



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Máster

La política energética en la Unión Europea y en
España: las energías renovables.

Especial referencia al caso del sector eólico en España

Blanca Gutiérrez Rodríguez

Tutores:

Ramón Barberán Ortí

Sara Barcenilla Visús

Facultad de Economía y Empresa

2012

*"Si queremos obtener resultados nunca alcanzados, debemos
emplear métodos nunca empleados"* Francis Bacon

*"El mundo no puede evolucionar más allá de su actual
situación de crisis utilizando el mismo pensamiento que
creó esta situación"* Albert Einstein

ÍNDICE

ÍNDICE.....	3
INTRODUCCIÓN	5
CAPÍTULO 1. EL FACTOR ENERGÉTICO EN LA UNIÓN EUROPEA: UN PANORAMA.....	6
1.1 Datos, problemas y retos	6
1.2 Las energías renovables como alternativa	11
CAPÍTULO 2. LA POLÍTICA ENERGÉTICA EN LA UNIÓN EUROPEA.....	13
2.1 Evolución histórica de la política energética en la UE.....	13
2.1.1 Desde 1952 a 2005: el no modelo energético	13
2.1.2 2005 – 2012: hacia un modelo real de energía.....	17
2.2 La política energética en la actualidad. Planes y proyectos.....	19
CAPÍTULO 3. LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN EL MARCO DE LA POLÍTICA ENERGÉTICA DE LA UNIÓN EUROPEA.....	22
3.1 Breve referencia histórica	22
3.2 El nuevo marco: Directiva 2009/28/CE de 23 de abril	23
3.3 Políticas e instrumentos aplicados por cada Estado miembro.	29
3.4 Objetivos vs realidades. Una valoración	33
CAPÍTULO 4. LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN EL MARCO DE LA POLÍTICA ENERGÉTICA ESPAÑOLA	41
4.1 El sector energético español	41
4.1.1 La energía como un problema histórico.....	41
4.1.2 Situación actual del consumo.....	42
4.2 Las energías renovables en España	48
4.2.1 Las ER desde una perspectiva legal, económica, laboral y medio ambiental.	48
4.2.2 Situación actual de las Energías Renovables en España	50
4.2.3 Plan de Acción Nacional de Energías Renovables 2011-2020 (PANER)	54
CAPÍTULO 5. LA ENERGÍA EÓLICA EN ESPAÑA	57
5.1 El peso del sector eólico dentro del sistema energético español.....	57

5.2 Evolución normativa.....	59
5.3 ¿Están justificadas las políticas de ayudas a la eólica?	66
CONCLUSIONES	73
ANEXO	75
BIBLIOGRAFÍA.....	81

INTRODUCCIÓN

La importancia del factor energético en el desarrollo y crecimiento económico de las naciones es reconocida desde el pasado siglo por los más diversos ámbitos científicos, económicos y políticos.

En el entorno de los países desarrollados, y especialmente en la Unión Europea, la estabilidad en la demanda energética y la exigua producción nacional de combustibles fósiles se unen al alto grado de concentración de la oferta energética en un reducido número de proveedores foráneos. Tales rasgos hacen al sector energético europeo especialmente vulnerable ante los shocks externos y reclaman la búsqueda de fuentes de producción alternativas. El caso español es buen ejemplo de las citadas debilidades, acentuadas por una dependencia extrema en el caso del petróleo y por unos niveles de eficiencia inferiores cuando se compara con sus socios europeos.

Por ello, la inquietud en torno a la cuestión energética- los problemas, los retos y las posibles soluciones- constituyen el tema central de este trabajo el cual se plantea con un doble objetivo: presentar un detallado análisis de la situación actual del sector energético en la Unión Europea y en España con especial referencia a las energías renovables y en segundo lugar efectuar un análisis más exhaustivo del sector eólico en España, para analizar su evolución desde la década de los noventa hasta el momento actual y determinar si las ayudas públicas que recibe están justificadas.

Para ello en un primer capítulo se ofrece un panorama del *sector energético* en la Unión Europea destacando sus principales debilidades y las potencialidades de la energía renovable para hacer frente a los problemas que se plantea el sector.

El segundo capítulo se centra en el ámbito normativo. Inicialmente se efectúa un breve repaso histórico de la *política energética en la Unión europea* distinguiendo dos modelos: el no modelo de política energética de la segunda mitad del siglo XX, y el tránsito hacia un modelo real observado en los albores del siglo XXI, para concluir con una presentación detallada de los objetivos, planes y proyectos la política energética actual.

En el tercer capítulo el análisis desciende al ámbito concreto de las *energías renovables* para mostrar, tras un breve repaso histórico, cuál es la normativa comunitaria que atañe a este subsector, su aplicación en cada uno de los Estados Miembros y la valoración de la previsible consecución de los objetivos comunitarios en esta materia.

El análisis descriptivo concluye con un cuarto capítulo centrado en el *caso español*. Tras una presentación del sector energético español más general, se analizan los datos y políticas que atañen al sector de las energías renovables ahora y en el futuro más inmediato.

Una breve descripción de cuál ha sido la evolución del *sector eólico*, tanto a nivel normativo como a nivel de producción y de capacidad instalada será mostrada en el capítulo cinco. Además, dicho capítulo concluirá con reflexión acerca de la justificación o no de las políticas públicas de apoyo a la energía eólica.

CAPÍTULO 1. EL FACTOR ENERGÉTICO EN LA UNIÓN EUROPEA: UN PANORAMA

La conciencia global entorno a la cuestión energética nace y se desarrolla a lo largo del siglo XX, testigo de sucesivas crisis energéticas en los años 30, 70 y más recientemente en los 90.

A la evidencia empírica se une en el pasado siglo la Teoría Económica¹. En el año 1972, los profesores D.H. Meadows, D.L. Meadows, J. Randers y W.W. Behrens publican el libro “Los límites del crecimiento”. Con él, ponen en evidencia las carencias de la Teoría Económica para analizar cuáles son los límites al crecimiento y para incorporar el deterioro ecológico dentro de su marco de análisis. A lo largo de las tres últimas décadas del siglo XX, se sucedieron enfoques cuyo principal objetivo era introducir la ecología y el medio ambiente en los análisis económicos. Así, mientras que la economía ambiental pretendía incorporar las externalidades ambientales en la contabilidad económica, la economía ecológica, por su parte, buscaba dar un paso más: cuestionar y debatir los axiomas y las condiciones en las que se basan los modelos neoclásicos para poder desarrollar un nuevo marco conceptual y de análisis que reflejase los costes físicos de la actividad económica.

Será a partir de 1987, con la publicación del informe Brundtland de la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo, cuando se empieza a hablar del concepto de “desarrollo sostenible”. Sin embargo, a pesar de que se convirtió en un objetivo comúnmente aceptado por la sociedad, no estaba exento de polémica, tanto en el mundo académico, como en el mundo de la economía y la política. “Desarrollo sostenible” puede definirse como la posibilidad de satisfacer las necesidades actuales de la población de tal manera que no se ponga en peligro la capacidad de las generaciones futuras a la hora de satisfacer sus propias necesidades. La interpretación del término “desarrollo sostenible” evolucionó hasta el punto de convertirlo en “crecimiento sostenido”, provocando las críticas de los movimientos ecologistas puesto que defendían el crecimiento cero de la economía.

1.1 Datos, problemas y retos

También el análisis de los datos presentes y futuros justifica la preocupación de políticos y economistas por la cuestión energética. El gráfico 1.1 muestra la evolución en el consumo energético mundial desde los años noventa hasta el año 2030.

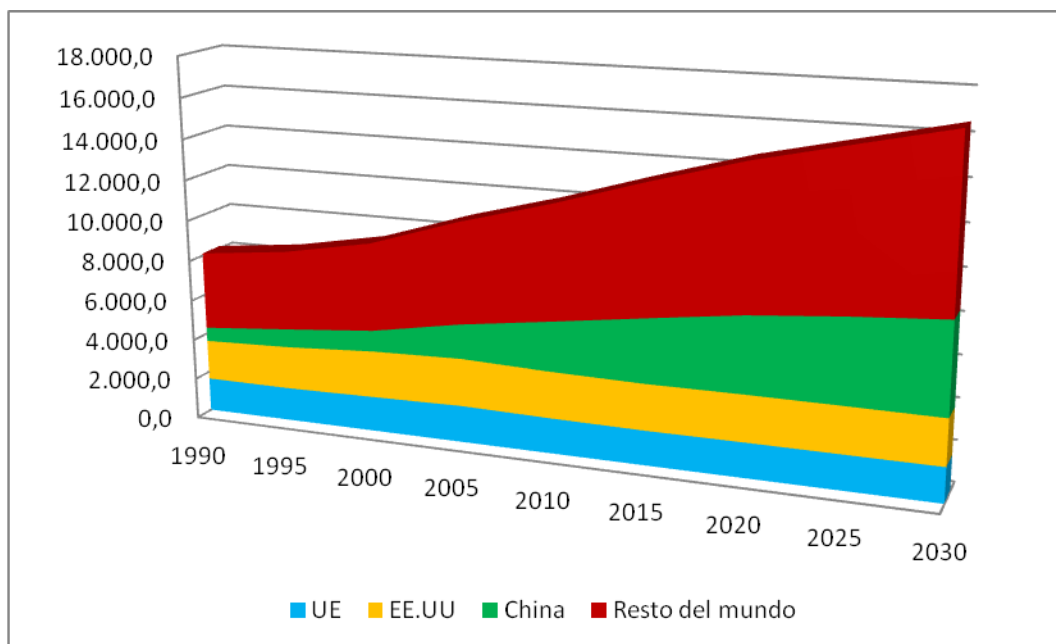
La unidad elegida cuando se habla de consumo energético es la tonelada de petróleo equivalente (Toe, en sus siglas en inglés). En dicho gráfico, el eje de ordenadas expresa los millones de toneladas de petróleo equivalente que se van a consumir, mientras que el de abscisas representa los años.

El consumo y la demanda mundial de energía tienen una tendencia creciente. Si bien es cierto que la demanda energética de la Unión permanece más o menos constante a lo largo de los años por debajo de 2.000 Mtoe, la demanda de los países emergentes tiene una clara tendencia creciente. China, por ejemplo, pasa de consumir alrededor de 1000 Mtoe en 1990 a más del doble en 2012. Además, su necesidad energética continúa creciendo y las

¹ Lara, Francisco J. (2011)

estimaciones prevén que su demanda esté en torno a las 5.000 Mtoe en el año 2030². El caso de EE.UU es similar al de la Unión puesto que su consumo energético, desde 1990 hasta 2030, permanece en valores bastantes similares. Por último, y en relación con el resto del mundo- con grandes economías como India, Brasil y Rusia entre sus componentes-, la evolución de su consumo energético viene aumentando y es evidente que lo seguirá haciendo en un futuro. Se puede, por tanto, agrupar a los países en función de su consumo energético y, de esta manera, estarían por un lado los países emergentes cuyo consumo va a seguir aumentando y, por otro lado, los países ya desarrollados cuyo consumo de energía se muestra más constante.

Gráfico 1.1 Consumo de energía en el mundo.



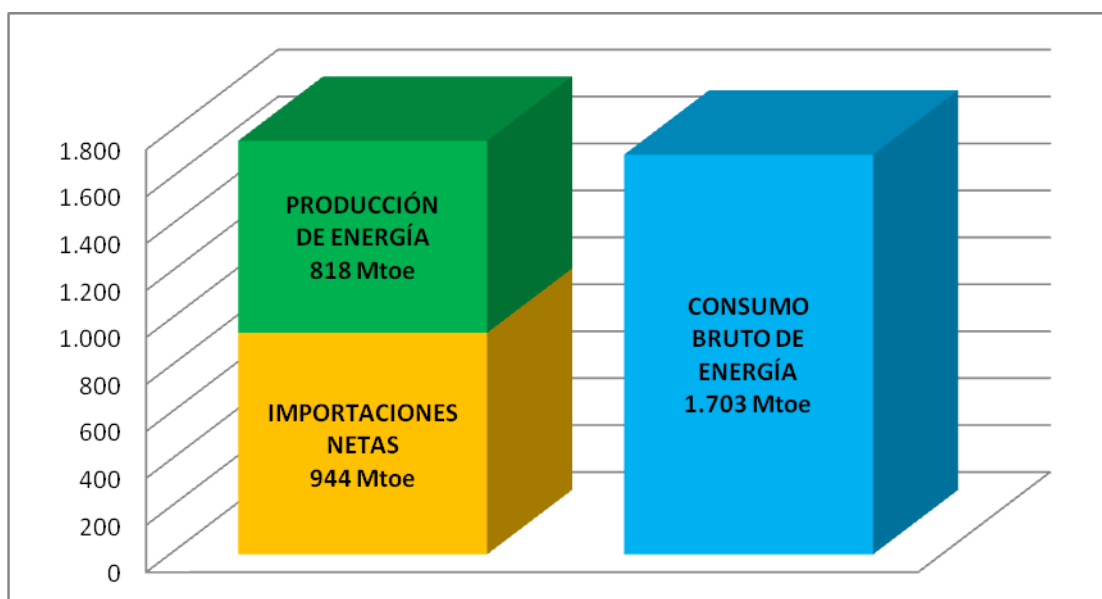
Fuente: "BP Energy Outlook 2030: January 2012" y elaboración propia

Del gráfico 1.1 se obtiene una conclusión clara: la cantidad de energía necesaria para cubrir la demanda *será cada vez mayor* y, por tanto, las reservas se irán agotando. Por ello, es necesario buscar energías alternativas que permitan cubrir las necesidades y, además, no sean nocivas para con el medio ambiente.

En caso concreto de la Unión Europea, el gráfico 1.2 muestra cómo su consumo es mayor a la cantidad que produce. Por tanto, debe importar la cantidad restante, 944 Mtoe, del exterior, lo que equivale al 55% del total consumido. Por tanto, el gráfico 2 evidencia una nueva debilidad energética, esta vez propia de la UE: la *gran dependencia* que tiene respecto a los países proveedores. Adicionalmente, los gráficos 1.3.1 y 1.3.2 relativos al origen de las importaciones de gas y de petróleo de la Unión, reflejan una tercera problemática: el alto grado de *concentración* del suministro energético.

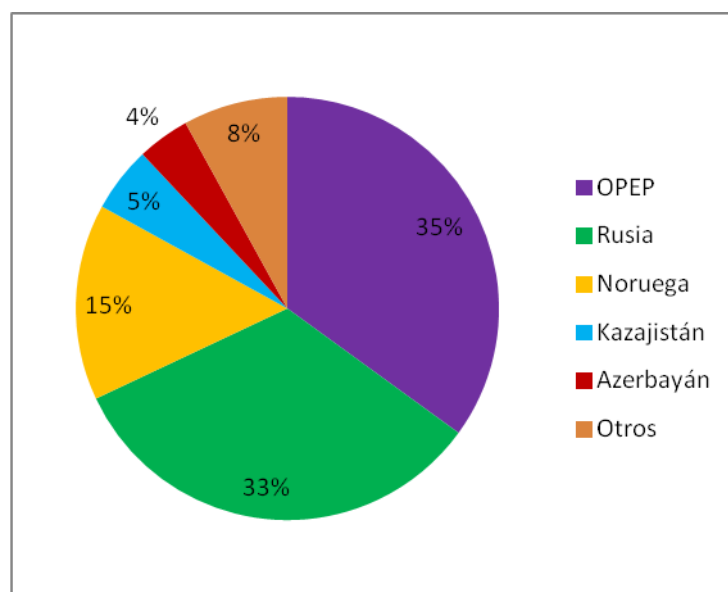
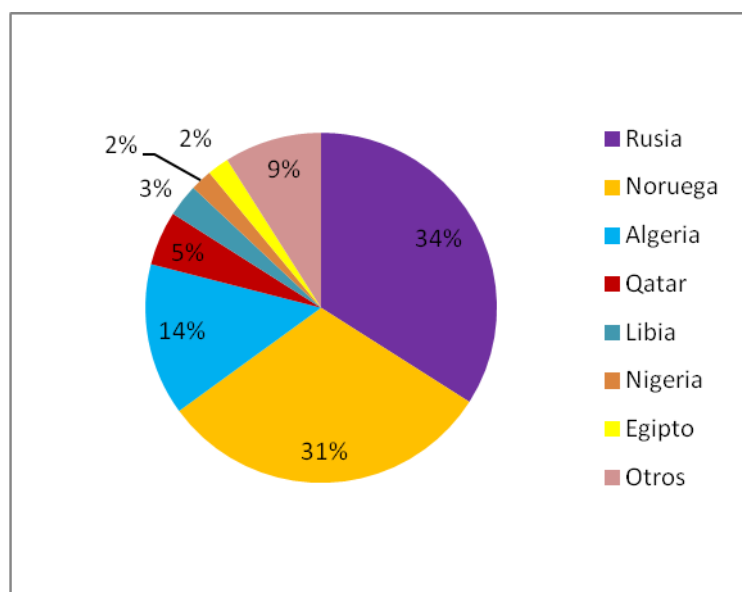
² El caso de China merece ser resaltado ya que, en 1990 consumía 680,6 toneladas pero, en el año 2012, consumía 2432,2 toneladas superando a Estados Unidos y a la Unión Europea. Si analizamos sus datos desde 1990 hasta 2030, se puede ver cómo se consumo se multiplica por 6,5.

Gráfico 1.2 Producción, importaciones netas y consumo energético en la UE (año 2009)



Fuente: Eurostat (mayo 2011) y elaboración propia

Gráficos 1.3.1 y 1.3.2. Importaciones de gas de la UE por país de origen (año 2009) e importaciones de petróleo de la UE por país de origen (año 2009).



Fuente: Eurostat (mayo 2011) y elaboración propia

En relación con las importaciones de gas, los tres principales proveedores son Rusia (34%), Noruega (31%) y Algeria (14%). Es decir, estos tres oferentes representan casi el 80% de la oferta total de gas. Atendiendo a los datos de importaciones de petróleo, la situación no es muy distinta. Los países de la OPEP exportan el 35% a la Unión, Rusia el 33% y Noruega el 15%. Es decir, tres oferentes aglutinan casi el 85% de la oferta total.

El alto grado de concentración en la oferta energética supone un peligro para la Unión porque la hace muy vulnerable a los shocks en la oferta y en los precios. En primer lugar, porque

depende de terceros países para satisfacer sus necesidades y, en segundo lugar, porque tal concentración impide que la Unión pueda tener un alto poder de negociación.

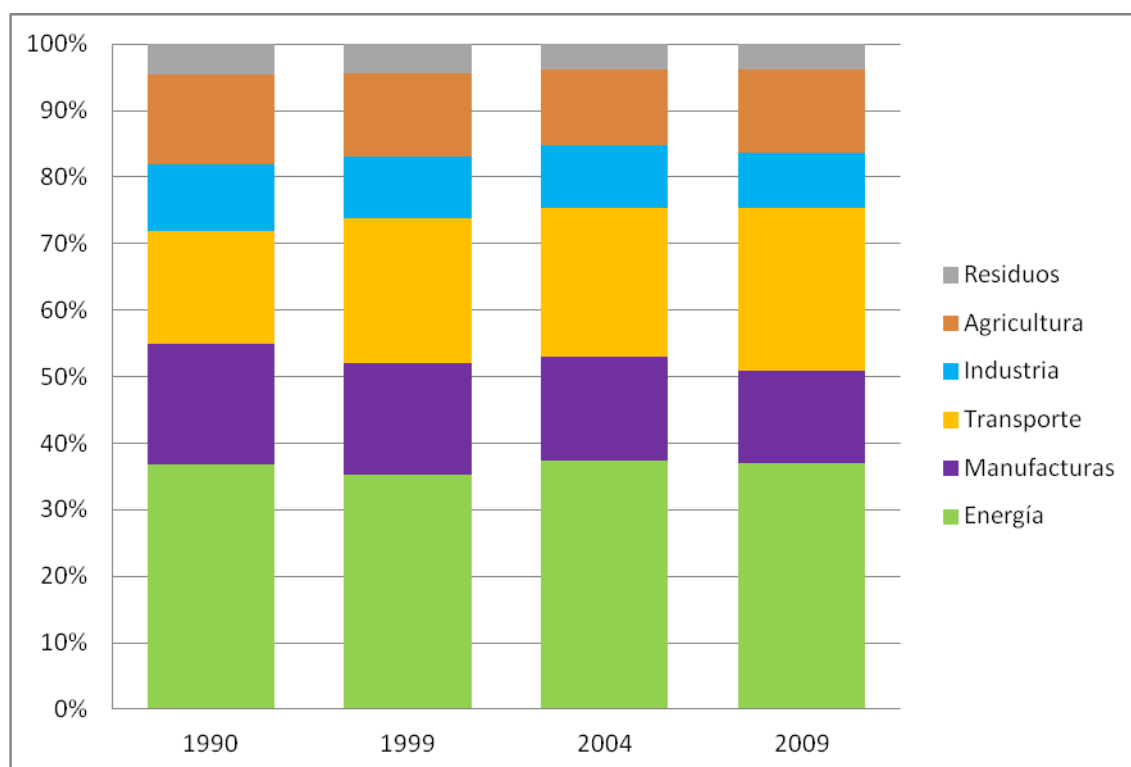
En definitiva, los datos relativos al consumo energético del mundo ponen de manifiesto que existe un factor de riesgo en relación con la energía puesto que la demanda de ésta tiene una tendencia creciente. Además, para el caso concreto de la Unión, se añaden dos problemas más: la dependencia energética y la concentración de la oferta energética.

Junto con estos problemas de implicaciones claramente económicas, una serie de problemas medioambientales, de sostenibilidad y sociales³, son generados por los usos energéticos de la sociedad actual.

Problemas medioambientales

- El **efecto invernadero**. La concentración de gases como el dióxido de carbono, el óxido metroso y el metano ha aumentado un 30% desde el siglo pasado cuando, sin la actuación humana, la naturaleza se encargaba de equilibrar las emisiones. Dichos gases son liberados por la industria, las actividades agrícolas y por la combustión de combustibles fósiles. Como consecuencia del aumento en las emisiones, la temperatura media global de la atmósfera se ha incrementado, fenómeno que se conoce como calentamiento global.

Gráfico 1.4. Emisiones de gases de efecto invernadero por sector en la UE



Fuente: Eurostat (mayo 2011) y elaboración propia

³ González Velasco, Jaime (2009) páginas 31 y siguientes.

El gráfico 1.4 muestra el total de emisiones de gases de efecto invernadero emitidas por la Unión en función del sector del que provengan. Según los datos, queda claro que alrededor del 30-35% de las emisiones provienen del sector energético, seguido por el transporte (cuya participación en el problema ha aumentado en los últimos años) y el sector de las manufacturas.

Viendo el gráfico no hay duda de que el sector de la energía es la actividad que mayor peso tiene en el agravamiento del problema del calentamiento global, lo que significa que el modelo energético actual ha dejado de ser una opción apropiada y es necesario encontrar una alternativa

- La **lluvia ácida**. Se trata de otro efecto colateral de la combustión de combustibles fósiles. El carbón cuando se quema, como también contiene trazas de azufre, da lugar al dióxido de azufre. Dicho gas, cuando reacciona con el oxígeno del aire forma el trióxido de azufre que, combinado con el agua y el vapor de agua, da lugar a la formación de ácido sulfúrico. Esta sustancia provoca numerosos daños en la vida animal y vegetal cuando cae a la superficie junto con las precipitaciones.
- La **contaminación de los mares con residuos de petróleo**. En ocasiones, el transporte de los combustibles puede ser tan perjudicial como la combustión y, de hecho, se han producido a lo largo de la historia numerosos accidentes de barcos petrolíferos que han dado lugar a numerosos desastres naturales. Desde la década de los 70 hasta los años 2000, se han producido hasta veinte accidentes que han provocado que se vertiesen al mar más de 2.300.000 toneladas de crudo.
- El problema de **los residuos radiactivos**. A la hora de establecer cuál va a ser la política energética de un país, la utilización de energía eléctrica de origen nuclear ha suscitado y suscita un gran debate. Por un lado, existe un rechazo total a las centrales nucleares por parte de un amplio sector de la población. Sus argumentos se apoyan en el excesivo tiempo que necesitan los residuos radiactivos para desintegrarse y en las terribles consecuencias que tiene un accidente nuclear. Como ejemplos, se puede hablar de los desastres recientes (Chernobyl y Fukushima) que han hecho inhabitables pueblos enteros.

Problemas de sostenibilidad

Como ya se indicado, el libro “Los límites del crecimiento” sacudió al mundo en 1972. En él, se hacían estimaciones sobre cuándo se agotarían las reservas de petróleo existentes. Si bien es verdad que, desde tal fecha, se han descubierto nuevos yacimientos y la tecnología para su extracción ha mejorado mucho, las crisis del petróleo también han sido frecuentes. Existen muchas dudas acerca de cuándo se agotará el petróleo y, aunque no hay una fecha concreta, lo cierto es que es hora de buscar alternativas. Las expectativas de que este recurso se pueda agotar en un cierto número de años contribuye a generar mayor inestabilidad al sector energético y, sus efecto sobre los precios es incontestable.

Problemas sociales

El hecho de que el petróleo sea un input de importancia crucial en los sistemas económicos modernos conlleva una serie de tensiones políticas y económicas puesto que, como se ha evidenciado para el caso de la UE, existe una gran concentración de los proveedores de petróleo. Los países productores cuentan con un gran poder de negociación incluso cuando se trata de negociar con potencias como EE.UU o la Unión Europea. Estas potencias petrolíferas son cada vez más conscientes del enorme valor estratégico que las reservas petrolíferas tienen.

En definitiva, los datos del consumo energético mundial plantean una serie de problemas económicos, sociales y medioambientales que reclaman el cambio en el modelo energético en un futuro no muy lejano. Las energías renovables, aunque presentan limitaciones, se plantean como una buena alternativa a los combustibles fósiles como factores coadyuvantes a la resolución de estos problemas. El epígrafe siguiente muestra las ventajas y desventajas de esta opción.

1.2 Las energías renovables como alternativa

Se denomina energía renovable a la energía que se obtiene de fuentes virtualmente inagotables, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contienen, o porque son capaces de regenerarse por medios naturales. Las fuentes renovables de energía pueden dividirse en dos categorías: no contaminantes y contaminantes (Boyle, 2004).

Dentro de las no contaminantes o limpias podemos destacar:

- La **energía azul** o energía osmótica⁴ consiste en la obtención de energía eléctrica como consecuencia de la mezcla entre agua marina y agua dulce.
- La **energía eólica** se obtiene mediante la utilización de la energía cinética generada por el efecto de las corrientes de aire.
- La **energía solar** proviene de la luz y el calor irradiado por el Sol.
- La **energía geotérmica** es aquella energía que el hombre puede obtener aprovechando el calor del interior de la Tierra y, por tanto, se trata de la única energía renovable independiente del Sol.
- La **energía hidráulica** es la que se obtiene al aprovechar las energías cinética y potencial de las corrientes del agua, de saltos de agua o de las mareas.
- La **energía maremotriz** se debe a las fuerzas de atracción gravitatorias entre la Luna, la Tierra y el Sol y, por tanto, es la resultante del aprovechamiento de las mareas⁵.
- La **energía undimotriz** es aquella energía contenida en las olas. Es, por tanto, una forma almacenada y concentrada de energía solar.

Por otra parte, las contaminantes se obtienen a partir de la materia orgánica o biomasa, y se pueden utilizar directamente como combustible (madera u otra materia vegetal sólida), bien convertido en bioetanol o biogás. Los procesos de producción de este tipo de energía tienen el

⁴ Adriana. "Energía azul" Sitio web: "Energías renovables", entrada del 21 de septiembre de 2010, consultado el 5 de abril de 2012. URL: <http://www.renovablesverdes.com/energia-azul/>

⁵ "Energía maremotriz" Sitio web: "Portal Energía. El portal de las energías renovables", entrada consultada el 5 de abril de 2012. URL: <http://www.portalenergia.es/energia-mareomotriz.jsp>

mismo problema que la energía producida por combustibles fósiles: en la combustión emiten dióxido de carbono, gas de efecto invernadero, y a menudo son más contaminantes puesto que la combustión no es tan limpia, emitiendo hollines y otras partes sólidas.

La principal razón que lleva a pensar que las energías renovables pueden ser una alternativa a los combustibles fósiles y, por tanto, una alternativa al modelo energético actual, es que éstas *no se agotan*, al contrario de lo que ocurre con los combustibles fósiles. Además, la mayoría de estas fuentes de energía son *limpias* y no contaminan con lo que se reducirían considerablemente las emisiones de gases de efecto invernadero. A pesar de que requieren una inversión inicial elevada para poder establecer las instalaciones necesarias para su generación, dicho coste inicial será amortizado en el medio plazo porque su *coste de producción es inferior* al coste de producción de combustibles fósiles.

Como la *producción de renovables no está limitada a un punto geográfico* concreto, éstas pueden contribuir, sobre todo, a solucionar el problema de abastecimiento mundial y a diversificar la oferta energética. En el caso de la Unión Europea, las renovables pueden ser el instrumento más adecuado para mitigar la dependencia energética del exterior contribuyendo, con su uso y fomento, a un crecimiento más limpio y sostenible.

Sin embargo, las renovables también acarrearán una serie de desventajas⁶. Una de las principales dudas que suscitan las renovables es si tienen la suficiente *capacidad* para generar la misma cantidad de energía que producen las tradicionales. Para poder llegar a los mismos niveles de producción, es necesario que se construyan mayores instalaciones de renovables. A corto plazo, por tanto, la mejor solución sería obtener un equilibrio entre ambas fuentes de energía. El segundo problema tiene que ver con la *poca fiabilidad* que provoca un suministro constante de origen renovable. Algunos autores opinan que, como muchos de los tipos dependen de condiciones meteorológicas, la fiabilidad no puede ser tan alta como en el caso de los combustibles fósiles. Por eso se dice que la irregularidad en la oferta de energía de origen renovable es una de las desventajas más plausibles.

Por último, no hay que olvidar que también existen energías renovables *contaminantes* y que, alguna de las instalaciones que se requieren como por ejemplo, los generadores eólicos, causan un tremendo *impacto* visual en el paisaje lo que provoca el rechazo de algunos.

Con todo, la opinión más general considera a las renovables como una alternativa real y adecuada. No obstante, la implantación de renovables en el modelo energético debe ir necesariamente acompañada de otras medidas entre las que destaca la mejora en la eficiencia y el cambio en los hábitos de consumo energético para hacerlo más responsable. La política energética de la UE, que se analiza en el siguiente epígrafe es un buen reflejo de estas propuestas.

⁶ "The advantages and disadvantages of renewable energy" Sitio web: "Solar Schools", consultado el 5 de abril de 2012. URL: http://www.solarschools.net/resources/stuff/advantages_and_disadvantages.aspx

CAPÍTULO 2. LA POLÍTICA ENERGÉTICA EN LA UNIÓN EUROPEA

La política energética es el conjunto de actuaciones emanadas desde las instituciones para actuar sobre la cantidad, el coste y la disponibilidad de las diferentes fuentes de energía. Aunque la energía es una necesidad básica y un elemento imprescindible para alcanzar el progreso económico y mejorar la calidad de vida, no existe en el ámbito europeo un consenso político. Por ello, se suele hablar de un no modelo energético a nivel europeo. Además, la evolución de la política energética avanza muy lentamente y las diferencias entre los Estados miembros se hacen muy visibles en esta materia.

La razón principal que impide la elaboración de una política energética común reside en la reticencia de los Estados miembros a ceder su soberanía. La energía no deja de ser una cuestión estratégica y, los gobiernos nacionales pueden verla como uno de los pocos elementos de control que les quedan. Sin embargo, los propios problemas del sector energético de la Unión, especialmente el aumento de las importaciones, incrementan la necesidad de un consenso político en el ámbito europeo.

Por todo ello, consensuar una política energética europea no sólo es necesario para fomentar un crecimiento sostenible en todos los Estados miembros y evitar disparidades nacionales sino que, además, es una cuestión crucial para intentar aumentar el poder negociador de la Unión en el panorama internacional.

2.1 Evolución histórica de la política energética en la UE

2.1.1 Desde 1952 a 2005: el no modelo energético

El interés por la energía ya se demuestra en los orígenes de la construcción europea cuando, en 1951, se crea la Comunidad Europea del Carbón y del Acero (CECA)⁷.

Francia, Alemania, Italia y el Benelux firmaron el Tratado CECA con el objetivo de organizar el mercado del carbón y del acero. A través del control de ambos recursos energéticos, de su libre circulación así como del libre acceso a las fuentes de producción, la CECA buscaba la expansión económica, el desarrollo del empleo y la mejora del nivel de vida.

Tal y como estaba previsto, el Tratado expiró 50 años después de su promulgación, en 2002. El balance del mismo es positivo puesto que la Comunidad demostró que era capaz de hacer frente a la crisis, asegurando un desarrollo equitativo de la producción y de la distribución de los recursos y haciendo más factibles todas las reconstrucciones y reconversiones necesarias en la industria.

Otra prueba de que la energía ha estado presente desde los inicios de la construcción europea se dio seis años después, en 1957, cuando se firmó el Tratado sobre la energía nuclear

⁷ Para una explicación más en profundidad de lo que supuso la CECA, se puede consultar el portal Europa en su apartado sobre legislación:

http://europa.eu/legislation_summaries/institutional_affairs/treaties/treaties_ecsc_es.htm

(EURATOM)⁸. El objetivo principal del Tratado era combatir el déficit generalizado de energía tradicional de los años cincuenta. Los Estados fundadores estimaron que la mejor manera de mitigar esa dependencia era a través de la energía nuclear y, como las inversiones iniciales eran muy elevadas, decidieron unirse. Euratom busca contribuir a la formación y al crecimiento de las nucleares, de modo que todos los Estados miembros se puedan aprovechar del desarrollo nuclear garantizando un abastecimiento seguro.

En la actualidad, el Tratado sigue en vigor y no se ha fusionado con la Unión Europea. Por lo tanto, la Comunidad Europea de la Energía Atómica conserva una personalidad jurídica distinta aunque comparta las mismas instituciones con la Unión. En el año 2007, la Comisión hizo una evolución de lo conseguido por este Tratado y determinó cuáles eran las perspectivas para el futuro. El balance de lo conseguido es muy positivo, especialmente si nos referimos a la investigación, la protección de la salud, el control de la utilización pacífica de los materiales nucleares y las relaciones internacionales.

Ambos Tratados muestran la preocupación europea por la necesidad de que se pueda disponer de energía abundante y barata. La dependencia energética del exterior era ya un reto al que se enfrentaba la Comunidad en sus inicios. Sin embargo, en los años siguientes, la energía va perdiendo importancia dentro de las políticas comunitarias hasta 1973 cuando se produjo la primera crisis del petróleo. El aumento notorio en el precio del crudo (se cuadruplicó llegando a picos históricos de 12 dólares por barril), hizo que la preocupación sobre la materia energética reapareciese en el orden del día de los debates europeos.

La crisis del petróleo y el aumento de los precios demostraron que era necesaria una intervención y coordinación política para poder asegurar el abastecimiento de materia prima de origen relativamente seguro y diversificado. Aún así, el impulso de la necesidad de una política energética común fue desapareciendo en la medida en que las economías europeas asumieron los nuevos precios del crudo y pudieron seguir aumentando su PIB.

Sin embargo, en el 1979 se produce la segunda crisis del petróleo llegando a nuevos picos históricos, alrededor de 39 dólares por barril. El significativo aumento en los precios, éstos se multiplicaron por 2,7 entre 1978 y 1981, fue consecuencia de una serie de movimientos geoestratégicos en Irán. La situación propició que el Consejo trabajase para elaborar una serie de disposiciones que permitiesen asegurar las existencias mínimas que debían guardar los Estados miembros.

El 9 de junio de 1980, el Consejo emitió una resolución⁹ relativa a las nuevas líneas de acción de la Comunidad en materia de ahorro de energía, buscando establecer unas directrices de actuación comunes para los Estados miembros. Dichas directrices tenían como objetivo fomentar el ahorro en el consumo y fomentar el uso del carbón y de la energía nuclear ya que,

⁸ Se puede encontrar el origen de este Tratado en la Conferencia de Messina de 1955, donde se intentó poner en marcha, tras la CECA, un nuevo proyecto de integración europea. Los Estados participantes en las reuniones hablaban de dos proyectos distintos: la creación de un mercado único y la creación de una comunidad de la energía atómica. Para ampliar esta información se puede acudir al portal de la Unión Europea: http://europa.eu/legislation_summaries/institutional_affairs/treaties/treaties_euratom_es.htm

⁹ En la página web “Base de Datos de Derecho Europeo” se puede encontrar el texto íntegro de la resolución: <http://eur-law.eu/ES/Resolucion-Consejo-9-junio-1980-relativa-nuevas.81586.d>

por aquel entonces, se consideraban las únicas alternativas para reducir la dependencia energética de la Unión. Por lo tanto, se puede comprobar cómo la Unión Europea ha sufrido el problema de la dependencia desde sus inicios.

En 1989, la Conferencia de Montreal supuso un hito muy importante ya que, por el Tratado elaborado en dicha conferencia, los Estados firmantes se comprometían a la eliminación de las emisiones que agotan el ozono. Durante los años sucesivos, se fue creando una nueva forma de hacer política energética. Este nuevo espíritu se reflejó en el título de un documento de las Comunidades Europeas: “Energías para un nuevo siglo: la perspectiva de Europa”. Tal documento contenía tres cuestiones básicas acerca de la energía en Europa. En primer lugar, se hablaba de mejorar la capacidad técnica de Europa. El segundo objetivo era aumentar la competitividad de la industria energética europea. Y, el tercer objetivo relacionaba, por primera vez, la energía y el medio ambiente al abogar por un modelo de crecimiento económico sostenible y protector del medio ambiente. A partir de 1990, la energía y el medio ambiente se han tratado de manera conjunta.

Durante los años 1989 y 1991, la Unión intentó, de manera significativa, acercarse a los antiguos países de la URSS y a Rusia. No sólo por motivos políticos sino también porque eran considerados como potenciales suministradores de energía. Tal idea estaba detrás de la Carta Europea de la Energía que fue firmada por más de 40 países en La Haya en el año 1991. “El objetivo central de la Carta era mejorar la seguridad del abastecimiento energético y maximizar junto con la eficacia de la producción, la transformación, el transporte, la distribución y la utilización racional de la energía para, además, aumentar la seguridad y minimizar los problemas del medioambiente, siempre sobre una base económica aceptable”¹⁰. Aunque la Carta siga siendo nombrada y se considera una referencia, su efecto práctico no ha sido el deseado ya que Rusia no la ha ratificado; de hecho, ni se espera que lo haga debido a las discrepancias que mantiene con la Unión Europea.

La evolución en la construcción europea se plasmó en el año 1992 con la elaboración del Tratado de Maastricht. A pesar de que en los años anteriores la preocupación energética había sido constante y se consideraba dicho tema como una prioridad, el Tratado de Maastricht no hizo ninguna referencia sobre ella. En lugar de ello, incluyó por primera vez al medio ambiente como uno de los objetivos a conseguir. El art. B del Tratado de Maastricht establece, como objetivo, la promoción de un “progreso económico y social equilibrado y sostenible”.

En el año 1995 se publicó el Libro Blanco, que pretendía obtener un marco adecuado para la competencia interna, lograr un abastecimiento seguro y proteger del medio ambiente. El Libro Blanco señala lo política y económicamente perjudicial que era para Europa depender del exterior y, por ello, instaba al diálogo con los productores. Creía, por tanto, que una posición única y común europea sería mejor para poder negociar con los terceros países con mayores garantías.

Al Libro Blanco lo siguió en el año 2000, el Libro Verde. El Libro Blanco ya había señalado lo peligrosa que era una excesiva dependencia energética del exterior, pero el Libro Verde lo

¹⁰ Marín Quemada, J.M.: “Política energética en el ámbito de la Unión Europea y su proyección en España” Consejo Económico y Social España. Colección Estudios, número 225. 2010. [página 21]

perfiló con mucho más detalle. De hecho, se tituló: “Libro Verde. Hacia una estrategia europea de seguridad del abastecimiento energético”. Prestaba especial atención a la seguridad del abastecimiento ya que, según las estimaciones de la Comisión, se esperaba que la Unión fuese cada vez más dependiente del exterior y su capacidad para influir iba a seguir siendo limitada. Por ello, los esfuerzos se debían centrar en el lado de la demanda: fomentar el ahorro energético en los edificios y en el transporte.

Las grandes diferencias entre los Estados miembros llevaron a una falta de consenso y, por consiguiente, a una falta de política energética común. Lo único que se logró fue aprobar una serie de directrices para ser debatidas en los años siguientes.

Paralelamente a la elaboración de los libros Blanco y Verde, la integración europea se iba haciendo cada vez más fuerte y los pilares de la Unión se volvían más seguros gracias a los Tratados de Ámsterdam (1997) y Niza (2001). La protección del medio ambiente, uno de los objetivos prioritarios desde Maastricht, se refuerza con estos Tratados. De hecho, tal preocupación medioambiental propiciaba, de manera directa o indirecta, continuar con los hidrocarburos, el gas natural y el petróleo como elementos esenciales en el mix energético.

Por lo tanto, se puede argumentar que, a pesar de las preocupaciones existentes sobre el problema de la dependencia energética y la necesidad de un abastecimiento seguro, los Tratados de aquellos años no reflejan, de manera expresa, una política energética común. Si bien es cierto que, desde 1992, la protección del medio ambiente era una prioridad, no pasaba lo mismo con la energía a pesar de que ambos temas se tratan de manera conjunta desde los años noventa. Se tendrá que esperar hasta el Tratado de Lisboa de 2007 para poder ver cómo la energía es mencionada de manera expresa en el articulado de un Tratado.

No deja de ser sorprendente la ausencia de una política energética común cuando ésta ha sido objeto de debate siempre. El problema de la dependencia exterior ya había aparecido en los años cincuenta y la necesidad de garantizar un abastecimiento seguro era una prioridad. Sin embargo, las múltiples diferencias entre los Estados miembros en esta materia y, la importancia que ésta tiene en el desarrollo de la economía de cualquier Estado, son factores que han dificultado el consenso político europeo. La importancia de la energía para una economía es enorme y, el hecho de que los Estados sean reacios a ceder soberanía en ese terreno, nos debería dar una pista. La energía no sólo es un recurso necesario e imprescindible para el desarrollo sino que también es un elemento estratégico muy importante. El problema de la dependencia es doble puesto que la Unión no sólo depende de terceros Estados para abastecerse sino que, además, no tiene la suficiente fuerza para negociar con ellos.

Otra consecuencia que se extrae de la historia europea de la energía es que ésta ha estado, desde los años noventa, ligada al medio ambiente. En 1992, el desarrollo sostenible era un objetivo prioritario para la Unión y, desde ese momento, las trayectorias de la energía y del medio ambiente, se unirían para siempre¹¹.

¹¹ Conviene destacar la siguiente fecha: 29 de octubre de 1990 ya que supuso un verdadero hito histórico. En dicha fecha, se reunió el Consejo de Ministros mixto de energía y medio ambiente con la finalidad de estabilizar las emisiones de CO₂.

2.1.2 2005 – 2012: hacia un modelo real de energía

Hemos visto que, si algo caracteriza a la energía europea es que a pesar de la atención que recibe, no hay un modelo ni una política común. Con el segundo Libro Verde y, especialmente, con Lisboa, ese “no modelo” energético europeo se acercará más a un modelo real.

Por ello, este apartado parte del año 2006 cuando se aprobó el segundo Libro Verde, el cual forma parte de una etapa importante dentro de la política energética de la Unión ya que sienta las bases para una política más ordenada. Lo que pretendía la Comisión era desarrollar una adecuada política energética europea que pudiese hacer frente a los problemas existentes en relación con el abastecimiento y el medio ambiente.

El Libro Verde contiene tres objetivos elementales que servirán de base para la creación de una política energética para la Unión. El primero gira en torno a la *sostenibilidad* y el uso de combustibles alternativos para reducir el número de emisiones, luchar contra el cambio climático e intentar contener la demanda de energía. El segundo objetivo se centra en la mejora de la *competitividad*, la liberalización de los mercados y en la incorporación de las mejores tecnologías energéticas. Por último, el tercer objetivo se centra en la *seguridad* en el abastecimiento y en la disminución de las importaciones de energía, - diversificando fuentes, reduciendo la demanda e impulsando las energías alternativas -.

Según el Libro Verde “es fundamental actuar de forma integrada. Cada Estado miembro tomará sus decisiones en función de sus propias preferencias nacionales. Sin embargo, en un mundo de interdependencia global, la política energética ha de tener necesariamente una dimensión europea”¹². La Comisión identificó seis sectores donde la intervención resultaba prioritaria ya que debían permitir a Europa dotarse de una energía sostenible, competitiva y segura para las próximas décadas. Los sectores y las propuestas definidas para cada uno de ellos se resumen en el cuadro 2.1¹³.

En el año 2007, se aprobó el Tratado de Lisboa que entraría en vigor en 2009. El artículo 4 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea (TFUE, en adelante) determina la competencia compartida entre la Unión y los Estados miembros en los temas del medio ambiente y la energía. Sin embargo, la mayor novedad que ha introducido Lisboa en relación con la energía es la creación del Título XXI del Tratado. Con él, la energía goza de un estatus jurídico del que no había disfrutado antes. El art. 194 TFUE resulta, por ello, muy interesante:

“1. En el marco del establecimiento o del funcionamiento interior y atendiendo a la necesidad de preservar y mejorar el medio ambiente, la política energética de la Unión tendrá por objetivo, con un espíritu de solidaridad entre los Estados miembros: a) garantizar el funcionamiento del mercado de la energía; b) garantizar la seguridad del abastecimiento energético en la Unión; c) fomentar la eficiencia energética y el ahorro energético así como el desarrollo de energías nuevas y renovables; y d) fomentar la interconexión de las redes energéticas. 2. Sin perjuicio de la aplicación de otras disposiciones de los Tratados, el Parlamento Europeo y el Consejo establecerán, con

¹² Comisión de las Comunidades Europeas: “Libro Verde: Estrategia europea para una energía sostenible, competitiva y segura” [página 19]

¹³ Información más ampliada en el Portal Europa. Síntesis de legislación de la UE: Política Energética: Libro Verde: http://europa.eu/legislation_summaries/energy/european_energy_policy/l27062_es.htm

arreglo al procedimiento legislativo ordinario, las medidas necesarias para alcanzar los objetivos mencionados en el apartado 1. Dichas medidas se adoptarán previa consulta al Comité Económico y Social y al Comité de las Regiones. No afectarán al derecho de un Estado miembro a determinar las condiciones de explotación de sus recursos energéticos, sus posibilidades de elegir entre distintas fuentes de energía y la estructura general de su abastecimiento energético, sin perjuicio de la letra c) del apartado 2 del artículo 192. 3. No obstante lo dispuesto en el apartado 2, el Consejo, con arreglo a un procedimiento legislativo especial, por unanimidad y previa consulta al Parlamento Europeo, establecerá las medidas mencionadas en ese apartado cuando sean esencialmente de carácter fiscal”.

Como establece el artículo, los objetivos que pretende lograr Lisboa se enmarcan dentro del mercado interior, sin olvidar la necesidad de proteger el medio ambiente. Ahora bien, la decisión en torno al mix energético que puede utilizar cada Estado miembro queda a su disposición. De lo que se deduce que, al no haber posición común, es lógico pensar que las diferencias entre países seguirán existiendo.

Cuadro 2.1. Sectores identificados por la Comisión y las propuestas de actuación para cada uno de ellos.

ENERGÍA PARA EL CRECIMIENTO Y EL EMPLEO
Mercados interiores del gas y de la electricidad
Abrir los mercados para una competencia leal entre las empresas europeas
Eliminar el proteccionismo
SEGURIDAD EN EL ABASTECIMIENTO
El mercado interior debe ser el garante de la seguridad en el abastecimiento
Mecanismo de reserva y solidaridad eficaces para evitar las crisis de abastecimiento
COMBINACIÓN ENERGÉTICA MÁS SOSTENIBLE, EFICIENTE Y DIVERSIFICADA
Marco europeo claro que tenga en cuenta las posibilidades de abastecimiento y su impacto sobre la seguridad, la competitividad y la sostenibilidad de la energía
Cada Estado miembro es libre a la hora de escoger su combinación energética teniendo en cuenta ese marco europeo
Interés en debatir acerca de las nucleares
LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO
Uso de la energía más eficiente
Ahorro en el consumo
Fomento de las energías renovables
INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EN MATERIA ENERGÉTICA
Plan estratégico de tecnología energética
POLÍTICA EXTERIOR MÁS COHERENTE
Necesidad de impulsar una actuación común en relación con la combinación energética y las nuevas infraestructuras
Fuente: Comisión Europea

Por todo ello, a pesar de los esfuerzos recientes en la creación de una política energética común, la práctica nos muestra que es algo todavía complicado de conseguir. Detrás de la posibilidad de disponer de su mix energético se esconde la reticencia de los Estados miembros a ceder soberanía en una materia tan relevante y estratégica. Es decir, aunque Lisboa ha dado un paso muy importante hacia un modelo real de energía, aún queda una asignatura pendiente: una armonización del mix energético. Será necesario que los Estados miembros cedan parte de su soberanía para que la Unión, además de la voluntad de crear una política energética común, cuente también con las herramientas necesarias para lograrlo. Y es que, mientras los Estados miembros puedan disponer libremente de su mix, las estrategias que

desarrollará cada uno se basarán en sus intereses nacionales y no en un interés común, por lo que la política energética común quedará desfigurada.

2.2 La política energética en la actualidad. Planes y proyectos.

Como se ha visto, la energía es parte fundamental de la Unión y, por lo tanto, resulta esencial que ésta haga frente a los retos energéticos actuales: cambio climático, aumento de la dependencia exterior, la presión sobre los recursos y el acceso a éstos por parte de los usuarios de manera barata y segura. El hecho de llevar a cabo una política energética ambiciosa, tal y como está haciendo la Unión, tiene por objetivo dar comienzo a una nueva revolución industrial que transformará a la Unión en una economía con un bajo consumo de energía más segura, más competitiva y más sostenible.

Ya se ha visto cómo Lisboa sitúa a la energía en el centro de la actividad europea. Para la consecución de los objetivos políticos marcados en el Tratado y en otros documentos, la Unión se apoya en instrumentos de mercado (tasas, subvenciones y régimen de intercambio de derechos de emisiones de CO₂), en el desarrollo de las tecnologías energéticas (tecnologías dedicadas a la eficiencia energética y a las energías renovables, o las tecnologías con bajas emisiones de carbono) y en los instrumentos financieros comunitarios.

La Comisión presentó, en junio de 2010, una nueva estrategia política con el fin de apoyar el empleo, la productividad y la cohesión social en Europa: **EUROPA 2020: ESTRATEGIA PARA EL CRECIMIENTO DE LA UNIÓN EUROPEA**. Con ella, la Comisión pretende dar respuesta a los grandes retos de la sociedad actual la globalización, al cambio climático y al envejecimiento de la población y hacer frente a la crisis económica y financiera que comenzó en 2008 e hizo tambalear la base de todos los avances sociales y económicos conseguidos por los Estados miembros. La Comisión considera que la estrategia Europa 2020 es la adecuada para permitir a la Unión alcanzar un crecimiento inteligente, sostenible e integrador. Este trabajo se centrará en el crecimiento sostenible puesto que se basa en una economía más verde, más eficaz en la gestión de los recursos y más competitiva.

Europa 2020 marca unos objetivos principales en cinco sectores de suma importancia: empleo, I+D, lucha contra la pobreza y la exclusión social, educación y cambio climático y energía. En relación con este último, Europa 2020 fija los siguientes objetivos: reducir un 20% las emisiones de gases de efecto invernadero, aumentar en un 20% la cuota de las renovables y, por último, aumentar en un 20% la eficiencia energética.

El Programa Europa 2020 se compone de siete iniciativas que deberán aplicarse a escala europea en los Estados miembros. La iniciativa centrada en el problema energético se llama: “Una Europa que utilice eficazmente los recursos”. Tal iniciativa se basa en una gestión sostenible de los recursos y en la reducción de las emisiones de carbono a la vez que se mantiene la competitividad de la economía europea y la seguridad de su energía.

Dentro de la estrategia EUROPA 2020, se encuentran otros tipos de proyectos y planes europeos. El gráfico 2.1 representa los que guardan relación con la energía y, por ello, serán explicados a continuación:

Gráfico 2.1. Planes sobre la energía dentro de la Estrategia EUROPA 2020



Fuente: elaboración propia

ENERGÍA 2020. La comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones de 10 de noviembre de 2010 titulada “Energía 2020: Estrategia para una energía competitiva, sostenible y segura” se articula en torno a cinco prioridades:

1. Limitar el consumo de energía en Europa
2. Establecer un mercado paneuropeo integrado de la energía
3. Sensibilizar a los consumidores y maximizar la seguridad y la protección
4. Ampliar el papel preponderante que desempeña Europa en el desarrollo tecnológico en materia energética
5. Reforzar la dimensión exterior del mercado energético de la UE

ROADMAP 2050. El 15 de diciembre de 2011, la Comisión Europea adoptó la Comunicación “Energy Roadmap 2050”. La Unión Europea se compromete a reducir los gases de efecto invernadero y, en esta hoja de ruta, marca como objetivo la reducción de las emisiones en más de un 80% para 2050. Para ello, la producción energética de Europa no podrá emitir prácticamente carbono. Si la Unión se basa en fuentes de energías que sean bajas en carbón, producidas dentro de la Unión o más diversificadas, los beneficios pueden extenderse a muchas áreas. No sólo se habla de mejoras para el medio ambiente, la competitividad y para la seguridad de la oferta energética, sino también beneficios en términos de crecimiento económico, empleo, desarrollo regional e innovación.

Las cuatro vías principales de descarbonización son: la eficiencia energética, la energía procedente de fuentes renovables, la energía nuclear y el CAC (captura y almacenamiento de carbono). Es importante tener en cuenta que, en la hoja de ruta para 2050, se determina que la descarbonización del sistema energético es técnica y económicamente viable. Todos los

supuestos de descarbonización permiten llegar al objetivo relacionado con la reducción de emisiones y pueden ser menos costosos a largo plazo que las políticas actuales.

ANTEPROYECTO DE UNA RED EUROPEA DE ENERGÍA. El 19 de octubre de 2011, la Comisión Europea presentó su propuesta para unas directrices para la infraestructura transeuropea de energía. Tal propuesta tiene como objetivo garantizar que las redes estratégicas de energía y los almacenes estén completos para el año 2020. Con este fin, la Comisión ha identificado 12 aspectos y áreas concretas¹⁴.

SEGURIDAD EN LA OFERTA ENERGÉTICA Y COOPERACIÓN INTERNACIONAL. A través de este proyecto la Unión establece, por primera vez, una estrategia para las relaciones internacionales en energía. El objetivo de la Comisión es que se mejore la coordinación entre los Estados miembros a la hora de identificar cuáles son las prioridades en política energética exterior.

PLAN EUROPEO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA. Fue adoptado por la Comisión el 8 de marzo de 2011. La eficiencia energética es uno de los pilares fundamentales dentro de la estrategia EUROPA 2020 para conseguir un crecimiento inteligente, sostenible e integrador. La eficiencia energética es uno de los métodos más costosos a la hora de asegurar la seguridad en el suministro de energía y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes. Se considera que la eficiencia energética es uno de los mayores recursos europeos y, por eso, la Unión se ha marcado el objetivo de reducir en un 20% su consumo de energía primaria.

En su conjunto la regulación en materia de política energética pone de evidencia la inquietud de la Comisión que considera la energía como un tema imprescindible, que debe ser tratado de manera especial por la relevancia estratégica que tiene. Pero no sólo la Comisión reconoce la importancia de la energía en las políticas europeas actuales, puesto que Consejo también está trabajando en ello. El pasado 11 de febrero de 2011, el Consejo Europeo se reunió para debatir sobre la energía y la innovación. En dicha reunión, se mostraron unas cifras que prueban la importancia superlativa de la energía. En primer lugar, el 2,5% del PIB europeo se destina a cuestiones energéticas. Además, si de verdad se consiguiese un verdadero mercado único de la energía, el PIB podría aumentar entre un 0,6 y un 0,8%; se crearían cinco millones de empleos y, por último, los consumidores podrían llegar a ahorrar hasta 100 euros al año.

¹⁴ Dichas áreas se pueden consultar y ver de manera más detallada en la “Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a las orientaciones sobre las redes transeuropeas en el sector de la energía y por el que se deroga la Decisión número 1364/2006/CE”. El mencionado documento se puede encontrar en la siguiente dirección web: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0658:FIN:ES:PDF>

CAPÍTULO 3. LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN EL MARCO DE LA POLÍTICA ENERGÉTICA DE LA UNIÓN EUROPEA.

Las energías renovables, como elemento esencial dentro de la política energética, son una alternativa a los combustibles fósiles y, por tanto, el mecanismo adecuado para hacer frente a los retos energéticos y medioambientales a los que se debe afrontar desde la Unión. Tanto es así que, como se ha señalado, dos de los tres objetivos de la Unión para el año 2020, están vinculados con las energías renovables.

En primer lugar porque se pretende que las renovables alcancen una cuota del 20% en el consumo total de energía para el año 2020 y, en segundo lugar porque, si se quiere reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, habrá que prestar mucha atención al sector energético ya que es el principal responsable de dichas emisiones y, la paulatina sustitución de combustibles fósiles por energías renovables, contribuiría a la reducción que se pretende.

Por todo ello, la Comisión considera que el uso de renovables es esencial a la hora de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, diversificar la oferta europea de energía y reducir la dependencia energética europea. El fomento de renovables no sólo tiene efectos beneficiosos para el medio ambiente sino que, además, contribuye al crecimiento del empleo, el fomento de nuevas tecnologías y la mejora de la balanza comercial de la Unión.

Las renovables deben considerarse la alternativa a las actuales fuentes de energía y el mejor instrumento para lograr un crecimiento inteligente, sostenible e integrador.

3.1 Breve referencia histórica

En Europa, la primera vez que se estudió la posibilidad de desarrollar tecnología para la producción de energías renovables fue en el año 1973 tras la primera crisis del petróleo. La introducción de ésta se empezó a notar en 1985, pero, fue a partir de los años noventa cuando las energías renovables alcanzan peso específico en el entorno de la Unión.

Durante las décadas de los 70 y los 80 del pasado siglo, la política europea sobre las energías renovables se centraba en la investigación y el desarrollo tecnológico. A pesar de esto, el líder en cuanto a gasto en I+D renovable era EE.UU. Desde finales de los años 70, cuando disminuyan los altos gastos en I+D destinados a las tecnologías para la generación de energía renovable en EE.UU., el gasto de ambas potencias se equiparó.

Entre los países de la Unión, Alemania era el mayor contribuyente al gasto en I+D renovable. Otros países cuya aportación también era significativa eran Italia, Países Bajos, España, Suecia y el Reino Unido. En relación con las tecnologías, un tercio iba para la fotovoltaica mientras que tanto la eólica como la bioenergía recibían un cuarto.

En la década de los 90, el énfasis de las políticas cambió de la investigación a la implementación práctica. Por eso hasta el momento, las políticas nacionales han conllevado a que las energías renovables penetren en el mercado. Ejemplos: la eólica en Dinamarca, Alemania y España, la fotovoltaica en Alemania y la biomasa en Suecia, Finlandia, Austria y Alemania.

Este cambio en el tipo de política a realizar para el fomento de las renovables no es único en el mundo ya que también se dio en EE.UU y en Japón. Sin embargo, el cambio de desarrollo de la tecnología a implementación de ésta ha sido mucho más ambicioso en la Unión. Cuando se habla de implementación de la tecnología, se hace referencia al uso de nueva tecnología que ha sido desarrollada para que participe en la generación de energías renovables. El objetivo es lograr que la energía con origen renovable penetre en el mercado. Es decir, que sea una alternativa real a tener en cuenta por los distribuidores y consumidores y que pueda ser sustitutiva de otro tipo de energía¹⁵.

El Libro Blanco de 1995 establecía, por primera vez, unos objetivos concretos para las renovables en términos de cuota sobre el consumo total de energía. La Comisión determinó que el porcentaje de renovables sobre el consumo total de energía debía aumentar de 5,4 en 1997, a 12 en el año 2010. En los años siguientes, se quiso apuntalar tal objetivo a través de dos directivas que establecían requisitos para los Estados miembros¹⁶.

Tanto la Directiva 2001/77/EC sobre la promoción de electricidad generada a partir de fuentes de energías renovables, como la Directiva 2003/30/EC para la promoción de biocombustibles, se fijaron unos objetivos para el año 2010: el porcentaje de renovables en el consumo eléctrico debía ser de 22, diferenciando por países; y el porcentaje de biocombustible debía ser de 5,75 en el total para todos los Estados miembros. Ambos textos nos demuestran que ya en esos años, no existía región en el mundo que pusiera tanto énfasis en la implementación práctica de políticas.

A partir del uno de enero de 2012, las Directivas 2001/77/EC y 2003/30/EC quedaron derogadas por la Directiva 2009/28/CE. Este texto legislativo tiene su origen en diciembre de 2008, cuando el Parlamento Europeo y el Consejo acordaron la redacción de una Directiva para la promoción de las energías renovables.

3.2 El nuevo marco: *Directiva 2009/28/CE de 23 de abril*

En la actualidad, es la Directiva 2009/28/CE la que elabora el marco legal europeo en la materia. La Directiva de 2009 busca la promoción de fuentes de energía renovables. Establece objetivos vinculantes para todos los Estados miembros: que las renovables supongan el 20% del consumo total de energía para el año 2020 y que se alcance un 10% en el sector del transporte. Los gráficos 3.1 y 3.2 muestran la situación de cada uno de los Estados miembros y del conjunto de la Unión en el año 2009 con relación a los objetivos marcados por la Directiva.

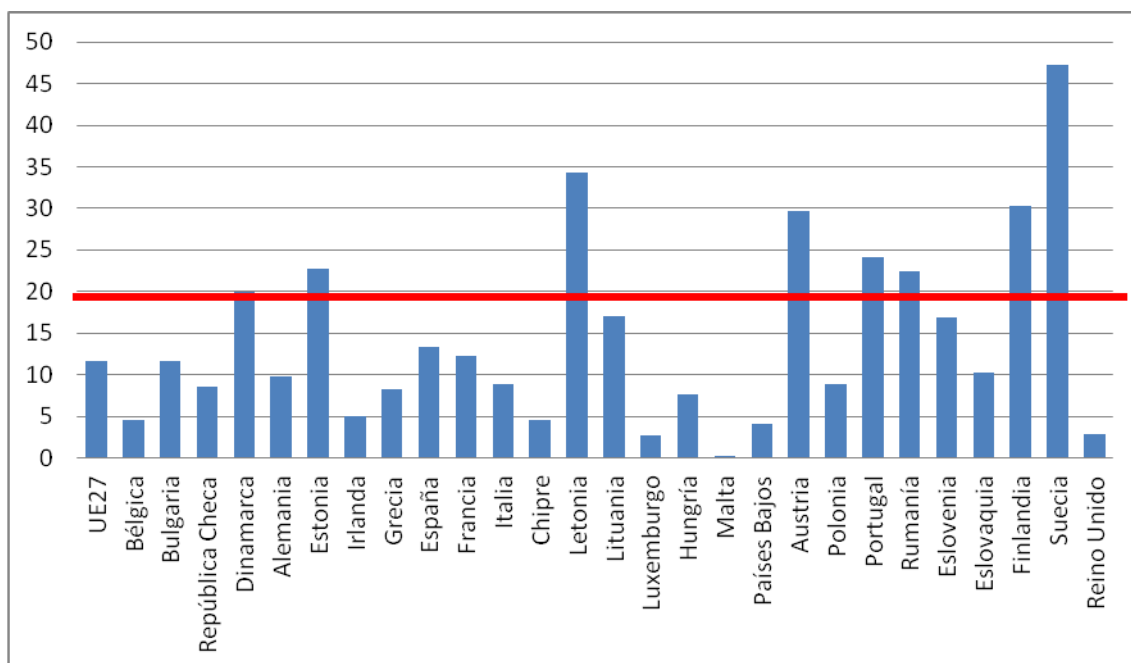
Como se puede observar en el gráfico 3.1, ya hay países que en el año 2009 superaban el objetivo comunitario del 20%. De ahí la existencia de objetivos nacionales más elevados en algunos casos. Entre los países que superan el umbral del 20% se pueden distinguir tres casos. En primer lugar, destaca Suecia con un porcentaje de 47,3%. En segundo lugar, Letonia, Finlandia y Austria presentan valores cercanos al 30%. Y, en tercer lugar, los países cuya cuota ronda el 25% son Estonia, Portugal y Rumanía. El resto de países presentaban, en 2009, valores inferiores al objetivo comunitario para 2020. De hecho, la cuota media europea de renovables en el consumo final de energía en el año de 2009 era del 15%.

¹⁵ Energy Policy 34 (2006) 251-255

¹⁶ Sierra, J. (2006)

La cuota media europea de fuentes de energías renovables para el sector del transporte en el año 2009 fue de 4,2%. Los valores más altos corresponden a Eslovaquia (8,6%) y a Suecia, Austria y Francia con cifras superiores al 6%. Por su parte, Bulgaria, Dinamarca, Estonia y Malta poseen los niveles más pequeños, por debajo del 1%. Como puede observarse, ningún país cumple, en la actualidad, el objetivo del 10%.

Gráfico 3.1. Porcentaje de energía renovable en el consumo final bruto de energía (año 2009)



Fuente: Eurostat y elaboración propia

Además, conviene añadir que ya en la Directiva de 2001, se fijaban objetivos ambiciosos en relación con la cuota de energías renovables en la generación de electricidad. Sin embargo, desde la promulgación de la Directiva de 2009 y, para poder cumplir con el objetivo del 20%, la aportación de las renovables a la producción de energía eléctrica debe ser mayor, alcanzando valores entre el 30 y el 40%.

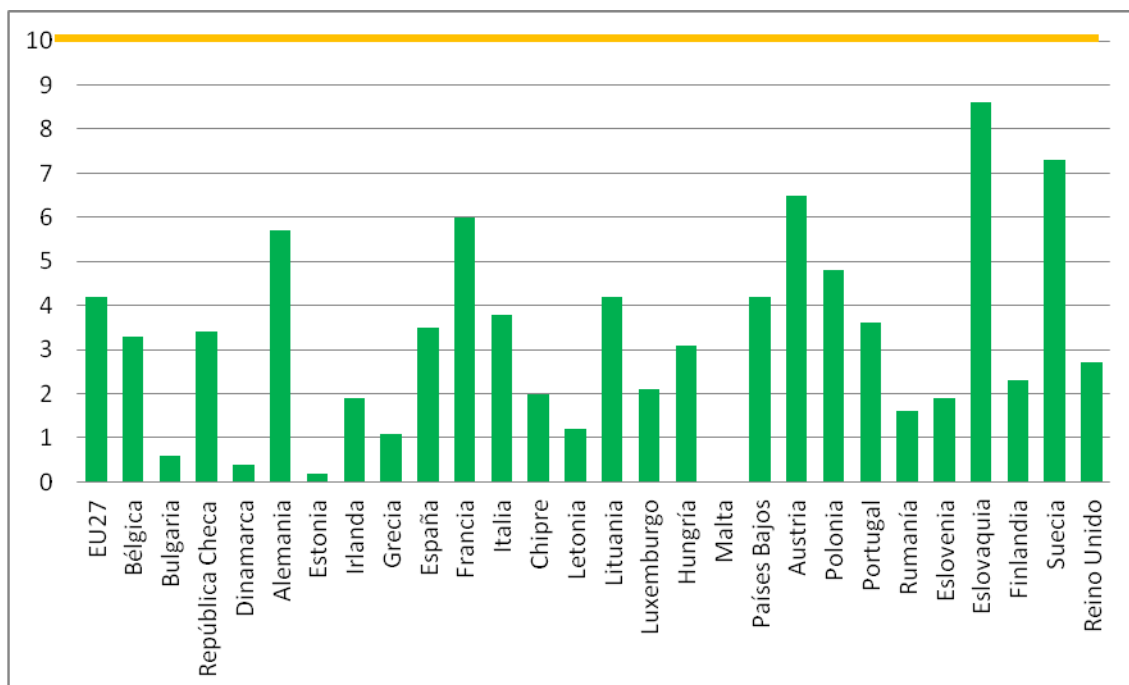
Descendiendo al ámbito nacional, existe una gran diversidad entre los Estados miembros en cuestión de desarrollo de tecnologías de renovables o grado de implementación práctica de las políticas. Las situaciones de partida y los potenciales de cada uno de los Estados son, también muy distintos. Por tanto, el objetivo del 20% europeo tiene que ser “traducido” en objetivos individuales y concretos para cada Estados. Para hacerlo, se tendrá en cuenta el punto de partida y el potencial de cada Estado¹⁷.

Para el caso del objetivo del 10% de energía procedente de fuentes renovables en el transporte, éste será el mismo para todos los Estados miembros y no habrá ajustes en función

¹⁷ Según el considerando número 15 de la Directiva, “conviene para ello repartir entre los Estados miembros el aumento total requerido en el uso de energía procedente de fuentes renovables, sobre la base de un mismo incremento de la proporción correspondiente a cada Estado miembro, ponderado en función de su PIB y modulado para reflejar sus diferentes puntos de partida, y calcular en términos de consumo final bruto de energía, teniendo en cuenta los esfuerzos realizados hasta ahora por los Estados miembros con respecto al uso de energía procedente de fuentes renovables”.

de los diferentes puntos de partida. La Directiva busca, de esta manera, poder garantizar la coherencia de las especificaciones requeridas en el transporte y su disponibilidad.

Gráfico 3.2. Cuota de combustible con origen renovable utilizado en el sector del transporte (año 2009)



Fuente: Eurostat y elaboración propia

El gráfico 3.3 nos muestra cuál fue el nivel de energías renovables sobre el total de consumo en el año 2009 y cuáles son los objetivos nacionales específicos. Como antes, la línea roja marca el objetivo comunitario del 20%.

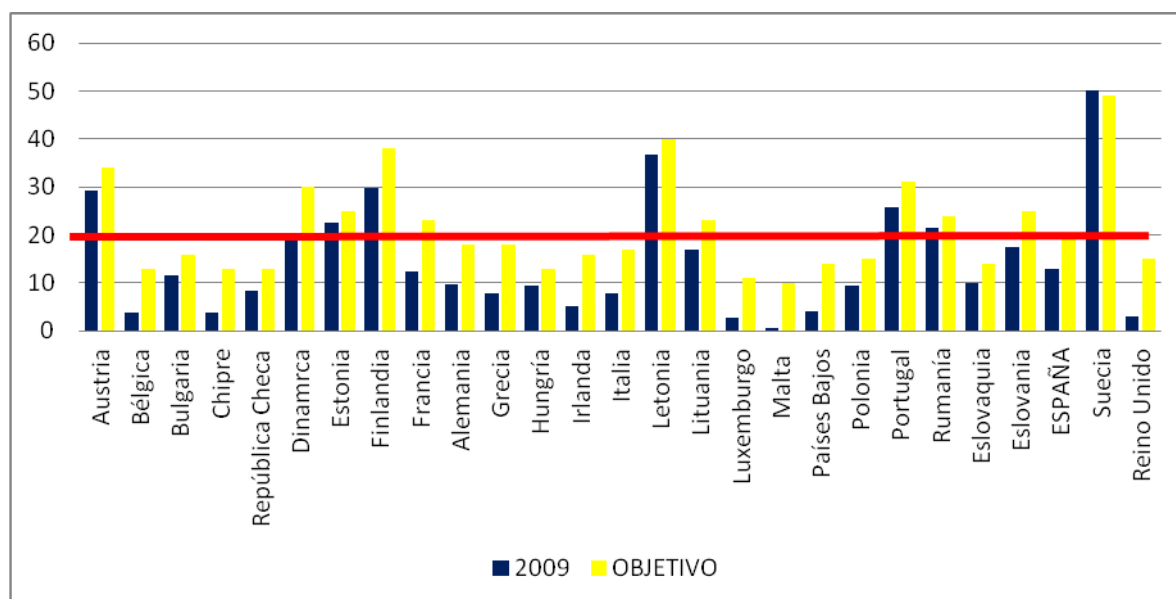
A la vista de los datos, podemos agrupar a los Estados miembros según los niveles actuales de renovables sobre el consumo total. Así, se pueden hacer los siguientes grupos: 35-50%, 20-35% e inferior al 20%. Letonia y Suecia son los únicos integrantes del primer grupo. Sus porcentajes de renovables en el año 2009 son especialmente elevados y superan al objetivo comunitario del 20%. Por ello, sus objetivos nacionales son muy ambiciosos. Además, en el caso de Suecia, su nivel actual de renovables es ya superior a su objetivo nacional. No hay duda, por tanto, que Suecia se ha erigido como el líder en energías renovables dentro de la Unión.

Los países cuyos porcentajes oscilan entre 20 y 35% son: Austria, Estonia, Dinamarca, Finlandia, Portugal y Rumanía. Debido a su buena situación actual y a sus mejores perspectivas, los objetivos nacionales de estos países están, también, por encima del 20%.

Por último, Bélgica, Bulgaria, Chipre, la República Checa, Francia, Alemania, Grecia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Lituania, Malta, los Países Bajos, Polonia, Eslovaquia, Eslovenia, España y el Reino Unido son los países que se encuentran en peor situación. Sus datos actuales están por debajo del 20% y, en la mayoría de los casos, sus objetivos nacionales no llegan a dicha cifra. De hecho, sólo Francia, Lituania y Eslovaquia tienen como objetivo nacional un porcentaje

superior al objetivo comunitario. Esto significa que son considerados países con gran potencial. En el caso de España, su objetivo nacional coincide con el comunitario.

Gráfico 3.3. Porcentaje de renovables en 2009 y objetivos nacionales



Fuente: Directiva 2009/28/CE, Eurostat y elaboración propia.

La Directiva es importante ya que mejora, de manera notable, el marco legal para la promoción de la electricidad con origen en las renovables. Además, obliga a que los Estados miembros determinen un plan de acción en la materia y establece unos mecanismos de cooperación que permitan alcanzar los objetivos eficientemente en términos de coste.

El artículo 4 de la Directiva establece la obligación de que cada Estado miembro adopte un plan de acción en materia de energía renovable. Dicho plan de acción tiene que determinar cuáles son los objetivos nacionales de los Estados “en relación con las cuotas de energía procedente de fuentes renovables consumidas en el transporte, la electricidad, la producción de calor y frío en 2020”. Por lo tanto, en los planes de acción cada Estado miembro debe establecer los objetivos por sectores, la combinación energética que está usando, la tecnología que emplea y todas las medidas que está llevando a cabo para poder superar las barreras existentes a la hora de desarrollar e impulsar las energías renovables. La Comisión Europea evalúa todos los planes que los Estados miembros le remitan y velará porque sean completos y fiables.

Para poder alcanzar los objetivos fijados por la Directiva, los Estados miembros podrán aplicar las siguientes medidas: transferencias estadísticas entre los Estados miembros (art. 6 Directiva), proyectos conjuntos entre los Estados miembros (art. 7 Directiva) o sistemas de apoyo conjunto (art. 11 Directiva).

Si se opta por las *transferencias estadísticas entre los Estados*, cada Estado miembro será responsable de su comercio. Cualquier exceso de fuentes renovables de energía que no sean necesarias para que un Estado cumpla su propio requisito nacional, podrá ser comercializado. El artículo 6 de la Directiva dice que “los Estados miembros podrán convenir la transferencia estadística de cantidades determinadas de energía procedente de fuentes renovables de un

Estado miembro a otro”. Por lo tanto, el exceso o el déficit que sea objeto del intercambio comercial será restado en los números del país “exportador” y añadido a las estadísticas oficiales del país “importador”. El cuadro 3.1 muestra las ventajas y desventajas de este sistema.

Cuadro 3.1. Ventajas y desventajas de las transferencias estadísticas entre los Estados

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Se trata de un mecanismo simple y de fácil desarrollo	Depende, en gran medida, del comportamiento de los Estados miembros
No tiene un efecto directo en los programas de eficiencia energética	La energía se vende tras su producción y siempre y cuando el exportador cumpla sus objetivos. Por lo tanto, los importadores pueden quedarse sin nadie dispuesto o capaz de vender
Los países exportadores puede recuperar los costes derivados de la inversión para el desarrollo de renovables en su territorio	El mercado será menos flexible que bajo el supuesto de proyectos conjuntos ya que las transferencias no contemplan la posibilidad de participación del sector privado.
No es necesario aplicar una regulación que tenga en consideración los requisitos tecnológicos oportunos ya que el país que exporta sólo está vendiendo la combinación energética que produce normalmente.	El desarrollo de fuentes de energía depende, en gran medida, del programa nacional de apoyo que tenga lugar en el país exportador. Por lo tanto, en países cuyo apoyo sea inefectivo o reducido, la rentabilidad potencial podría no aprovecharse.

Fuente: Klessman et al (2010) y elaboración propia

La Directiva no ofrece una definición detallada sobre los *proyectos conjuntos entre los Estados miembros*. Simplemente establece que, “dos o más Estados miembros podrán cooperar en todo tipo de proyectos conjuntos relacionados con la producción de electricidad, calor o frío procedente de fuentes de energía renovable”. Tanto las condiciones del acuerdo como el diseño del proyecto serán elaborado por los Estados miembros. En esta cooperación, podrán participar operadores privados. El cuadro 3.2 recoge las ventajas y desventajas de los proyectos conjuntos entre los Estados miembros.

Los *sistemas de apoyo conjunto* están regulados en el artículo 11 donde se establece que “dos o más Estados miembros podrán decidir voluntariamente reunir o coordinar parcialmente sus sistemas de apoyo nacionales”. De tal manera que, “una cantidad determinada de energía procedente de fuentes renovables producida en el territorio de un Estado miembro participante podrá tenerse en cuenta para el objetivo global de otro Estado miembro participante si los Estados miembros interesados:

- a) Realizan una transferencia estadística de cantidades de energía procedente de fuentes renovables de un Estado miembro a otro Estado miembro de conformidad con lo dispuesto en el artículo 6, o
- b) Establecen una norma de distribución acordada por los Estados miembros participantes que asigna cantidades de energía procedente de fuentes renovables entre los Estados miembros participantes”. Tal norma deberá ser notificada a la Comisión dentro de los tres meses siguientes al final del primer año en que haya sido efectiva.

En la práctica, ambas opciones son similares. En el primer caso, el mecanismo de la transferencia estadística requerirá de algún tipo de norma interna, al menos para el tema de la

distribución, que es la norma que explícitamente se pide en el segundo supuesto. Además, tanto en la opción a) como en la opción b), los Estados miembros participantes deberán ponerse de acuerdo acerca de cómo será la distribución de los costes y los beneficios de la energía con la que se está comercializando. El cuadro 3.2 recopila las ventajas y desventajas de esta posibilidad.

Cuadro 3.2. Ventajas y desventajas de los proyectos conjuntos entre los Estados

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Ofrecen a los países que no están ni obligados ni interesados en desarrollar nuevas tecnologías de energías renovables a desarrollar recursos de energía renovables adicionales a través de programas de apoyo nacionales.	Como los proyectos necesitan de muchos acuerdos, puede que se superpongan dichos acuerdos con los programas de apoyo nacionales del país anfitrión y, por ende, la efectividad y eficiencia del mecanismo puede ser menor.
Permiten, por tanto, una extensión adicional de recursos de energía renovable “low cost” en Europa lo que puede contribuir a reducir los costes en los que hay que incurrir para lograr los objetivos de 2020.	Inversión en tecnologías innovadoras que necesitan de altos costes iniciales pero que son necesarias para cumplir con los objetivos de 2020, no serán atractivas a la hora de sellar estos acuerdos. Por lo tanto, el desarrollo de esa tecnología puede retrasarse a menos que esté respaldada por los programas nacionales.
Este tipo de proyectos aumentan la flexibilidad de los Estados miembros a la hora de cumplir sus objetivos nacionales. Pueden iniciar un proyecto para asegurarse de que llegan a su objetivo independientemente de la efectividad de los programas de otros Estados.	
Los actores privados que participan en los proyectos están más dispuestos que los Gobiernos a aprovechar las oportunidades. Aunque el sector público, previamente, debe establecer el marco legal, tal requisito no puede verse como un obstáculo sino como una manera de asegurar la protección de los intereses de los consumidores.	

Fuente: Klessman et al (2010) y elaboración propia

Cuadro 3.3. Ventajas y desventajas de los sistemas de apoyo conjunto

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Permiten una mejor relación entre los recursos potenciales de origen renovables y los objetivos porque se establecen incentivos financieros equitativos para todos los participantes.	Requieren una gran coordinación y colaboración entre los países participantes que puede suponer una cesión de su soberanía nacional a la hora de diseñar estos grupos de apoyo conjunto.
Sus perspectivas de futuro son fuertes puesto que allanan el camino a un marco legal más armonizado y coordinado a nivel europeo.	A pesar de que existe una disposición global por este método, éste requiere de un largo plazo para su puesta en funcionamiento.
Pueden suponer un valor añadido a la exclusiva flexibilidad de los Estados miembros. Por ejemplo, si se crean mercados más grandes de energías renovables, se podrían mejorar las economías de escala para los inversores	Los Estados miembros que utilicen este mecanismo aún tienen que enfrentarse a la posibilidad de no ser capaces de conseguir la cantidad necesaria de energía renovables con la que cumplir sus objetivos.

Fuente: Klessman et al. (2010) y elaboración propia

El artículo 22 de la Directiva obliga a los Estados miembros a presentar a la Comisión un informe detallado acerca de los progresos que se han conseguido en la promoción y utilización de energía renovable. El primer informe debía ser entregado el 31 de diciembre de 2011 y, posteriormente, los Estados miembros tendrán la obligación de presentar nuevos informes cada dos años hasta el 31 de diciembre de 2021¹⁸.

¹⁸ El apartado uno del art. 22 de la Directiva 2009/28/CE detalla cuál debe ser el contenido exacto de dicho informe.

En abril de 2012, los países que habían remitido sus informes a la Comisión son: Austria, Bulgaria, Dinamarca, Estonia, Francia, Alemania, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Países Bajos, Polonia, Rumanía, Eslovaquia, Eslovenia, Suecia y Reino Unido.

3.3 Políticas e instrumentos aplicados por cada Estado miembro.

¿Por qué es necesaria la implementación de políticas concretas destinadas al fomento de las renovables? La respuesta es sencilla: existen muchas barreras en el mercado cuando se pretende fomentar el uso de fuentes renovables. Las barreras se pueden dividir en función de su tipo en: económicas, administrativas y legales, de distribución y, por último, de capital humano.

Así, como primera *barrera económica* se encuentra la no rentabilidad de las fuentes de energía renovables cuando compiten con las reglas del mercado. Para solucionar este problema, será necesario el fomento de más instrumentos de apoyo para lograr la entrada en el mercado de estas fuentes (feed in tariff, cuotas obligatorias, etc.). En segundo lugar, se encuentra la dificultad a la hora de obtener financiación. Será necesaria la puesta en marcha de instrumentos de apoyo que reduzcan los riesgos y propicien cierta estabilidad en la inversión.

En relación con las *barreras administrativas y legales*, conviene destacar en primer lugar, la complejidad que rodea a todos los procedimientos: hay un exceso en el número de autoridades involucradas, falta coordinación entre ellas, los costes de aplicación son elevados y los tiempos también. Por ello, habrá que mejorar dichos procesos, haciéndolos más transparentes y más homogéneos. En segundo lugar, las regulaciones sobre el alquiler y la propiedad han impedido el desarrollo de edificios que lleven incorporados tecnologías renovables. Este obstáculo puede ser superado a través de directrices europeas que armonicen las regulaciones.

Cuando se habla de *barreras de distribución*, se quiere hacer referencia a los problemas relacionados con las redes de distribución, especialmente, con las redes eléctricas. El principal problema es que el acceso a estas redes es complicado de conseguir. Por último *las barreras de capital humano* se refieren a la falta de personal preparado.

A lo largo de este apartado¹⁹ se analizarán cuáles son las políticas y los instrumentos implementados por los Estados miembros para fomentar las energías renovables y cumplir así con los objetivos marcados desde la Unión. Para ello, se han dividido las políticas y los instrumentos por sectores: electricidad, calefacción/refrigeración y transporte. Antes de entrar a analizar lo que pasa en cada sector, resulta conveniente explicar el funcionamiento de tres de ellos (feed in tariff, feed in premium, cuota obligatoria y procedimientos de licitación).

Los sistemas de **feed in tariff**²⁰ han sido, tradicionalmente, los grandes impulsores de la energía renovable en la Unión Europea, tal y como demuestra el éxito conseguido por estos sistemas en Alemania y España. Se trata de un mecanismo que actúa sobre el precio de la energía que es puesta a disposición de los consumidores en la red.

¹⁹ En base al trabajo de Rathmann et al. (2009)

²⁰ Antón Oller y Esteve Bargués (2010)

Los **feed in tariff** consisten en el precio de un pago fijo y garantizado a los productores de energía eléctrica renovable siempre que la introduzcan en la red. Históricamente y en la actualidad, este instrumento ha sido el más utilizado por los Estados miembros. Muchos países diferencian en función de la tecnología y esto facilita al desarrollo de un diverso rango de tecnologías debido al distinto grado de tarifas fijas que reciben.

La ventaja de este sistema, si lo comparamos con las **feed in premium** y las cuotas obligatorias radica en la duración del mismo y es que, a través de estas tarifas fijas, los productores de energía con origen en fuentes renovables pueden venderla a las empresas distribuidoras de energía por el precio fijado durante el periodo convenido, normalmente entre 15 y 20 años. La larga duración contribuye a proporcionar a los productores una cierta estabilidad en relación con sus ingresos futuros, incentivándoles a invertir en tecnología renovable.

En el caso de las **feed in premium**, los productores de energía con origen en fuentes renovables reciben una prima que se añade a los ingresos que obtienen cuando venden la energía en el mercado. Este sistema de prima proporciona un ingreso seguro y adicional a los productores a la vez que les expone al precio de mercado y a su riesgo. Por lo tanto, los productores de electricidad renovable participan de una manera completa en el mercado de electricidad. La ventaja de este instrumento es que los productores de este tipo de energía estarán incentivados a ajustar su producción según los precios de mercado.

El sistema de **cuota obligatoria** pretende apoyar la producción de energía renovable aumentando la demanda de electricidad con origen en fuentes renovables. Mientras que deja que el precio de la energía sea fijado por el mercado, la cantidad de energía ofrecida es la razón de la actuación. Este sistema establece la cantidad de oferta de electricidad renovable que debe ser producida y cuáles deben ser sus fuentes.

Mediante este sistema, las partes se obligan a proveer cierto porcentaje de energías renovables en un determinado año. Para cumplir con sus obligaciones, las partes pueden producir electricidad renovable, comprarla o comerciar con certificados negociables de energía renovable (también conocidos como certificados verdes). Esta última opción busca flexibilizar este mecanismo de apoyo a las renovables.

El funcionamiento de este sistema es el siguiente: en un primer momento se fija la cantidad de energía renovable a alcanzar. Luego, se emiten los certificados que representan tal cantidad y, por último, se deja al mercado el establecimiento del precio de estos certificados. Como los productores de renovables venderán su energía en el mercado eléctrico, el precio de los certificados será la diferencia entre el coste a largo plazo de la tecnología renovable marginal y el precio del mercado eléctrico.

La implementación de este sistema conlleva el desarrollo de un régimen sancionador para asegurar que las partes obligadas cumplen en su tarea de comprar la cantidad de electricidad renovable fijada como objetivo. Las penalizaciones deberán ser estar por encima de los costes marginales de producción.

Los **procedimientos de licitación** requieren que el gobierno se implique y regule el proceso de licitación a través del cual los agentes encargados del desarrollo de la energía renovable

puedan competir por los acuerdos de compra de energía o por los fondos estatales. Los contratos públicos que se ofrecen se separan en función de la tecnología utilizada y son otorgados a las ofertas más competitivas.

Este sistema, a pesar de estimular una fuerte competencia entre los generadores de electricidad renovable dando lugar a un aumento en la rentabilidad y a una disminución en el precio, no ha tenido éxito promoviendo la energía renovable. Especialmente, si los comparamos con los sistemas feed in tariff. Esto puede ser debido a la intermitencia de las ofertas y a la incertidumbre que esto provoca en el mercado o, puede ser debido a la complejidad en su funcionamiento. De hecho, las críticas a este sistema argumentan que, en ocasiones, las ofertas pueden ser poco realistas dando lugar a proyectos que nunca se llegan a materializar.

Junto con los feed in tariff, los feed in premium, las cuotas obligatorias y los procedimientos de licitación, los Estados miembros utilizan otros instrumentos como son: las ayudas a la inversión, los incentivos fiscales, las exenciones de impuestos y los usos obligatorios²¹.

Antes de pasar a ver qué instrumentos son más utilizados en cada uno de los sectores y por qué Estados miembros, es interesante hacer una breve referencia acerca de los criterios que la literatura suele utilizar a la hora de analizar el funcionamiento de cada uno de los instrumentos. Por todo ello, los elementos que se tienen en consideración son: la eficacia, la eficiencia en el mercado, estabilidad y seguridad de la industria de las renovables, la rentabilidad, el apoyo de las partes interesadas y la equidad.

La *eficacia* se refiere a la capacidad de conseguir una gran cantidad de electricidad renovable adicional y este indicador estará relacionado con el impacto que produce en la consecución de dicha cantidad el sistema utilizado para la promoción de la renovable. Por su parte, cuando se habla de *eficiencia* en el mercado, se está haciendo referencia a la posibilidad de que los sistemas den lugar a la competencia de costes y, por tanto, se minimicen los costes cuando se apoya a la energía renovable. En tercer lugar es importante que la industria de energía renovable sea percibida como *estable y segura* ya que el crecimiento de la electricidad renovable depende, sobre todo, de las inversiones particulares. Mientras que los inversores perciban a esta industria como estable y rentable en el largo plazo, el crecimiento será posible. Para definir la *rentabilidad* se calculan los costes incurridos por cada kWh de electricidad renovable. El éxito de los sistemas de promoción de las energías renovables depende, en gran parte, del *apoyo* que reciban de los *stakeholders*²². Que el apoyo de estas partes interesadas se expanda será señal del buen funcionamiento de la política. Por último y en relación con la equidad, hay que decir que la aplicación de los distintos instrumentos y sistemas puede provocar diferencias entre los Estados. Por eso, es importante que las administraciones cuenten con herramientas para corregir esas diferencias.

²¹ Toda la información acerca de los instrumentos utilizados se ha obtenido de “Renewable Energy Policy Countries Profile”

²² En 1983, Freeman definía stakeholder como “cualquier grupo o individuo identificable que pueda afectar de los objetivos de una organización o que es afectado por el logro de los objetivos de una organización (grupos de interés público, grupos de protesta, agencias gubernamentales, asociaciones de comercio, competidores, sindicatos, así como segmentos de clientes, accionistas y otros)”.

Sector de la electricidad

En el cuadro 3.4 se resumen cuáles son los instrumentos de apoyo y cuáles se aplican en cada Estado miembro.

Cuadro 3.4. Instrumentos utilizados por los Estados miembros en el sector de la electricidad

Instrumentos	Estados miembros que los utilizan
Feed in tariff (de introducción de energía renovable a la red eléctrica)	Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Alemania, Estonia, <u>España</u> , Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Lituania, Luxemburgo, Letonia, Malta, Portugal, Eslovenia, Eslovaquia y Reino Unido
Feed in premium	República Checa, Dinamarca, Estonia, <u>España</u> , Países Bajos y Eslovenia
Cuota obligatoria	Bélgica, Italia, Polonia, Rumanía, Suecia y Reino Unido
Ayudas a la inversión	Bélgica, Chipre, República Checa, Finlandia, Grecia, Hungría, Lituania, Luxemburgo, Letonia y Malta
Exenciones de impuestos	Bélgica, <u>España</u> , Finlandia, Grecia, Letonia, Países Bajos, Polonia, Suecia, Eslovaquia y Reino Unido.
Incentivos fiscales	Bulgaria, Alemania, Estonia, Malta, Países Bajos, Polonia y Eslovenia.
Procedimientos de licitación	Dinamarca, Francia, Países Bajos y Portugal

Fuente: Klessman et al (2011)

A la vista del cuadro anterior, la mayoría de los países optan por el uso de “feed in tariff” o “feed in premium” como el instrumento principal. Los procedimientos de licitación ya no se usan como el instrumento principal en ningún Estado pero, cuando se usan en la actualidad, se hace para el desarrollo de proyectos o tecnologías concretas. Conviene destacar las exenciones de impuestos y las ayudas a la inversión puesto que se trata de los instrumentos que más se utilizan tras las subvenciones a las renovables. Sin embargo, en la mayoría de los Estados se ejecutan de manera secundaria.

Calefacción/Refrigeración

El cuadro 3.5 muestra qué instrumento utiliza cada Estado miembro en este sector. Antes de la entrada en vigor de la Directiva de 2009, los Estados miembros no se esforzaban tanto en este sector como en el de la electricidad ya que no había una Directiva y, por ende, se carecía de unos objetivos europeos concretos.

El instrumento utilizado por la mayoría de los Estados miembros es la ayuda a la inversión. En segundo lugar, están las exenciones fiscales. En muchos Estados, se utilizan otros incentivos fiscales, como los préstamos suaves, en combinación con los dos tipos de instrumentos mencionados.

La Directiva de 2009 pedía a los Estados miembros introducir una serie de obligaciones para las energía renovables utilizadas en este sector. Una de ellas es la obligación de un uso mínimo de energía renovable en la calefacción y refrigeración en los nuevos edificios. Hasta la fecha, sólo

unos pocos países (España, Portugal y Alemania) han introducido estas obligaciones a nivel nacional, sino que además su ámbito de aplicación es muy limitado.

Cuadro 3.5. Instrumentos utilizados por los Estados miembros en el sector de la calefacción/refrigeración

Instrumentos	Estados miembros que los usan
Ayudas a la inversión	Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Grecia, Hungría, Irlanda, Lituania, Luxemburgo, Letonia, Malta, Países Bajos, Polonia, Portugal, Suecia, Eslovenia, Eslovaquia y Reino Unido.
Exenciones de impuestos	Austria, Bélgica, Dinamarca, Francia, Grecia, Suecia y Reino Unido.
Incentivos fiscales	Bulgaria, Alemania, Estonia, Francia y Portugal.
Obligaciones de uso	Alemania, <u>España</u> y Portugal.

Fuente: Klessman et al (2011)

Transporte

En relación con el transporte, los esfuerzos de los Estados miembros han ido dirigidos en un mismo sentido. Por ello, cuando hablamos de energía renovable para el transporte, nos estamos refiriendo a los biocombustibles. En el cuadro 3.6 se detallan cuáles son las políticas implementadas por los Estados miembros para el fomento del biocombustible.

Cuadro 3.6. Instrumentos utilizados por los Estados miembros en el sector del transporte

Instrumentos	Estados miembros que los utilizan
Cuota obligatoria	Austria, Bulgaria, Chipre, República Checa, Dinamarca, <u>España</u> , Finlandia, Francia, Irlanda, Lituania, Luxemburgo, Letonia, Países Bajos, Polonia, Portugal, Rumanía, Eslovenia, Eslovaquia y Reino Unido.
Exenciones de impuestos	Austria, Bélgica, Chipre, República Checa, Alemania, Dinamarca, Estonia, <u>España</u> , Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Lituania, Luxemburgo, Letonia, Malta, Polonia, Portugal, Rumanía, Suecia, Eslovenia, Eslovaquia y Reino Unido.

Fuente: Klessman et al (2011)

En la mayoría de los Estados miembros, la política se basa en una combinación de cuotas obligatorias con exenciones fiscales. En otros casos, sólo se utiliza uno de estos instrumentos.

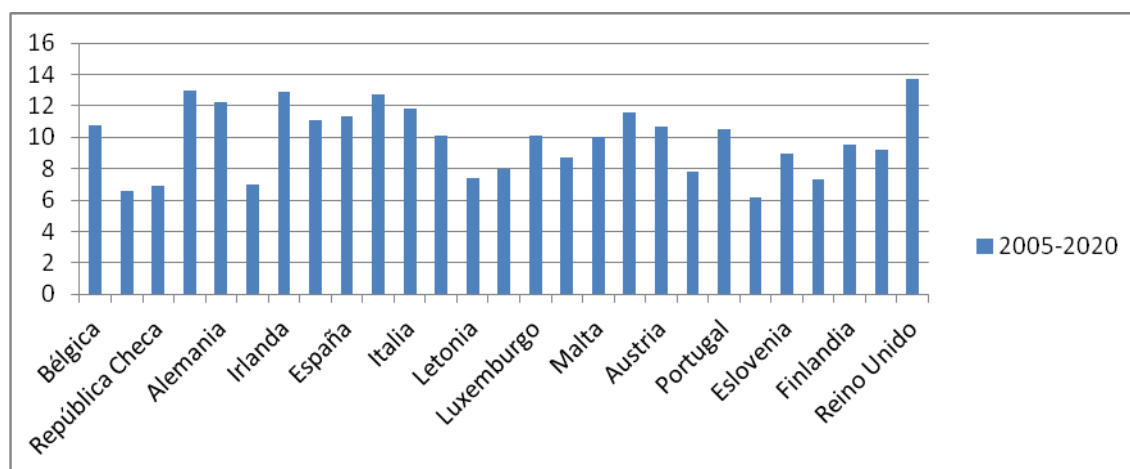
Una vez analizados los instrumentos concluiremos el presente capítulo con un análisis que pretende valorar si se van a cumplir o no los objetivos diseñados por la Directiva para el año 2020.

3.4 Objetivos vs realidades. Una valoración

Para dar respuesta a la pregunta que da título al epígrafe, se analizarán primero los últimos datos reales y, a continuación, las estimaciones y proyecciones que, tanto la Unión como los Estados miembros han realizado.

Partiendo de los datos de 2005, el gráfico 3.4 muestra la diferencia entre la cuota de energías renovables en el consumo final en dicho año y el objetivo nacional para 2020.

Gráfico 3.4. Diferencia entre los valores de 2005 y los objetivos nacionales para 2020



Fuente: Directiva 2009/28/CE y elaboración propia

A la vista de los resultados se pueden hacer los siguientes grupos en función de la distancia que existe en relación con los objetivos nacionales para 2020: inferior o igual al 7%, hasta el 12% y superior al 12%. Se ha partido de los datos de 2005 ya que son los que se toman como referencia en la Directiva 2009/28/CE para calcular las trayectorias indicativas que serán comentadas más adelante.

En el primer grupo, inferior o igual al 7% encontramos a: Bulgaria, República Checa, Estonia y Rumanía. El segundo grupo es el más mayoritario y lo forman: Bélgica, Grecia, España, Eslovenia, Eslovaquia, Italia, Chipre, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Hungría, Malta, Países Bajos, Austria, Polonia, Portugal, Finlandia y Suecia. Por último, en el grupo de más del 12% se encuentran: Dinamarca, Alemania, Irlanda, Francia y Reino Unido.

Sin embargo, la pertenencia a uno u a otro no es un fiel reflejo de la situación de las energías renovables en dicho país. Por ejemplo, si analizamos el caso de Dinamarca, que se encuentra en el tercer grupo, vemos cómo el porcentaje que le separa de su objetivo nacional es de 13%. Esta cifra no nos puede hacer pensar que queda mucho trabajo que hacer en Dinamarca ya que su nivel de partida en 2005 es tremendamente alto. De hecho, ya en 2005 presentaba niveles cercanos al 20%, valor que ha sido fijado como el objetivo comunitario para el 2020. Por ello, aunque en la mayoría de los casos una diferencia superior al 12% con respecto al objetivo de 2020 puede presuponer la necesidad de elevar los esfuerzos, en otros casos, no es más que el reflejo de objetivos muy ambiciosos. En ese mismo grupo se encuentra Irlanda, cuya distancia con su objetivo nacional es de 12,9%. Sin embargo, su situación es muy distinta a la de Dinamarca ya que su punto de partida apenas supera el 3%.

Se ha calculado la media y la desviación típica de los dos valores: el de referencia de 2005 y el objetivo de 2020. El objetivo de estos cálculos es obtener la variable tipificada, cuya media es cero y desviación típica es uno. Por tanto, VT_{05} será la variable tipificada para 2005 y VT_{20} será la tipificada para los valores de 2020.

Antes se ha comentado la situación de Irlanda y Dinamarca ya que, a pesar de estar en el mismo grupo, su situación no es comparable. Para el caso irlandés: $VT_{05} = -0,83$ y $VT_{20} = -0,56$. Esto significa que, en el año 2005 la cuota de renovables sobre el consumo final bruto en Irlanda estaba por debajo de la media y que la situación no cambia con los objetivos nacionales para 2020. Sin embargo, en el caso de Dinamarca: $VT_{05} = 0,54$ y $VT_{20} = 0,88$. En el año 2005, la cuota de renovables en Dinamarca estaba por encima de la media y, su objetivo nacional para 2020 también lo está. Esto demuestra que la diferencia mostrada en el gráfico 9 puede ser engañosa ya que, aunque tanto para Dinamarca como para Irlanda, su distancia con el objetivo era similar, la situación de ambos países no es comparable puesto que no parten de niveles parecidos ni tienen objetivos igualmente ambiciosos.

Cuadro 3.7. Variables tipificadas

Estado Miembro	Cuota 2005	VT_{05}	Estado Miembro	Objetivo 2020	VT_{20}
Malta	0	-1,136	Malta	10	-1,1714
Luxemburgo	0,9	-1,04749	Luxemburgo	11	-1,06871
Reino Unido	1,3	-1,00816	Bélgica	13	-0,86334
Bélgica	2,2	-0,91965	República Checa	13	-0,86334
Países Bajos	2,4	-0,89998	Chipre	13	-0,86334
Chipre	2,9	-0,85081	Hungría	13	-0,86334
Irlanda	3,1	-0,83115	países bajos	14	-0,76065
Hungría	4,3	-0,71314	Eslovaquia	14	-0,76065
Italia	5,2	-0,62463	Polonia	15	-0,65796
Alemania	5,8	-0,56563	reino unido	15	-0,65796
República Checa	6,1	-0,53613	Bulgaria	16	-0,55527
Eslovaquia	6,7	-0,47713	Irlanda	16	-0,55527
Grecia	6,9	-0,45746	Italia	17	-0,45259
Polonia	7,2	-0,42796	Alemania	18	-0,3499
España	8,7	-0,28045	Grecia	18	-0,3499
Bulgaria	9,4	-0,21161	España	20	-0,14452
Francia	10,3	-0,12311	Francia	23	0,163539
Lituania	15	0,339087	Lituania	23	0,163539
Eslovenia	16	0,437426	Rumanía	24	0,266227
Dinamarca	17	0,535765	estonia	25	0,368915
Rumanía	17,8	0,614436	Eslovenia	25	0,368915
estonia	18	0,634104	Dinamarca	30	0,882353
Portugal	20,5	0,879951	Portugal	31	0,98504
Austria	23,3	1,155299	Austria	34	1,293103
Finlandia	28,5	1,666662	Finlandia	38	1,703853
Letonia	32,6	2,069851	Letonia	40	1,909228
Suecia	39,8	2,777891	Suecia	49	2,833417

Fuente: elaboración propia

Analizando las variables tipificadas y considerando que la distribución es normal, se puede decir que, en el intervalo $(-1,1)$ estará aproximadamente el 68% de la población.

Para el año 2005, los Estados miembros que están dentro del intervalo $(-1,1)$ son²³: Bélgica, Países Bajos, Chipre, Irlanda, Hungría, Italia, Alemania, República Checa, Eslovaquia, Grecia, Polonia, España, Bulgaria, Francia, Lituania, Eslovenia, Dinamarca, Rumanía, Estonia y Portugal. Por su parte, Malta, Luxemburgo y el Reino Unido son aquellos países cuyos valores son inferiores a -1 . Esto indica que estaban en el furgón de cola de las renovables en el año 2005. Los países que mejor situación presentaban eran: Austria, Finlandia, Letonia y Suecia.

Para el año 2020 y si se cumplen los objetivos nacionales, el intervalo $(-1,1)$ estará formado por: Bélgica, República Checa, Chipre, Hungría, Países Bajos, Eslovaquia, Polonia, Reino Unido, Bulgaria, Irlanda, Italia, Alemania, Grecia, España, Francia, Lituania, Rumanía, Estonia, Eslovenia y Dinamarca. Malta y Luxemburgo seguirían en el grupo cuyos valores son inferiores respecto a la media y, en el grupo de cabeza estarían: Portugal, Austria, Finlandia, Letonia y Suecia.

Por tanto, se pueden destacar dos cambios notables. En primer lugar y si se cumplen los objetivos nacionales, Reino Unido abandonaría el grupo del “suspense” y pasaría a estar dentro del intervalo $(-1,1)$. Portugal, si consigue llegar a su objetivo para 2020, conseguiría estar dentro del grupo de países cuyo valor está más de un punto por encima de la media porcentual.

Como ya se ha podido ver, aunque Irlanda y Dinamarca estén en el mismo grupo, su situación no es similar. En el año 2020, la cuota de las renovables en Irlanda estará medio punto por debajo de la media ($VT_{Irlanda_{20}} = -0,56$) y, la cuota danesa estará casi un punto por encima ($VT_{Dinamarca_{20}} = 0,88$). En el cuadro 3.7 se recogen los datos relativos a todas las variables tipificadas.

Para poder dar respuesta a la pregunta sobre si se cumplirán los objetivos fijados para el año 2020, se tomarán como puntos de referencia dos documentos elaborados de manera paralela. Por un lado, se tendrá en cuenta las estimaciones hechas por EurObserv'ER (El Observatorio de las Energías Renovables) y, por otro lado, se analizará lo recogido en el informe elaborado por el Centro de Investigación sobre Energía holandés (ECN, en adelante).

El barómetro de EurObserv'ER se encarga de medir el progreso hecho por cada sector y cada Estado miembro en el campo de las energías renovables. Este organismo encuentra apoyo financiero en el programa *Energía Inteligente en Europa*. Dicho programa, que está bajo el control de la Comisión Europea, se centra en la promoción de soluciones energéticas limpias y sostenibles a través de la financiación de diferentes proyectos. Para ello, cuenta con un presupuesto, hasta 2013, de 730 millones de euros. EurObserv'ER no trabaja de manera aislada sino que tiene acuerdos de colaboración con diferentes organismos, entre ellos está el ECN.

²³ Nótese que están ordenados de menor a mayor. Es decir, la posición de los países en relación con las renovables va mejorando. Bélgica, por tanto, será el que peor esté en 2005 y Portugal el que mejor. Esto es importante cuando se hable del intervalo $(-1,1)$ para 2020 y ver así si algún país ha mejorado o ha adelantado a otro.

Según datos de Eurostat, la cuota de renovables sobre el consumo de energía final bruta ha crecido. Si en el año 2005, la cuota era de 9%, en el año 2009 ya ascendía a 11,7%. Para poder alcanzar el objetivo del 20% en el año 2020, deberá incrementarse un 0,75% cada año.

EurObserv'ER publicó el pasado mes de enero su estimación sobre cuál sería el porcentaje de energía renovable con respecto al consumo de energía bruta final. Según sus estimaciones, la cuota será de 12,4% para 2010, un 0,9% más que el año anterior²⁴. Por lo tanto, el incremento es superior al 0,75% calculado anteriormente y la trayectoria de las renovables va por buen camino. Sin embargo, EurObserv'ER advierte que, a pesar de los grandes esfuerzos realizados para promover las energías renovables en el mix energético de la Unión, los Estados miembros aún tienen trabajo por delante. Deberán producir un extra de energía procedente de fuentes renovables para poder alcanzar los objetivos de la Unión para el año 2020. Según EurObserv'ER, el extra que cada Estado debería producir cada año equivale, en media, a 10 mtoe de energía procedente de fuentes renovables.

Como ya se ha comentado, se continuará con el análisis usando estimaciones y proyecciones. Por ese motivo, el resto de análisis se basará en el informe publicado en noviembre de 2011 por el ECN, el cual recogía las proyecciones sobre la cuota de energía renovables tal y como había sido publicadas en los Planes de Acción Nacionales de Energía Renovable de cada uno de los Estados miembros. Además, para los Estados que han cumplido con lo dispuesto en el art. 22 Directiva 2009/28/CE, dichas proyecciones han sido actualizadas²⁵. Para poder determinar si se llegarán a cumplir los objetivos de 2020, es vital que se tome como punto de partida lo recogido en el Anexo I de la Directiva 2009/28/CE, el cual contiene dos apartados muy relevantes. Mientras que en el apartado A se especifican cuáles son los objetivos nacionales que deben cumplir los Estados miembros, el apartado B determina cuáles son las trayectorias indicativas que deberían respetar los Estados para alcanzar su objetivo.

Las trayectorias indicativas se han calculado para cada bienio a partir de los datos de 2005 y los objetivos a cumplir en 2020. Por tanto la fórmula que se ha utilizado es:

$$S_{2005} + \text{coeficiente} * (S_{2020} - S_{2005})$$

Siendo S_{2005} la cuota de renovables en el consumo de energía final bruta en el año 2005 y S_{2020} el objetivo nacional de cada Estado para el 2020. El coeficiente aumenta conforme pasan los años. Así, para el período 2011-2012 fue de 0,20; 0,30 para 2013-2014; 0,45 para 2015-2015 y 0,65 para 2017-2018. El cuadro 3.8 muestra cuál fue la referencia de la que se partió (S_{2005}), el objetivo de cada Estado y cuál es la trayectoria indicativa que deberían seguir para llegar al objetivo.

²⁴ El aumento del 0,9% es debido a un mayor consumo de energía final procedente de fuentes renovables: 145 Mtoe (frente a 131,6 Mtoe de 2009) sobre un consumo total de 1.170,7 Mtoe en 2010 (1.146,3 Mtoe en 2009).

²⁵ Hasta la fecha, los únicos Estados que han cumplido con lo recogido en el art. 22 son: Austria, Bulgaria, Estonia, Francia, Alemania, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Países Bajos, Polonia, Rumania, Eslovaquia, Eslovenia, Suecia y Reino Unido.

Cuadro 3.8. Trayectorias indicativas de los Estados miembros

	Referencia	Trayectoria indicativa				Objetivo
	2005 (%)	2011-2012	2013-2014	2015-2016	2017-2018	2020 (%)
Bélgica	2,2	4,4	5,4	7,1	9,2	13
Bulgaria	9,4	10,7	11,4	12,4	13,7	16
República Checa	6,1	7,5	8,2	9,2	10,6	13
Dinamarca	17	19,6	20,9	22,9	25,5	30
Alemania	5,8	8,2	9,5	11,3	13,7	18
Estonia	18	19,4	20,1	21,2	22,6	25
Irlanda	3,1	5,7	7	8,9	11,5	16
Grecia	6,9	9,1	10,2	11,9	14,1	18
España	8,7	11	12,1	13,8	16	20
Francia	10,3	12,8	14,1	16	18,6	23
Italia	5,2	7,6	8,7	10,5	12,9	17
Chipre	2,9	4,9	5,9	7,4	9,5	13
Letonia	32,6	34,1	34,8	35,9	37,4	40
Lituania	15	16,6	17,4	18,6	20,2	23
Luxemburgo	0,9	2,9	3,9	5,4	7,5	11
Hungría	4,3	6	6,9	8,2	10	13
Malta	0,0	2	3	4,5	6,5	10
Países Bajos	2,4	4,7	5,9	7,6	9,9	14
Austria	23,3	25,4	26,5	28,1	30,3	34
Polonia	7,2	8,8	9,5	10,7	12,3	15
Portugal	20,5	22,6	23,7	25,2	27,3	31
Rumanía	17,8	19	19,7	20,6	21,8	24
Eslovenia	16	17,8	18,7	20,1	21,9	25
Eslovaquia	6,7	8,2	8,9	10	11,4	14
Finlandia	28,5	30,4	31,4	32,8	34,7	38
Suecia	39,8	41,6	42,6	43,9	45,8	49
Reino Unido	1,3	4	5,4	7,5	10,2	15

Fuente: Directiva 2009/28/CE y elaboración propia

La función de las trayectorias es muy importante ya que permite a los Estados miembros ser capaces de evaluar por ellos mismos la efectividad de las políticas que estén llevando a cabo y poder cambiar de estrategia si los datos reales no se parecen a las trayectorias indicativas. Es verdad que sólo son indicativas pero son muy útiles porque, asegurando su cumplimiento, los Estados miembros llegarán a los objetivos fijados para 2020.

Una vez que se tienen claro cuáles son las trayectorias, el informe del ECN continúa sus análisis estudiando las proyecciones que los Estados miembros han hecho en sus Planes Nacionales. En el cuadro 3.9 se especifican cuáles son las proyecciones que cada Estado ha hecho en su Plan Nacional.

A la vista de estos datos, se puede comprobar cómo 25 de los 27 Estados miembros esperan unos niveles de renovables que les permitan alcanzar el objetivo fijado. Solamente Italia y Luxemburgo esperan alcanzar niveles inferiores a los de su objetivo nacional y, por ese motivo, van a hacer uso de los mecanismos de cooperación regulados en la Directiva. Ya se ha visto que, a través de estos mecanismos, los países que estén lejos de sus objetivos pueden aprovecharse del excedente de aquellos países que ya hayan cumplido para poder llegar a su objetivo. Por otro lado, quince Estados miembros planear exceder los objetivos nacionales

fijados por la Directiva. Resulta muy esperanzador que 25 de los 27 Estados miembros hayan previsto alcanzar o, incluso, superar sus objetivos nacionales. Tal situación muestra que la inmensa mayoría de los Estados miembros entienden los beneficios que supone el desarrollo y fomento de las energías renovables.

Si tenemos en cuenta las proyecciones nacionales de manera global, la UE alcanzará su objetivo del 20% ya que se espera que, para el año 2020, el consumo de energías renovables sobre el consumo final de energía bruta alcanzará el 20,7%.

Cuadro 3.9. Proyecciones sobre el objetivo 2020 según los Planes de Acción

	Objetivo 2020 (%)	Según el Plan de Acción (%)	Diferencia con el objetivo de 2020
Austria	34	34,2	+0,2
Bélgica	13	13	0
Bulgaria	16	18,8	+2,8
Chipre	13	13	0
República Checa	13	13,5	+0,5
Dinamarca	30	30,4	+0,4
Estonia	25	25	0
Finlandia	38	38	0
Francia	23	23	0
Alemania	18	19,6	+1,6
Grecia	18	20,2	+2,2
Hungría	13	14,7	+1,7
Irlanda	16	16	0
Italia	17	16,1	-0,9
Letonia	40	40	0
Lituania	23	24	+1
Luxemburgo	11	8,9	-2,1
Malta	10	10,2	+0,2
Países Bajos	14	14,5	+0,5
Polonia	15	15,5	+0,5
Portugal	31	31	0
Rumanía	24	24	0
Eslovaquia	14	15,3	+1,3
Eslovenia	25	25,3	+0,3
España	20	22,7	+2,7
Suecia	49	50,2	+1,2
Reino Unido	15	15	0

Fuente: "Renewable Energy Projections as published in the NREAP of the European Member States" 2011

En el cuadro 3.10 se detalla cómo se prevé que sea la contribución de energía renovable por sector. Así, el sector de la calefacción/refrigeración (FER-C/R) será el que menos crece (entre 4,5 y 5,7% anualmente), mientras que el del transporte (FER-T) crecerá el que más (entre 7,2 y 8,5 anualmente). Por su parte, el de la electricidad (FER-E) crecerá entre un 6,2 y un 6,8 % anualmente.

Tal y como se establece en el cuadro 3.10, el sector de calefacción/refrigeración será el que presente mayor cuota en el consumo de fuentes renovables en el año 2020 (46%), seguido por la electricidad (42%) y el transporte (13%).

Cuadro 3.10. Contribución de las fuentes de energía renovable (FER) de todos los Estados miembros

	Energía				Cuota	Crecimiento medio anual (%)		
	2005 (Mtoe)	2010 (Mtoe)	2015 (Mtoe)	2020 (Mtoe)	2020 (%)	2005- 2010	2010-2015	2015- 2020
FER-E	41,1	55	76,3	103,1	42	6	6,8	6,2
FER-C/R	54,7	67,9	84,8	111,6	46	4,4	4,5	5,7
FER-T	3,9	15,1	21,4	32,1	13	31,2	7,2	8,5

Fuente: "Renewable Energy Projections as published in the NREAP of the European Member States" 2011

El segundo objetivo establecido en la Directiva 2009/38/CE persigue que, para el año 2020, el 10% de la energía consumida en el sector transporte provenga de fuentes renovables. Según el conjunto de estimaciones y proyecciones de los Estados miembros, este segundo objetivo también se espera cumplir. No sólo se pretende alcanzar el objetivo sino que, además, los datos prevén su superación. Así, la cuota estimada de energía procedente de fuentes renovables en el sector del transporte para el año 2020, llegará a la cifra de 11,3%.

Según Klessmann (2011), estas estimaciones resultan demasiado ambiciosas. Sobre todo, si se tienen en cuenta las tasas de crecimiento que han presentado algunos Estados durante los años precedentes. Por eso, se hace necesario un análisis en profundidad que permita evaluar las políticas propuestas en los Planes Nacionales y poder llegar a una conclusión acerca de su capacidad a la hora de lograr el crecimiento esperado.

Klessmann et al (2011) analizaron en su trabajo "Status and perspectives of renewable energy policy and deployment in the European Union – What is needed to reach the 2020 targets?" la eficacia de las políticas que se estaban proponiendo para decidir si eran las más apropiadas para lograr el crecimiento necesario para conseguir el objetivo.

Según estos autores, en 24 Estados miembros (todos menos Estonia, Hungría y Polonia) la fiabilidad de las medidas no es muy alta. La razón es que las medidas propuestas parecen estar encaminadas al ajuste de las políticas actuales en lugar de buscar nuevas mejoras. Sin embargo, no todo es tan pesimista puesto que ocho Estados miembros han propuesto medidas novedosas: la introducción de medidas adicionales, como nuevas obligaciones de uso o feed in premium en el sector de la calefacción/refrigeración, por ejemplo.

A modo de conclusión se puede decir que los objetivos fijados por la Directiva para el año 2020 se van a alcanzar y superar. Este resultado es consecuencia de análisis realizado a las proyecciones y estimaciones que han hecho cada Estado miembro. De ser ciertas, sólo dos de ellos serán incapaces de llegar al objetivo propuesto. No obstante, hay que tener cierta cautela porque son estimaciones que, en algunos casos, presuponen un elevado nivel de crecimiento si se compara con lo acontecido años anteriores. Las objeciones expuestas en relación con las nuevas medidas propuestas en los Planes de Acción por Klessmann resultan muy interesantes porque prueban la dificultad que entraña una eficaz implementación de las políticas destinadas al fomento de las energías renovables.

CAPÍTULO 4. LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN EL MARCO DE LA POLÍTICA ENERGÉTICA ESPAÑOLA

4.1 El sector energético español

El sector energético español tiene unos rasgos característicos muy concretos. La dependencia energética del exterior, la escasez de recursos energéticos propios, la concentración de la oferta energética en unos pocos países y una elevada intensidad energética han marcado el devenir de la energía en España. Antes de entrar a valorar cuál es la situación actual del sector energético y, en concreto, analizar el peso de las renovables, conviene hacer una breve referencia histórica.

4.1.1 La energía como un problema histórico²⁶

El sistema energético español se ha caracterizado por sufrir numerosas crisis desde comienzos del siglo XX. España llegó tarde a la Revolución Industrial y, cuando su estructura agrícola se iba convirtiendo poco a poco en industrial, la necesidad de importar carbón inglés aumentaba. Aunque se quiso sustituir por carbón asturiano, la primera gran crisis estuvo relacionada con el carbón inglés. Durante la Primera Guerra Mundial, España tenía dificultades para importarlo y consideró el petróleo como una buena solución. En el año 1927, el ministro de hacienda, José Calvo Sotelo fue el encargado de la creación de la empresa CAMPSA (Compañía Arrendataria del Monopolio de Petróleo Sociedad Anónima) para cumplir con lo dispuesto en la Ley del Monopolio de Petróleos de ese mismo año. El petróleo ya era considerado como un recurso energético esencial y, el control de dicho recurso por parte del gobierno, resultaba preciso para garantizar y asegurar las necesidades energéticas del país. Por todo ello, se puede observar que tanto la escasez de recursos energéticos como la intervención estatal son dos factores clave a la hora de explicar cuál ha sido la evolución del sector energético en España. De hecho, la excesiva intervención pública puede verse como una debilidad del sector.

Tanto la Guerra Civil como la Segunda Guerra Mundial resultaron muy perjudiciales para el sector energético. Tras la Guerra Civil, no sólo hubo que volver a construir nuevas centrales térmicas o hidroeléctricas, sino que había que volver a levantar a un país entero. Por su parte, la Segunda Guerra Mundial trajo consigo el bloqueo de los aliados, provocando la más severa de las crisis puesto que los apagones en el transporte y en la electricidad se sucedían con frecuencia.

Durante los siguientes años, los esfuerzos en materia de energía se materializaban con la explotación de los lignitos gallegos y otros carbones nacionales, con la construcción de nuevas presas y con la creación de nuevas refinerías de petróleo. Sin embargo, a pesar de que la apertura de la economía española desde 1959 había permitido que ésta mostrase síntomas de recuperación, la crisis del petróleo de 1973 estancó el crecimiento. La primera crisis del petróleo elevó el precio del crudo hasta picos insólitos hasta entonces. Sin embargo, con la segunda crisis del petróleo, los precios volvieron a aumentar. Por tanto, aunque España se había adaptado a estas subidas, era necesario empezar a pensar en otro tipo de fuente.

²⁶ Gutiérrez Jodra, Luis (2006)

Tal y como habían hecho otros países, en España también se creó un organismo para investigar, explotar y dar a conocer la energía nuclear la cual era considerada, por aquel entonces, como la mejor alternativa para evitar las consecuencias de la crisis del petróleo. Sin embargo, pronto aparecieron voces en contra de las nucleares por su excesivo riesgo para la población asentada cerca de la planta y por el problema de los residuos. Por ello, el gas natural pasó a convertirse en la nueva “esperanza” energética.

Durante los 80, el gobierno español aprobó la moratoria nuclear alegando que un apagón nuclear no era por entonces posible ya que impediría satisfacer la demanda de energía. Esto supuso que el debate sobre la energía nuclear volviese a la primera plana. A partir de los 90, sobre todo, en la segunda mitad de la década, las políticas energéticas se centran en el impulso de las energías renovables las cuales alcanzan su mayor cuota e importancia en la década siguiente.

En la actualidad, la importancia alcanzada por las renovables es la mayor en la historia energética española, los precios del petróleo continúan aumentando, el debate sobre la nuclear está todavía abierto y la importancia del gas es cada vez mayor.

Este repaso histórico evidencia dos realidades. En primer lugar, las crisis energéticas españolas se han solucionado con impulsos y estrategias de corto plazo cuando lo ideal hubiera sido el desarrollo de proyectos con un horizonte temporal más amplio para una solución más a largo plazo. Esta primera conclusión lleva a la segunda y es que, a pesar del paso de los años, la situación de las diferentes fuentes de energía es la misma. El único cambio notable lo protagonizan las renovables con su imparable aumento desde la década de los noventa.

El sistema energético español se ha basado y lo sigue haciendo en los combustibles fósiles. Sin embargo, la preocupación medioambiental como consecuencia del incremento en las emisiones, ha llevado a pensar en fuentes alternativas como, por ejemplo, las energías renovables desde hace más de dos décadas.

No hay duda de que el sistema energético español se enfrenta al mismo problema que el resto de economías desarrolladas. A saber, ser capaz de conciliar las necesidades energéticas con los recursos propios existentes, la balanza de pagos y el respeto al medio ambiente.

4.1.2 Situación actual del consumo

Los gráficos que se muestran a continuación tratan de explicar cuál es el panorama energético actual. El gráfico 4.1 muestra cuál ha sido la evolución en el consumo de energía primaria²⁷ en España desde 1975 hasta 2010.

El petróleo es el principal componente en términos cuantitativos aunque su importancia haya decrecido con el tiempo, siendo 73,2% en 1975 y de 49,3% en 2010. El gas natural ha tenido una trayectoria creciente desde el año 1975 y dicho aumento, hace que sea el segundo tipo de energía consumida. En el año 1975 se consumía 941 Mtoe de gas natural, que representaban el 1,3% del total y, en el año 2010, el consumo de gas natural ascendía a 31.003 Mtoe, el

²⁷ La energía primaria es la que se utiliza para la obtención de la energía final.

24,5%. También el consumo de energía nuclear y de energía hidráulica²⁸ ha aumentado con el tiempo aunque de una manera más moderada.

El consumo de energía primaria ha aumentado. Si en el año 1975 se consumían 57.660 Mtoe, en el año 2010 se consumían 126.752 Mtoe, es decir, se ha multiplicado por 2,2 en 35 años. Además, el crecimiento en el consumo total de energía primaria es superior al crecimiento del PIB, indicando que la eficiencia energética global ha disminuido (Gutiérrez Jodra, 2006). Según AEDENAT et al (1998) “la *eficiencia energética* es la obtención de los mismos bienes y servicios energéticos, pero con mucha menos energía, con la misma o mayor calidad de vida, con menor contaminación, a un precio inferior al actual y con menos conflicto”. A la hora de medir la eficiencia energética se pueden utilizar diversos indicadores. La intensidad energética primaria (cociente entre la energía primaria y el PIB) es el indicador más utilizado. Según el Consejo Mundial de la Energía²⁹, “la *intensidad energética* primaria mide cuánta energía requiere cada país o región para generar una unidad de PIB”. Por tanto, dado que el consumo de energía primaria desde 1975 ha aumentado en mayor proporción que el aumento del PIB, la eficiencia energética ha disminuido.

El hecho más destacable de estos años es que el consumo de petróleo ha disminuido a favor del carbón, la energía nuclear, las renovables y, sobre todo, del gas natural. Aún así, las energías más consumidas son el petróleo y el gas natural, cuya producción nacional es prácticamente nula. Por tanto, la dependencia energética exterior de España es muy elevada porque su consumo energético está basado en fuentes de energía que no produce en cantidades suficientes para satisfacer la demanda.

El gráfico 4.2, por su parte, analiza la evolución del consumo de energía final. Cuando se habla de energía final, se está hablando de aquella energía que es consumida directamente por los usuarios. Al hacer este análisis añadimos la electricidad, que ha supuesto un cambio muy importante para la sociedad. El consumo de electricidad ha venido aumentando y lo sigue haciendo ya que se usa en la mayoría de los avances logrados a lo largo del siglo pasado (Gutiérrez Jodra, 2006).

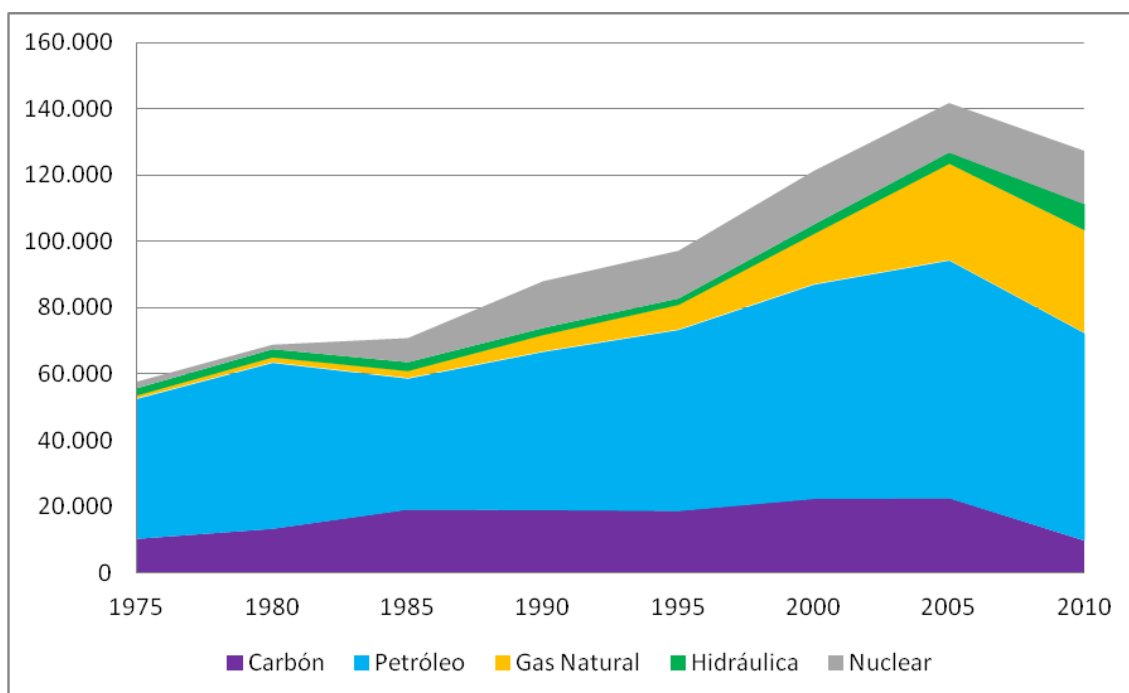
Los productos petrolíferos siguen siendo los más consumidos aunque su trayectoria indique que su peso en relación al consumo total haya disminuido. En el año 2010, suponían el 57,8% del consumo total de energía final, 54.551 Mtoe y en el año 1975 representaban el 74,4% del total, 30.993 Mtoe. Y es que, a lo largo de los años, el consumo de energía final total se ha duplicado.

Al igual que pasaba con la energía primaria, el peso del carbón ha ido disminuyendo con los años. Tanto el consumo de gas natural como el de electricidad ha aumentado desde el año 1975. A pesar de su incremento, el peso de ambos tipos no alcanza, todavía, al de los productos petrolíferos.

²⁸ Nótese que los datos relativos a la hidráulica también incluyen a la energía solar y a la energía eólica.

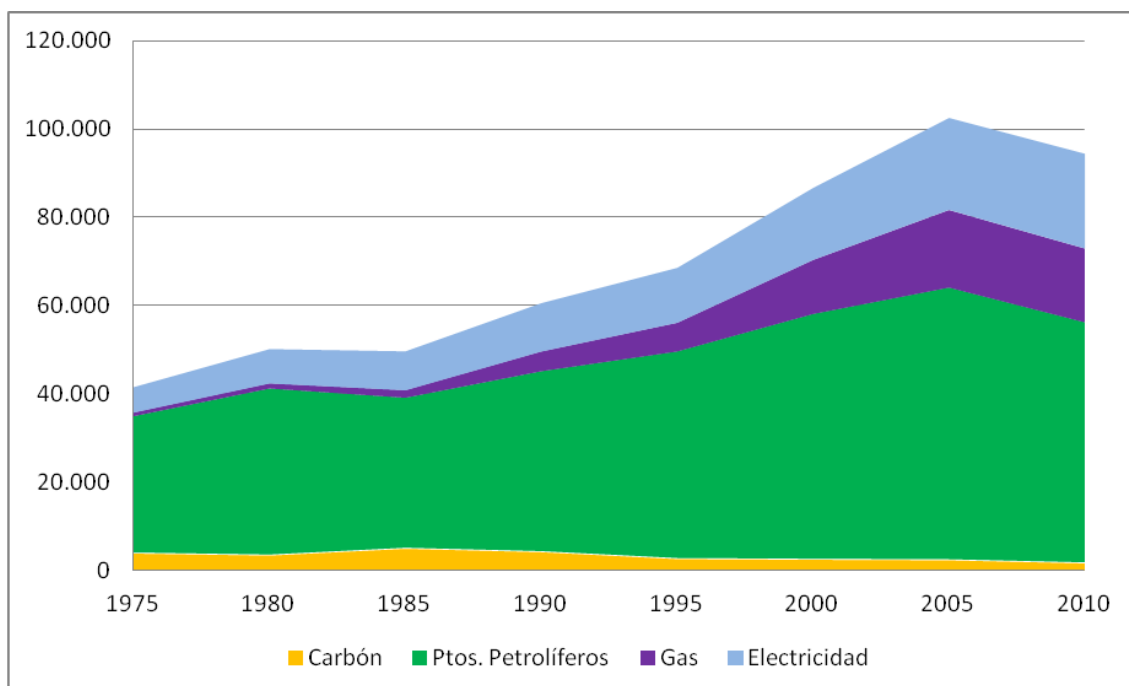
²⁹ El Consejo Mundial de Energía es una fundación donde sus miembros debaten acerca de la energía y buscan acordar métodos que permitan la promoción de una oferta energética y de un uso energético sostenible y beneficioso para toda la sociedad. La idea de su creación la tuvo Daniel Nicol Dunlop en los años 20 del pasado siglo. En la actualidad hay 94 miembros que representan el rango más amplio posible de expertos en energía.

Gráfico 4.1. Consumo de energía primaria en España (Mtoe)



Fuente: “La energía en España. 2010” Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

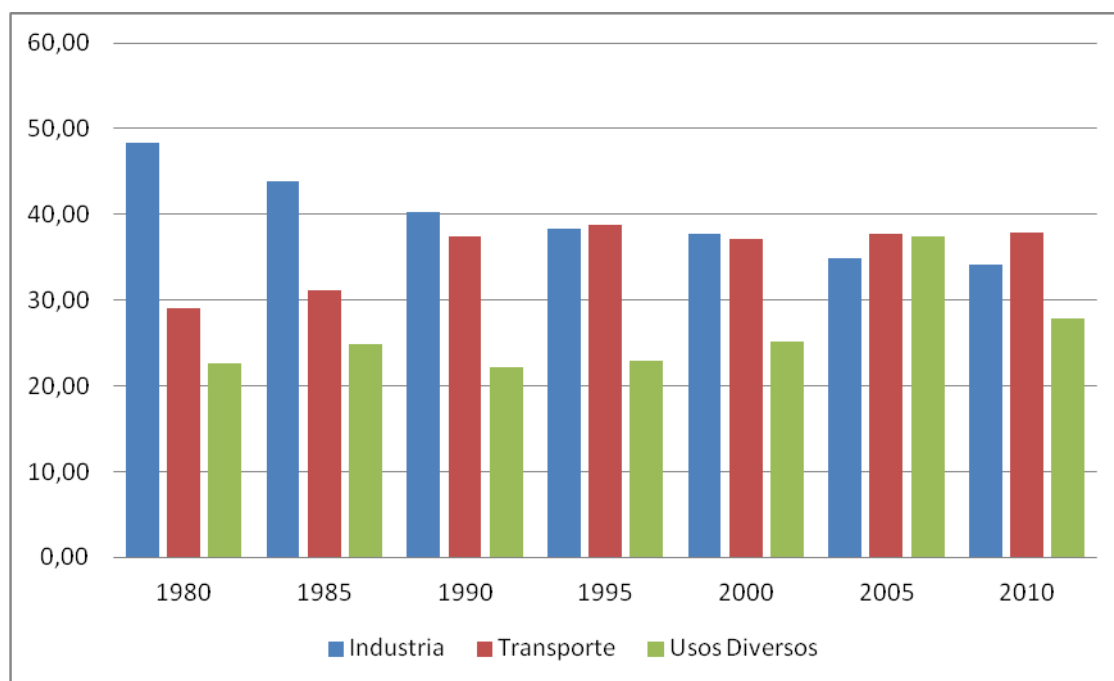
Gráfico 4.2. Consumo de energía final en España (Mtoe)



Fuente: “La energía en España. 2010” Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

Si analizamos cómo se estructura el consumo de energía final, según el gráfico 4.3 se puede concluir que existen dos sectores muy intensivos en materia energética. La industria y el transporte consumen la mayor parte de la energía final. Además, ambos sectores son intensivos en el uso de productos petrolíferos. El término usos diversos incluye los usos domésticos, la agricultura y los servicios.

Gráfico 4.3. Estructura del consumo de energía final



Fuente: "La energía en España. 2010" Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

Cuadro 4.1. Estructura del consumo final de energía por sectores.

INDUSTRIA		1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010
	Carbón	3.191	4.418	3.932	2.441	2.358	2.183	1.474
	Ptos petrolíferos	15.731	11.350	11.306	12.794	13.350	11.293	10.197
	Gas	720	1.211	3.677	5.123	9.602	13.261	11.793
	Electricidad	4.664	4.880	5.547	5.926	7.408	9.021	8.799
TRANSPORTE		1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010
	Carbón	11	9	0	0	0	0	0
	Ptos petrolíferos	14.414	15.345	22.478	26.316	31.913	38.232	33.380
	Gas	0	0	0	0	0	0	0
	Electricidad	146	188	238	275	360	459	482
USOS DIVERSOS		1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010
	Carbón	302	603	339	261	188	21	245
	Ptos petrolíferos	7.592	7.415	7.109	7.842	10.365	12.213	8.974
	Gas	500	557	854	1.427	2.690	4.367	4.979
	Electricidad	2.938	3.790	5.190	3.261	8.536	11.355	12.138

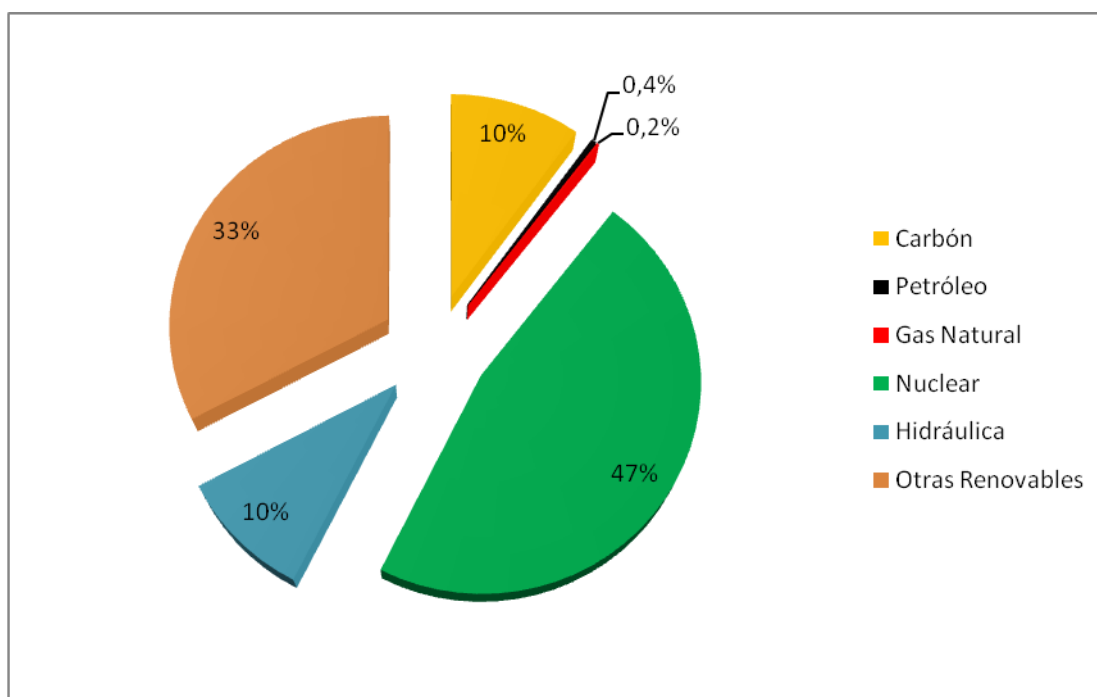
Fuente: "La energía en España. 2010" y elaboración propia

En los últimos años, el sector del transporte ha superado al industrial como el más consumidor de energía final. Además, atendiendo al tipo de energía que utiliza, no hay duda de que el transporte está basado en una energía procedente de los productos petrolíferos. De hecho, en el año 2010, el 99% de energía consumida por el sector de los transportes tenía su origen en los productos petrolíferos.

El cuadro 4.1 permite ver de manera más completa cómo se estructura el consumo final de energía por sectores. La *intensidad* petrolífera de los tres sectores económicos debe ser vista como el mayor problema al que se enfrenta el sector energético español y, a la vez, como la necesaria motivación para que sea transformado. Las crisis energéticas que más han perjudicado a la economía española fueron causadas por el aumento del precio del crudo. Por ello, que nuestra economía sea tan dependiente de este tipo de energía, debe pasar de ser una gran debilidad a ser el motor que impulse el cambio en el sistema. La dependencia energética continuará aumentando porque las reservas de petróleo irán disminuyendo. Por ello, España debe iniciar la transformación de su economía y apostar por fuentes energéticas alternativas que le permitan satisfacer sus necesidades.

Ya se ha comentado que la escasez de recursos propios en España es el punto de partida de cualquier análisis que se quiera hacer sobre el sector energético. El gráfico 4.4 muestra cuál fue la producción nacional de energía en el año 2010. Según los datos ya vistos, el petróleo y el gas son los tipos de energía más consumidos. Por tanto, su escasa producción nacional hace que haya que importarlos casi en un 100%. España tiene capacidad para producir energía nuclear (47%) y energías renovables (43%). Teniendo en cuenta todos los problemas que conllevan las centrales nucleares y que ya se han comentado a lo largo del trabajo, no hay duda de que las renovables son una alternativa posible para el caso español.

Gráfico 4.4. Composición de la producción nacional de energía en 2010



Fuente: "La energía en España. 2010" Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

En el cuadro 4.2 se muestra cuál fue el grado de autoabastecimiento del sector energético español en los años 2009 y 2010. La capacidad para autoabastecerse no llega al 30% y, por consiguiente, la mayoría de la energía que se consume en España proviene de fuera.

El problema de la dependencia energética del exterior convierte a España en un país altamente vulnerable a las crisis energéticas internacionales. España importa gas natural de países,

Argelia y Nigeria que no tienen estabilidad política, económica y social. Tal situación provoca incertidumbre a la hora de asegurar si se podrán cubrir las necesidades energéticas de gas natural. Por ello, es imprescindible crear sistemas de reservas propios que permitan asegurar el abastecimiento. El 21,3% de gas que consumió España lo exportó de Nigeria y el 29,5% de Argelia.

Cuando hablamos de importaciones de petróleo, España cuenta con un espectro más amplio de oferentes. Libia, con un 13%, fue el que más petróleo exportó a España en 2010. Rusia y Arabia Saudita exportaron cada uno el 12,5% y México el 11,3%. El grado de dependencia es alto y, además, se ve incrementado por la existencia de un cártel que controla el precio y la cantidad de petróleo. Tal situación hace que los precios del petróleo fluctúen mucho, sin saber cuál será su evolución concreta y, por ende, aumenta la incertidumbre (Iranzo Martín y Colinas González, 2008)

Cuadro 4.2. Producción de energía en España y grado de autoabastecimiento (2009-2010)

	2009	2010
Carbón	36,8	40,7
Petróleo	0,2	0,4
Gas Natural	0,0	0,2
Nuclear	100	100
Hidráulica	100	100
Otras Renovables	100	100
Total	22,9	26,1
DEPENDENCIA DEL EXTERIOR	77,1	73,9

Fuente: "La energía en España. 2010" y elaboración propia

Se ha visto, por tanto, que la capacidad de abastecimiento energética de la economía española es muy limitada, siendo una de las más bajas en el conjunto de la Unión Europea. No hay duda de que la elevada dependencia del exterior es uno de los rasgos más característicos del sistema energético español. Además, en segundo lugar, conviene destacar que el petróleo tiene un peso muy significativo puesto que se trata del elemento esencial. Si bien es cierto que su peso dentro del consumo total de energía primaria ha ido disminuyendo desde el año 1973, alrededor de la mitad de energía primaria que se consume en España proviene del petróleo. En tercer lugar, hay que añadir la alta intensidad energética en la producción de electricidad. Según datos de Eurostat de 2010, la intensidad energética en España fue superior que la media europea para los 27 países. Según la base de datos comunitaria, la intensidad energética se calcula dividiendo el consumo bruto interno entre PIB siendo la unidad de medida el kilogramo de petróleo equivalente por cada 1000 euros. Así, la intensidad energética de la Unión en 2010 alcanzó los 167,99 kilogramos de petróleo equivalente por cada 1000 euros, la española llegó a los 168,43 kilogramos.

A la vista de estos tres rasgos característicos parece lógico pensar en las energías renovables como la mejor de las alternativas. Desde la Unión Europea se está trabajando para promover y fomentar tanto la producción como el uso de energías renovables ya que son consideradas como la energía del futuro, tras un período de transición en el que el gas será el protagonista. España no sólo debe apostar por las renovables para cumplir con los objetivos marcados desde Europa sino que, además, tiene otras razones para apostar por ellas: España es uno de los países europeos con mayor tasa de dependencia energética y, en segundo lugar, se trata de un país con mucho potencial para el desarrollo de este tipo de energía.

4.2 Las energías renovables en España

A lo largo de este apartado se irá analizando la situación actual de las energías renovables dentro del sistema energético español así como sus perspectivas futuras en relación con los objetivos fijados por la Directiva 2009/28/CE.

Como se ha visto en el epígrafe precedente, a lo largo de los años el peso que ha tenido la energía renovable en España en relación con la demanda de energía primaria y de generación eléctrica ha sido pequeño y, además, ha sido principalmente representado por la energía hidráulica. Sin embargo, desde finales del siglo XX, los sucesivos gobiernos han aumentado sus esfuerzos para dar un mayor énfasis a la promoción y al fomento de las energías renovables. Y se ha hecho a través de una serie de estrategias que pueden ser consideradas como eficaces puesto que han permitido que se introdujese energía renovable en el sistema, tal y como demuestra el hecho de que España esté entre los principales países de la Unión en capacidad instalada de renovable. En el año 2007, la capacidad instalada renovable alcanzaba la cifra de 35.000 MW, por encima de países como Alemania (30.000 MW), Francia (27.000 MW) o Italia (22.000 MW).

En los últimos años, las renovables han experimentado un profundo crecimiento en España. Especialmente, en el sector de los biocarburantes, de la energía fotovoltaica y en la energía eólica.

Según González Vélez (2010), Presidente de la Asociación de Productores de Energías Renovables, (APPA), este tipo de energías cuentan con las siguientes fortalezas: pueden crear entre 4 y 8 veces más puestos de trabajo que las energías convencionales; contribuyen a mitigar la dependencia energética de España y a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, respetando el medio ambiente y, en tercer lugar, permiten que la balanza comercial española esté más equilibrada.

4.2.1 Las ER desde una perspectiva legal, económica, laboral y medio ambiental.

La situación de las energías renovables en España puede ser analizada desde diferentes perspectivas³⁰: legal, económica, laboral y medioambiental.

En primer lugar y en relación con la situación legal, el problema de la dependencia energética del exterior ha sido un lastre que siempre ha tenido que afrontarse.

El punto de partida para el desarrollo de la energía renovable en España se puede encontrar en la Ley 82/1980, sobre la conservación de la energía. Desde entonces, se ha ido desarrollando un completo marco normativo para poder implementar este tipo de energía que ha dado confianza tanto a los inversores como a las empresas promotoras y los fabricantes de equipo. Éstos han podido disponer de la financiación requerida para la inversión en renovables y España se ha convertido en uno de los líderes mundiales en relación con las renovables.

En el año 1997 se promulgó la Ley 57/1997 de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, todavía en vigor, que pretendía que el 30% de la electricidad generada en España proviniese de

³⁰ Lara, F. J. (2011)

energías renovables para el año 2010. En la actualidad, como ya se ha visto, la Directiva 2009/28/CE determina unos objetivos para España mucho más ambiciosos para el año 2020.

Cuando se habla de situación económica, se habla de los costes de generación de la energía. Si bien es cierto que, hoy por hoy, la generación de energías renovables puede tener un coste mayor que la generación de energías convencionales, esta situación se revertirá en un futuro. Los precios de los combustibles fósiles fluctúan mucho y no se espera que se abaraten con los años. De hecho, se espera que sigan aumentando mientras que los precios de las energías renovables no lo harán. Por ello, los costes de producción de las convencionales superarán al de las renovables. Además, hay que tener en cuenta que, en el caso de las energías renovables, su coste disminuye en la medida en que aumenta su uso. Es decir, cuanto más se usan las renovables, más se puede ampliar el mercado y, por ello, más probable es que se generen economías de escala puesto que los costes fijos (la investigación) se puede repartir entre más elementos.

En el año 2009, el sector de los biocarburantes aportó 350,1 millones de euros corrientes al PIB, lo que supuso un crecimiento del 131,2% respecto al año anterior. Por su parte, la energía fotovoltaica contribuyó con 3.063,7 millones de euros corrientes al PIB lo que significó un crecimiento del 92,8% respecto al año anterior. España se ha convertido en una de las potencias mundiales en relación con la generación de energía a través de fuentes eólicas. De hecho, la tecnología eólica es la más desarrollada cuando se habla de potencia instalada, generación de electricidad y madurez de la tecnología. Su contribución al PIB alcanzó los 3.214,3 millones de euros corrientes en 2009.

El crecimiento del sector de las renovables ha mejorado la situación laboral. Tradicionalmente, el empleo se ha generado más fácilmente en zonas urbanas e industriales. De tal manera, se iban creando redes de actividad económica alrededor de tales núcleos y las zonas rurales tendían a despoblarse. Sin embargo, las renovables pueden invertir tal tendencia ya que son responsables de la creación de numerosos puestos de trabajo, directos e indirectos. Según el “Estudio del impacto macroeconómico de las energías renovables en España” elaborado por Deloitte a petición de APPA, el sector de las renovables empleó, en el año 2009, a 59.303 trabajadores. Además, de manera indirecta, logró generar empleo para 40.547 personas.

En relación con el medio ambiente, ya se ha comentado que, uno de los problemas del sector era el excesivo uso de los combustibles fósiles a la hora de generar electricidad. Por lo tanto, la generación de electricidad a través de las renovables permite reducir las importaciones de combustibles fósiles y, como consecuencia, disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero al caer el consumo de combustibles fósiles.

Tras este análisis, se puede comprobar que las energías renovables han estado presentes en el debate energético desde 1997. Sin embargo, la consideración de éstas como una verdadera alternativa ha sido más reciente. Desde distintos puntos de vista, las energías renovables comportan numerosas ventajas: su precio disminuye conforme la inversión inicial se va amortizando, son menos agresivas con el medio ambiente que los combustibles fósiles y, además, tienen mayor capacidad para generar nuevos puestos de trabajo.

A modo de resumen, el cuadro 4.3 recoge los aspectos más importantes de las energías renovables desde las cuatro perspectivas ya mencionadas.

Cuadro 4.3 Elementos más importantes de las energías renovables desde cuatro perspectivas diferentes.

Legal	<ul style="list-style-type: none"> • Punto de partida para el fomento de las energías renovables: Ley 82/1980. • La sucesión de normas, tanto nacionales como europeas, muestran el interés de las administraciones en la materia.
Económica	<ul style="list-style-type: none"> • Especial importancia de los costes de generación (más elevados que otras tecnologías no renovables) • Los precios de los combustibles fósiles fluctúan y los de las renovables no lo hacen. • El coste de las renovables disminuye conforme aumenta su uso (posibilidad de alcanzar economías de escala). • La aportación de las renovables al PIB es cada vez mayor.
Laboral	<ul style="list-style-type: none"> • Las renovables tienen potencial para crear puestos de trabajo.
Medioambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de las importaciones de combustibles fósiles. • Reducción de las emisiones de CO₂

Fuente: Lara (2011)

4.2.2 Situación actual de las Energías Renovables en España

A lo largo de este apartado, se quiere ofrecer una visión general de la situación actual de las energías renovables en España. Para ello, se mostrarán los últimos datos disponibles, del año 2010.

El gráfico 4.5 refleja la contribución renovable en términos de energía primaria sobre el consumo total. Según esos datos, las energías renovables contribuyeron en un 11,4%. Se trata de la cuarta fuente de energía, por detrás del petróleo (47,2%), el gas natural (23,4%) y la energía nuclear (12,2%).

En cuanto a las diversas fuentes de energía renovable, la energía hidráulica, la eólica y la biomasa fueron las que más aportaron a la producción de energía. En concreto, 2,7%, 2,9% y 3,6% respectivamente. Por su parte, los biocarburantes supusieron el 1,1% de la energía primaria. Por último, la aportación de los residuos sólidos urbanos, el biogás, la energía geotérmica, la solar termoeléctrica y la solar térmica fue prácticamente irrelevante, en torno al 0,2% del total.

España posee grandes recursos hidroeléctricos, en su mayoría desarrollados, por lo que cuenta con un sistema de generación hidroeléctrica muy consolidado y eficiente. Sin embargo, existe todavía potencial sin explotar, cuyo desarrollo sería importante por su elevada aportación energética para el sector eléctrico y su contribución para la mejora del sistema, tanto en calidad como en seguridad.

Por otro lado, la energía eólica es la fuente que mayor crecimiento ha tenido durante la primera década de los años 2000. Su contribución a la producción de electricidad es muy importante, alcanzando niveles cercanos al 18%. No obstante, el problema de este tipo de

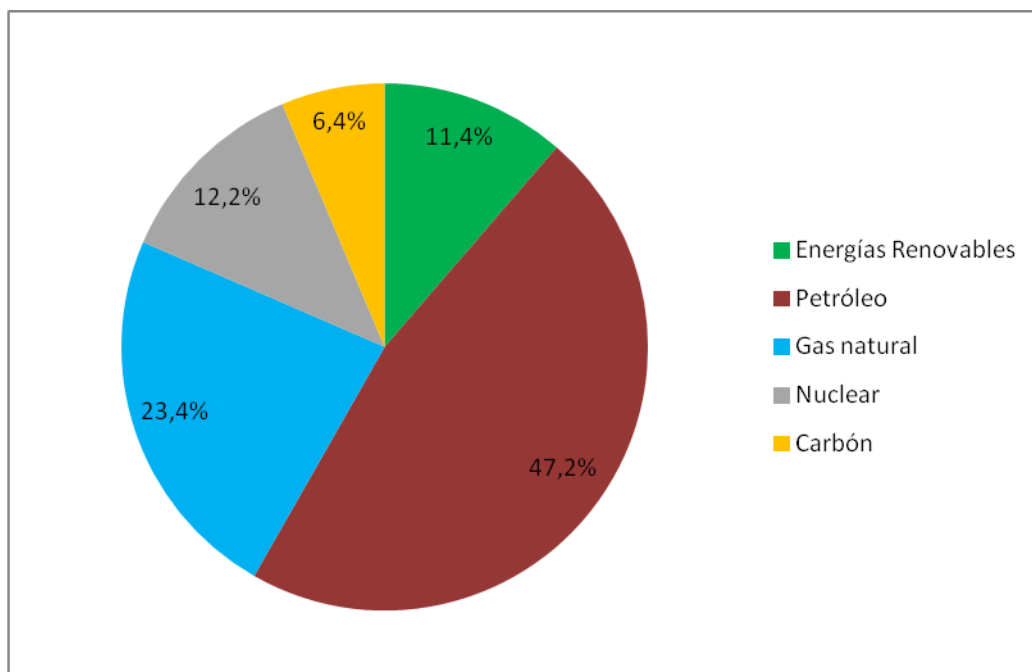
energía es que su potencial es muy sensible a la tecnología y, por tanto, no se trata de un valor estable en el tiempo.

La otra fuente que más contribuye a la producción de energía es la biomasa. En la actualidad, la mayor parte del consumo térmico en biomasa proviene del sector forestal. Según algunas previsiones, el potencial de biomasa disponible estaría en torno a los 90 millones de toneladas de biomasa primaria y, alrededor de 12 millones de toneladas de biomasa secundaria³¹.

En el gráfico 4.6, se muestra la contribución a la generación eléctrica por tipos de energía. Se puede observar que, en este caso, las renovables son la fuente que más aporta. Por tanto, en el sector eléctrico, el fomento de las renovables y el desarrollo de políticas concretas para su implementación se ha realizado con éxito. De hecho, en el año 2010 las energías renovables contribuyeron en un 32,4% a la generación de energía eléctrica. El gas natural lo hizo en un 31,7 y, en tercer lugar, la energía nuclear con un 20,5%. Entre los tipos de energía renovable, las que más contribuyeron a la generación eléctrica fueron la hidráulica (14,1%) y la eólica (17,7%). Junto con los datos anteriores, se puede concluir que la energía hidráulica y la eólica son las que más potencial tienen en España.

No hay duda, por tanto, de que el sector de la electricidad renovable está muy desarrollado en España. Sin embargo, hay diferencias entre las Comunidades Autónomas. Según datos de 2010, las que más potencia eléctrica procedente de las fuentes renovables tienen fueron Castilla y León y Galicia.

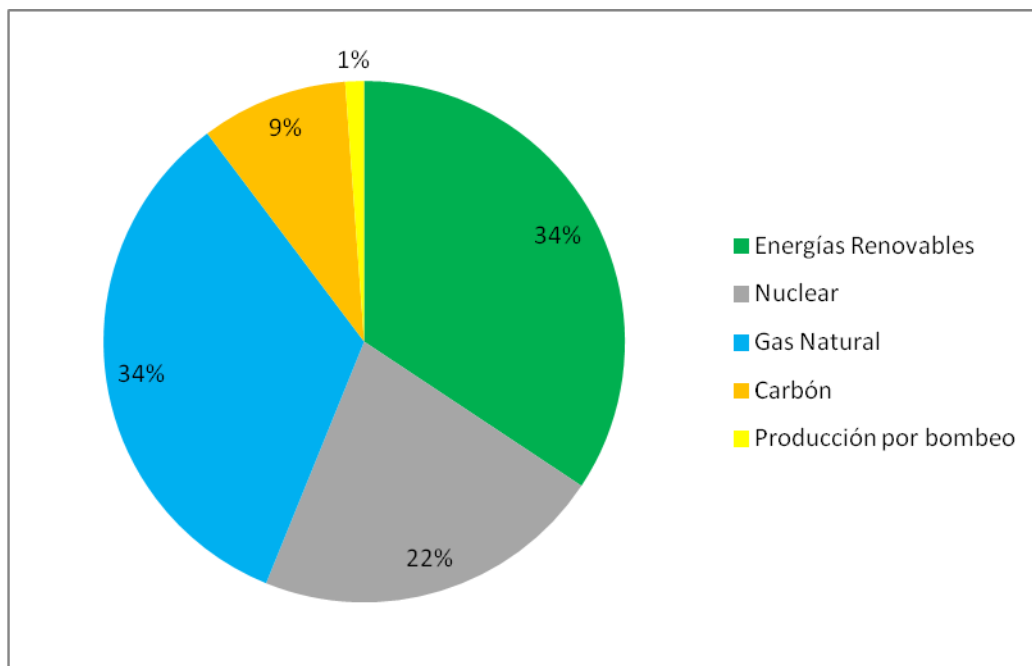
Gráfico 4.5. Contribución de las renovables a la energía primaria.



Fuente: IDAE y elaboración propia

³¹ La biomasa primaria es la materia orgánica formada directamente por los seres fotosintéticos (algas, plantas verdes y demás seres autótrofos) mientras que la secundaria es la producida por los seres heterótrofos que utilizan en su nutrición la biomasa primaria.

Gráfico 4.6. Contribución al balance eléctrico por tipo de fuente en 2010



Fuente: IDAE y elaboración propia

A continuación, el cuadro 4.4 muestra cómo ha sido la evolución de la capacidad eléctrica por sectores- renovable, térmica renovable y de los biocarburantes- como preámbulo al análisis de las medidas sectoriales que plantea el Plan de Acción Nacional de Energías Renovables que se analiza en el siguiente apartado. Durante los años 2000 pero, especialmente, a partir de 2005, la aportación hecha por las energías renovables en España no ha dejado de aumentar gracias al impulso que ha supuesto el poder contar con un marco regulatorio que supone estabilidad para el desarrollo de las renovables. Un ejemplo claro se puede encontrar en la electricidad renovable, donde los mecanismos utilizados han permitido que las renovable sean la fuente mayoritaria en la producción de energía.

A la vista de los datos del primer bloque del cuadro 4.4, la capacidad eléctrica total (Total E) ha tenido un crecimiento medio anual de 108% durante la última década. Su crecimiento en los últimos cinco años ha sido del 56% lo que indica un crecimiento más fuerte en el primer lustro de la década seguido por un crecimiento más sostenido durante el segundo lustro. En 2010, las energías que más aportaron al balance eléctrico fueron la eólica y la hidráulica. La primera ha tenido un crecimiento medio del 25% y un crecimiento mucho más notable durante los últimos cinco años ya que alcanzó el 109%. En cambio, la energía hidráulica apenas ha crecido a lo largo de la década (0,3%) o en los últimos cinco años (2%). Sin embargo, no se trata de un dato negativo ya que la energía hidráulica partía de niveles muy elevados en 2000, algo normal ya que fue la primera energía renovable en ser desarrollada. Las que más han crecido han sido la energía solar fotovoltaica y la solar termoeléctrica. Sus niveles de crecimiento, especialmente a partir de 2005 son extremadamente altos, pero hay que tener en cuenta que se partía de niveles muy bajos.

Cuadro 4.4. Evolución de la capacidad eléctrica renovable, de la capacidad térmica renovable y de la capacidad de los biocarburantes.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	CMA (%)	Ctmo 05/10 (%)
Biomasa	113	135	228	309	318	326	368	376	376	504	545	17%	67%
Eólica	2.292	3.230	4.887	6.234	8.179	9.911	11.722	14.801	16.541	19.176	20.759	25%	109%
Hidr.	17.964	18.026	18.063	18.096	18.158	18.222	18.319	18.375	18.451	18.505	18.535	0,3%	2%
RSU	107	157	163	163	189	189	189	189	189	189	223	8%	18%
Solar Fotov.	11	14	18	25	37	63	170	739	3.388	3.487	3.944	81%	6178%
Solar Termo-eléctrica	-	-	-	-	-	-	11	11	61	282	682	181%	6100%
Biogás	26	33	52	105	118	129	138	143	158	177	190	122%	47%
TOTAL E	20.512	21.595	23.411	24.932	26.999	28.839	30.917	34.635	39.164	42.319	44.877	108%	56%
Biomasa térmica	20.962	20.969	20.981	21.05	21.054	21.106	21.242	21.355	21.789	21.999	22.244	1	5
Biogás térmico	23	23	23	23	33	33	33	33	33	33	33	4	1
Geoter.	27	27	27	27	27	36	40	46	54	68	79	12	120
Solar térmica	284	323	366	421	482	556	664	839	1.167	1.412	1.655	19	198
TOTAL C/R	21.295	21.341	21.396	21.595	21.731	21.979	22.273	23.044	23.044	23.511	24.012	1	10
Bioetanol	76	76	174	174	174	174	297	297	297	297	297	15	71
Biodiésel	-	-	28	105	181	274	457	907	1.580	3.868	3.975	86	1.353
TOTAL T	76	76	202	279	355	448	754	1.204	1.877	4.165	4.271	50	854

Fuente: "Boletín de Energías Renovables 2010" Secretaría General de Energía.

En el bloque segundo del cuadro 4.4 se muestra la evolución de la capacidad térmica renovable (C/R). Ésta ha tenido un crecimiento medio anual del 1% entre 2000 y 2010 y su tasa de crecimiento a partir de 2005 alcanzó el 10%. La biomasa térmica es el tipo que más aporta y su crecimiento medio anual ha sido del 1%. Desde el 2005, ha crecido un 5%. Aunque son cifras bajas, su nivel de partida ya era muy elevado puesto que suponía el 98% de la capacidad térmica renovable en el 2000. Los tipos de energía que han crecido en mayor medida desde 2005 son la geotérmica, un 120% y la solar térmica, un 198%.

Por último, la capacidad de los biocarburantes (T) ha sido reflejada en el tercer bloque del cuadro 4.4. El crecimiento medio anual de todos los biocarburantes ha sido del 50%. Sin embargo, el crecimiento aumenta hasta 854%, si sólo nos fijamos a partir del 2005. Esto

significa que, desde el 2005, los biocarburantes son los que más han crecido gracias, sobre todo, a las iniciativas establecidas en las políticas públicas. Además, la Directiva 2009 establece que el transporte debe consumir, al menos, un 10% de energía procedente de fuentes renovables. Por tanto, el desarrollo de biocarburantes responde a este mandato europeo. Dentro de los biocarburantes, el biodiesel es el que mayor crecimiento ha experimentado ya que no aportaba nada en 2000 y es el que más aporta en 2010. Su crecimiento medio anual llega al 86%, pero a partir de 2005 muestra un crecimiento del 1353%.

4.2.3 Plan de Acción Nacional de Energías Renovables 2011-2020 (PANER)

A continuación, se explicará el contenido del Plan de Acción Nacional de Energías Renovables (PANER, en adelante) para el período 2011-2020. Sin embargo, antes de comenzar, hay que dejar clara la diferencia entre el PANER y el Plan de Energías Renovables 2011-2020 (PER, en adelante).

La existencia de PANER se debe al mandato contenido en la Directiva 2009/28/CE mientras que, el PER, encuentra su razón de ser en el Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.

Por tanto, el PANER responde a los requisitos y al método de la Directiva 2009/28/CE y se ajusta al modelo y plantilla de planes nacionales adoptados por la Comisión. El PER, por su parte, se elabora en paralelo como consecuencia de la propia planificación sobre las renovables que desarrolla España, cuya existencia es anterior al PANER. No cabe duda de que el PER incorpora los elementos esenciales del PANER así como los mismos objetivos. Pero, también incluye información adicional sobre materias no contempladas en el PANER. Sobre todo, en relación con la trayectoria estimada de la evolución tecnológica y de los costes.

Como ya se ha comentado, el PANER nace como respuesta a un mandato europeo y con vistas al cumplimiento de los objetivos fijados por la Directiva 2009/28/CE para el año 2020. Para el año 2020, el 20% del consumo de energía final bruta debe proceder de fuentes renovables. Además, al menos el 10% de la energía utilizada en el sector del transporte debe tener su origen en fuentes renovables. Por lo tanto, los objetivos nacionales españoles coinciden con los objetivos comunitarios.

Según las previsiones recogidas en el PANER, el primer objetivo va a ser superado ya que la cuota de renovables alcanzará el 22,7%. En cuanto al segundo, también se prevé su cumplimiento ya que el 13,6% de la energía utilizada por el sector del transporte tendrá su origen en fuentes renovables. Además, se debe destacar que la aportación de las renovables a la producción de energía eléctrica alcanzará el 42,3%, superando el objetivo europeo fijado en el 40%.

Trayectorias de la energía renovable

Como ya se ha visto en la parte sobre la Unión Europea, los objetivos encaminados a aumentar la presencia de fuentes energéticas renovables se articulan en tres áreas: la electricidad (E), el transporte (T) y la calefacción/refrigeración (C/R).

El cuadro 4.5 muestra, para el caso de España, cuál es la trayectoria indicativa de la energía procedente de fuentes renovables (FER) para cada uno de los sectores.

Cuadro 4.5. Objetivos y trayectorias sectoriales de la energía procedente de fuentes renovables por sectores (expresado en porcentajes)

	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
FER C/R	8,8	11,3	11,7	12	12,5	13,2	14	14,9	15,9	17	18,1	18,9
FER E	18,4	28,8	29,8	31,2	31,9	32,9	33,8	34,3	35,7	36,9	38,2	40
FER T	1,1	6	6,1	6,5	6,5	8,2	9,3	10,4	11,1	12	12,7	13,6
CUOTA GLOBAL	8,3	13,6	14,2	14,8	15,4	16,5	17,4	18,3	19,4	20,4	21,5	22,7

Fuente: PANER 2011-2020

El sector calefacción/refrigeración va a pasar de una cuota del 8,8% en 2005 a una cuota del 18,9% en 2020. Es decir, la cuota de renovables en el sector de la calefacción/refrigeración se va a multiplicar por 2,15. Por su parte, la cuota de renovables en el sector de la electricidad lo hará en un 2,17 y, será el sector del transporte el que más vaya a crecer: pasar del 1,1% al 13,6% supone multiplicar la cuota por 12,36. Si se mira desde un punto de vista global, la cuota global reflejada en el PANER se multiplicará por 2,74.

A pesar de que más adelante se detallan las medidas concretas que se prevén en el PANER para hacer frente a los objetivos de la Directiva, conviene hablar ahora de las políticas implementadas en cada uno de los sectores: electricidad, calefacción/refrigeración y transporte.

En el sector de la **electricidad renovable**, la clave en las políticas es crear un sistema en el que los productores puedan elegir entre feed in tariff y feed in premium. Además de éstas, las medidas fiscales como las exenciones a nivel nacional y regional también juegan un papel importante en la promoción de electricidad renovable. Hasta el año 2010, los mecanismos de feed in tariff y feed in Premium se habían centrado en promover la producción de electricidad renovable a través de la energía eólica y la fotovoltaica. Sin embargo, desde la entrada en vigor de nueva normativa en dicho año, el crecimiento de ambas tecnologías ha sido menor.

En el sector de la **calefacción/refrigeración**, los mecanismos más utilizados para promover la energía renovable son los incentivos a la inversión y los usos obligatorios. De hecho, el mayor instrumento de apoyo está basado en la implementación del Código de Técnicas de Construcción. Desde el año 2006, todo edificio nuevo o renovado está obligado a integrar sistemas solares térmicos. La obligación de su instalación varía en función de la zona climática, la superficie y el tipo y uso del edificio.

En relación con el sector del **transporte** y desde la modificación de la Ley de Hidrocarburos en el año 2007, existe la obligación para todos los operadores y distribuidores de productos petrolíferos de acreditar en cómputo anual la incorporación de biocarburantes en un porcentaje mínimo de sus ventas. Por lo tanto, el mecanismo más utilizado en España es la fijación de una cuota obligatoria. Además, la práctica ha demostrado que la fijación de un objetivo concreto en relación a los biocarburantes que deberán ser consumidos en el sector de los transportes es una herramienta eficaz. Junto a esta medida, se han establecido también exenciones de impuestos.

En el cuadro 4.6, se detalla cuál es la trayectoria indicativa para España atendiendo a la fórmula regulada en la parte B del anexo I de la Directiva 2009/28/CE.

Cuadro 4.6. Trayectoria indicativa para España

Trayectoria indicativa				Objetivo 2020
2011-2012	2013-2014	2015-2016	2017-2018	
10,96%	12,09%	13,79%	16,05%	20%

Fuente: PANER 2011-2020

Si se comparan las trayectorias indicativas del cuadro 4.6 con las trayectorias estimadas en el PANER del cuadro 4.5, se puede comprobar cómo las trayectorias indicativas van a ser superadas. Para el bienio 2011-2012 se estima una cuota de 14,5%, superior al 10,96% indicado. Para el bienio 2013-2014, la cuota será de 15,95, por encima del 12,09% del cuadro 19. Para el bienio 2015-2016, el PANER estima una cuota de 17,85%, cuatro puntos superior a la trayectoria indicada. Por último, para el bienio 2017-2018, si la trayectoria indicada es del 16,05%, según las estimaciones del PANER, la cuota de renovables alcanzará ya valores cercanos al objetivo propuesto.

Medidas para alcanzar los objetivos

En la parte cuarta del PANER, se especifican de manera general las medidas³² que se pretenden poner en funcionamiento a lo largo de su período de vigencia. Las medidas recogidas en el PANER pueden dividirse en dos tipos en función de su naturaleza. Así, las medidas reglamentarias son aquellas que buscan desarrollar marcos jurídicos adecuados mientras que las medidas financieras se centran en el despliegue de recursos monetarios con los que poder desarrollar programas concretos.

Las medidas concretas de aplicación han sido agrupadas en función de la materia concreta de la que se encargan. Por ello, se habla de: medidas generales, medidas en el campo de la generación eléctrica de las energías renovables, medidas en el campo del aprovechamiento térmico de las energías renovables, medidas específicas en el sector hidroeléctrico, en el sector geotérmico, en el sector solar, en el sector de las energías del mar, en el sector eólico, en los sectores de la biomasa, el biogás y los residuos y, por último, medidas específicas en el sector de los biocarburantes.

³² Para un análisis más minucioso de las medidas concretas recogidas en el PANER se puede acudir al Anexo donde, los cuadros 4.7.1 a 4.7.10 detallan grupo por grupo, el nombre de la medida, a qué categoría pertenece y cuál es el resultado esperado.

CAPÍTULO 5. LA ENERGÍA EÓLICA EN ESPAÑA

A lo largo de este capítulo se pretende analizar la evolución del sector eólico en España. La elección de este tipo de energía se justifica por la extraordinaria evolución de la capacidad instalada y la generación eléctrica: un crecimiento de la capacidad instalada de 17.879,13% y un crecimiento de la generación eléctrica del 16.251,48% desde mediados de los años noventa.

A modo de introducción, se presentarán algunos datos relativos al impacto que tiene la energía eólica en la economía española. A continuación, se explicará cuál ha sido la evolución normativa sobre la materia y, finalmente se hará una reflexión acerca de si las políticas públicas de apoyo a la energía eólica están o no justificadas.

5.1 El peso del sector eólico dentro del sistema energético español.

En primer lugar y antes de hablar sobre la energía eólica, conviene recordar los datos recogidos en los gráficos 4.5 y 4.6 del epígrafe 4.2.2. En el año 2010, la contribución renovable en términos de energía primaria sobre el consumo total fue del 11,4%. Dicha cifra colocaba a las energías renovables como la cuarta fuente de energía por detrás del petróleo (47,2%), el gas natural (23,4%) y la nuclear (12,2). La cuota de renovables en términos de energía primaria sobre el consumo total ha venido aumentando desde los años noventa y se espera que, en el año 2020, supere el 20%. Por su parte, el gráfico 4.6 habla de la contribución al balance eléctrico por tipo de energías. La contribución de las renovables fue en 2010 del 34%, convirtiéndose, junto al gas natural (34%) en la energía más contribuyente. Del 11,4% de renovables en términos de energía primaria sobre el consumo total, la cuota de energía eólica en 2010 supuso un 2,9%. Por otro lado, su impacto en el balance fue mayor ya que el 17,7% de éste tuvo su origen en la energía eólica.

Según la Asociación Empresarial Eólica (AEE, en adelante), la energía eólica es la tercera fuente de generación eléctrica en España, por detrás del gas y la nuclear. De hecho, en el año 2011, la eólica cubrió casi el 16% de la demanda eléctrica de España. El cuadro 5.1 recoge los datos relativos al impacto macroeconómico y social que tuvo la energía eólica en el año 2010.

Cuadro 5.1. Impacto macroeconómico y social de la energía eólica en el año 2010

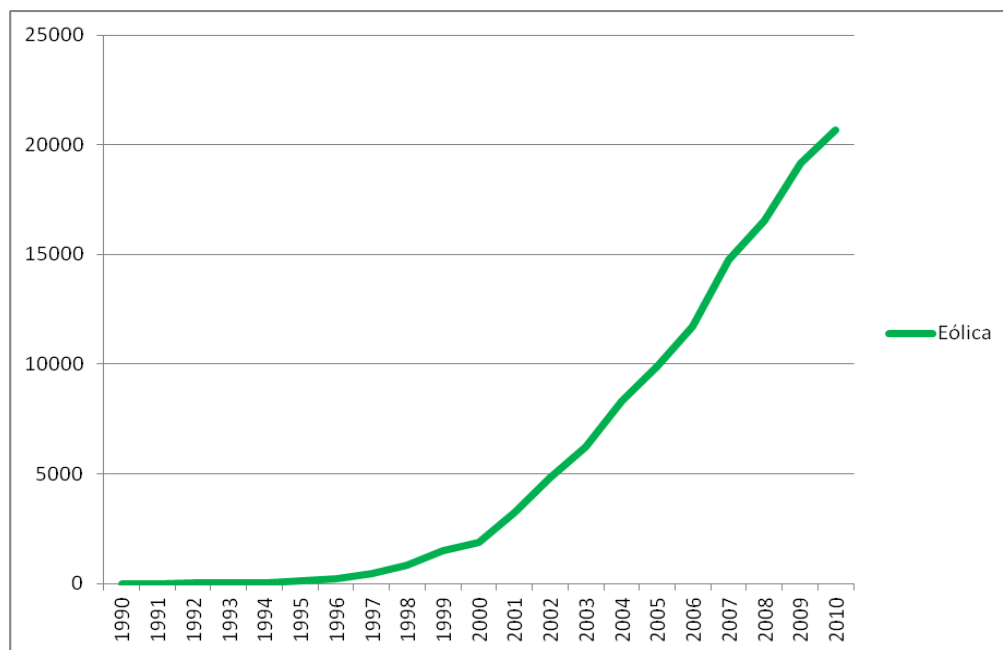
-
- La contribución total del sector eólico al PIB en 2010 fue de 2.984,3 millones de euros (supone una aportación de 0,28%)
 - Evitó la emisión de 22,8 millones de toneladas de CO₂ valoradas en 329,8 millones de euros
 - Sustituyó 8,9 millones de teps en importaciones de combustible fósil por valor de 1.616,1 millones de euros³³
 - A finales de 2010 la potencia instalada en España ascendía a los 20.676 MW (un incremento del 1.516 MW respecto a 2009) y la generación eléctrica era de 44.149 GWh
 - Más de 30.000 trabajadores fueron empleados (directa e indirectamente) por el sector
 - España exporta tecnología por valor de 2.106 millones de euros al año
-

Fuente: Asociación Empresarial Eólica (AEE)

³³ La AEE observó que se si comparaban las primas pagadas a la eólica con los ahorros en CO₂ y en combustibles fósiles, los ahorros durante el período 2005-2010 fueron superiores a dos mil millones de euros.

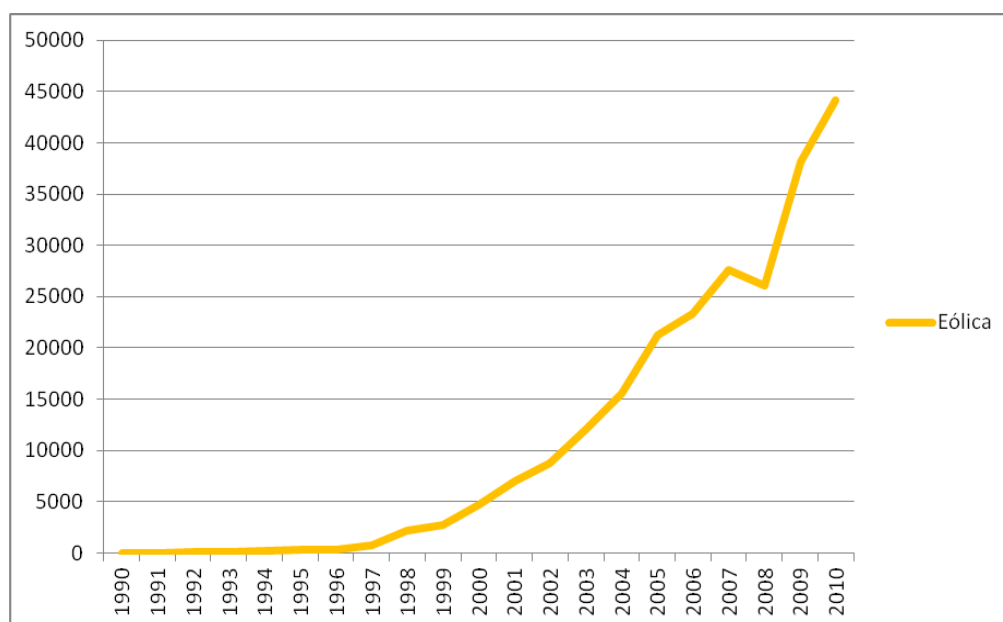
Los gráficos 5.1 y 5.2 muestran el extraordinario crecimiento que ha experimentado la energía eólica desde los años 90. Como consecuencia del desarrollo industrial y tecnológico vivido por el sector eólico dedicado a la producción de electricidad, España es uno de los países del mundo que mayor potencia instalada tiene. Los factores que han hecho posible este desarrollo son dos. Por una parte, España cuenta con numerosas zonas con estimable potencial eólico y, en segundo lugar, las políticas de fomento de las energías renovables han obtenido grandes resultados (Espejo Martín, 2004).

Gráfico 5.1. Capacidad instalada en España (MW)



Fuente: Eurostat (junio 2011)

Gráfico 5.2. Generación eléctrica en España (GWh)



Fuente: Eurostat (junio 2011)

Los datos muestran que en España se apostó por la energía eólica desde la década de los noventa y, gracias a los esfuerzos realizados, se ha convertido en una potencia mundial en el aprovechamiento de esta fuente energética. Como ya se ha comentado, el papel de las administraciones ha sido fundamental para el desarrollo de este sector. El cuadro 5.2 detalla cuál ha sido el crecimiento anual en la capacidad instalada (MW) de energía eólica.

Cuadro 5.2. Crecimiento anual de la capacidad instalada (%)

1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
250	371,43	3,03	14,71	194,87	83,48	115,17	83,92	79,04	25,89
2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
72,37	47,90	29,93	33,41	19,25	18,33	25,93	11,96	15,80	7,91

Fuente: elaboración propia

Se pueden marcar diferentes etapas en la evolución de la eólica en función de las normas vigentes en cada momento. Esta es la razón de ser del siguiente apartado que pretende ofrecer una panorámica de cuál ha sido la evolución normativa del sector eólico.

5.2 Evolución normativa

Según del Río González (2008) la promoción de las energías renovables comenzó en 1980 con la promulgación de la Ley 82/1980 de conservación de la energía. Desde entonces, a pesar de los cambios legislativos y de nuevas regulaciones, se ha observado una estabilidad y una continuidad en la promoción de la electricidad de origen renovable que ha hecho posible el espectacular crecimiento del sector. En este sentido hay que hacer referencia tanto a normativa nacional como a normativa europea. Como se ha comentado anteriormente, se pueden establecer varias etapas en la evolución normativa de las energías renovables. El cuadro 5.3 las detalla:

Cuadro 5.3. Etapas en el desarrollo normativo de las energías renovables.

Período	Aspectos más significativos
1980 –1994	<ul style="list-style-type: none"> • La Ley 82/1980 fue el punto de partida en el fomento de las energías renovables. • Plan Energético Nacional de 1991 • Ley 40/1994. Primera mención al Régimen Especial
1997 – 2004	<ul style="list-style-type: none"> • Ley 54/1997. Liberalización del mercado eléctrico • Objetivo europeos en relación con la cuota de renovables a alcanzar • Las Feed in Tariff como el instrumento elegido para fomentar las energías renovables
2005 –actualidad	<ul style="list-style-type: none"> • Directiva 2009/28/CE marca unos objetivos muy ambiciosos para el año 2020 • Supresión de las primas

Fuente: elaboración propia

1980-1994: Inicio del fomento de las energías renovables e inclusión de la eólica en la Régimen especial.

Esta primera etapa tiene su punto de partida en la Ley 82/1980 que, aunque no mencionaba de forma expresa a la energía eólica es consideraba como el inicio en la regulación de todas las

energías renovables. El fin de esta etapa está marcado por el RD 2366/1994 que desarrollaba la Ley 40/1994 que, por primera vez, estableció el concepto de Régimen Especial para referirse al tratamiento específico que recibirían los productores de electricidad renovable (la eólica incluida).

La Ley 82/1980 establecía en su artículo uno que pretendía “potenciar la adopción de fuentes de energía renovables, reduciendo en lo posible el consumo de hidrocarburos y en general la dependencia exterior de combustibles”. Por eso, dicha ley regula y coordina una serie de medidas que buscan fomentar la producción de energía eléctrica a través del uso de estaciones mini hidráulicas. Los productores de electricidad que utilizasen ese tipo de instalaciones gozarían de una serie de reducciones y exenciones fiscales. Además también estaba prevista la concesión de subvenciones a la inversión y un acceso preferente al crédito de tal manera que se estaba incentivando la investigación y el desarrollo de tecnologías capaces de aprovechar nuevas formas de energía.

En relación con esta norma, toda la literatura considera que se trató del germen de la actual regulación de energías renovables ya que establecía normas, principios básicos e incentivos para mejorar la eficiencia energética, el desarrollo de las renovables y la dependencia energética del exterior. La redacción de esta ley tuvo lugar al tiempo que se sufrían los efectos de la segunda crisis del petróleo y, por tanto, existía una gran conciencia política sobre la necesidad de actuar y reformular el modelo energético.

Por lo tanto la ley de 1980, que fue objeto de desarrollo legislativo a lo largo de la década de los 80, supuso el punto de partida en el fomento de las energías renovables aunque, en aquel momento sólo se contemplaba a los productores de electricidad con instalaciones mini hidráulicas como los destinatarios de los incentivos y las subvenciones.

En 1991 se presentó el Plan Energético Nacional 1991-2000. Dentro de este Plan, se recogía el Plan de Ahorro y Eficiencia Energética que era un reflejo de que el Ministerio de Industria y Energía de la época quería dar un mayor impulso a todo tipo de energías renovables.

En 1994 se promulga la Ley 40/1994³⁴ que refundía toda la normativa desarrollada tras la Ley 82/1980. Los productores que utilizasen la energía eólica podrían ser regidos por un régimen especial. Por ello se considera que esta ley elabora y consolida el concepto de Régimen Especial, regulando de especial manera las relaciones entre los productores con cogeneración y renovables y las empresas distribuidoras. Por lo tanto, se puede decir que es a partir de 1994 cuando la regulación sobre la electricidad renovable hace mención expresa a la energía eólica. Desde este momento, todas las Leyes y Reales Decretos que se van a mencionar ya incluían a la eólica dentro del régimen especial y, por tanto, determinaban un régimen económico concreto para ella.

El Real Decreto 2366/1994³⁵ fue elaborado para desarrollar la ley 40/1994 y regulaba la generación eléctrica del régimen especial. Por ello, establecía una relación contractual básica entre los productores de electricidad procedente de la energía eólica y las compañías

³⁴ Ley 40/1994, de 30 de diciembre, de ordenación del Sistema Eléctrico Nacional

³⁵ RD 2366/1994, de 9 de diciembre, sobre producción de energía eléctrica por instalaciones hidráulicas, de cogeneración y otras abastecidas por recursos o fuentes de energía renovables.

distribuidoras de la energía. En virtud de este Real Decreto, la empresa distribuidora más cercana tenía la obligación de adquirir la energía excedentaria de estas instalaciones siempre que fuese técnicamente viable. El precio de venta de la energía se fijaría en función de las tarifas eléctricas, en función de la potencia instalada y del tipo de instalación, constando de un término de potencia y de un término de energía, además de otros complementos. Tras la liberalización del mercado con la ley de 1997, el RD 2366/1994 quedaría obsoleto.

1997-2004: Consolidación del apoyo a los productores eólicos

Los elementos más importantes de esta etapa son la proliferación de Directivas comunitarias y sus correspondientes normas de trasposición. Por ello, el inicio de esta etapa se fija con la promulgación de la Ley 52/1997 que vino a transponer al ordenamiento jurídico español lo establecido por la Directiva 1996/92/CE. Además, durante estos años se pone de manifiesto que el instrumento elegido para fomentar la energía eólica en España serán las Feed in Tariff.

En el año 1996, se promulgó la Directiva 1996/92/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de diciembre de 1996 sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad. Por ello, esta directiva establecía normas comunes en materia de generación, transmisión y distribución de electricidad, definiendo a su vez las normas relativas a la organización y el funcionamiento del sector de la electricidad y el acceso al mercado. El objetivo principal de esta norma era lograr una liberalización plena del mercado de electricidad y poner fin a las discriminaciones que se daban entre los Estados miembros. En España, se aprobó la Ley 57/1997 para transponer al ordenamiento jurídico español las normas europeas.

En el año 1997, entró en vigor la Ley 54/1997 del Sector Eléctrico cuya relevancia para la electricidad renovable fue visible en tres aspectos. En primer lugar y para poder cumplir con el objetivo marcado por la Unión Europea³⁶, la ley establecía un Régimen Especial (diferente al ordinario) que daba un tratamiento específico a la electricidad renovable. Por ello, se entiende que esta ley proporcionó un marco básico de apoyo y desarrollo a la electricidad renovable en general y de la eólica en particular.

La diferencia fundamental entre el régimen ordinario y el especial es que, mientras que en el ordinario se cruzan las ofertas y las demandas de electricidad para determinar el precio de la energía, si un productor se rige por el especial ya sabe de antemano cuál va a ser el precio. Según Espejo Martín (2004), este régimen especial constituye un instrumento de apoyo a la energía eólica (aunque todas las renovables pueden ser objeto del mismo). Las ventajas de estar acogido a este régimen eran dos. Por un lado existía una garantía de venta de la energía producida puesto que las compañías distribuidoras de la zona estaban obligadas a su compra y, en segundo lugar, los productores recibían una remuneración adecuada.

Además, la ley garantizaba a los productores de electricidad de origen eólico el acceso a la red y establecía un apoyo a éstos a través de los precios. Por lo tanto se puede decir que la ley de 1997 optó por el sistema de Feed in Tariff (FIT, en adelante) para fomentar la energía eólica. Como ya se ha visto en el capítulo tres relativo a las políticas de fomento de las renovables en el marco de la Unión Europea, con el sistema FIT los generadores de electricidad de origen

³⁶ Para el año 2010, al menos el 12% del consumo bruto de energía debía provenir de fuentes renovables.

renovable tienen derecho a vender toda su producción y a lo hacen bien a través de un precio fijado en su totalidad (tarifa regulada) o bien con un precio fijado en parte (prima o incentivo regulado que se suma al precio del kWh en el mercado eléctrico).

El Real Decreto 2818/1998³⁷ desarrollaría los procedimientos administrativos y las condiciones en las que a las plantas productoras se les podrían aplicar las normas del Régimen Especial. Los productores de electricidad de origen eólico podían elegir entre dos alternativas: recibir un precio total establecido que dependía de la tecnología y que permitía a los generadores de saber cuál sería su beneficio independientemente de cambios en los precios, o incrementar el precio de la energía con una prima, de tal manera que se retribución fuese lugar al precio de mercado más una prima (además de la posibilidad de recibir un complemento por energía reactiva³⁸).

En el año 1999, se presentó el Plan de Fomento de Energías Renovables³⁹ cuyo objetivo era alcanzar una cuota de 12% de energía renovables sobre el total de energía primaria consumida en el año 2010. Por eso, este plan establecía cuáles eran los objetivos de crecimiento necesarios en cada una de las tecnologías renovables para conseguir ese objetivo global del 12%.

En el año 2001, entró en vigor la Directiva 2001/77/CE para la promoción de la electricidad generada a partir de fuentes renovables. En ella se fijó un objetivo para el año 2010: al menos el 21% de la electricidad consumida en la Unión debería tener origen en fuentes renovables. Además, esta Directiva también determinaba objetivos nacionales específicos para los Estados en función de sus condiciones y niveles de partida. Para el caso de España, el objetivo previsto era del 29,4%. Esta directiva sería derogada por la 2009/28/CE.

El Real Decreto 436/2004⁴⁰ incluía cambios importantes en relación con el anterior RD de 1998. Esta norma pretendía trabajar para alcanzar el 12% de energía renovable en relación al consumo total de energía primaria y el 29,4% de electricidad renovable. Aunque el anterior RD ya permitía la venta directa al mercado, se trataba más de una posibilidad formal que efectiva. Por eso, la principal novedad del RD 436/2004 fue que la opción de venta directa al mercado se volvió real. El RD establecía, para los productores, tres alternativas distintas en relación con el régimen económico al que podían acogerse:

- i) Mantenerse en el RD 2818/1998. De acuerdo a lo previsto en la Disposición Transitoria 2ª, las instalaciones que a la entrada en vigor del RD de 2004 estuviesen acogidas al anterior regulación, dispondrán de un período transitorio hasta el 2010 en el cual no les será de aplicación el régimen económico especificado en el RD de 2004.

³⁷ RD 2812/1998, de 23 de diciembre, sobre producción de energía eléctrica por instalaciones abastecidas por recursos o fuentes de energía renovables, residuos y cogeneración.

³⁸ La suma del complemento dependía de la concurrencia de las condiciones reguladas en el art. 26 RD 2818/1998

³⁹ Junto con la normativa sobre energías renovables, se debe hacer mención a los sucesivos planes nacionales de fomento que se han ido elaborando. A pesar de que son declaraciones de intenciones, estos planes nacen como respuesta a los objetivos fijados por las normas y en ellos se contienen las trayectorias que deberían seguir los Estados para cumplir dichos objetivos.

⁴⁰ RD 436/2004, de 12 de marzo, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.

ii) Opción de venta al distribuidor. El art. 22.1.a) RD 436/2004 determinaba que, en dicho caso, los productores recibirían una tarifa regulada consistente en un precio de venta único para todos los períodos de programación como porcentaje de la Tarifa Media de Referencia⁴¹ (TMR), que se determina cada año.

iii) Opción de venta directa al mercado. El art. 22.1.b) RD 436/2004 determinaba que, si el productor elegía esta opción, recibiría el precio de mercado más una prima y más un suplemento, ambos expresados como un porcentaje de la TMR.

Según la AEE, el mayor logro de este RD era la aportación de certidumbre al garantizar, en cualquiera de las tres alternativas, los ingresos durante toda la vida útil de la explotación. En cuadro 5.4 se resume la metodología a aplicar en función de cada una de las alternativas previstas por el RD 436/2004.

Cuadro 5.4. Metodología a aplicar en función de las alternativas previstas en el RD de 2004

Tarifa regulada	Venta al mercado	RD 2818/1998
<ul style="list-style-type: none"> • El 90% de la TMR durante los cinco primeros años • El 85% de la TMR a partir del sexto año y durante los diez siguientes • El 80% de la TMR para el resto de la vida útil de la instalación 	<ul style="list-style-type: none"> • Los productores participan en el mercado eléctrico con sus reglas de funcionamiento y obtienen la remuneración según la casación. • Adicionalmente reciben una prima del 40% sobre la TMR y un incentivo del 10% de la TMR 	<ul style="list-style-type: none"> • Prima de 2,75 céntimos de euros por cada MWh en 2004 y revisiones anuales en línea con la evolución de la TMR y la media anual del precio del mercado.

Fuente: AEE y elaboración propia

2005-actualidad: ¿Fin de las ayudas a la eólica?

Por último, en esta etapa hay que destacar tres normas especialmente relevantes. En primer lugar, el RD 661/2007 ya que es el último RD que regulaba un régimen económico especial para los productores de energía eólica. En segundo lugar, la Directiva 2009/28/CE determina unos objetivos tremendamente ambiciosos en relación con la cuota que el conjunto de renovables deben alcanzar en 2020. Por último, dentro de esta tercera etapa está el RD 1/2012 que va a suponer un tremendo parón en el desarrollo de la eólica ya que suprime todo tipo de primas para los productores.

En 2005 se aprobó el Plan de Energías Renovables que vendría a sustituir al elaborado en 1999. Aunque estaba previsto que estuviese en funcionamiento hasta 2010, se dieron una serie de circunstancias que obligaron a su revisión. En primer lugar, no se estaban cumpliendo las perspectivas de crecimiento recogidas en el plan de 1999. En segundo lugar, el consumo de energía primaria había aumentando por lo que no se estaban respetando los escenarios de

⁴¹ La Tarifa Eléctrica Media o de Referencia fue definida en el RD 1432/2002 como “la relación entre los costes previstos necesarios para retribuir las actividades destinadas a realizar el suministro de energía eléctrica y la previsión, para el mismo período considerado, de la demanda en consumidor final determinada por el Ministerio de Economía”.

eficiencia energética previsto y era necesario una revisión de los mismos. Además, desde la Unión Europea y con la promulgación de las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE se fijaban dos nuevos objetivos, uno en relación con la cantidad de electricidad renovable que se debía alcanzar y el otro acerca de los biocarburantes que debían ser usados por el sector del transporte.

El Real Decreto 661/2007⁴² fue aprobado, en contraste con lo que pasó con el anterior de 2004, tras un debate tenso y largo entre todos los agentes interesados. Por eso, las reformas acometidas en este RD han sido el resultado de estos debates e intercambios de opinión entre los diferentes agentes y “stakeholders”. Una de las novedades más significativas guarda relación con el incremento de los objetivos marcados para la electricidad renovable. Al querer fomentar una mayor participación de la electricidad renovable (independientemente del tipo) en el mercado eléctrico, se introdujeron nuevos elementos y se hicieron algunos cambios respecto a la anterior legislación. En primer lugar, se suprime el incentivo (el 10% de la TMR) creado por el RD 436/2004 para la opción de mercado. En segundo lugar, se introducen unos límites, máximos y mínimos en el caso en el que se opte por vender al mercado directamente.

A pesar de estos cambios, las alternativas previstas por este RD siguen el mismo esquema que el anterior. Por tanto, las alternativas son:

- i) Mantenerse en el RD 436/2004. Las instalaciones que a la entrada en vigor del RD de 2007 estuviesen reguladas por el anterior, dispondrán de un período transitorio hasta 2012 en el que no tendrán que acogerse al RD 2007.
- ii) Una tarifa regulada si se opta por vender a un distribuidor y que será única para todos los períodos de programación.
- iii) Una prima que se añade al precio de mercado si se vende directamente al mercado. En relación con el anterior RD, el de 2007 introduce unos valores límites. El límite máximo limita los beneficios de los generadores y asegura que no se esté cargando en exceso la cantidad a pagar por los consumidores. Por su parte, el límite mínimo anima y fomenta las inversiones en electricidad renovable. El art. 27 RD 661/2007 establece cómo se debe calcular la prima. Cuando el precio de mercado más la prima de referencia esté entre los límites, la prima que se percibirá será esa prima de referencia. Cuando el precio de mercado más la prima sea igual o inferior al límite inferior, la prima que se percibirá será la diferencia entre el límite inferior y el precio de mercado. Si el precio de mercado está entre la diferencia entre el límite superior y la prima de referencia, y el límite superior, la prima será el resultado de restar el precio de mercado al límite superior. Por último, la prima será cero cuando el precio de mercado sea superior al límite máximo.

En el cuadro 5.5 se hace un resumen de la metodología utilizada a la hora de calcular las tarifas en función de la alternativa escogida por el productor de energía eólica y el cuadro 5.6 recoge las tarifas y primas para la eólica tal y como lo dispone el art. 36 RD 661/2007.

⁴² RD 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.

Como la retribución no está ligada ahora a la TMR, la actualización de las tarifas, primas y complementos irá ligada a la evolución de diversos factores, como el IPC o el precio del natural. Cada año se revisará conforme al IPC menos un 0,25% hasta el 31 de diciembre de 2012 y menos el 0,5% después de esa fecha.

Cuadro 5.5. Metodología a aplicar en función de las alternativas previstas en el RD de 2007

Tarifa regulada	Venta al mercado	RD 436/2004
<ul style="list-style-type: none"> • Cifra determinada por la autoridad en función de la tecnología y la potencia. • Art. 36 RD 436/2007 establece que la tarifa sea de 7,23328 cént. €/kWh para los primeros 20 años y de 6,12 cént. €/kWh a partir de esa fecha. 	<ul style="list-style-type: none"> • El generador recibe el precio de mercado más una prima. • La existencia de los límites, inferior y superior sirven para determinar el valor de la prima. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los cálculos a realizar variarán en función del sistema escogido: venta directa al mercado o tarifa regulada. • La tarifa regulada será el 90% de la TMR y la prima será constante.

Fuente: AEE y elaboración propia

Cuadro 5.6. Tarifas y primas para la eólica.

	Tarifa regulada (cent€/kWh)	Prima de referencia (cent€/kWh)	Límite superior (cent€/kWh)	Límite inferior (cent€/kWh)
Primeros 20 años	7,3228	2,9291	8,4944	7,1275
A partir de entonces	6,12	0,0		

Fuente: RD 661/2007

No cabe duda de que la energía eólica es una energía consolidada, con una tecnología casi madura y asentada sobre un marco legislativo que permite su permanencia, haciéndola competitiva respecto del resto de energías convencionales. Todos los autores coinciden en que gran parte del éxito de la energía eólica se debe a unas políticas públicas coherentes y continuadas a lo largo de los años. Por eso, una gran amenaza que se cierne sobre el sector es un cambio político brusco. Y, de hecho, esa amenaza se convirtió en realidad en el mes de enero de 2012.

El 28 de enero de 2012 se publicó en el Boletín Oficial del Estado el Real Decreto Ley 1/2012⁴³ que va a suponer un terrible parón en la evolución de las energías renovables. Esta medida no afecta a las instalaciones que ya estén en funcionamiento, a las primas autorizadas ni a las instalaciones ya inscritas en los registros de preasignación. Sin embargo, sí que afecta a aquellas instalaciones que no habían sido inscritas en el registro de preasignación de régimen especial en la fecha de entrada en vigor del Real Decreto Ley.

La medida suscita muchas dudas acerca de la supervivencia de las renovables y de la capacidad de España para alcanzar los objetivos fijados por la Directiva 2009/28/CE para el año 2020.

⁴³ RD Ley 1/2012, de 27 de enero, por el que se procede a la suspensión de los procedimientos de preasignación de retribución y a la suspensión de los incentivos económicos para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de cogeneración, fuentes de energía renovables y residuos.

Además, el problema de la dependencia energética seguirá sin solucionarse. Por lo tanto, esta medida sólo se entendería dentro de una reforma global y profunda del sistema eléctrico español. El problema es que no es así, se trata de una medida aislada que deja en suspenso el sistema de incentivos del Régimen Especial.

Según la APPA, esta norma supone la paralización legal del desarrollo de las energías renovables en España. La medida está obstaculizando el desarrollo de un sector pujante en España y que podía ser un factor clave en la recuperación económica. Desde APPA se considera que el sistema energético español debe ser revisado, sobre todo, en un contexto de crisis económica, la revisión debe ser profunda y completa. González Vélez⁴⁴ cree que los problemas de fondo del sistema energético español (exceso de potencia, dependencia energética excesiva, déficit tarifario, subastas inflacionistas, etc.) no se solucionan con el Real Decreto Ley 1/2012 ya que éstos no han sido producidos por las energías renovables.

Según el Ministro de Industria, la medida es temporal y se debe el elevado déficit tarifario que padece el sistema eléctrico español, alrededor de 24.000 millones de euros. Sin embargo, para González Vélez, las primas a las renovables no son las responsables del déficit tarifario. En su opinión, no se puede establecer una relación causa-efecto entre el volumen que suponen las primas a las renovables y el déficit tarifario. Además, el problema del déficit ya existía cuando la cantidad destinada a las primas era ridícula.

Una de las consecuencias inmediatas a esta moratoria es la incertidumbre a la hora determinar si España cumplirá o no los objetivos fijados por la Directiva 2009/28/CE para 2020. Desde la Instituciones Europeas ya se ha mostrado su pesar ante esta medida y consideran que España puede perder muchas oportunidades, tanto de negocio como de crecimiento. Según la Comisión Europea, el déficit tarifario se debe a un sistema de tarificación ineficiente y a un nivel de competencia insuficiente. Además, también critica que los consumidores paguen tanto a las nucleares y a las grandes hidráulicas, pues se trata de tecnologías que están suficientemente amortizadas.

Si la literatura había alabado el sistema elegido por los sucesivos gobiernos españoles para fomentar las energías renovables puesto que establecían unos sistemas de apoyo que permitieron colocar a España en el grupo de cabeza en cuanto a desarrollo de renovables, no resulta coherente quebrar dicho sistema.

5.3 ¿Están justificadas las políticas de ayudas a la eólica?

A lo largo del trabajo se ha analizado cuáles han sido las políticas energéticas desarrolladas, tanto en el ámbito europeo como en el nacional. Además, para el caso de España, el trabajo se ha centrado en el sector eólico que ha disfrutado de un amplio apoyo por parte de las diferentes normas y regulaciones desarrolladas en los últimos años. No cabe duda de que la intervención pública ha sido un factor capital para el desarrollo de la energía eólica, de modo similar a lo que les ha pasado a otras energías renovables. Por ello, nos deberíamos preguntar antes de concluir este trabajo sobre si las actuales políticas públicas de apoyo al sector eólico están justificadas económicamente y sobre la necesidad de su mantenimiento futuro. Para los

⁴⁴ Presidente de APPA

productores de energía eólica, la rentabilidad financiera ha tenido que ser altamente satisfactoria en atención a la evolución del sector.

Para analizar si las ayudas están o no justificadas se debe tener en cuenta dos aspectos. En primer lugar, conviene determinar si existe necesidad de esas ayudas y, para eso, hay que ver cuáles son los costes relativos de la energía eólica frente a otras tecnologías. Siempre que los costes de generación de la eólica sean superiores a los de generación de energías alternativas, habrá una necesidad de ayudas para asegurar la viabilidad financiera de las instalaciones eólicas. En segundo lugar, las ayudas deben estar socialmente justificadas y lo estarán si los beneficios externos de la energía eólica son mayores a la cuantía de las ayudas.

Necesidad de las ayudas

El cuadro 5.7 muestra las características de algunas tecnologías de generación en España. En concreto, dicho cuadro muestra las características de la tecnología eólica y de aquellas tecnologías que se pretenden sustituir con el desarrollo de la eólica. Los costes de inversión en la eólica son superiores a los de las no renovables. Según el PANER 2011-2020, los componentes de los costes de inversión son: aerogenerador, obra civil e ingeniería, instalación eléctrica, subestación y conexión eléctrica y promoción. En cambio, los costes de explotación son inferiores. Según el Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE, en adelante), los costes de explotación se dividen en: operación y mantenimiento, seguros e impuestos, terrenos y gestión.

Cuadro 5.7. Características de las tecnologías de generación

Tecnología	Costes de inversión	Costes de explotación	Régimen de funcionamiento (horas a plena potencia/año)	Seguridad de suministro y abastecimiento de combustible
Carbón	Moderados	Medios	5.000-8.000	Alta, debido a la abundancia de combustible
Ciclo Combinado	Moderados	Bajos	5.000-8.000	Disponibilidad elevada pero depende a LP del abastecimiento del gas
Fuelóleo	Moderados	Medios	500	Disponibilidad media
Eólica	Elevados	Bajos	2.100	Intermitente en el CP, segura en el LP

Fuente: www.energíaysociedad.com

El método que tradicionalmente se ha utilizado para calcular los costes de generación de electricidad se basa en la obtención del LCOE (*Levelised Cost of Electricity*). El LCOE es el coste medio anual de producción de electricidad por unidad de energía producida, a lo largo de la vida útil de la instalación, descontado y expresado en valor presente. Esta medida se expresa

en Megavatio-hora para que pueda haber comparaciones entre las tecnologías. En este coste medio, se incluyen todos los costes de las unidades de generación: los costes de inversión inicial y los costes de explotación (Marrero et al., 2010).

En el cuadro 5.8 se muestra cuál es ese coste de generación en euros para cada tecnología analizada (la eólica y las que van a ser sustituidas). No son cantidades fijas puesto que dependen de factores externos como son las horas de funcionamiento, el precio del combustible, etc.

Los datos del cuadro 5.8 muestran que, en la actualidad, a pesar de que la energía eólica requiere de unos costes de inversión muy elevados, su coste de generación ya no difiere mucho del de las convencionales. Además, no hay que olvidar que los precios de los combustibles fósiles, al influir en los costes de generación de las energías convencionales, previsiblemente harán aumentar sus costes.

Cuadro 5.8. Coste de generación

Tecnología	Coste de generación de electricidad (céntimos de euro/kWh)
Carbón	8,5 – 10
Ciclo combinado	7,5 – 10
Fuelóleo	12,5 – 17,5
Eólica	7,5 – 11

Fuente: Marrero et al. (2010) y elaboración propia.

Teniendo en cuenta los datos ofrecidos por los cuadros 5.7 y 5.8, se podría decir que en el momento actual, la situación de la energía eólica en cuanto a los costes de generación no está tan en desventaja frente a las convencionales.

Según las previsiones del IDAE, que están recogidas en el cuadro 5.9, se espera que los costes de generación de la energía eólica disminuyan en los próximos años.

Cuadro 5.9. Evolución del coste de generación eólica (céntimos de euro/kWh)

Nº de horas	2010	2015	2020	2025	2030
2.000	8,9	8,2	7,8	7,5	7,4
2.400	7,1	6,2	5,6	5,2	5,0
2.900	5,9	5,2	4,6	4,3	4,1

Fuente: IDAE

Según el IDAE, los factores que provocarán esa disminución en los costes son principalmente dos. En primer lugar, se prevé una reducción del coste de inversión unitario. Y, en segundo lugar, se pretende que se mejore el factor de carga⁴⁵. De hecho, el desarrollo de mejoras en la tecnología, especialmente en el factor de carga, hará posible la instalación de plantas eólicas donde antes no hubiera sido rentable debido al bajo nivel de carga. La mejora del factor de carga permitirá producir mayor cantidad de electricidad a cada generador.

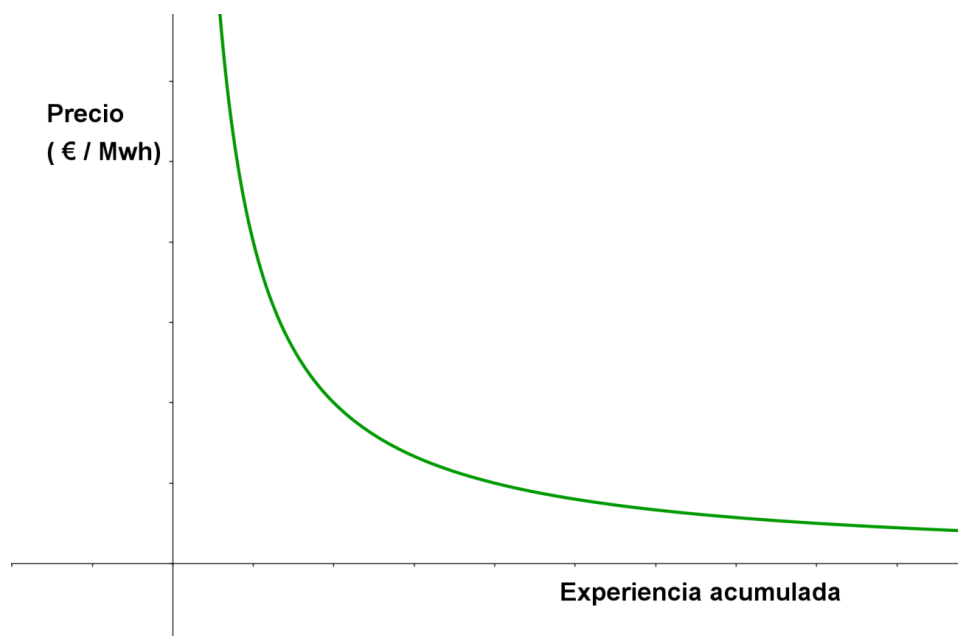
⁴⁵ El factor de carga es el porcentaje de electricidad efectivamente producida en relación con la capacidad máxima de un generador.

En el cuadro 5.9, el IDAE presenta tres escenarios distintos para la evolución de los costes de generación en función de las horas de viento equivalentes. Es decir, en función de cuál puede ser el número de horas en las que la instalación esté funcionando a pleno rendimiento la evolución de los costes será distinta. En el primer escenario 2.000 horas, se prevé una disminución de costes del 16,85%, del 29,58% en el segundo escenario (2.400 horas) y del 30,5% en el tercer escenario (2.900). En el caso en el que la tecnología mejorase el factor de carga y permitiese aumentar el número de horas equivalentes, la evolución de los costes sería todavía más significativa ya que disminuiría de 8,9 céntimos de euro/kWh en 2010 a 4,1 céntimos de euro/kWh en 2030. Es decir, los costes de generación de la eólica disminuirán en un 53,93%.

En relación con la tecnología existe un acuerdo general⁴⁶ sobre el hecho de que la maduración tecnológica de las instalaciones de energía se represente con una curva descendente conocida como curva de aprendizaje (gráfico 5.3). Cada vez que se duplica la capacidad de producción, los precios disminuyen proporcionalmente, lo que se denomina factor de aprendizaje. En un primer momento, la curva de aprendizaje tiene mucha pendiente, indicando una rápida disminución en los costes. Conforme pasa el tiempo, la curva se va volviendo más asintótica con respecto al eje de abscisas y es representada con una línea horizontal que significa que los costes apenas pueden bajar más. Aunque los costes de generación de las renovables sean más elevados que los de las convencionales, si la curva de aprendizaje no es asintótica, todavía hay margen para la reducción de costes.

En relación con la eólica, se suele considerar que la energía eólica es ya una tecnología madura y que está en condiciones de ser competitiva respecto de las convencionales.

Gráfico 5.3 Curva de aprendizaje



Fuente: elaboración propia

⁴⁶ Greenpeace, 2007; CIRCE, 2009; IDAE

Por tanto, teniendo en cuenta los datos ofrecidos anteriormente, se podría decir que la evolución esperada de los costes de generación eólica la convertirán en una tecnología mucho más competitiva en el futuro. Por eso, la necesidad de las ayudas públicas para garantizar la viabilidad financiera de las instalaciones eólica estaría desapareciendo siempre y cuando se cumpliesen las expectativas sobre la evolución de los costes. Y es que, el cumplimiento de éstas, hará que los costes de generación de la eólica sean los propios de una tecnología madura, cuya posición en la curva de aprendizaje estaría cerca del eje de abscisas.

Justificación social de las ayudas

Como ya se ha adelantado al principio, para que las ayudas estén justificadas socialmente la cuantía de las mismas debe ser inferior a los beneficios sociales que se obtienen con la energía eólica.

El objetivo general que persiguen las energías renovables y, la eólica en particular, es incrementar su peso dentro del mix energético nacional de tal manera que los problemas históricos de España en relación con la energía puedan ser minimizados. El continuo crecimiento de la eólica, tanto en potencia instalada como en generación eólica, conlleva a una disminución en el uso de energías convencionales. Tal sustitución es positiva puesto que la generación de electricidad a partir de combustibles fósiles provoca unas externalidades negativas que no se producen con la energía eólica.

Por ello, cuando se contabilizan cuáles son los beneficios de las renovables, también hay que tener en cuenta todos los impactos negativos que tienen los combustibles fósiles y que se van a evitar conforme estas energías sean sustituidas por las renovables. A este respecto, se seguirá la metodología utilizada en los Informes Anuales sobre la Eólica que realiza la AEE.

Cuando se habla de energía convencional sustituida se utiliza la energía generada eólica y se trabaja bajo el supuesto de que son los combustibles fósiles los que se sustituyen. Con este fin, se utiliza el mix de generación fósil de España para determinar el volumen de gas natural, carbón y fuel evitado. Para saber cuántas emisiones de CO₂ se han evitado, se cuantifican las toneladas de CO₂ que las tecnologías sustituidas hubieran emitido a la atmósfera. En tercer lugar y para valorar el efecto en la reducción de dependencia energética, hay que estimar las importaciones de combustibles fósiles sustituidas en términos de toneladas equivalentes de petróleo. Por último, para saber cuál ha sido el ahorro en derechos de emisión de CO₂ y en importaciones, se debe calcular el ahorro económico que supone en derechos de emisión de CO₂ así como en importación de combustibles fósiles de acuerdo a los precios de ambas variables.

El cuadro 5.10 muestra cuál fue el volumen de tecnologías sustituidas (en GWh), de emisiones evitadas (en toneladas de CO₂ equivalentes) y de importaciones evitadas (en tep). En el año 2008, el sector evitó 19.140.910 toneladas de CO₂ equivalente que, con un precio de 21,1⁴⁷ euros, supuso un ahorro de 405,5 millones de euros. Según las estimaciones realizadas para los años 2010 y 2012, las emisiones evitadas serán aún mayores. La reducción de la dependencia es clave y no hay duda de que se trata de una cuestión estratégica que preocupa tanto a

⁴⁷ AEE especifica que el dato del precio fue obtenido de Nord Pool. Para más información, se puede consultar su página web en el siguiente link: <http://www.nordpoolspot.com/>

España como a la Unión Europea en su conjunto⁴⁸. En 2008, la eólica evitó la importación de 7,7 millones de tep lo que supuso en ahorro de 2.205 millones de euros⁴⁹. Como pasaba con las emisiones evitadas, también se espera que las importaciones evitadas en 2010 y 2012 sean mayores.

Cuadro 5.10. Volumen de tecnologías sustituidas y emisiones e importaciones evitadas.

	2008	2010 (estimaciones)	2010 (estimaciones)
Tecnología sustituida	31.131	40.608	50.738
GWh			
Carbón	9.886	14.988	17.652
Fuel/Gas	2.159	2.361	2.906
Ciclo combinado	19.086	23.259	30.180
Emisiones evitadas	19.140.910	24.665.233	30.229.420
(Toneladas de CO₂ eq.)			
Carbón	9.869.699	14.133.801	16.646.080
Fuel/Gas	1.188.398	1.227.911	1.511.206
Ciclo combinado	8.082.813	9.303.521	12.072.135
Importaciones evitadas	7.445.605	8.018.791	9.946.218
(tep)			
Carbón	2.349.828	3.601.873	4.242.105
Fuel	110.319	407.100	501.023
Gas Natural	4.985.458	4.009.917	5.203.090

Fuente: AEE

Por tanto, la cuestión es si esos beneficios sociales guardan proporción con la magnitud de las ayudas que se han dado al sector eólico. Según el cuadro 5.11, donde se recoge una comparativa entre las primas pagadas para la generación eólica y el ahorro provocado por la disminución de emisiones de CO₂ y la reducción de las importaciones de combustibles fósiles, las ayudas son proporcionadas al ahorro que generan. Los datos hacen referencia al total anual, en millones de euros, durante el período 2005 y 2010.

Cuadro 5.11 Comparativa entre las primas pagadas y el ahorro por la reducción de emisiones y de importaciones (en millones de euros). Datos acumulados.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Ahorro por la reducción emisiones e importaciones	839,6	1.116,9	1.458,8	2.610,8	1810,8	1945,9
Prima equivalente	648,7	887,5	1.003,5	1.153,2	1576	1.926,6

Fuente: AEE

El cuadro 5.12 contiene la comparativa entre las primas pagadas y el ahorro, ambos datos acumulados desde 2005.

⁴⁸ Conviene recordar que la Unión Europea depende, en media, en un 50% de importaciones energéticas para cubrir su demanda. En el caso de España, el problema se agrava ya que este porcentaje asciende hasta el 80%.

⁴⁹ Bloomberg: gas natural (8,01 €/MMBtu), petróleo (72,39 €/barril) y carbón (60,58 €/tonelada métrica)

Cuadro 5.12 Comparativa entre las primas pagadas y el ahorro por la reducción de emisiones y de importaciones (en millones de euros). Datos acumulados.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Ahorro por la reducción emisiones e importaciones	839,6	1.956,5	3.414,7	6.025,5	7.836,2	9.782,1
Prima equivalente	648,7	1.536,2	2.539,9	3.692,9	5.269,6	7.323,2

Fuente: AEE

Según los datos del cuadro 5.11, la prima es siempre inferior al ahorro conseguido y, por tanto, las políticas de apoyo parecen estar totalmente justificadas. Sin embargo, hay que ver dichas cifras con espíritu crítico.

En primer lugar, la Asociación Empresarial Eólica cuantifica la sustitución de energía eólica por energía convencional a partir de la disminución de las importaciones de energías convencionales. Seguramente, sería mejor calcular cuál es la disminución de costes. Es decir, determinar los costes en los que se dejan de incurrir debido a la reducción de las energías convencionales. En su caso, podría atribuirse algún valor a la reducción de la dependencia energética exterior, pero con seguridad inferior al coste de las importaciones.

En segundo, la AEE no especifica a qué hace referencia cuando habla de prima equivalente. Es decir, no se determina si se refiere sólo a la prima que reciben aquellos productores de energía eólica que opten por el régimen económico de mercado directo o también se incluyen las tarifas reguladas del otro sistema. Interpretando el término en su sentido literal, se diría que sólo hace referencia a las primas de una de las alternativas que el RD 661/2007 ofrece. Por lo tanto, estaríamos hablando de una comparación con datos incompletos y que no representan la totalidad del sector.

En este apartado se ha querido hacer referencia a la gran cantidad de ayudas públicas que recibe el sector eólico, especialmente si lo comparamos con otras fuentes de energía. Estas ayudas públicas serán apropiadas siempre y cuando estén apoyadas sobre razones fiables. En el caso de la energía eólica, su desarrollo permite la reducción de emisiones de CO₂ y la reducción de importaciones de combustibles fósiles. Por ello se ha dicho que son estos beneficios, los beneficios sociales, los que justifican la existencia de políticas públicas. Sin embargo, la cuantificación de estos beneficios sociales no siempre es fácil.

Los resultados obtenidos en la cuantificación de los beneficios sociales pueden ser muy diversos según los supuestos que se adopten. A la vista de los datos analizados, las ayudas públicas al sector eólico podrían estar sobredimensionadas en relación a los beneficios sociales que se obtienen. En contrapartida, las ayudas parecen cada vez menos necesarias para garantizar la viabilidad financiera de las empresas del sector.

CONCLUSIONES

La energía es el motor del mundo y un factor clave en el desarrollo económico. Por lo tanto, es indispensable desarrollar un modelo energético que supere los retos que plantea el actual. Además, el aumento de la demanda de energía, la conciencia global de que hay que reducir las emisiones y mitigar la dependencia energética son las grandes razones que impulsan a la Unión Europea a fomentar las energías renovables.

Si la Unión Europea pretende seguir siendo una potencia económica y un ejemplo para otros países necesita impulsar un nuevo modelo energético que le haga menos dependiente y sensible a las crisis energéticas que puedan producirse. Por eso, las energías renovables son una alternativa real y adecuada y con el fomento de políticas concretas y apropiadas, pueden convertirse en el centro del mix energético en el medio y largo plazo.

Los esfuerzos de la Unión para fomentar el desarrollo de las renovables son muy visibles y, desde que se promulgó en 2009 la Directiva 2009/28/CE, no hay duda de que el desarrollo de estas fuentes alternativas de energía es una prioridad. La Unión Europea ha fijado el año 2020 como un momento crucial para el crecimiento sostenible, inteligente e integrador que propone conseguir. En todos los ámbitos y, concretamente en el energético, se han marcado unos objetivos que deberán cumplirse en 2020.

Descendiendo a niveles nacionales, se ha demostrado que las debilidades propias del sector energético español hacen necesaria la búsqueda de soluciones y alternativas para mejorar el sistema. Desde los años 80 y, de manera más profunda desde los años 90, las energías renovables se han convertido en una alternativa adecuada y apropiada. No sólo porque reducen la dependencia exterior de España o porque evitan que la economía sea aún más intensiva en combustibles fósiles, sino porque además, España tiene un gran potencial para el desarrollo y producción de energías renovables.

Con la entrada en vigor de la Directiva 2009/28/CE, los objetivos sobre las renovables se han vuelto más ambiciosos. El texto comunitario compele a los Estados miembros a la redacción de una Plan de Acción Nacional que recoja las medidas que se pretenden poner en marcha y cuáles son sus previsiones acerca de las renovables. Según el PANER, España cumplirá y superará los objetivos fijados para el año 2020.

El sector más relevante en el panorama renovable español es el eléctrico. Ya en el año 2010, la fuente que más aportaba al balance eléctrico eran las renovables y se espera que su crecimiento siga produciéndose. Todos los expertos coinciden en que los mecanismos e incentivos utilizados en el sector de la electricidad han sido muy eficaces. Las feed in tariff, o primas a las renovables encuentran su justificación en los beneficios ambientales que suponen y en las ventajas estratégicas que aportan. Gracias a ellas, los productores de energía pueden seguir apostando por las renovables ya que estas primas les permiten apostar por las renovables hasta que éstas sean rentables por sí solas. En este sentido, el sector eólico español es un buen ejemplo. Desde el desarrollo de políticas concretas para su crecimiento a partir de la década de los noventa, su crecimiento ha sido espectacular. El papel que han tenido los diferentes gobiernos ha sido muy destacable porque, a pesar de cambios normativos, se ha mantenido el mismo objetivo: aumentar el peso de las energías alternativas.

La necesidad de ayudas públicas al sector eólico radicaba en los mayores costes de generación que esta energía soportaba frente a energías convencionales. Según estimaciones del IDAE, se prevé una disminución de los costes de inversión requeridos para el desarrollo de estas tecnologías. La reducción en costes viene producida por una mayor madurez de las tecnologías que permiten a éstas llegar a la zona asintótica de la curva de aprendizaje. En el momento en el que los costes de generación de la eólica sean similares a los de las convencionales, no habrá necesidad de ayudas públicas para garantizar la viabilidad financiera de las instalaciones eólicas.

Las ayudas públicas encuentran su justificación social en los beneficios sociales que se obtienen gracias a la eólica. La disminución de las importaciones de energías convencionales y las emisiones de CO₂ evitadas suponen un ahorro monetario que, hasta el momento, ha sido superior a la cuantía de las ayudas. Sin embargo, a este respecto, hay que prestar mucha atención a los datos y a los supuestos que se establecen para su cálculo ya que si no, los beneficios sociales pueden estar sobredimensionados.

A pesar de que en España el sector de las energías renovables ofrece buenas cifras y mejores perspectivas, aún queda mucho camino por recorrer. Por lo tanto, la supresión de las primas a las renovables y de los fondos para la investigación de nuevas tecnologías no sólo detendrá el proceso sino que se volverán a avivar los fantasmas del sector energético español. Además, el desarrollo de las energías renovables no sólo conlleva ventajas energéticas o medio ambientales sino que también producen ventajas de otro tipo. En primer lugar, su efecto en el empleo es positivo ya que, en los últimos años ha aumentado el número de empleos en renovables. En segundo lugar, su aportación al PIB es cada vez mayor y el crecimiento real del sector también ha aumentado⁵⁰.

Por lo tanto, el pleno desarrollo de las energías renovables en España no sólo mejoraría el sector energético español y contribuiría a garantizar un entorno más limpio sino que, además, puede ser un sector clave en el complejo proceso de reactivación de la senda del crecimiento económico.

⁵⁰ Según el “Estudio del impacto macroeconómico de las Energías Renovables en España” realizado en 2009 para la APPA, tanto el empleo como la relevancia del sector de las renovables sobre el PIB ha aumentando desde 2005. En relación con el empleo, el total generado por las renovables (directo más indirecto) creció de 85.571 puestos en 2005 hasta 99.850 en 2009. La relevancia del sector de las renovables respecto del PIB de España durante 2005 hasta 2009 también ha crecido, aumentando desde 0,49% hasta 0,81%.

ANEXO

Tal y como especifica el pie de página número 31, a continuación se detallan las medidas recogidas en el PANER y que tienen como objeto el cumplimiento de los objetivos comunitarios.

Los cuadros 4.7.1 a 4.7.10 detallan, grupo por grupo, el nombre de la medida, a qué categoría pertenecen y cuál es el resultado que se espera de ellas.

Cuadro 4.7.1. Medidas generales

Denominación de la medida	Tipo	Resultado esperado
<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de un marco adecuado para la simplificación, homogeneización y unificación de los procedimientos administrativos de instalaciones de energías renovables. 	Reglamentaria	Menor carga para la administración, agilización de los trámites para la autorización administrativa.
<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de un procedimiento reglado simplificado para la obtención de autorizaciones administrativas para proyectos de energías renovables para aplicaciones térmicas. 	Reglamentaria	Acelerar la obtención de la autorización administrativa.
<ul style="list-style-type: none"> Apoyo a la I+D+i en sistemas de almacenamiento de energía 	Financiera	Mayor capacidad de integración de energías renovables en el sistema eléctrico
<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento de una participación pública activa en el I+D+i en el sector de las energías renovables: programas de apoyo para reducir costes de generación. 	Financiera	Mejora de la competitividad de las energías renovables
<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de líneas de investigación e innovación científica para promover nuevas tecnologías de aprovechamiento de energías renovables marinas 	Reglamentaria	Alcanzar la implantación comercial de la tecnología
<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de tecnologías marinas específicas 	Financiera	Aumento del potencial de las renovables marinas
<ul style="list-style-type: none"> Apoyo financiero a la implantación de plataformas experimentales nacionales de primer nivel 	Financiera	Incentivar la I+D+i y mejorar la competitividad tecnológica.

Fuente: PANER 2011-2020

Cuadro 4.7.2. Medidas en el campo de la generación eléctrica de las energías renovables

Denominación de la medida	Tipo	Resultado esperado
<ul style="list-style-type: none"> Evolución hacia un sistema de “redes inteligentes” de transporte y distribución 	Reglamentaria	Mejor adaptación de la demanda y oferta de la energía eléctrica
<ul style="list-style-type: none"> Favorecer las instalaciones de generación eléctrica a partir de fuentes renovables destinadas al autoconsumo 	Reglamentaria	Limitación de la demanda energética sobre el sistema de evolución hacia una mejor gestión de la demanda
<ul style="list-style-type: none"> Establecer un marco retributivo estable, predecible, flexible, 	Reglamentaria Financiera	- Fomento de inversiones en el sector

controlable y seguro para los promotores y el sistema eléctrico		
<ul style="list-style-type: none"> Revisión de la Planificación vigente para los Sectores de Gas y Electricidad y adecuado desarrollo de las infraestructuras eléctricas de transporte 	Reglamentaria Financiera	- Garantizar la evacuación de la generación eléctrica de origen renovable
<ul style="list-style-type: none"> Planificación específica de las infraestructuras de evacuación eléctrica asociadas a los proyectos marinos 	Reglamentaria	Supresión de barreras para la promoción de proyectos de energías renovables en el mar
<ul style="list-style-type: none"> Puesta en servicio de nuevas interconexiones internacionales 	Financiera	Mayor capacidad de integración de energías renovables en el sistema eléctrico
<ul style="list-style-type: none"> Aumento de la capacidad de almacenamiento energético, mediante nuevas centrales de bombeo 	Reglamentaria	Mayor capacidad de integración de energías renovables en el sistema eléctrico
<ul style="list-style-type: none"> Potenciación de la gestión de la demanda en tiempo real, facilitando la participación del usuario eléctrico final mediante medidas encaminadas al aplanamiento de la curva de demanda 	Reglamentaria	Mayor capacidad de integración de energías renovables en el sistema eléctrico
<ul style="list-style-type: none"> Establecimiento de un cupo específico para proyectos experimentales 	Reglamentaria	Facilitar el despegue de tecnologías incipientes
<ul style="list-style-type: none"> Nueva regulación para facilitar la conexión de las instalaciones de generación eléctrica con energías renovables de pequeña potencia asociadas a centro de consumo interconectados con la red eléctrica 	Reglamentaria	Disminución de barreras administrativas

Fuente: PANER 2011-2020

Cuadro 4.7.3. Medidas en el campo del aprovechamiento térmico de las energías renovables

Denominación de la medida	Tipo	Resultado esperado
<ul style="list-style-type: none"> Incorporación del sistema financiero a la financiación de proyectos y promoción de las sociedades de servicios energéticos dentro del ámbito de las energías renovables térmicas 	Financiera	55 ktep
<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de un Sistema de Incentivos al Calor Renovable para energías renovables térmicas 	Financiera	709 ktep
<ul style="list-style-type: none"> Sistemas de ayudas a la inversión de renovables térmicas 	Financiera	494 ktep
<ul style="list-style-type: none"> Inclusión de las renovables térmicas y las redes de calefacción en los sistemas de certificación energética de edificios 	Reglamentaria	Cambio de comportamiento en los arquitectos y promotores de vivienda
<ul style="list-style-type: none"> Modificación y mejora de los puntos relativos a las renovables térmicas en los códigos térmicos y reglamentos 	Reglamentaria	Cambio de comportamiento en los arquitectos y promotores de vivienda

sobre instalaciones térmicas en la edificación		
• Introducción de las renovables térmicas y los sistemas de calefacción centralizada a través de Ordenanzas municipales	Reglamentaria	80 ktep
• Creación de un registro de “Instalaciones Renovables Térmicas y otras Energías Renovables no sujetas al régimen especial de Energías Renovables”	Reglamentaria	Certificar y verificar la participación de las renovables térmicas en el consumo final bruto de energía y garantizar la fiabilidad de las transferencias estadísticas

Fuente: PANER 2011 – 2020

Cuadro 4.7.4. Medidas específicas en el sector hidroeléctrico

Denominación de la medida	Tipo	Resultado esperado
• Promover el aprovechamiento hidroeléctrico de los recursos e infraestructuras hidráulicas, respetando los valores ambientales	Reglamentaria	Aumentar la capacidad hidroeléctrica instalada
• Incentivar la rehabilitación, modernización y/o sustitución de instalaciones y equipos en Centrales Hidroeléctricas de potencial igual o inferior a 10 MW	Reglamentaria - Financiera	Mantener y mejorar la capacidad hidroeléctrica instalada

Fuente: PANER 2011 – 2020

Cuadro 4.7.5. Medidas específicas en el sector geotérmico

Denominación de la medida	Tipo	Resultado esperado
• Desarrollo de programas de ayuda y reducción de riesgo para las actividades de las fases de exploración e investigación, necesarias para la evaluación del recurso de un proyecto geotérmico	Financiera	Fomentar el desarrollo de proyectos
• Desarrollo e implementación de un modelo formativo y de certificación en los diferentes ámbitos de la geotermia	Reglamentaria	Mejora calidad
• Promover la mejora del conocimiento de subsuelo para la evaluación del potencial geotérmico y detección de zonas favorables	Reglamentaria	Mejora del conocimiento del recurso

Fuente: PANER 2011 - 2020

Cuadro 4.7.6. Medidas específicas en el sector solar

Denominación de la medida	Tipo	Resultado esperado
• Medidas de difusión, promoción y adaptación reglamentaria de instalaciones solares para fomentar su	Financiera	Cambio de actitud hacia la energía solar

penetración horizontal en todos los sectores			
• Desarrollo de los mecanismos necesarios para fomentar las instalaciones de desalación basadas en tecnologías solares	Financiera		Facilitar el despegue de nuevos usos para las tecnologías solares
• Impulso de proyectos para la optimización de las instalaciones solares técnicas que incluyen soluciones integrales	Financiera		Optimización de los sistemas solares y mejora de la rentabilidad
• Medidas para la profesionalización del sector y para el fomento del cambio de percepción de los usuarios mediante la difusión de las ventajas de la energía solar así como de los derechos y obligaciones de los usuarios	Campaña de difusión	de	Cambio de actitud hacia la energía solar

Fuente: PANER 2011-2020

Cuadro 4.7.7. Medidas específicas en el sector de las energías del mar

Denominación de la medida	Tipo	Resultado esperado
• Desarrollo de un marco regulatoria específico para el desarrollo de proyectos de energías del mar	Reglamentaria - Financiera	Instalación de proyectos hasta 10 MW

Fuente: PANER 2011-2020

Cuadro 4.7.8. Medidas específicas en el sector eólico

Denominación de la medida	Tipo	Resultado esperado
• Revisión de los Procedimientos Técnicos de Operación, adaptando los requerimientos técnicos sobre el comportamiento de los aerogeneradores frente a la red	Reglamentaria	Permitir una mayor capacidad de integración eólica en el sistema eléctrico
• Tratamiento administrativo diferenciado para la repotenciación de parques eólicos	Reglamentaria	Renovación tecnológica de las instalaciones obsoletas, optimizando sus comportamiento frente al sistema
• Potenciar y facilitar la implantación de parques eólicos marinos de tamaño reducido	Reglamentaria - Financiera	Racionalización del despliegue eólico marino, minimizando impactos potenciales
• Tratamiento regulatorio específico, y establecimiento de un marco retributivo adecuado que incentive las instalaciones eólicas de pequeña potencia en entornos urbanos, semiurbanos, industriales y agrícolas.	Reglamentaria - Financiera	Despliegue del sector eólico de pequeña potencia
• Normalización de las instrucciones y procedimientos técnicos que afecten a los equipamientos eólicos de baja potencia	Reglamentaria	Normalizar la homologación y certificación de equipos
• Armonización de la reglamentación existente para favorecer la integración de instalaciones eólicas de pequeña potencia en entornos urbanos, semiurbanos, industriales y agrícolas	Reglamentaria	Disminución de barreras administrativas

<ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de sistemas de acreditación para la actividad de “Instalador eólico de pequeña potencia” 	Reglamentaria	Garantizar la calidad en los servicios asociados a este segmento
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------	------------------------------------------------------------------

Fuente: PANER 2011-2020

Cuadro 4.7.9. Medias específicas en los sectores de la biomasa, el biogás y los residuos

Denominación de la medida	Tipo	Resultado esperado
<ul style="list-style-type: none"> • Modificación normativa para el transporte de productos relacionados con la biomasa 	Reglamentaria	Disminución del coste del transporte
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo normativo de planes plurianuales de aprovechamientos forestales o agrícolas con uso energético de productos, subproductos o restos y fomento de las repoblaciones forestales energética 	Reglamentaria	5.500.000 t/año
<ul style="list-style-type: none"> • Fomento del desvío de los vertederos de la fracción combustible mediante su separación 	Reglamentaria	Disminución de las altas tasas de vertido actuales y aumento de las de valorización energética
<ul style="list-style-type: none"> • Creación de un registro de Combustibles Sólidos Recuperados (CSR) e implantación de un sistema AENOR de aseguramiento de la calidad en los procesos de producción de CSR 	Reglamentaria	Creación de un mercado de combustibles producidos a partir de residuos
<ul style="list-style-type: none"> • Fomento de la aplicación agrícola de los digestatos procedentes de procesos de digestión anaerobia 	Reglamentaria	Normalizar el uso de los digestatos como abonos o enmiendas orgánicas
<ul style="list-style-type: none"> • Impulso a la regulación y normalización de los combustibles de biomasa 	Reglamentaria	Normalización de los distintos tipos de biomasa para uso domésticos incluyendo reglamentos y normas específicos para pelets, etc.

Fuente: PANER 2011-2020

Cuadro 4.7.10. Medidas específicas en el sector de los biocarburantes

Denominación de la medida	Tipo	Resultado esperado
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de especificaciones técnicas para B30 y E85, e incorporación de las mismas a la normativa española de calidad de carburantes 	Reglamentaria	Mejorar el control de calidad de los biocarburantes y aumentar la confianza en el sector
<ul style="list-style-type: none"> • Diseño e implantación de un sistema AENOR de aseguramiento de la calidad en los procesos de producción de biocarburantes 	Reglamentaria	Mejorar el control de calidad de los biocarburantes y aumentar la confianza en el sector
<ul style="list-style-type: none"> • Diseño e implantación de un sistema 	Reglamentaria	Potenciar el análisis de la

de control de la sostenibilidad en toda la cadena de valor de los biocarburantes comercializados en España, de acuerdo con los requisitos de la Directiva 2003/28/CE, de 23 de abril		sostenibilidad
<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento y adaptación del esquema de obligación de uso de biocarburantes en el transporte, más allá de 2010. Actualmente existe hasta 2010 a través de la ORDEN ITC/2877/2008 	Reglamentaria	Aumentar la demanda de biocarburantes
<ul style="list-style-type: none"> • Modificación de la legislación de impuestos especiales que permita el uso de biogás como carburante en vehículos de transporte en condiciones similares al bioetanol y el biodiésel 	Reglamentaria	Diversificación de la oferta de biocarburantes
<ul style="list-style-type: none"> • Programa Nacional de Apoyo al Desarrollo Tecnológico en el sector de los biocarburantes: 2G y biorrefinerías 	Reglamentaria - Financiera	Impulso del desarrollo tecnológico
<ul style="list-style-type: none"> • Actuación ejemplarizante de las administraciones a través de primar la compra de vehículos garantizados para el uso de mezclas etiquetadas de biocarburantes tanto en sus flotas como en la otorgación de concesiones de transporte 	Reglamentaria - Financiera	Aumentar la demanda de biocarburantes

Fuente: PANER 2011-2020

BIBLIOGRAFÍA

- AEE (2004) "Informe Annual Eólica 2004" Asociación Empresarial Eólica
- AEE (2009) "Informe Annual Eólica 2009" Asociación Empresarial Eólica
- AEE (2011) "Informe Annual Eólica 2011" Asociación Empresarial Eólica
- AEE (2011) "Estudio macroeconómico 2011" Asociación Empresarial Eólica
- Antón Oller, Raquel y Esteve Bargués, Jordi (2010): "Situación y perspectivas de las energías renovables en España" *Cuadernos de Información Económica*, número 218, septiembre-octubre, páginas 51-62.
- APPA (2011) "Estudio del Impacto Macroeconómico de las Energías Renovables en España" Asociación de Productores de Energías Renovables.
- Boyle, Godfrey (2004): *Renewable Energy. Power for a sustainable future*. Glasgow: Editorial Oxford
- BP (2011) "Statistical Review of World Energy" British Petroleum
- Burguillo Cuesta, Mercedes y del Río González, Pablo (2008): "La contribución de las energías renovables al desarrollo sostenible en la Unión Europea: pautas teóricas para el análisis empírico" *Revista ICE* noviembre-diciembre 2008, número 845, páginas 149-165.
- CE (2010) "EU Energy in figures 2010" Comisión Europea
- CIRCE (2009): "Las energías renovables en Aragón" Editan: Confederación de Empresarios de Aragón, Cámaras Aragón y Caja de Ahorros de la Inmaculada.
- Energy Policy (2006) "Renewable energy policies in the European Union" Guest Editorial. *Energy Policy* 34 (2006) 251-255
- Escribano Francés, Gonzalo (2012): "Desarrollo energético sostenible y energías renovables" *Revista ICE*, enero-febrero 2012, número 864, páginas 73-83.
- España. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Secretaria General de Energía "Boletín de energías renovables, datos 2010"
- España. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Secretaria General de Energía "La energía en España 2010"
- Espejo Marín, C. (2004): "Energía Eólica en España" *Investigaciones Geográficas*, septiembre-diciembre, número 35, Universidad de Alicante (Alicante, España), páginas 45-65.
- Eurostat "A statistical eye on Europe. Data 1987-1997"
- Eurostat "Energy statistics 2006"
- Fundación Encuentro (2010) "Informe España 2010: una interpretación de la su realidad social" Fundación Encuentro

- González Velasco, Jaime (2009): *Energías renovables*. Barcelona: Editorial Reverté
- Greenpeace (2007): “Renovables 100%. Un sistema eléctrico renovable para la España peninsular y su viabilidad económica” Greenpeace España.
- Gutiérrez Jodrá, Luis (2006): “España y la energía: un punto de vista académico” *Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. Volumen 100, número 1, páginas 83-103.
- IDAE (2011): “Evolución tecnológica y perspectivas de costes de las energías renovables” Instituto para la Diversidad y el Ahorro Energético.
- Klessmann et al. (2010): “Design options for cooperation mechanisms under the new European renewable energy directive” *Energy Policy* 38 (2010) 4679-4691
- Klessmann et al. (2011): “Status and perspectives of renewable energy policy and deployment in the European Union – What is needed to reach the 2020 targets?” *Energy Policy* 39 (2011) 7637-7657.
- Lara, Francisco J. (2011): “Análisis del sector de las energías renovables en España. Estudio comparativo a nivel europeo”. *Economía Industrial*, número 380, 2011. Páginas 93-100.
- Marín Quemada, José María (2008): “Política energética en la Unión Europea: el debate entre la timidez y el atrevimiento” *Revista ICE*, mayo junio 2008, número 842, páginas 65-76.
- Marrero et al. (2010): “Riesgo y costes medios de generación de electricidad: diversificación e implicaciones de política energética” Colección de Estudios Económico 13-2010. Programa de Investigación Energía y Cambio Climático. FEDEA – Focus Abengoa.
- De Miera et al. (2008): “Analysing the impact of renewable electricity support schemes on power prices: the case of wind electricity in Spain” *Energy Policy* 36 (2008) 3345-3359
- Nitsche et al. (2003): “Renewable Energy in Europe” German Aerospace Center, Institute of Technical Thermodynamics, Department System Analysis and Technology Assessment, Stuttgart, Germany
- Perez et al. (2009): “The public promotion of wind energy in Spain from the transaction costs perspective 1986-2007” *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 13 (2009) 1058-1066
- Rathmann et al. (2009): “Renewable Energy Policy Country Profiles” Version prepared within the Intelligent Energy Policy project RE-SHAPING
- Del Río, P. y Gual, M. (2007): “An integrated assessment of the feed in tariff system in Spain” *Energy Policy* 35 (2007) 994-1012
- Del Río González, P. (2008): “Ten years of renewable electricity policies in Spain: An analysis of successive feed-in tariff reforms” *Energy Policy* 36 (2008) 2917-2929
- Sierra, José (2006): “Una historia atormentada: la energía en Europa” *Revista ICE* julio-agosto 2006, número 831, páginas 285-296.

