones pequeñas.

Figura 67. Porcentaje de crecimiento anual (2005-2009) y respecto a 2009 para los años 2015 y 2020, en términos constantes



- En términos agregados, en el periodo 2005-2009, el sector de la energía solar fotovoltaica ha contribuido al PIB con más de 4.876,9 millones de € reales (base 2010).

Figura 68. Contribución acumulada al PIB del sector fotovoltaico en millones de € reales (base 2010) en el periodo 2005-2009

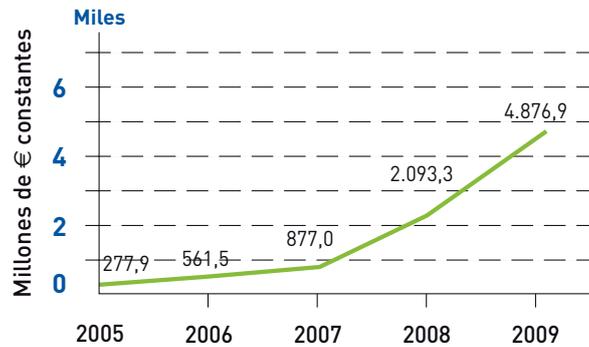
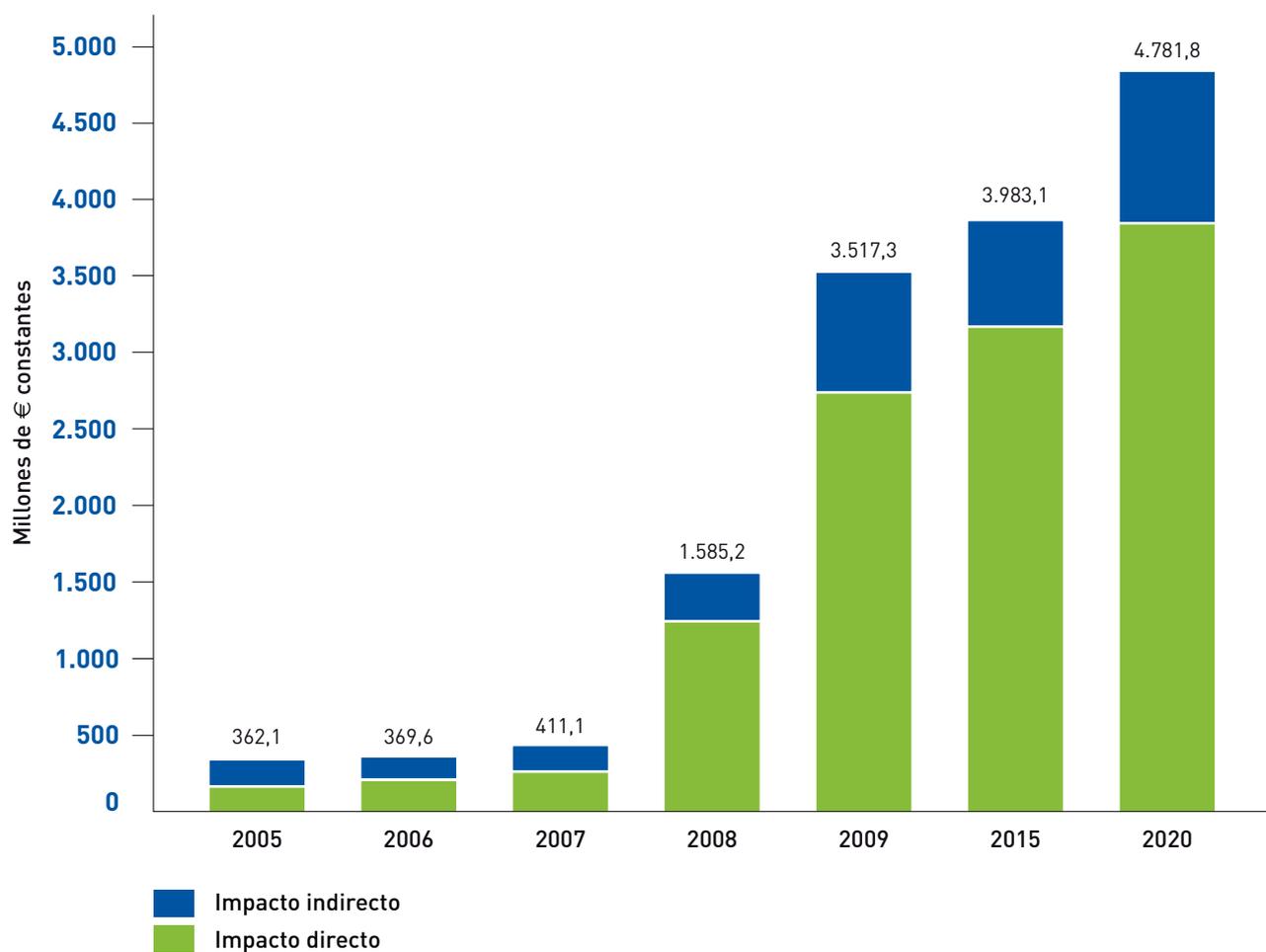


Tabla 42. Contribución al PIB en millones de € reales (base 2010) - métodos de la oferta y rentas

PIB en millones de € constantes	2005	2006	2007	2008	2009	2015	2020
Ingresos de la producción	720,8	715,3	772,9	1.690,1	3.526,1	3.443,9	4.100,8
Consumos intermedios	443,0	431,6	457,4	473,8	742,5	291,6	316,5
Oferta	277,9	283,6	315,5	1.216,3	2.783,6	3.152,2	3.784,3
Gastos de personal	84,6	94,6	111,8	446,0	208,8	472,8	567,6
Consumo de capital fijo	58,1	60,1	70,4	215,7	1.173,4	1.103,3	1.324,5
Excedente de explotación	135,1	129,0	133,2	554,6	1.401,5	1.576,1	1.892,2
Rentas	277,9	283,6	315,5	1.216,3	2.783,6	3.152,2	3.784,3

• El impacto indirecto de la energía fotovoltaica se muestra en la figura a continuación:

Figura 69. Impacto directo, indirecto y total del sector fotovoltaico en España, en millones de € reales (base 2010)

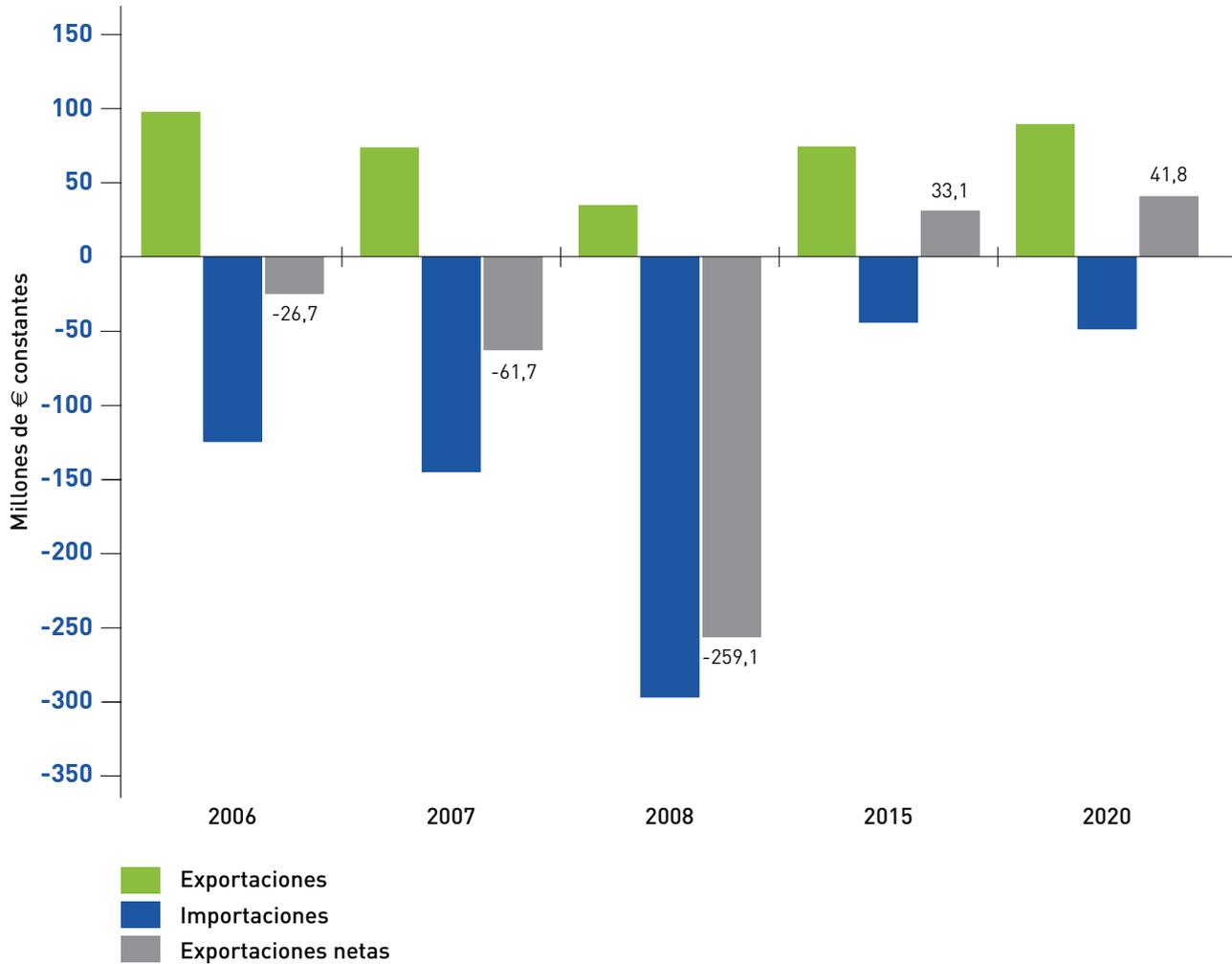


Contribución al PIB por actividades (millones de € constantes base 2010)	2005	2006	2007	2008	2009	2015	2020
Impacto directo	277,9	283,6	315,5	1.216,3	2.783,6	3.152,2	3.784,3
Impacto indirecto	84,3	86,0	95,7	368,9	733,7	830,9	997,4
Impacto directo + indirecto	362,1	369,6	411,1	1.585,2	3.517,3	3.983,1	4.781,8

Tabla 43. Desglose de la contribución al PIB de la industria solar fotovoltaica por actividades

Contribución al PIB por actividades (millones de € constantes base 2010)	2005	2006	2007	2008	2009	2015	2020
Promotores y fabricantes de equipos particulares	270,0	273,1	300,7	1.179,0	2.862,0	3.240,9	3.890,8
Ingeniería y consultoría	14,1	15,2	10,6	69,7	23,0	26,1	31,3
Otros	78,0	81,3	99,8	336,5	306,2	716,1	416,3
PIB total de la tecnología	362,1	369,6	411,1	1.585,2	3.517,3	3.983,1	4.781,8

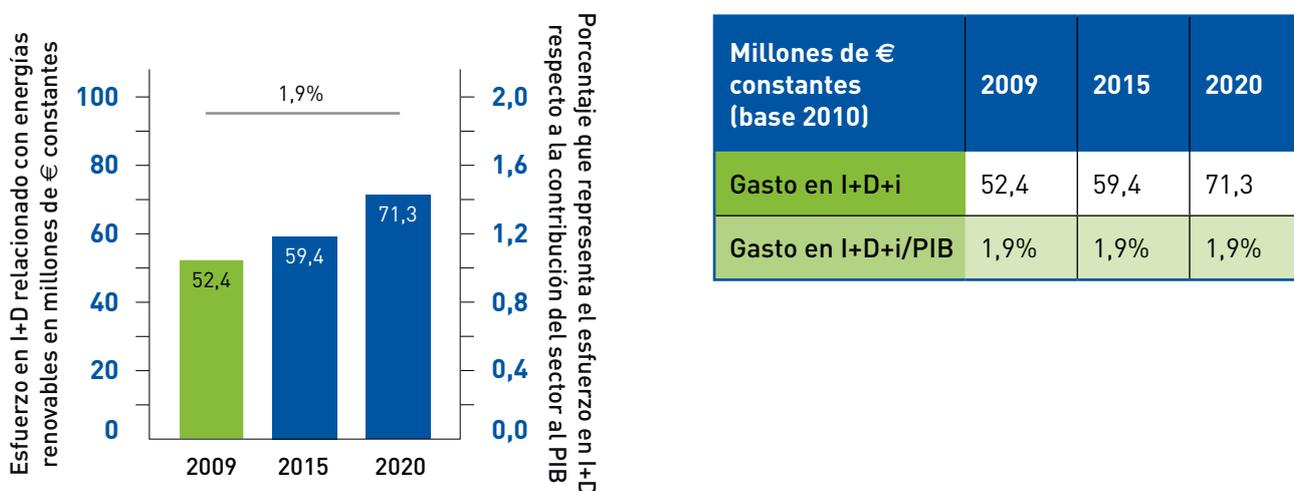
- En 2008 se observa un crecimiento notable de las importaciones en el sector de la fotovoltaica, como consecuencia de que el mercado nacional no pudo abastecer la elevada demanda de equipos que se produjo en ese año. En el futuro, se prevé que el saldo exportador neto sea positivo, ya que existe un desarrollo de conocimiento sobre esta tecnología muy importante en nuestro país.

Figura 70. Exportaciones, importaciones y saldo neto del sector fotovoltaico (2006-2008, 2015 y 2020)

Millones de € constantes (base 2010)	2006	2007	2008	2015	2020
Exportaciones	93,8	75,0	35,2	71,7	85,4
Importaciones	120,5	136,8	294,3	38,6	43,6
Exportaciones netas	-26,7	-61,7	-259,1	33,1	41,8

- Los gastos realizados en I+D+i por el sector fotovoltaico son relevantes: 52,4 millones de € en 2009, 59,4 millones de € en 2015 y 71,3 millones de € en 2020. Si bien el porcentaje, 1,9% de la contribución al PIB, es relativamente bajo comparado con otras tecnologías renovables, es necesario señalar que esto se debe al elevado peso que tiene la contribución al PIB de la producción de energía en este sector.

Figura 71. Gasto en I+D+i del sector fotovoltaico (2009, 2015, 2020)



• La balanza fiscal del sector fotovoltaico se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 44. Balanza fiscal del sector fotovoltaico

Millones de € constantes (base 2010)	2005	2006	2007	2008	2015	2020
Subvenciones	1,6	1,6	1,6	2,9	10,7	15,2
Tributos (impuestos locales, IBI, tasas)	0,5	2,8	3,5	9,8	81,9	120,5
Impuesto sobre sociedades	34,8	35,4	43,7	95,5	411,6	538,1
Otros impuestos	0,1	0,1	0,3	1,2	4,0	4,1

4.9 SOLAR TERMOELÉCTRICA

La energía solar termoeléctrica en España ha mostrado un crecimiento muy elevado en los últimos cuatro años, transformándose en el líder mundial de esta tecnología tanto en potencia instalada como en desarrollo de conocimientos. De acuerdo con datos sectoriales, existen en la actualidad diez centrales en funcionamiento con una potencia de 382 MW, se encuentran en construcción otras 16 con potencia de 718 MW y hay otras 34 nuevas centrales que cuentan con la preasignación y que se finalizarán antes de 2013¹³.

Esta situación ha sido posible principalmente debido al apoyo que ha existido en materia de I+D, así como las propias características particulares de España, donde los niveles de irradiación solar directa son los más altos de Europa. En consecuencia, España cuenta con una industria de peso con empresas que completan la cadena de valor del producto.

La energía solar termoeléctrica en España posee ventajas muy relevantes además del mencionado potencial de penetración debido a sus niveles de irradiación solar:

- **Proporcionar estabilidad a la red.**
- **Mayor gestionabilidad** derivada de los sistemas de almacenamiento y posibilidades de complementación con otras tecnologías.

¹³Fuente: Protermosolar

- **Liderazgo español:** muchas empresas nacionales se han instalado o prevén ampliar su negocio a mercados internacionales.
- **Potencial de mejoras tecnológicas:** al tratarse de una tecnología reciente, las posibilidades de desarrollo son elevadas.

De cara al futuro, la potencia prevista para el año 2020 muestra unos objetivos de penetración elevados, así como la generación de electricidad que se posicionará como la tercera tecnología renovable de generación eléctrica tras la eólica y la hidroeléctrica.

Adicionalmente, será muy relevante en el desarrollo de la industria nacional, la expansión de los mercados internacionales (especialmente

Estados Unidos), donde una gran parte de los proyectos serán promovidos, en parte, por empresas españolas.

La evolución económica del sector de la solar termoeléctrica ha sido la siguiente:

- **La contribución al PIB de España en 2009 fue de aproximadamente 217,6 millones de € reales (base 2010)**, derivado de la instalación de parques solares y la entrada en funcionamiento de las primeras centrales. **La estimación para 2015 y 2020 prevé una aportación al PIB de 573,9 millones de € y 1.208,3 millones de € aproximadamente.** Se prevén niveles de crecimiento muy elevados, en términos porcentuales respecto al año anterior, como se observa en la figura siguiente.

Figura 72. Contribución al PIB del sector solar termoeléctrico en millones de € reales (base 2010) en el periodo 2005-2020

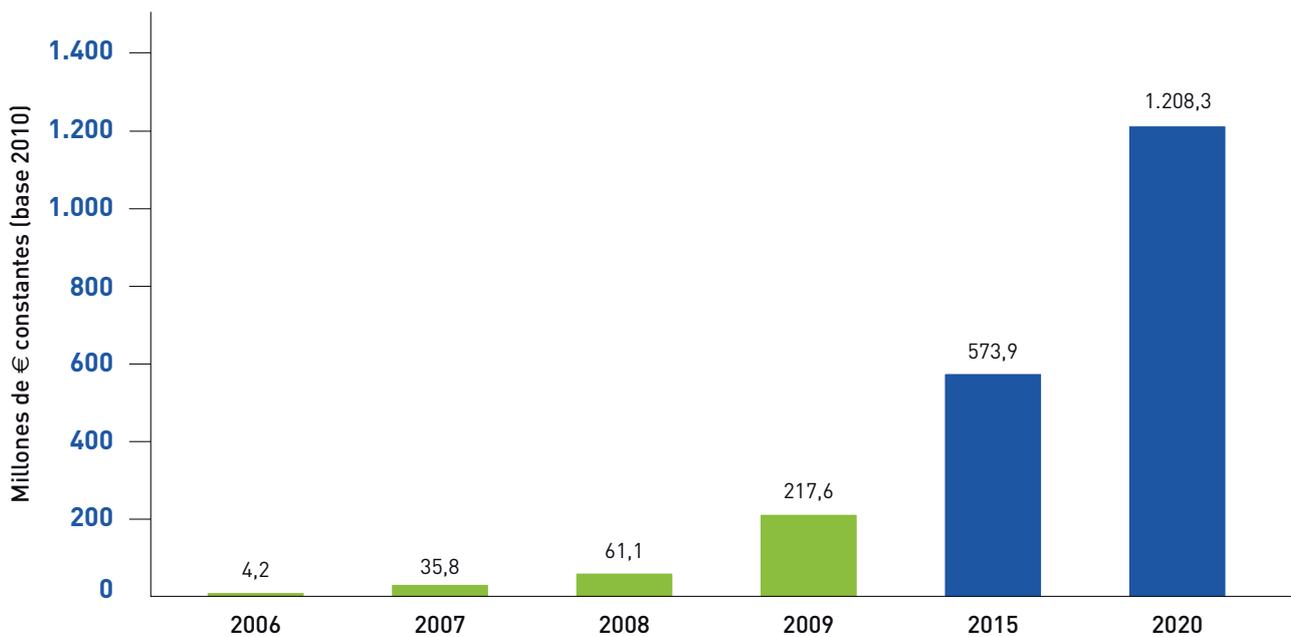
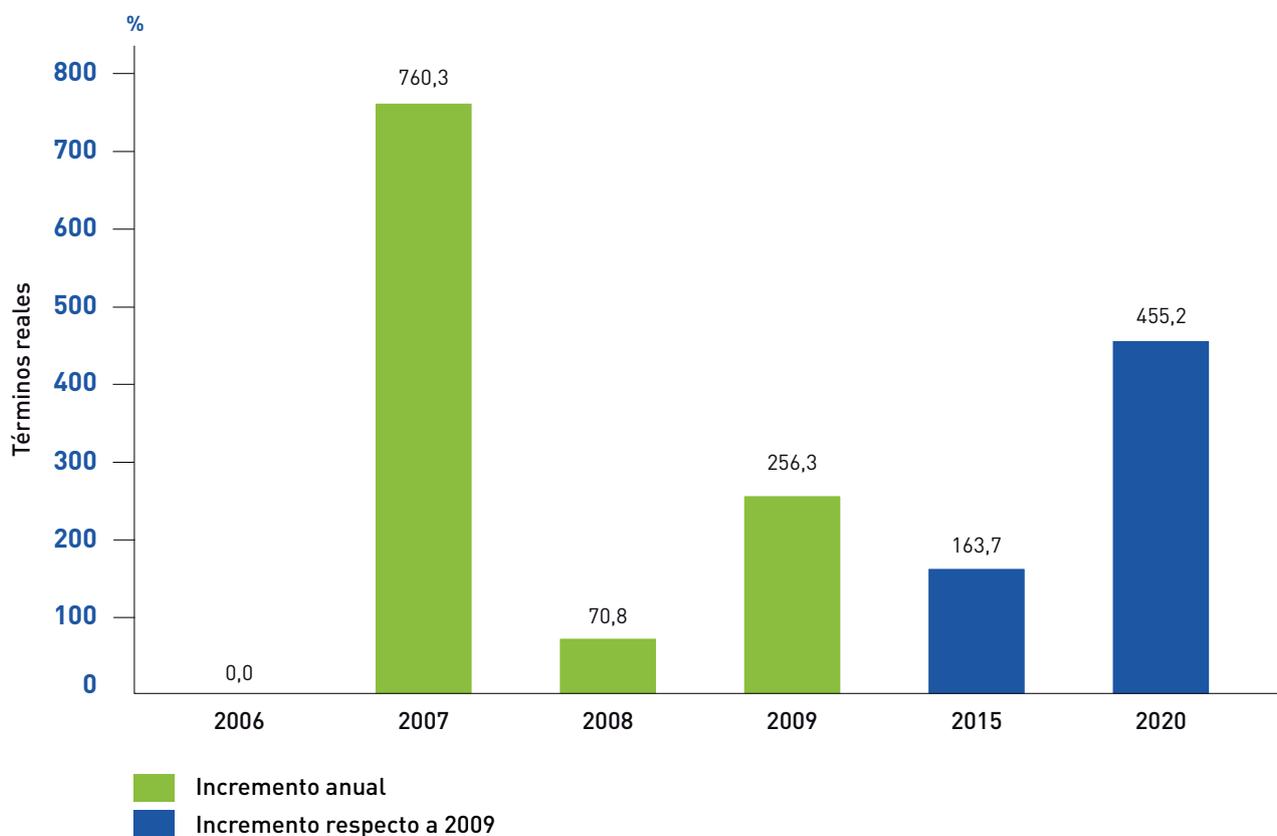


Figura 73. Porcentaje de crecimiento anual (2005-2009) y respecto a 2009 para los años 2015 y 2020, en términos constantes



- En términos agregados, en el periodo 2005-2009, el sector de la energía solar termoelectrica ha contribuido al PIB con más de 318,7 millones de € constantes del año 2010.

Figura 74. Contribución acumulada al PIB del sector solar termoelectrico en millones de € reales (base 2010) en el periodo 2005-2009

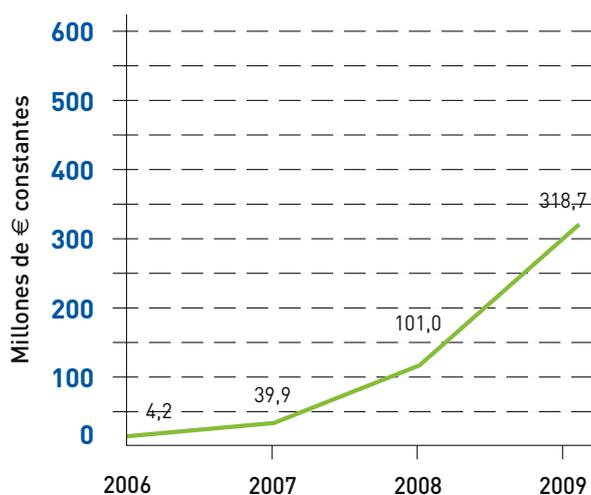


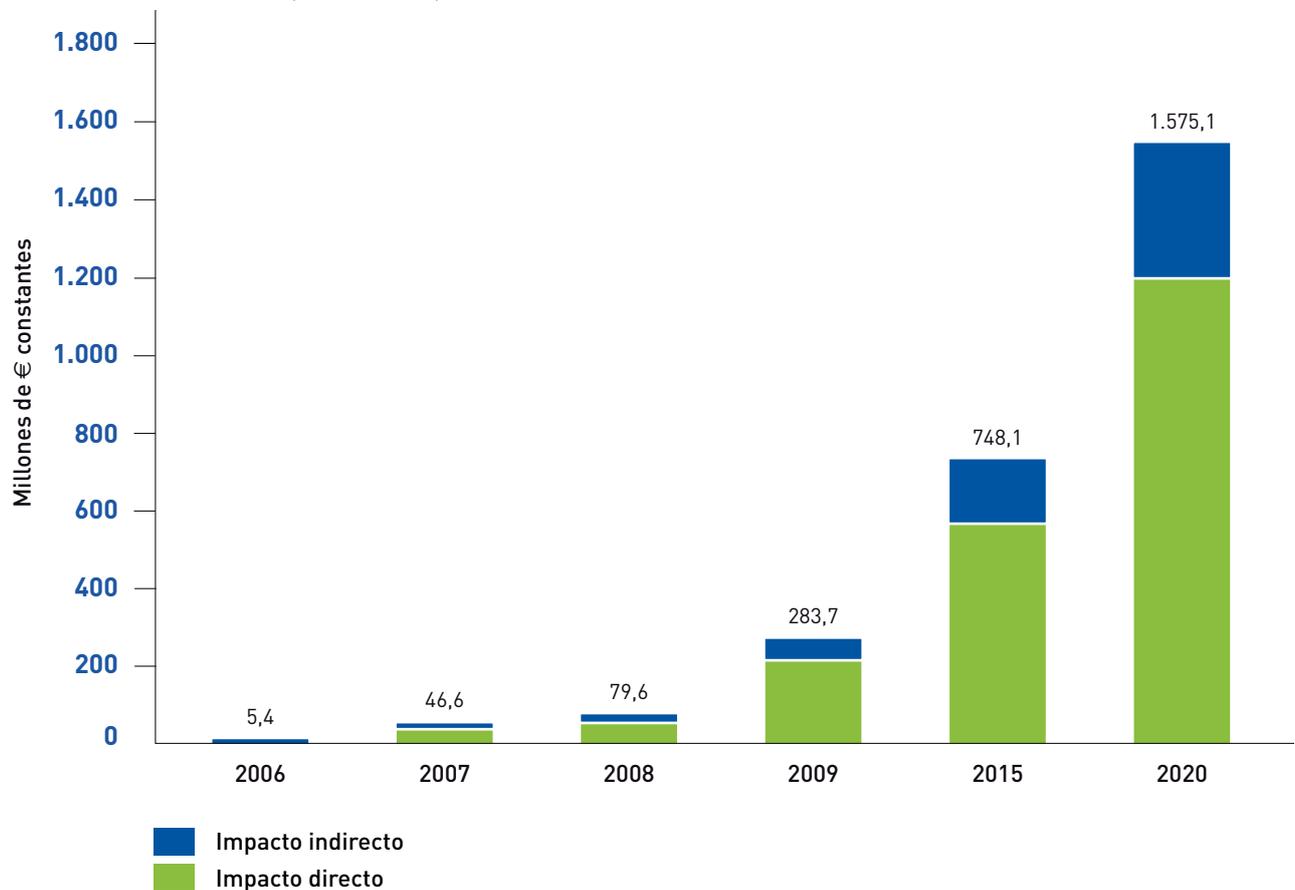
Tabla 45. Contribución al PIB en millones de € reales (base 2010) - métodos de la oferta y rentas

PIB en millones de € constantes	2006	2007	2008	2009	2015	2020
Ingresos de la producción	28,9	200,8	263,1	937,4	1.319,2	2.559,5
Consumos intermedios	24,8	165,1	202,0	719,7	745,3	1.351,3
Oferta	4,2	35,8	61,1	217,6	573,9	1.208,3
Gastos de personal	1,7	9,6	17,0	60,5	330,6	722,6
Consumo de capital fijo	0,7	6,4	12,6	44,8	74,3	123,6
Excedente de explotación	1,8	19,8	31,5	112,4	169,0	362,1
Rentas	4,2	35,8	61,1	217,6	573,9	1.208,3

- De acuerdo a las estimaciones, el impacto total (directo más indirecto) fue 284,3 millones de € en 2009, y sería de 799,8 millones de € en 2015 y 1.859,0 millones de € en 2020, expresado en términos constantes (€ reales de 2010).

A medida que se desarrolla una industria nacional proveedora de todos los componentes y servicios de la cadena de valor, el impacto indirecto irá en aumento, como se deduce de la figura a continuación.

Figura 75. Impacto directo, indirecto y total del sector solar termoelectrico en España, en millones de € reales (base 2010)

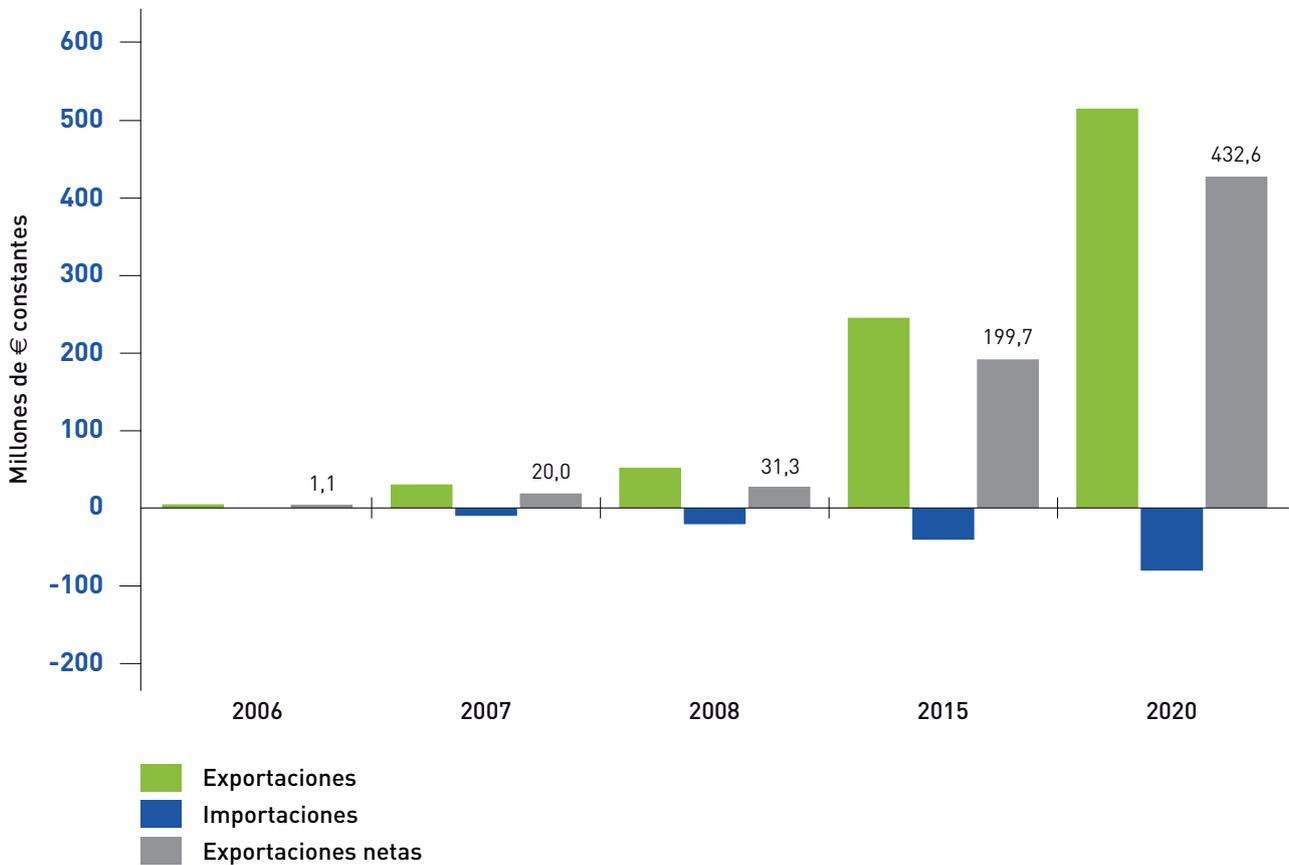


Contribución al PIB por actividades (millones de € constantes base 2010)	2006	2007	2008	2009	2015	2020
Impacto directo	4,2	35,8	61,1	217,6	573,9	1.208,3
Impacto indirecto	1,3	10,9	18,5	66,1	174,2	366,8
Impacto directo + indirecto	5,4	46,6	79,6	283,7	748,1	1.575,1

Tabla 46. Desglose de la contribución al PIB de la industria solar termoeléctrica por actividades

Contribución al PIB por actividades (millones de € constantes base 2010)	2006	2007	2008	2009	2015	2020
Producción de energía/promotores de instalaciones	2,1	22,3	39,5	140,6	370,8	780,7
Fabricación/distribución de equipos y componentes	1,8	14,8	23,0	81,9	216,0	454,8
Operación y mantenimiento/ingeniería y consultoría	0,2	2,2	5,3	18,8	49,5	104,1
Otros	1,3	7,3	11,9	42,4	111,8	235,4
PIB total de la tecnología	5,4	45,5	79,6	283,7	748,1	1.575,1

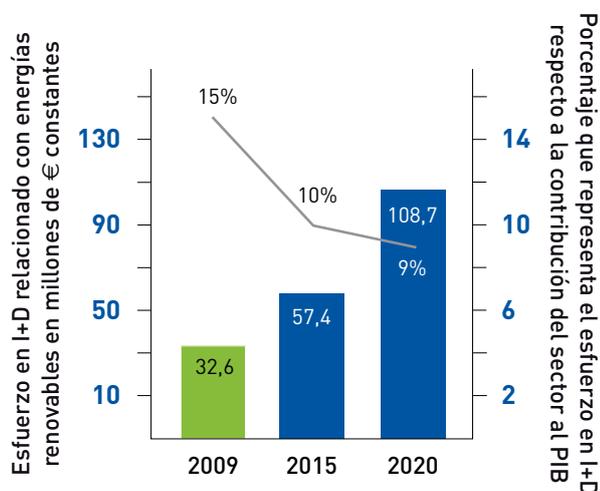
- Se prevé que el desarrollo de la tecnología solar termoeléctrica sea muy importante en nuestro país, identificándose oportunidades de exportación de equipos y conocimiento a otros mercados (principalmente Estados Unidos) en los próximos diez años.

Figura 76. Exportaciones, importaciones y saldo neto del sector solar termoeléctrico (2006-2008, 2015 y 2020)

Millones de € constantes (base 2010)	2006	2007	2008	2015	2020
Exportaciones	2,9	34,4	47,7	253,4	515,0
Importaciones	1,8	14,4	16,4	53,7	82,4
Exportaciones netas	1,1	20,0	31,3	199,7	432,6

- Se puede inferir de la figura siguiente que, a pesar de que el porcentaje sobre el PIB que representará la inversión en I+D+i correspondiente a la energía solar termoeléctrica disminuirá, en valores absolutos estas cifras se incrementarán considerablemente: pasarán de 32,6 millones de € en 2009 a 57,4 millones de € en 2015 y 108,7 millones de € en 2020.

Figura 77. Gasto en I+D+i del sector solar termoeléctrico (2009, 2015, 2020)



Millones de € constantes (base 2010)	2009	2015	2020
Gasto en I+D+i	32,6	57,4	108,7
Gasto en I+D+i/PIB	15,0%	10,0%	9,0%

- Balanza fiscal de la tecnología solar termoeléctrica:

Tabla 47. Balanza fiscal del sector solar termoeléctrico

Millones de € constantes (base 2010)	2006	2007	2008	2015	2020
Subvenciones	0,1	0,4	0,4	4,1	8,6
Tributos (impuestos locales, IBI, tasas)	0,0	0,3	0,6	5,5	10,2
Impuesto sobre sociedades	0,5	6,5	5,4	44,1	93,3
Otros impuestos	0,0	0,0	0,1	0,7	1,2

4.10 SOLAR TÉRMICA

En 2010 existían en España aproximadamente 2.400.000 de m² cubiertos con paneles solares térmicos, menos del 50% de lo establecido en el PER 2005-2010. **Si bien en 2007 y 2008 las perspectivas de crecimiento del sector eran muy positivas**, principalmente derivadas de la obligatoriedad expresada en el Código Técnico de la Edificación que exige una contribución solar mínima en “edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta”, **la caída en la construcción de nuevas viviendas ha mermado las posibilidades de crecimiento del sector.**

En este contexto, después de mostrar incrementos muy relevantes tanto en la facturación como en la

contribución al PIB, 2009 ha supuesto una reducción de este valor.

De cara al futuro, se pretende relanzar el sector para conseguir llegar a una madurez en la que no se necesite contar con requisitos de obligatoriedad de instalación de equipos. Considerando que el mercado de la vivienda no aumentará su oferta como lo hizo durante los primeros años de la década del 2000, se deberá trabajar con el objetivo de aprovechar las múltiples ventajas que presenta esta tecnología más allá de su uso para agua caliente sanitaria: en procesos industriales, procesos de climatización, y en todos aquellos sectores con demanda de calor como se expresa en el PANER.

Los resultados obtenidos a partir del análisis del sector solar térmico son los siguientes:

- La contribución al PIB de España se ha incrementado de manera muy relevante en el periodo 2005-2009, **superando los 57,5 millones de € al final del periodo**, expresados en términos reales. Esto supone un incremento en términos reales de más de 6 veces el valor inicial.
- De cumplirse los objetivos establecidos en el PANER, el sector contribuiría con más de 133,7 millones de € en 2015 y 177,8 millones de € en 2020, lo cual significaría un crecimiento real de aproximadamente el 136,3% y el 214,3% respectivamente.

Figura 78. Contribución al PIB del sector solar térmico en millones de € reales (base 2010) en el periodo 2005-2020

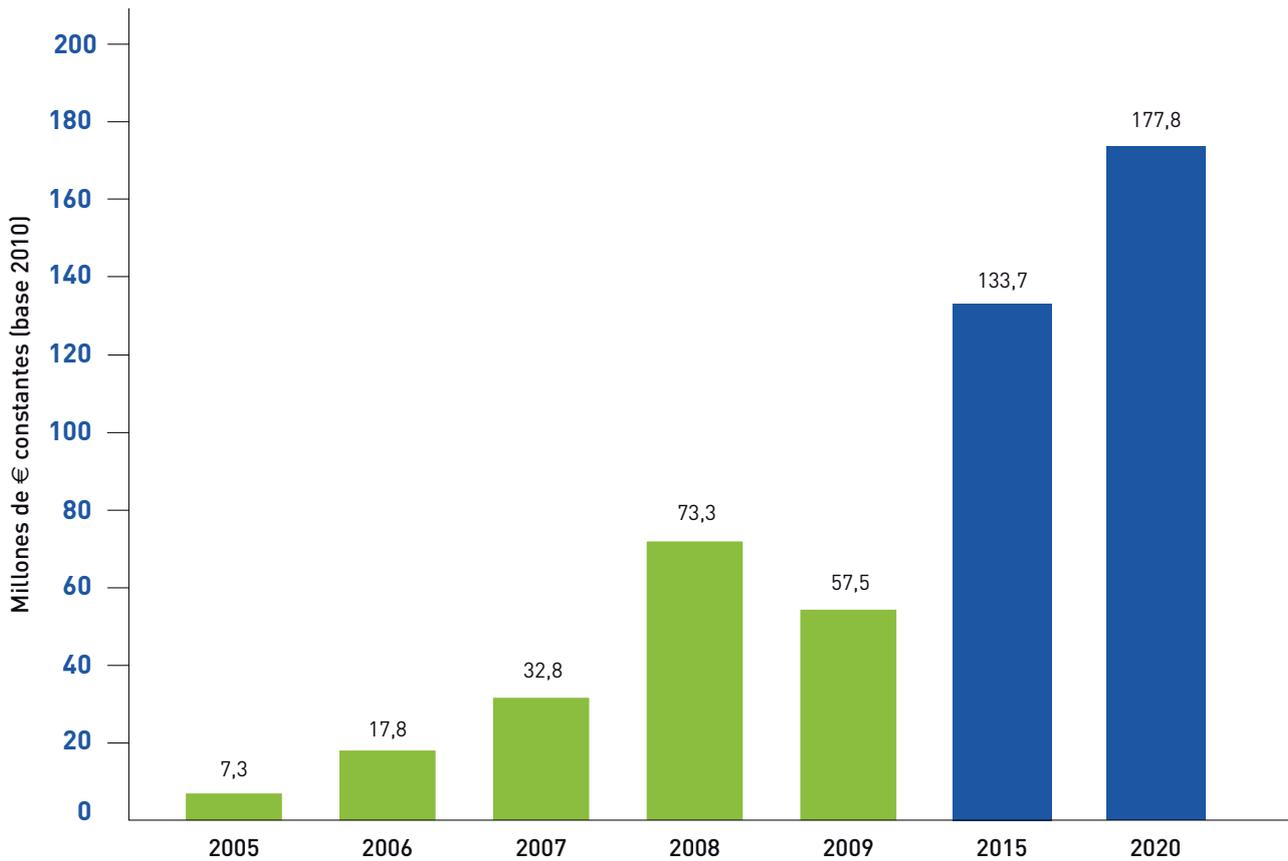
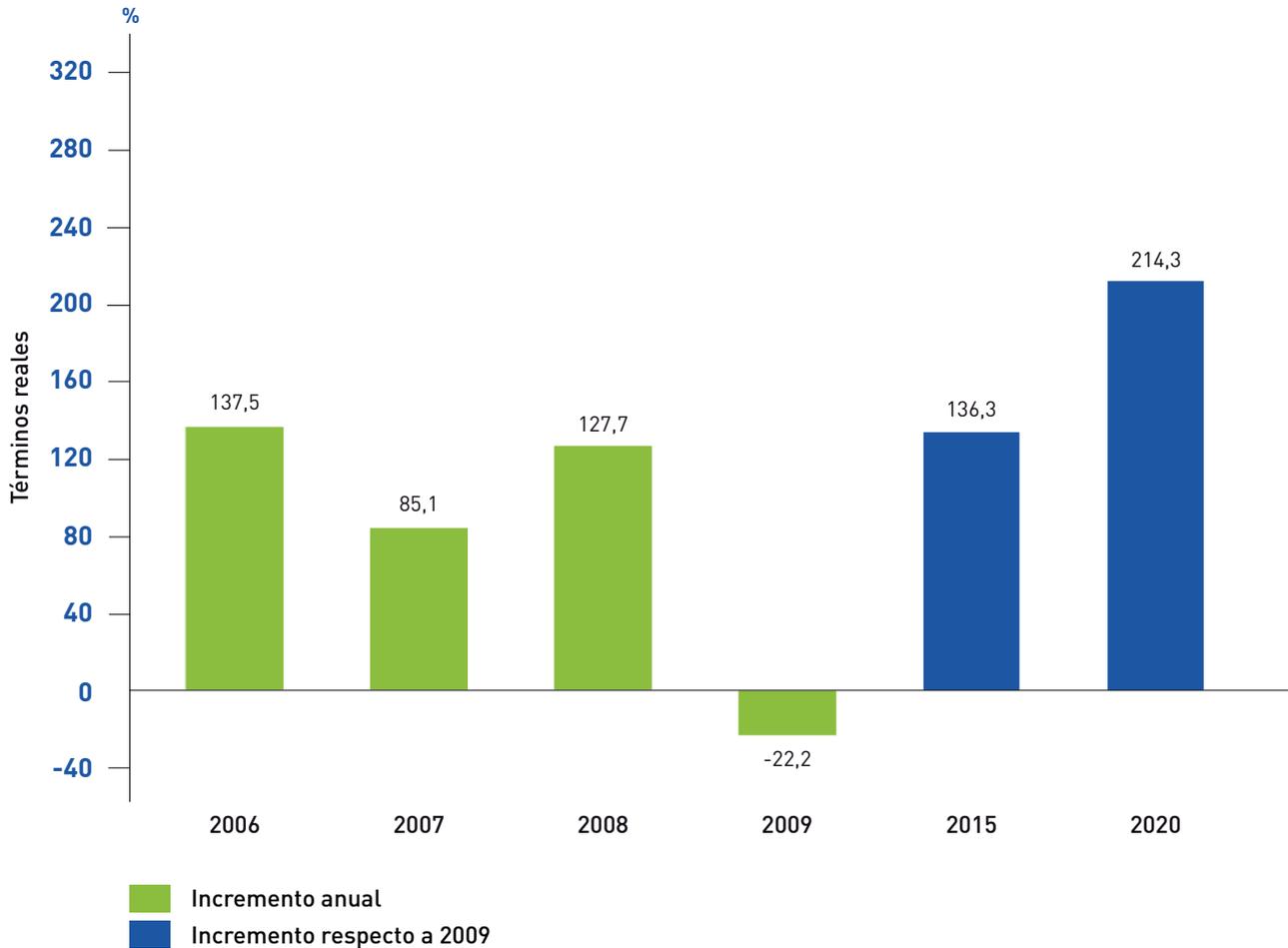


Figura 79. Porcentaje de crecimiento anual (2005-2009) y respecto a 2009 para los años 2015 y 2020, en términos constantes



• Adicionalmente, se ha cuantificado una contribución agregada del sector durante el periodo 2005-2009 de más de 185,8 millones de € reales del año 2010.

Figura 80. Contribución acumulada al PIB del sector solar térmico en millones de € reales (base 2010) en el periodo 2005-2009

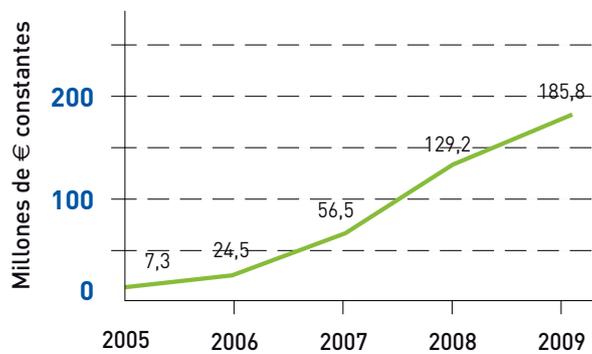
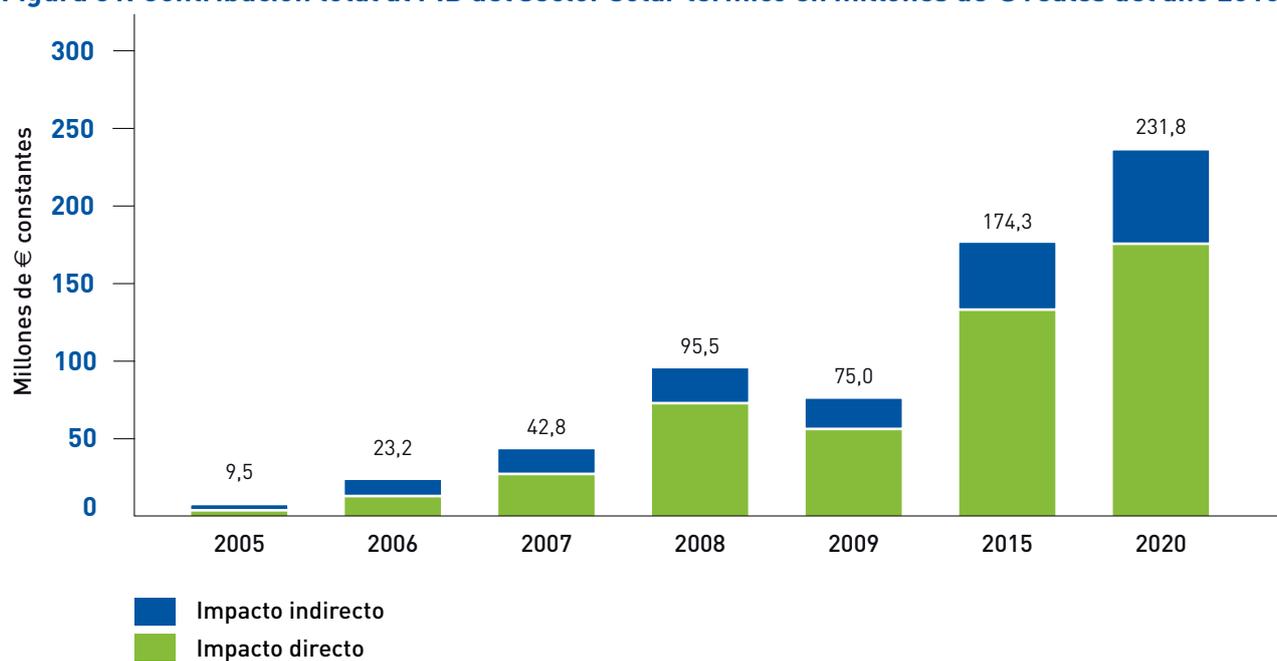


Tabla 48. Contribución al PIB en millones de € reales (base 2010) - métodos de la oferta y rentas

PIB en millones de € constantes	2005	2006	2007	2008	2009	2015	2020
Ingresos de la producción	44,8	85,9	182,5	395,2	317,4	569,3	685,8
Consumos intermedios	37,5	68,1	149,7	321,9	259,8	435,6	507,9
Valor añadido	7,3	17,8	32,8	73,3	57,5	133,7	177,8
Gastos de personal	5,3	10,8	25,1	51,6	39,4	88,5	114,2
Consumo de capital fijo	0,8	1,6	3,7	5,4	5,4	12,0	15,3
Excedente de explotación	1,2	5,4	4,0	16,2	12,7	33,1	48,3
Retribución de los factores productivos	7,3	17,8	32,8	73,3	57,5	133,7	177,8

- Por otra parte, la energía solar térmica podría generar un impacto indirecto muy relevante en la economía. La estimación del impacto total a 2015 y 2020 es de 174,3 millones de € y 231,8 millones de €.

Figura 81. Contribución total al PIB del sector solar térmico en millones de € reales del año 2010



Contribución al PIB por actividades (millones de € constantes base 2010)	2005	2006	2007	2008	2009	2015	2020
PIB directo	7,3	17,8	32,8	73,3	57,5	133,7	177,8
PIB indirecto	2,2	5,4	10,0	22,2	17,4	40,6	54,0
PIB total de la tecnología	9,5	23,2	42,8	95,5	75,0	174,3	231,8

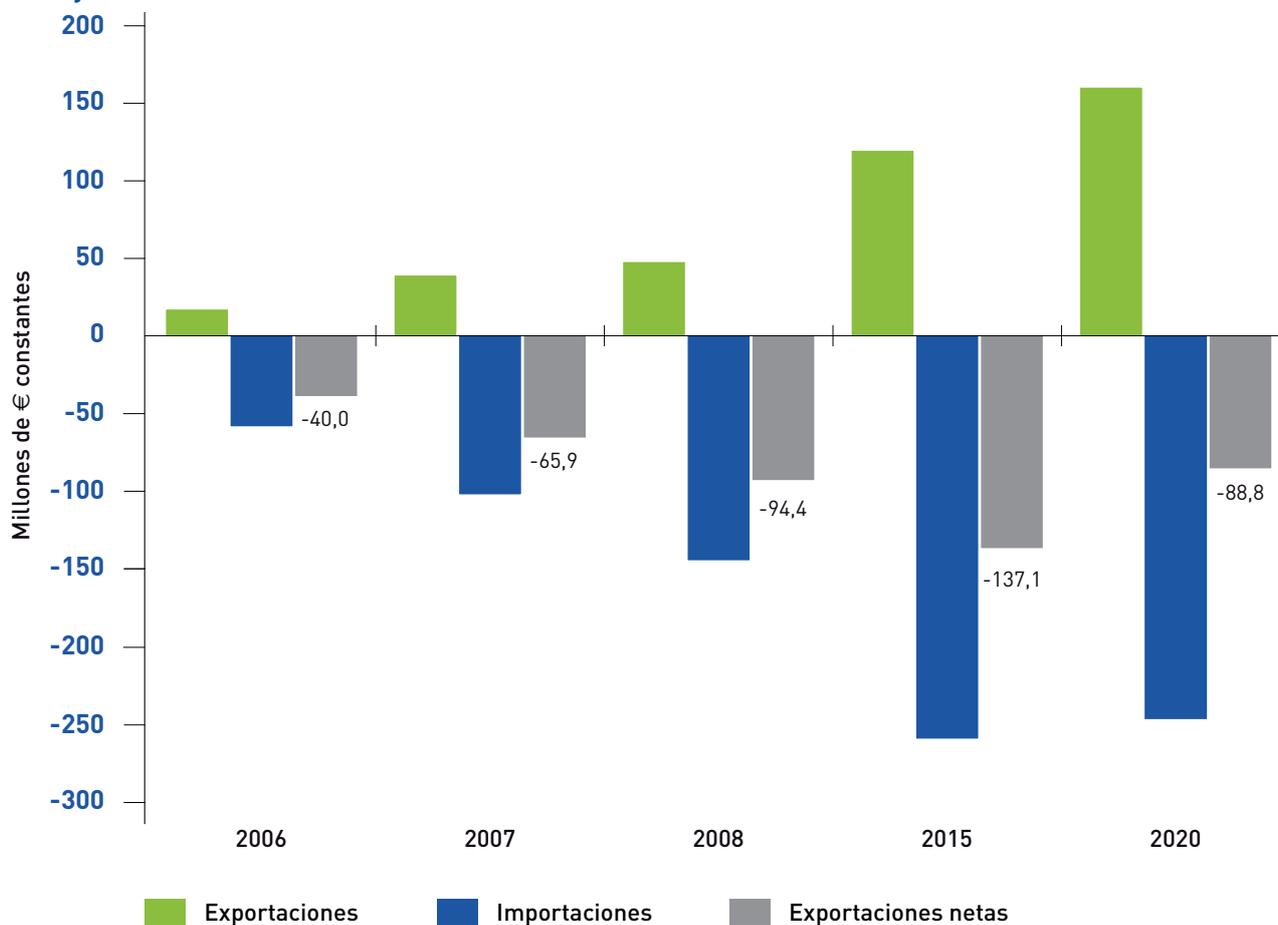
La distribución de la contribución al PIB según las diferentes áreas de actividad es la siguiente:

Tabla 49. Desglose de la contribución al PIB de la industria solar térmica por actividades

Contribución al PIB por actividades (millones de € constantes base 2010)	2005	2006	2007	2008	2009	2015	2020
Producción de energía	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fabricación/distribución de equipos y componentes/construcción	7,5	18,6	34,8	70,3	55,2	128,3	170,6
Operación y mantenimiento/ingeniería y consultoría	0,8	1,7	2,5	12,9	10,1	23,6	31,4
Otros	1,2	3,0	5,5	12,3	9,7	22,4	29,9
PIB total de la tecnología	9,5	23,2	42,8	95,5	75,0	174,3	231,8

- En la actualidad, solamente el 36% de la producción de equipos solares térmicos puede atribuirse a productores nacionales por lo que el saldo exportador neto de esta tecnología es negativo. Si bien el establecimiento de medidas que fomenten el desarrollo de esta tecnología podría reducir este efecto, se prevé que las exportaciones netas sean negativas en todo el periodo estudiado.

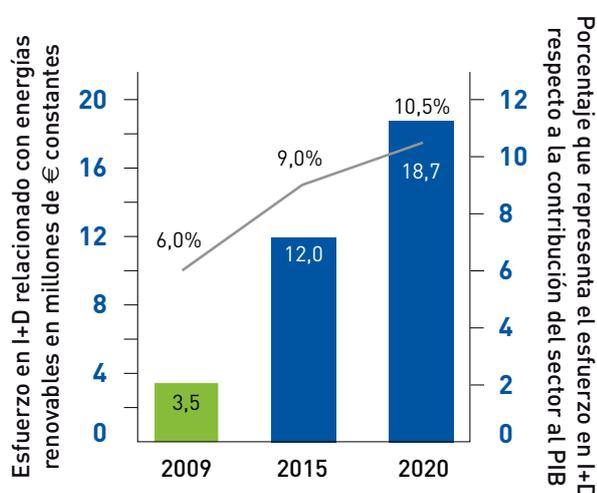
Figura 82. Exportaciones, importaciones y saldo neto del sector solar térmico (2006-2008, 2015 y 2020)



Millones de € constantes (base 2010)	2006	2007	2008	2015	2020
Exportaciones	17,3	36,5	47,5	119,6	157,7
Importaciones	57,3	102,4	141,9	256,6	246,5
Exportaciones netas	-40,0	-65,9	-94,4	-137,1	-88,8

- Se prevé que el gasto en I+D+i de la solar térmica aumente tanto en términos absolutos como en el porcentaje que representa en relación a la contribución al PIB del sector.

Figura 83. Gasto en I+D+i del sector solar térmico (2009, 2015, 2020)



Millones de € constantes (base 2010)	2009	2015	2020
Gasto en I+D+i	3,5	12,0	18,7
Gasto en I+D+i/PIB	6,0%	9,0%	10,5%

- La balanza fiscal es la siguiente de la tecnología solar térmica se presenta a continuación:

Tabla 50. Balanza fiscal del sector solar térmico

Millones de € constantes (base 2010)	2005	2006	2007	2008	2015	2020
Subvenciones	0,1	0,2	0,4	0,7	1,8	2,3
Tributos (impuestos locales, IBI, tasas)	0,0	0,1	0,2	0,2	0,9	1,3
Impuesto sobre sociedades	0,3	1,5	1,3	2,8	8,7	12,4
Otros impuestos	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2

5 Externalidades

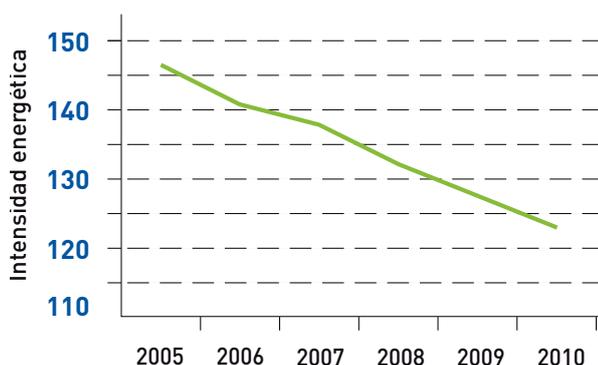
5.1 DISMINUCIÓN DE LA EXPOSICIÓN AL RIESGO DE SUMINISTRO

Las energías renovables tienen un efecto muy importante relativo a la seguridad de suministro energético ya que contribuyen a reducir el riesgo de un corte en el abastecimiento de los combustibles convencionales.

El ejercicio que se describe a continuación plantea un escenario en el que se simula un corte en el suministro de gas natural por parte del principal país proveedor. Se ha hecho una simulación para el caso en el que no se suministrase por 1 día, 5 días, 20 días y 39 días, y se ha cuantificado la pérdida que esto supondría en términos de PIB y en porcentaje respecto al PIB total de España.

Tras un periodo de incremento de la intensidad energética de nuestro país entre 1990 y 2005, la tendencia muestra un claro descenso en el periodo 2005-2009. Esto significa que por cada Tep que se utiliza se consigue un nivel mayor de PIB, o lo que es lo mismo, nuestro coste de oportunidad derivado de la pérdida de *inputs* energéticos es mayor.

Figura 84. Intensidad energética de España (2005-2009)

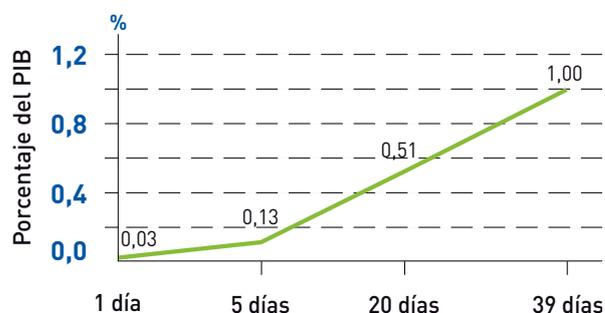


- De acuerdo con las estimaciones realizadas, España importó 139.951 GWh producidos por gas natural procedente de Argelia en 2009, un 34,1% del gas que consume. En términos diarios, esto representa 383,4 GWh o 33.051 teps. Considerando que la intensidad energética estimada para 2010 es de 124,3 miles de teps por cada millón de € de PIB, o lo que es lo mismo, por cada mil teps se generan 8.045 millones de € de PIB, **una pérdida de un día en el suministro de gas**

natural supondría una pérdida aproximada de 266 millones de €.

- Este valor representaría una pérdida del 0,03% del PIB de España en 2010. Como se observa en la figura a continuación, en 39 días la pérdida del PIB aumentaría hasta representar el 1%, aproximadamente 10.445 millones de €.
- Las estimaciones realizadas sirven para tener en consideración la exposición al riesgo de suministro que posee la economía española, y la capacidad limitada de reacción ante una situación como la que se describe.

Figura 85. Pérdida de PIB por un corte en el suministro de gas natural del principal país productor



www.idae.es

IDAE: Calle Madera 8, 28004, Madrid, Tel.: 91 456 49 00, Fax: 91 523 04 14
mail: comunicacion@idae.es



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA, TURISMO
Y COMERCIO

