



universidad
de león

Facultad de Ciencias
Económicas y Empresariales

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Universidad de León

Grado en Administración y Dirección de Empresas

Curso 2012/2013

ENERGÍAS RENOVABLES Y DESARROLLO SOSTENIBLE
RENEWABLE ENERGY AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Realizado por el alumno Dña. Silvia Pintor González

Tutelado por la Dra. D^a Nuria González Rabanal

En León 4 de noviembre 2013

ACRÓNIMOS

- **RSU:** Residuos Sólidos Urbanos.
- **MW:** Megavatio.
- **CNE:** Comisión Nacional de Energía.
- **MINETUR:** Ministerio de Industria, Energía y Turismo.
- **REE:** Red eléctrica de España.
- **EEUU:** Estados Unidos.
- **KW:** Kilovatio.
- **APPA:** Asociación de Productores de Energías Renovables.
- **ONU:** Organización de las Naciones Unidas.
- **AEI:** Agencia Internacional de la Energía.
- **CIEMAT:** Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas.
- **UE:** Unión Europea.
- **EUROSTAT:** Oficina Europea de Estadística.
- **ELENA:** Asistencia Energética Local Europea.
- **I+D:** Investigación y Desarrollo.
- **PIB:** Producto Interior Bruto.
- **TEP:** Tonelada Equivalente de Petróleo.
- **GWH:** Gigavatio/ hora.
- **KTEP:** Miles de Toneladas equivalentes de petróleo.
- **PER:** Plan de Energías Renovables.
- **PANER:** Plan de Acción Nacional de Energías Renovables.
- **EECCCEL:** Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia.
- **EEMM:** Estados Miembros.
- **VAB:** Valor Añadido Bruto.
- **I+D+i:** Investigación, Desarrollo e innovación.
- **RITE:** Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios.
- **ESE:** Empresas Energéticas.
- **MTEP:** Millones de Toneladas Equivalentes de Petróleo.

INDICE

1. Resumen del trabajo.....	Pág. 6
2. Introducción.....	Pág. 7
3. Objeto del trabajo.....	Pág. 8
4. Metodología.....	Pág. 9
5. Energías renovables: coyuntura general.....	Pág. 10
6. El papel de las energías renovables en la estrategia energética Comunitaria.....	Pág. 39
7. Planificación de las energías renovables en España. Estudio.....	Pág. 51
8. Ahorro energético y energías renovables.....	Pág. 61
9. Conclusiones.....	Pág. 68
10. Bibliografía y referencias.....	Pág. 70

INDICE DE GRÁFICOS

5.1 Energía primaria en España.....	Pág. 10
5.2 Intensidad Energética: consumo primario energía por unidad de PIB.....	Pág. 11
5.3 Dependencia energética en España.....	Pág. 12
5.4 Aportación de energías renovables al PIB.....	Pág. 15
5.5 Potencia eólica instalada en España.....	Pág. 18
5.6 Contribución al PIB en España en el año 2011.....	Pág. 20
5.7 Potencia instalada por comunidades autonomas.....	Pág. 21
5.8 Potencia minihidráulica en España.....	Pág. 24
5.9 Contribución al PIB en España en el año 2011.....	Pág. 28
5.10 Potencia fotovoltaica instalada en España.....	Pág. 29
5.11 Evolución capacidad de producción de biocarburantes en España...	Pág. 35
6.1 Consumo interior bruto de energía en Europa.....	Pág. 41
6.2 Consumo de energías renovables en Europa.....	Pág. 42
6.3 Crecimiento producción primaria a partir de energías renovables....	Pág. 47
7.1 Demanda energética en España.....	Pág. 53
7.2 Evolución de la estructura del consumo de energía primaria.....	Pág. 59
7.3 Evolución de la estructura del consumo de energía final.....	Pág. 60

INDICE DE TABLAS

5.1 Consumo de energía primaria en España.....	Pág. 13
5.2 Consumo de energía final en España.....	Pág. 14
6.1 Porcentaje de energías en los países de la UE.....	Pág. 45
7.1 Consumo de energía primaria.....	Pág. 59

1. RESUMEN DEL TRABAJO.

Este trabajo desarrolla diversos puntos relacionados con la energía renovable. En primer lugar desarrolla los principales datos sobre los diferentes tipos de esta tecnología entre los que destacan los más utilizados en España. Desarrolla cada tipo de energía mostrando sus principales usos.

A continuación se desarrolla el papel de la Unión Europea en este tipo de energía mostrando los principales datos de cada una de las tecnologías en Europa. Este punto se enlaza con el siguiente, el cual muestra la planificación para las energías renovables, tanto el Plan anterior, como el nuevo Plan de Energías Renovables.

El ahorro energético en relación con las energías renovables es también parte de este trabajo, desarrollando aquí las interrelaciones que las mismas tienen tanto con la economía como con diversos factores externos, desarrollando diversas estrategias para este tipo de energía.

Por último, se muestra la coyuntura actual de las energías renovables teniendo en cuenta que el desarrollo de las fuentes renovables de energía es uno de los aspectos de la política energética de nuestro país, que deben tenerse en cuenta para el futuro.

ABSTRACT.

This paper develops several points related to renewable energy. First develop the main data on the different types of this technology among which the most used in Spain. Develop energy type showing its main uses.

Then develops the role of the UE in this energy showing the main data of each of the technologies in Europe. This point is linked to the following, which shows the planning for renewable energy, develops both the previous Plan, as the new Renewable Energy Plan.

The energy savings in relation to renewable energy is also part of this work, developing relationships here that they have both the economy as various external factors, developing various strategies for this type of energy.

Finally, we show the current situation of renewable energy considering that the development of renewable energy sources is one of the aspects of our country's energy policy, which must be taken into account for the future.

2. INTRODUCCION.

Uno de los principales objetivos de este estudio es poner en valor la importancia que las Energías renovables tienen para el desarrollo sostenible. Muchos estudios así como un gran número de organizaciones afirman que las energías renovables son el futuro como desarrollo sostenible, juegan un papel decisivo en su consecución. Desde organizaciones como es Naciones Unidas se señala *“El desarrollo sostenible significa que tenemos que tratar de resolver los problemas de la pobreza, el consumo y el medio ambiente como un todo”* Joanne Disano, Directora de la División de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (2012).

En este caso se puede observar como las energías renovables cuentan con un papel fundamental dentro del desarrollo sostenible en cuanto a consumo de las mismas y medio ambiente por ello muchos países intentan contribuir a este desarrollo sostenible abandonando muchos combustibles con alto contenido de azufre y utilizando nuevas tecnologías gracias al objetivo propuesto en la última Convención Marco de Las Naciones sobre el cambio climático según fuentes de MINETUR (2012).

Kofi Annan, Secretario General de las Naciones Unidas afirmaba *“El mundo sigue peligrosamente enganchado al petróleo y los combustibles fósiles, debemos mirar al futuro, más allá de la vida finita de los combustibles fósiles, y promover otras fuentes de energía no contaminantes y renovables, como la solar, la eólica y los biocombustibles. La creciente demanda de petróleo está haciendo reflexionar al mundo como nunca antes. Los elevados precios actuales del petróleo refuerzan el apoyo mutuo entre los argumentos, económico y ambiental”*, en un discurso pronunciado durante febrero de este año en los Emiratos Árabes Unidos.

Las energías renovables se han elegido en las últimas décadas como una alternativa a las fuentes de energía convencional. Son muchas las ventajas con las que cuenta este tipo de energía, una de las principales es que se tratan de energías limpias con escaso

riesgo de contaminación y que no producen apenas gases de efecto invernadero. Además son energías inagotables y seguras algo claramente perceptible si comparamos el riesgo de una central nuclear con el de unas placas solares. Se tratan de energías autóctonas, que se utilizan cerca de donde se producen y por lo tanto con una mayor posibilidad de repercusión en la zona en la que se localizan.

El sector de las Energías Renovables en España es en la actualidad un motor de crecimiento económico y de desarrollo territorial, puesto que la implantación de estas tecnologías en nuestro país ha contribuido tanto a los objetivos globales de política energética como al desarrollo de muchas zonas de España.

Este sector de las energías renovables es un referente a nivel nacional e internacional y está llamado a ser un sector estratégico tanto en España como en el resto del mundo, siendo estos aspectos evidentes si observamos las cifras de exportaciones, la presencia de las empresas españolas en el exterior y el continuo aumento de la demanda de profesionales españoles en el exterior.

3. OBJETO DEL TRABAJO.

El objeto central de nuestro trabajo es conocer el papel desempeñado por las energías renovables en nuestro país en el desarrollo sostenible centrándonos en el caso español. Teniendo en cuenta que España forma parte de la UE y por lo tanto, está supeditada al marco regulador comunitario en su desarrollo y funcionamiento hemos contextualizado nuestro objetivo teniendo en cuenta la perspectiva comunitaria.

Con el fin de satisfacer la consecución del objetivo final hemos establecido los siguientes objetivos secundarios:

- Dar a conocer las diferentes alternativas tecnológicas existentes tanto en nuestro país como en toda la Unión Europea en relación con la energía con especial referencia a las energías renovables.
- Mostrar las ventajas que pueden tener sus diferentes tipos.
- Identificar algunas de las principales empresas existentes en la UE, y los progresos conseguidos por estas.

- Mostrar las diversas estrategias así como los principales reglamentos para este tipo de energías, incluido en Plan de Energías Renovables 2011-2020.

4. METODOLOGÍA.

La realización de este trabajo se ha basado en la utilización de las herramientas propias de los métodos analítico-descriptivos. La descripción del fenómeno económico energético permite entender la complejidad de desarrollo del objetivo final del trabajo propuesto. A éste análisis le incorporamos técnicas básicas de búsqueda de datos cualitativos y cuantitativos de aquellas variables vinculadas a los aspectos más significativos de la realidad económica que se pretende estudiar.

El estudio cualitativo incluye en la necesaria revisión de los aspectos normativos e institucionales relacionados con el objeto del trabajo en clara consonancia con los posicionamientos metodológicos de Weber y la Escuela institucionalista que ante el análisis de un problema económico priman el predominio del papel desempeñado por los agentes sociales, así como el marco regulador normativo que emana de las instituciones que participan de manera activa en el mercado. Con la adopción de este enfoque se refuerza la importancia que el contexto comunitario tiene en la dimensión energética.

Nuestra investigación claramente parte del marco del conocimiento propio de la Economía energética entendida como una parte del conocimiento económico centrado en la trascendencia que para los modelos económicos tiene la energía.

Para la realización del presente trabajo y el intento de consecución de los objetivos previstos, hemos intentando abarcar la mayor cantidad posible de información de la lucha contra el fraude a nivel europeo.

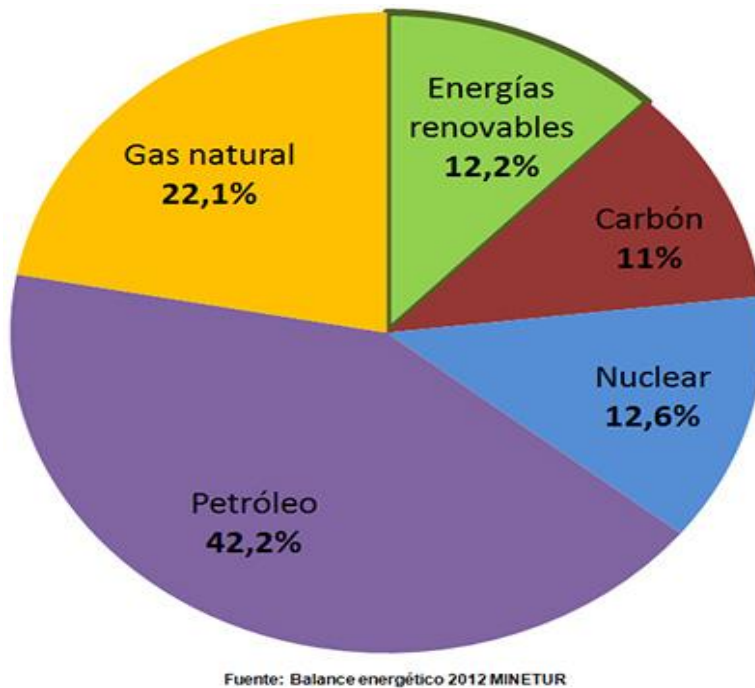
Las fuentes utilizadas son tanto directas como indirectas, acudiendo en el primer caso a las bases de datos estadísticas de la UE, EUROSTAT y el Ministerio de Industria, turismo y comercio que cuenta con una amplia recopilación estadística relacionada con el tema energético en España. Entre las segundas, destacar informes elaborados por instituciones acreditadas, así como artículos y referencias electrónicas que han sido

seleccionadas por la conexión clara con el tema objeto de estudio y por sus relevantes aportaciones al análisis y comprensión del tema.

5. ENERGÍAS RENOVABLES: COYUNTURA GENERAL.

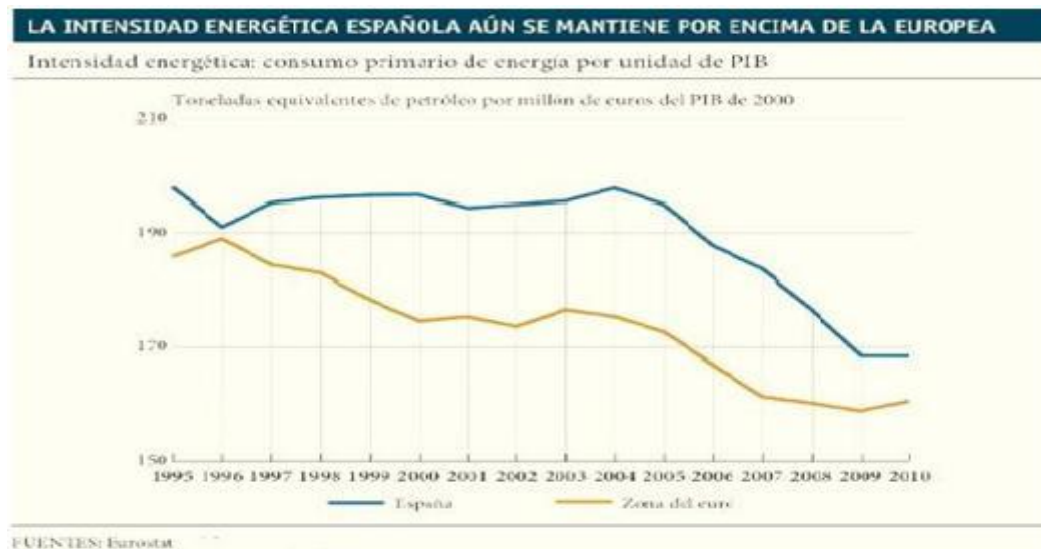
Hoy en día nuestro país es un país que depende fuertemente de las importaciones energéticas. Como vemos en el gráfico adjunto, tenemos no sólo una fuerte dependencia del petróleo sino también del gas natural.

GRÁFICO 5.1 ENERGÍA PRIMARIA EN ESPAÑA.



En los últimos 16 años se ha notado un descenso en la demanda de energía, teniendo en cuenta que a diferencia de otros países europeos, España cuenta con una intensidad energética alta incluso superior a la de la Unión Europea, según se puede comprobar en el siguiente gráfico, y a su vez ascendente todo ello ayudando esto al incremento de la participación de las energías renovables en el mix energético español.

GRÁFICO 5.2 LA INTENSIDAD ENERGÉTICA: CONSUMO PRIMARIO DE ENERGIA POR UNIDAD DE PIB.



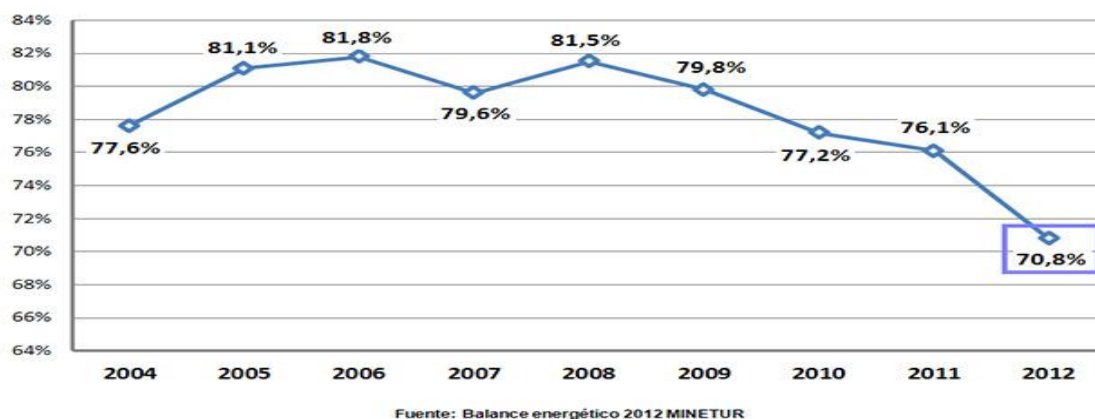
El consumo de la energía en España, según fuentes del Ministerio de Industria, Energía (2012) procede en un 75.3% de fuentes energéticas de origen fósil (petróleo 42.2%, gas natural 22.1% y carbón 11%) esta fuente energética es altamente contaminante y agotable en un periodo corto de tiempo y a su vez no ayuda a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero asumidos por España en el marco del protocolo de Kioto (1997)

Cabe destacar también la utilización de combustibles nucleares que se sitúan en un 12,6% del total según el Ministerio de Industria, Energía y Turismo (2012) al tratarse de reservas limitadas y que generan residuos radiactivos nocivos durante miles de años y esto provoca grandes catástrofes ambientales en caso de que suceda algún accidente.

Tratando el tema que nos ocupa, las energías renovables suponen el 12,2% del total de fuentes de energía primaria en España según el Ministerio de Industria, Energía y Turismo (2012). Las energías renovables permiten la autonomía energética al no depender de recursos externos ni de los mercados o situaciones socio-políticas internacionales y por todo ello su uso puede llegar a evitar conflictos políticos y económicos además de graves catástrofes ambientales. Por ello este tipo de energías constituyen la única alternativa hasta el momento para garantizar el auto abastecimiento energético sostenible, ayudando a poder alcanzar un desarrollo sostenible.

En el siguiente gráfico se puede observar la dependencia energética con la que cuenta España desde el año 2004 hasta el 2012 según el balance energético MINETUR (2012)

GRÁFICO 5.3 DEPENDENCIA ENERGÉTICA EN ESPAÑA.



Como se ve en el gráfico hasta el año 2006 se puede comprobar un aumento de la dependencia energética llegando al 81,1%. En el año siguiente sufre una bajada remitiendo en el año 2008 con una nueva subida casi igual que en el año 2006. A partir de este año el descenso es significativo hasta alcanzar el año pasado un 70,8%.

Después de describir en los apartados precedentes los rasgos que caracterizan cada una de las fuentes de energía renovables, en este apartado nos centraremos en describir y estudiar la situación del sector energético español y contextualizar el papel y significación que ocupan las energías renovables en el panorama energético nacional.

Uno de los indicadores macroeconómicos energéticos más importantes es el consumo de Energía primaria¹.

En el caso de España, como se puede comprobar en el siguiente gráfico de Abril del 2010, en referencia al consumo de energía primaria los combustibles fósiles predominan por encima de las Energías renovables tanto en el mensual como en el acumulado, las energías renovables cuentan con 1.222 ktep en el mensual mientras que los combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas natural y nuclear) acumulan entre todos 8.614 ktep, siendo notable la diferencia entre ambos. En cuanto al tema que nos ocupa dentro de las energías renovables la energía hidráulica se posiciona en primer lugar

¹ La energía primaria se define como toda forma de energía que se encuentra disponible en la naturaleza antes de ser transformada, se trata por ejemplo de la energía que se encuentra en el sol.

con 427 ktep mensuales seguida por la biomasa y la energía eólica si hablamos del acumulado ocurre exactamente lo mismo.

TABLA5.1 CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA EN ESPAÑA.

	MENSUAL		ACUMULADO		
	Abril	Δ (1)	Año Ene-Abr	Δ (1)	Estructura (%)
Carbón	356	-46,1%	2.012	-48,5%	4,6%
Petróleo	4.617	-15,5%	20.154	-7,4%	46,1%
Gas Natural	2.313	-3,4%	10.981	4,2%	25,1%
Nuclear	1.328	20,4%	5.133	6,5%	11,7%
Energías Renovables	1.222	14,0%	5.617	26,1%	12,8%
<i>Hidráulica</i>	427	121,0%	1.834	95,4%	4,2%
<i>Otras Energías Renovables</i>	796	-9,5%	3.782	7,6%	8,7%
Eólica	236	-6,9%	1.386	28,8%	3,2%
Biomasa	351	-7,4%	1.667	1,6%	3,8%
Biogás	23	30,3%	99	43,3%	0,2%
RSU	32	-11,5%	118	-5,2%	0,3%
Biocarburantes	85	-7,8%	313	10,3%	0,7%
Geotérmica	1,0	23,7%	4,0	23,7%	0,01%
Solar	68	5,1%	195	-0,6%	0,4%
<i>Fotovoltaica</i>	49	1,1%	137	-8,3%	0,31%
<i>Termoeléctrica</i>	2,7	-4,4%	6,2	39,0%	0,01%
<i>Térmica</i>	16	22,4%	52	22,4%	0,12%
Saldo Eléctrico	-64	34,8%	-183	0,7%	-0,4%
TOTAL	9.772	-8,2%	43.714	-3,5%	

FUENTE:IDAE

En cuanto al consumo de energía final² desarrollado en el siguiente gráfico también para el año 2010 los datos nos siguen mostrando como los combustibles fósiles siguen el primer lugar por encima de las energías renovables consumiendo 5.450 ktep de energía final frente a los 419 ktep de las energías renovables. Esto vuelve ocurrir tanto mensualmente como en el acumulado. Al hablar del consumo final en electricidad 705 ktep de los 1660 ktep de consumo pertenecen a energías renovables, es decir, casi la mitad de la electricidad es producida por energías renovables, siendo esta una cifra considerablemente buena.

² Definimos la energía final como la suministrada al consumidor para ser convertida en energía útil, es decir se trata de la energía que llega finalmente al consumidor.

TABLA 5.2 CONSUMO DE ENERGÍA FINAL EN ESPAÑA.

	MENSUAL		ACUMULADO		
	Abril	Δ (1)	Ene-Abr 2010	Δ (1)	Estructura (%)
Carbón	127	-8,7%	570	1,0%	1,7%
Productos Petrolíferos	4.047	-14,7%	17.651	-6,6%	52,2%
Gas	1.276	6,7%	6.367	7,0%	18,8%
Electricidad	1.660	3,5%	7.326	4,0%	21,7%
De la cual Renovable	705	36,2%	3.401	51,9%	46,4%
Hidráulica	397	113,8%	1.649	81,9%	22,5%
Eólica	236	-6,9%	1.386	28,8%	18,9%
Biomasa	9,7	-45,6%	37,7	-40,6%	0,5%
Biogás	4,2	-1,4%	17,9	9,5%	0,2%
RSU	7	-11,3%	24	-4,8%	0,3%
Solar	52	5,3%	143	-4,8%	2,0%
Fotovoltaica	49	1,1%	137	-8,3%	1,9%
Termoeléctrica	2,7	336,5%	6,2	534,5%	0,09%
Energías Renovables	419	3,0%	1.909	12,8%	5,6%
Biomasa	310	3,6%	1.508	11,3%	4,5%
Biogás	8	247,9%	32	266,5%	0,10%
Biocarburantes	85	-7,8%	313	10,3%	0,9%
Solar Térmica	16	22,4%	52	22,4%	0,2%
Geotérmica	1,0	23,7%	4,0	23,7%	0,01%
TOTAL	7.529	-7,0%	33.822	-1,0%	
% Biocarburantes (3)	85	3,8%	313	3,6%	

(3) Biocarburantes (Biodiésel + Bioetanol) calculado sobre el total de combustibles de automoción (Gasóleo A + Gasolina)

FUENTE:IDAE

Durante el siguiente año, en el 2011 el consumo de energía primaria de origen renovable en España ascendió hasta el 11.6% según fuentes del APPA, no obstante este valor no alcanza todavía el objetivo de España para el 2010 del 12% según la Ley 54/1997, del sector eléctrico, y también lejos del 12,1% previsto en el PER 2005-2010.

En términos de energía final y según fuentes de la APPA (2011), el consumo de energías renovables en España, ascendió al 15,9%, un 1,7% más que en el año 2010. El objetivo establecido en la Directiva Europea 2009/28/CE es alcanzar el 20% de energía final en el año 2020

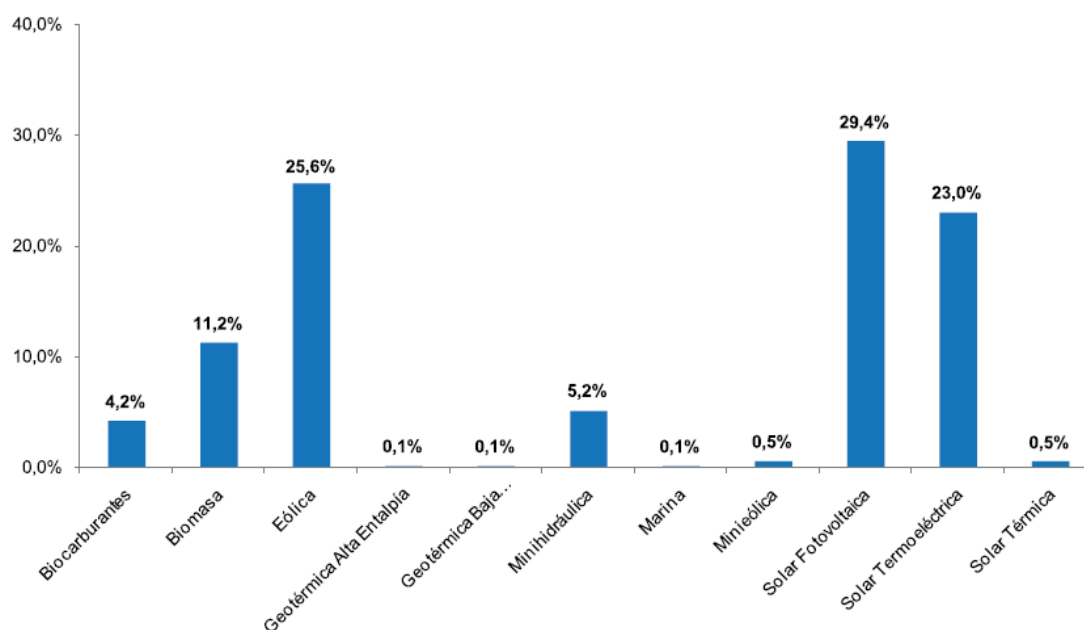
Durante al año 2011 se ha producido una reducción de la aportación directa del sector de las energías renovables al PIB nacional según fuentes de la APPA en su estudio del impacto macroeconómico de las energías en España (2011). Esta circunstancia se ha producido por la disminución de la producción eólica que ha producido una contracción del 11,4% de la aportación de esta tecnología al PIB, y la entrada en vigor de los recortes a la tecnología solar fotovoltaica recogidos en el Real Decreto-ley 14/2010 y que limitaron, de forma efectiva, las horas anuales con derecho a prima de

estas instalaciones. El efecto de estos recortes ha producido una disminución del aporte directo de la tecnología fotovoltaica al PIB nacional del 4,9%.

En el siguiente gráfico se puede observar la distribución porcentual de la aportación al PIB de España segmentado por las diferentes tecnologías de renovables. La energía solar termoeléctrica o tecnologías como la energía marina y la mini eólica son las que han experimentado un mayor crecimiento lo que ha compensado la contracción de otras tecnologías como la solar térmica o los biocarburantes.

Al cierre del año 2011, el sector de las energías renovables aportaba a la economía nacional un valor de 10.244 millones de euros. La relevancia del sector, en términos de PIB, alcanza el 0,95%. Entre las tecnologías renovables del régimen especial, la mayor aportación al PIB nacional corresponde a la solar fotovoltaica con un 29,4% del total, seguida por la eólica con un 25,6% y la solar termoeléctrica con un 23%.

GRÁFICO 5.4 APORTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES AL PIB.



Fuente: APPA

Al hablar de energías renovables nos referimos a una fuente de energía primaria que es toda forma de energía disponible en la naturaleza antes de ser convertida o transformada. Esta energía ha de modificarse posteriormente en otra fuente de energía secundaria para que pueda llegar a ser utilizada.

En nuestro país las energías renovables suponen el 12.2% de la energía primaria utilizada siendo el 87.9% restante correspondiente al uso de los combustibles fósiles antes mencionados y también a los nucleares según el Ministerio de Industria, Energía y Turismo (2012). Este porcentaje se encuentra lejos del objetivo que ha marcado la Unión Europea para el 2020 y por ello el gobierno de España estima que la participación de las energías renovables en nuestro país puede alcanzar el 22.7% lo que supondría en casi tres puntos superar el objetivo fijado.

Durante el año 2012, las energías renovables suponen el 30,3% de la generación eléctrica dividido de la siguiente manera: 16,54% para la energía eólica, 8.18% para la hidroeléctrica, 2.82% solar fotovoltaica, 1.58% biomasa, biogás, Residuos Sólidos Urbanos³ renovables y otros y por ultimo un 1.18% para la solar termoeléctrica, el 54.6% de la generación de electricidad a partir de energías renovables corresponde a la energía eólica, la generación a partir de energía hidroeléctrica(gran hidráulica y mini hidráulica) suponen un 27%, en cuanto a la energía fotovoltaica supuso el 9.3%, un 5.2% de esta generación eléctrica se supone a partir de biomasa, biogás, residuos sólidos urbanos renovables y otros residuos y el 3,9% restante corresponde a la generación eléctrica con energía solar térmica según datos de las Asociación de Productores de Energías Renovables(2012).

5.1 PRINCIPALES ENERGÍAS RENOVABLES. COYUNTURA POR TIPOS.

Como ya se ha comentado anteriormente, las energías renovables están teniendo un papel importante en nuestro país en los últimos años gracias a las diversas ventajas que estas aportan aunque todavía no superan el consumo de los combustibles fósiles que predominan en nuestro país en cuanto al consumo de energía. En nuestro país son diversos los tipos de energía renovable que son utilizadas entre ellas se encuentran:

- Energía eólica.
- Energía mini eólica.
- Energía hidráulica.
- Energía marina

³ A partir de ahora denominaremos RSU para referirnos a los Residuos Sólidos Urbanos

- Energía solar fotovoltaica.
- Energía biomasa.
- Energía biocarburantes.
- Energía geotérmica.
- Energía solar termoeléctrica.

A continuación trataremos cada una de ellas, sus principales ventajas y su papel en nuestro país actualmente.

- **ENERGIA EÓLICA:**

En primer lugar hablaremos de que es la energía eólica y el papel que la misma tiene en nuestro país. Este tipo de energía es casi tan antigua como la civilización, ha sido utilizada desde tiempos remotos por el hombre para hacer funcionar molinos como para moler grano entre otras cosas.

Durante el siglo XX fué cuando comenzó la utilización de energía eólica para la producción eléctrica todo ello gracias a un desarrollo tecnológico y a un incremento de la competitividad en términos económicos puesto que la energía con sus precios constantes es una garantía de competitividad y suministro para la industria española cabe destacar también en términos económicos como la energía eólica es más barata teniendo en cuenta como en el año 2009 las primas al sector costaron 1,3 € mensuales a cada hogar medio, mientras que cada gran consumidor industrial se ahorró 160.000€ gracias a este tipo de energía según fuentes de la Asociación Empresarial Eólica (2009). Además las fuentes de energía renovables tienen vocación de permanencia gracias al Plan de Energías Renovables del año 2020, unido a la lucha contra el cambio climático y por todo esto la energía eólica se ha convertido en una opción más del mix eléctrico.

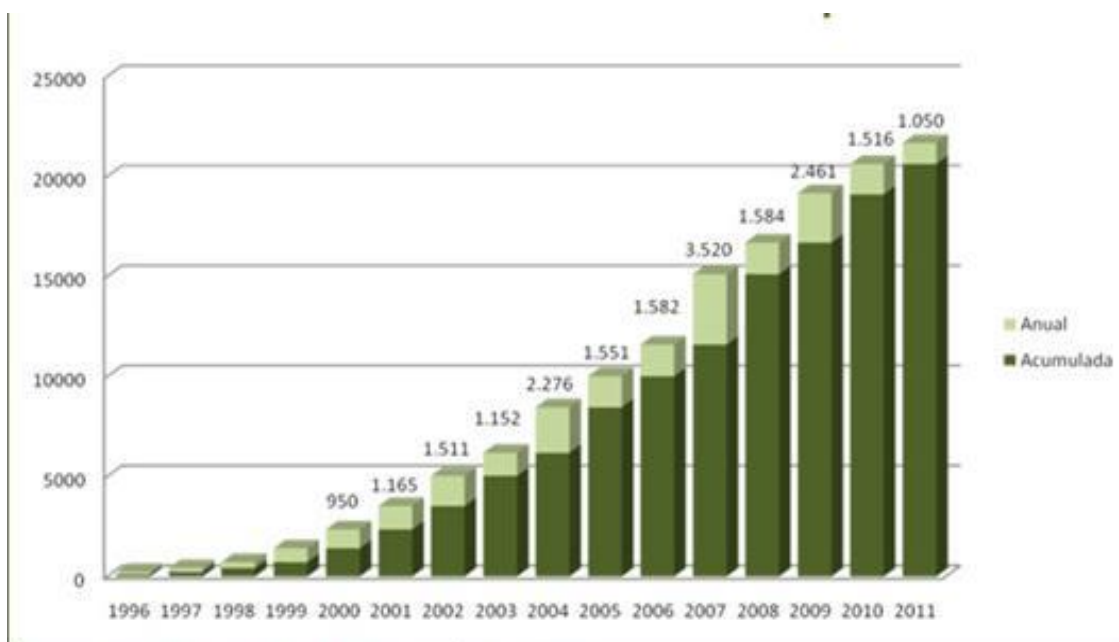
En los últimos años, la energía eólica ha tenido un papel importante en nuestro país tanto en potencia instalada como en tecnología propia e investigación, por ello España se destaca como uno de los principales países del mundo en energía eólica.

Este tipo de energía ha alcanzado en el año 2009 en España una producción de 36.188 GWh, solo superada por las centrales térmicas de gas de ciclos combinados y nucleares, en este mismo año la energía eólica ha cubierto el 14.3% de la demanda

frente al 11.5 en el año anterior según fuentes de la Asociación Empresarial Eólica (2009).

Durante el año 2011, este tipo de energía suministro el 16% de la electricidad consumida en nuestro país con una potencia instalada que superaba los 21.600MW⁴. En el siguiente gráfico observamos la potencia eólica instalada en España desde el año 1996 hasta el 2011 según fuentes de CNE, MINETUR y REE⁵(2011) y podemos observar como la evolución ha sido notable durante estos 15 años.

GRÁFICO 5.5 POTENCIA EÓLICA INSTALADA EN ESPAÑA.



Fuente: CNE, MINETUR, REE y elaboración APPA

Este crecimiento es debido mayoritariamente a que durante el año 2011 se puso en marcha unos 1050MW de nueva potencia, lo que ayudó a este crecimiento del 5,1% respecto del año anterior aunque en términos porcentuales se trate del crecimiento más débil de la historia de la tecnología eólica en España.

⁴ Nos referimos a Megavatio al hablar de MW y a partir de ahora utilizaremos las siglas para referirnos a esto.

⁵ Nos referimos por las siglas CNE a la Comisión Nacional de Energía, por las siglas MINETUR al Ministerio de Industria, Energía y Turismo y por último la REE se refiere a la Red Eléctrica de España, a partir de ahora nos referiremos por las siglas a estas instituciones.

Teniendo en cuenta el Plan de Energías Renovables 2011-2020 el cual desarrollaremos más adelante, el objetivo que se recoge en este plan es de 35.750MW, de los cuales 750MW corresponderán a eólica marina.

A nivel europeo durante el año 2011 la potencia instalada llegó casi a los 94.000MW de los que 3.800 MW eran de eólica marina. Por países España se encuentra en una buena posición tanto a nivel europeo como nivel mundial, encontrándose en la segunda posición en UE-27 mientras que a nivel mundial ocupa el cuarto puesto solo por detrás de China, EEUU⁶ y Alemania.

En nuestro país actualmente la energía eólica está regulada por el *Real Decreto 661/2007* entran dentro del régimen especial como el resto de la producción de energía eléctrica con fuentes renovables. En este texto la energía eólica se encuentra en el grupo b.2 que a su vez se divide en dos grupos:

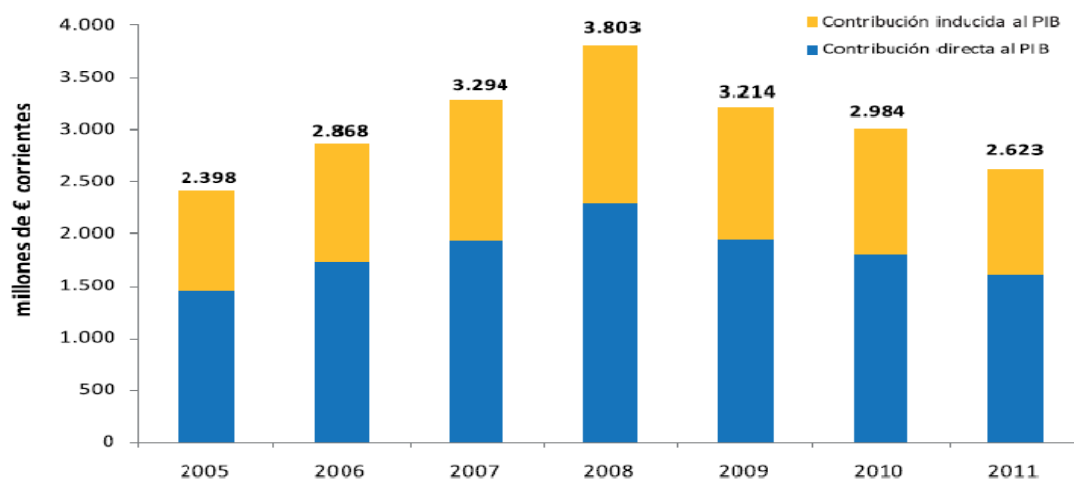
- Grupo b.2.1.- Instalaciones eólicas ubicadas en tierra.
- Grupo b.2.2.- Instalaciones eólicas ubicadas en el mar territorial.

En la actualidad, este sector no cuenta con un marco normativo específico como se ha podido comprobar, estando a la espera de su aprobación para ponerse en marcha durante este mismo año.

El Sector Eólico redujo su contribución al PIB en el año 2001 según fuentes del APPA (2001) hasta los 2.623 millones de euros, de los cuales el 62% se deben a su contribución directa y el restante 38% a su contribución indirecta, esto se debe fundamentalmente al descenso de la actividad industrial sufrida por esta tecnología en los últimos años. El sector eólico sigue siendo la tecnología renovable más extendida en España, tanto en términos de potencia instalada como de generación de electricidad. Esto supone una contribución al PIB muy relevante dentro del conjunto de las energías renovables. En términos reales, el sector eólico ha sufrido una caída en su crecimiento en el año 2011 del 13,2% respecto del año anterior como se puede comprobar en el siguiente gráfico.

⁶ Las siglas EEUU pertenecen a Estados Unidos.

GRÁFICO 5.6 CONTRIBUCIÓN AL PIB EN ESPAÑA AÑO 2011.



FUENTE: APPA

La producción de energía eólica en el mundo está ahora mismo en auge, siendo Europa una de las mayores productoras. Los principales países que han confirmado su condición de líder en el mercado mundial de producción de energía eólica se encuentran Alemania, EEUU, La India y España según fuentes del CIEMAT (2010).

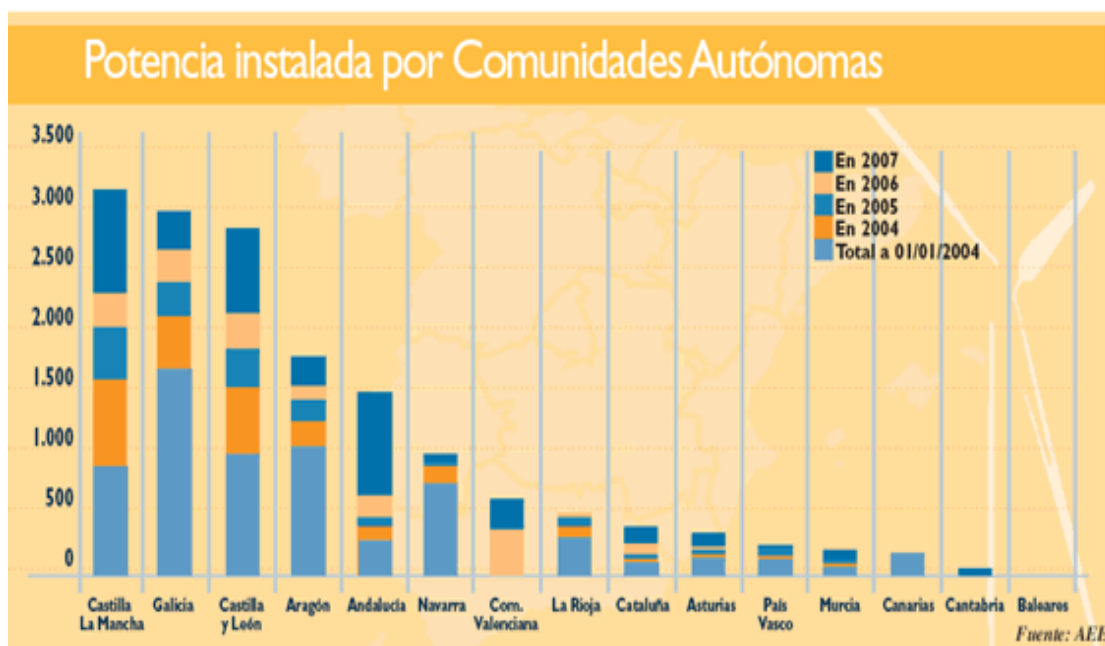
Europa es la principal región del mundo con un mayor número de aerogeneradores, destacando con un 57,1% de cuota de mercado en 2006, seguida de América del Norte con un 24% y Asia con un 15,7%, como se puede comprobar Europa destaca bastante sobre los otros dos continentes según el CIEMAT (2006)

Este tipo de energía está presente hoy en la composición energética de más de 60 países, no solo en muchos de los países desarrollados sino también cada vez más en los países en desarrollo.

Dentro del continente europeo, hemos de destacar el papel de Alemania en cuanto a instalaciones de energía eólica. No obstante algunos de los países que integran Europa aun tratándose esta de la mayor productora de este tipo de energía, se han estancado en su producción como es el caso de Italia por ejemplo.

En cuanto a España, Galicia y Castilla la Mancha lidera el ranking en cuanto a potencia instalada como observar en el siguiente gráfico.

GRÁFICO 5.7 POTENCIA INSTALADA POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS.



A la hora de hablar de empresas implicadas en la producción de energía eólica, destacamos a Vistas en Dinamarca o a Gamesa en España.

En recientes estudios emitidos por el Greenpeace y el Consejo mundial de Energía Eólica se plantea como objetivo que para el año 2050 más de un tercio de la electricidad consumida en el mundo proceda de la energía eólica.

Para lograr este objetivo es necesario que los países más industrializados apoyen esta fuente de energía con medidas claras y se involucren en su desarrollo.

- **ENERGÍA MINI-EÓLICA:**

Aunque tiene mucho que ver con la anterior, se entiende como mini eólica aquellas instalaciones con aerogeneradores, que se tratan de generadores de eléctricos movidos por una turbina eólica, de potencia inferior a los 100KW⁷. Este tipo de recurso cuenta con diversas ventajas entre las cuales podríamos destacar las siguientes:

- Permite el suministro de electricidad a lugares más aislados y alejados de una red eléctrica.

⁷ Las siglas Kw pertenecen a Kilovatio.

- Genera energía de manera distribuida reduciendo pérdidas en transporte y distribución.
- Produce electricidad en los puntos de consumo adaptándose a las necesidades energéticas de cada lugar.
- Por último, puede combinarse con fotovoltaicas en instalaciones híbridas.

Como ya hemos hecho referencia anteriormente este tipo de energía se encuentra muy ligada a la eólica tanto es así que cuando hablamos del marco regulatorio la energía mini eólica se encuentra catalogada en el mismo marco regulatorio que la gran eólica, ambas se engloban en el *Real Decreto 661/2007*.

En la actualidad este sector está desarrollando importantes avances, trabajando en nuevos convertidores electrónicos de alta eficiencia y nuevos generadores de eje horizontal sobre todo para escalas de potencia donde no hay oferta de momento a nivel nacional para poder llegar a fomentar las exportaciones agrícolas y ganaderas entre otras.

Este tipo de energía experimenta un crecimiento del 27% según datos de la Asociación Mundial de la Energía Eólica (2011), pero en nuestro país a pesar de las perspectivas es mucho menos optimista, puesto que nadie invierte en industrialización y por lo tanto no existe impulso a la generación distribuida y la mini eólica se encuentra estancada según fuentes del APPA (2013) aunque las previsiones del Plan de Energías Renovables era llegar a los 300Mw instalados al final de la década.

La aportación de este sector de energía al PIB de España en el año 2011 según fuentes del APPA en su informe sobre el impacto macroeconómico de las energías renovables (2011) casi alcanzó los 56,3 millones de euros, lo que supone aproximadamente un incremento del 5,2% con respecto al año anterior. De ellos 41,5 millones de euros fueron contribución directa y 14,8 millones de contribución indirecta.

- **ENERGÍA HIDRÁULICA:**

En segundo lugar haremos una breve descripción de la energía hidráulica que implica el aprovechamiento de la energía cinética⁸ de una masa de agua. Este tipo de energía

⁸ La energía cinética es la energía que posee un cuerpo debido a su movimiento. En este caso es la energía que produce el agua gracias a su movimiento.

es la segunda más utilizada como ya se ha comentado. El agua mueve una turbina cuyo movimiento se transfiere, mediante un eje, a un generador de electricidad.

Anteriormente, se ha podido observar que la energía eólica es la principal fuente de producción eléctrica actualmente pero hasta mediados del siglo XX la energía hidráulica fue la principal fuente para la producción eléctrica a gran escala.

Las centrales mini hidráulicas son aquellas que cuentan con una potencia instalada menos a 10MW. Se ha de tener en cuenta que esta tecnología renovable es la forma más respetuosa con el medioambiente que se conoce para la producción de electricidad como se puede constatar en diversos estudios de Análisis de ciclo de Vida. A pesar de tratarse esta tecnología de generación eléctrica la más respetuosa con el medio ambiente, no ha gozado de buena imagen entre la sociedad esto se debe principalmente a la creencia infundada de que las centrales mini hidráulicas deterioran el ecosistema fluvial ha dañado de forma muy notable no solo la imagen de la tecnología si no la percepción que las distintas Administraciones Publicas tienen de la misma.

Durante los últimos años, este sector se ha visto estancado debido a la ausencia de nuevas concesiones o a la lentitud para obtención de permisos en las concedidas y no alcanzó para el 2010 ni siquiera el 60% del objetivo previsto en el Plan de Energías Renovables.

El marco regulatorio de la energía hidráulica viene determinado por diversas leyes aunque la más destacada es el *Real Decreto 661/2007*, que regula la producción de energía eléctrica en régimen especial, cabe destacar también la Ley de Aguas que regula el dominio público hidráulico así como el uso del agua y el ejercicio de las competencias atribuidas al Estado y el Reglamento del Dominio Público Hidráulico desarrollado en *Real Decreto 849/1986* y modificado en *Real Decreto 9/2008*.

En referencia a la tramitación de permisos existen leyes adicionales de carácter nacional que afectan a las cuencas hidrográficas y que han de observarse en cada caso particular.

Cabe destacar que existen dos tipos de centrales hidroeléctricas:

- Centrales de agua fluyente que son aquellos que aprovechan el agua mediante una obra de toma, captan una parte del caudal del río y lo conducen hacia la central para ser turbinado.

Centrales de pie de presa que son aquellas situadas debajo de los embalses de agua destinados a usos hidroeléctricos o a otros fines como abastecimiento de agua a poblaciones o riesgos, susceptibles de producir energía eléctrica, ya que no consumen volumen de agua.

GRÁFICO 5.8 POTENCIA MINIHIDRÁULICA EN ESPAÑA.



En el gráfico anterior se muestra la potencia instalada en España durante el año 2007, así como los objetivos marcados por el Plan de Energías Renovables. Se puede comprobar en el gráfico como la comunidad autónoma con mayor potencia instalada es Galicia en primer lugar seguida por Cataluña. Las comunidades con menor potencia instalada en este caso se tratan de las Islas Baleares y Las Islas Canarias.

El total de la potencia instalada en toda España es 1901 MW esperando que en los siguientes tres años aumente hasta 2199 MW.

En cuanto a este tipo de energía la contribución al PIB durante el año 2011 según fuentes del APPA en su informe del macroeconómico de las energías renovables (2011) fue de 527,7 millones de euros de los cuales 386,9 millones de euros de manera directa y 140,8 millones de euros de manera indirecta. Esto ha representado una disminución en la contribución al PIB en términos reales del 6% respecto del año anterior.

Aproximadamente dos tercios del potencial hidroeléctrico económicamente viable quedan aún por desarrollar. La energía hidráulica no aprovechada es todavía muy abundante en América Latina, África Central, India y China según fuentes del CIEMAT (2011)

En cuanto a las instalaciones para la obtención de energía hidráulica obtenida en las mini centrales con potencia de MW a nivel europeo para el año 2006 el país más destacado es Italia en primer lugar con un 2467 MW, seguidamente se encuentra Francia seguida por nuestro país, España, con un 2049 y 1816 respectivamente. Por último Alemania sigue a España con un 1650 MW, seguido por diferentes países con una menor potencia, no tan destacable como las de estos otros países según fuentes de CIEMAT (2011)

Como hemos podido comprobar España se encuentra dentro de los países con mayor potencia.

En cuanto a la energía hidráulica en España en el año 2007 y el objetivo fijado para el año 2010, las comunidades autónomas más destacadas en este sentido son Galicia con 430MW en el año 2007, esperando disminuir esta cantidad en el año 2010 317MW. Seguida esta comunidad por Cataluña y Castilla y León con un 316MW y 209MW respectivamente esperando para el año 2010 que aumenten con un 354 MW para Castilla y León según fuentes del CIEMAT (2007)

Se estimaba para el año 2010 que la potencia hidráulica contenida en las mini centrales alcanzasen en Asia los 2500 MW, que la situaban como líder mundial, con un producción de 100000 Gwh/año.

Europa occidental tendría una producción de 50000GWh/ año.

En España Se esperaban alcanzar para ese mismo año 2010, unos 2200 MW, casi el doble que para el año 2005 que contaba con 1788 MW.

- **ENERGIA MARINA:**

Este tipo de energía mucho tiene que ver con la anterior puesto que se trata de un conjunto de tecnologías que aprovechan la energía de los océanos, teniendo en cuenta que el mar cuenta con un gran potencial energético gracias a las olas, mareas y corrientes y el aprovechamiento de esos recursos no genera impactos ni visuales ni ambientales y constituye un recurso energético de gran capacidad. Este tipo de energía requiere de grandes inversiones por ello aun se encuentra poco desarrollada principalmente por este hecho.

En cuanto la legislación que regula este tipo de energía viene determinada por diversas leyes entre las que destacamos la *Real Decreto 661/2007* ya nombrada con anterioridad puesto que regula la producción de energía eléctrica en régimen especial y a su vez la *Real Decreto 1028/2007* que establece el procedimiento administrativo de autorización de instalaciones de generación eléctrica en el mar territorial.

Cabe destacar que dentro de este tipo de energía existe una gran cantidad de tecnologías como la UNDIMOTRIZ que desarrolla convertidores de diversos grados y es la tecnología que utiliza las olas del mar, LA MAREMOTRIZ que en este caso utiliza las mareas, es decir, el movimiento natural de ascenso y descenso de las aguas, GRADIENTE DE SALINIDAD que se trata de tecnología obtenida por las diferentes presiones osmóticas⁹ y por ultimo LAMAREMOTÉRMICA que convierte la energía térmica oceánica gracias a la diferencia de temperaturas entre la superficie y las frías profundidades.

España posee desde el año 2011 la primera planta mareomotriz comercial del mundo, se encuentra en Motrico (Guipúzcoa) que es la única existente en nuestro país. Dispone de 16 turbinas capaces de producir unos 600.000 kwh anuales. Esta planta ha sido desarrollada por el Ente Vasco de la Energía.

⁹ Se conoce a la presión osmótica como presión a la consecuencia de aplicar compresión o apretar algo.

Este tipo de energía aportó al PIB de España en el año 2011 casi los 11,8 millones de euros: 9,3 millones de euros de contribución directa y 2,5 millones de euros de contribución inducida, incrementándose respecto al año anterior en un 19,7% en términos reales según fuentes de APPA en su informe sobre el estudio del impacto macroeconómico de las energías renovables (2011) y como se puede comprobar en el siguiente gráfico.

Desarrollando las principales instalaciones que existen en todo el mundo destacamos

-Central mareomotriz de la Rance, en Bretaña Francia: Esta central comenzó a funcionar en el año 1967. Tiene un dique de 750 metros y una potencia instalada de 240 MW. Genera 600 millones de KW por hora cada año y abastece de electricidad a 250.000 viviendas.

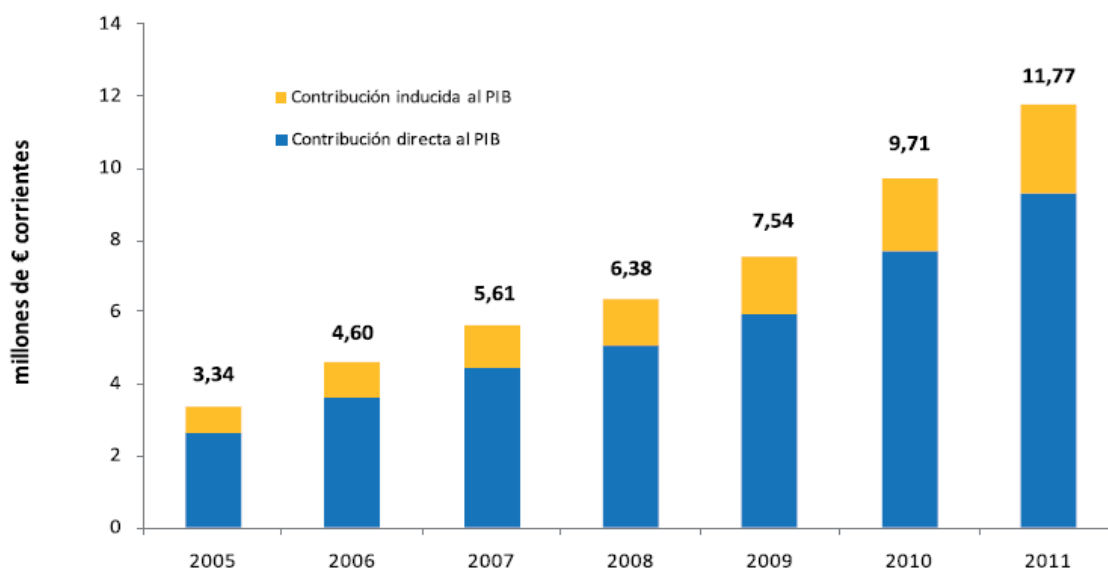
-Central mareomotriz de Annapolis: Esta central está situada en la bahía de Fundy en Canadá, comenzó a funcionar en 1984, tiene una potencia de 20 MW, aprovecha las mareas más altas del mundo, entre 16 y 17 metros, está conectada a la red y puede abastecer a 4000 hogares.

-Kislaya Guba en Rusia y Jiangxia en China: Son las dos centrales mareomotrices clave. La primera comenzó a funcionar en 1968, se halla en el mar de Barents y es la más pequeña de las cuatro (4 KW). La planta de Jiangxis es posterior del año 1980 y tiene una potencia de 3,2 MW. En China hay algunas instalaciones de menor rango.

-Islay (Escocia): Ha experimentando durante más de diez años con una columna de agua oscilante (CAO) de 75 kW. Desde el año 2000 dispone de una CAO de 500 kW conectada a red y capaz de abastecer 400 hogares. Otra CAO de 500 kW se halla desde 2001 en la isla Pico, en Azores en Portugal. Ambas se hallan junto a la costa.

-Seaflow: Es un molino marino que aprovecha las corrientes. Se halla enclavado a tres kilómetros de la costa de Lynmouth, en el Reino Unido. Es el más potente del mundo con 300 kW. Para cimentar este ingenio fue preciso ahondar quince metros en el lecho marino. Ha comenzado a operar a mediados del año 2003.

GRÁFICO 5.9 CONTRIBUCIÓN AL PIB EN ESPAÑA EN EL AÑO 2011.



FUENTE: APPA

- **SOLAR FOTOVOLTAICA:**

Este tipo de energía renovable, que se encuentra en tercer lugar con un 2,82% de la generación de eléctrica en nuestro país, es la transformación directa de la radiación solar en electricidad. Esta transformación se produce en unos dispositivos denominados paneles fotovoltaicos, la radiación solar “excita” los electrones de un dispositivo semiconductor y esto genera una pequeña diferencia de potencia.

En la década de los 50, en plena carrera espacial, fue cuando los paneles fotovoltaicos comenzaron a experimentar un importante desarrollo. En un principio eran utilizados para suministrar electricidad a satélites de comunicaciones y hoy en día constituyen una tecnología de generación eléctrica renovable.

Una de las principales ventajas de la tecnología fotovoltaica es su aspecto modular, pudiéndose construir desde enormes plantas fotovoltaicas en suelo hasta pequeños paneles para tejados.

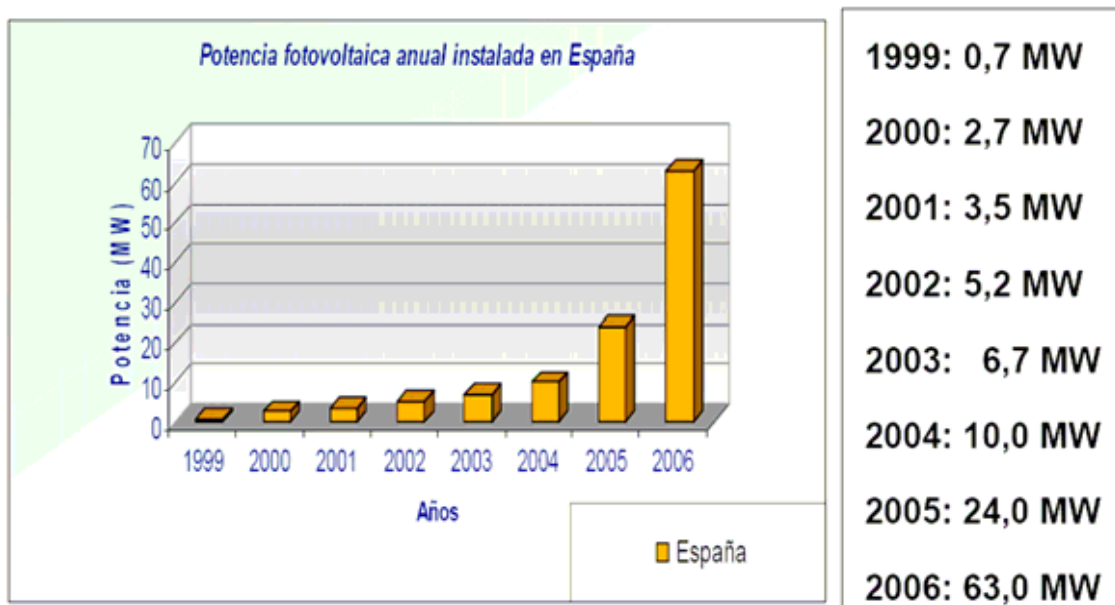
Esta tecnología depende mucho de la investigación por lo que en el futuro se prevé un aumento del rendimiento de las placas y, por lo tanto, una reducción de los costes.

Según los estudios realizados por la APPA¹⁰, antes de 2015 la generación autóctona de energía eléctrica mediante fotovoltaica será más económica que su adquisición en la red eléctrica.

En cuanto a la legislación de este tipo de energía tiene dos textos cuya importancia hay que destacar. Por un lado el *Real Decreto 661/2007* que regula la producción de energía eléctrica en régimen especial que regula otro tipo de energías renovables como ya se ha comentado con anterioridad y por otro el lado el *Real Decreto 1578/2008*, de retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica. Este último texto es aplicable para instalaciones posteriores a la regulación del *Real Decreto 661/2007*.

En nuestro país como se puede comprobar en el siguiente grafico este tipo de energía ha ido aumentando a medida que transcurren los años, hasta alcanzar una buena cifra en el año 2006 con un 63 MW de potencia instalada en España.

GRÁFICO 5.10 POTENCIA FOTOVOLTAICA INSTALADA EN ESPAÑA.



FUENTE:IDAE

Este tipo de energía apporto a la contribución total del PIB durante el año 2011 un total de 3.012 millones de euros, siendo la tecnología renovable con mayor aportación al

¹⁰ APPA significa Asociación de Productores de Energías Renovables.

PIB en ese año según fuentes de APPA en su informe sobre el estudio del impacto macroeconómico de las energías renovables (2011), esto puede deberse a la entrada en funcionamiento en el año 2008 de una cantidad significativa de potencia acogida al *Real Decreto 661/2007* y los ingresos derivados por la venta de energía de dichas instalaciones.

El mercado fotovoltaico Europeo, una vez alcanzó su cumbre en el año 2007, gracias al dinamismo del mercado Alemán, un mercado que es el que más domina en el territorio Europeo (estimado en 1150 Mwp en 2006) comparándolo este mercado alemán con la producción de otros países de la UE que varía desde unos kWp a algunas decenas de Mwp.

Según las primeras estimaciones, 1.541,2 Mwp se instalaron en 2007 (un 57% más con respecto al año anterior), por lo que la capacidad total instalada en la Unión Europea, alcanzo los 4689,5 Mwp.

En cuanto a la distribución mundial de la producción de células fotovoltaicas para el año 2007, a nivel mundial Europa y Japón ocupan el lugar de las dos potencias líderes en la producción de células fotovoltaicas comunes 28,5% y un 24,6% respectivamente, seguidas muy de cerca por China con un 22%. Los siguientes países los cuales ya no siguen a estos tan de cerca son Taiwán con un 9,9%, los Estados Unidos con un 7,1%, y en último lugar con un 1,1% La India que a diferencia de la eólica en este tipo de energía ocupa un lugar menor según fuentes del CIEMAT (2007)

Las principales centrales fotovoltaicas del mundo se encuentra dentro del continente Europeo, más concretamente en Alemania.

La evolución en la producción de células fotovoltaicas a nivel mundial, ha sido muy acusada pasando de las 69 células fotovoltaicas hasta las 3733 en tan solo 15 años, y siendo el 2007 el año más productivo.

Nos centramos ahora en Europa y más concretamente en nuestro país. En Europa durante los años 2006 y 2007 como ya hemos comentado con anterioridad el país predominante en el uso de este tipo de energía es Alemania.

En cuanto a España, por comunidades autónomas, Castilla-la Mancha es la que mas instaló ese año, con un 89 MW seguida de la Comunidad Valenciana (64 MW, Castilla y León (56MW) y Navarra (50MW) según fuentes del CIEMAT (2007)

Desde el año 2000 la capacidad de producción de células fotovoltaicas en España no ha parado de crecer. En el año 2007 se alcanzaron los 132 MW, lo que supone más del 3% de la producción mundial.

España es el sexto fabricante del mundo tras China, Japón, Alemania, Taiwán y EEUU.

- **ENERGIA BIOMASA:**

Este tipo de energía se encuentra en el tercer puesto junto a otras que desarrollaremos más adelante con un 1,58% de la generación eléctrica. La biomasa es la utilización de la materia orgánica como fuente de energía, este tipo de energía abarca un amplio conjunto de materiales orgánicos que se caracterizan por su heterogeneidad, estos recursos biomédicos pueden agruparse de forma general en agrícolas y forestales y son considerados como la materia orgánica originada en un proceso biológico, espontaneo o provocado. También podemos considerar como biomasa la materia orgánica de las aguas residuales y los lodos de depuradora así como los residuos sólidos urbanos y otros residuos derivados de las industrias.

La valoración de la biomasa se puede hacer a través de cuatro procesos que son la combustión¹¹, digestión anaerobia¹², gasificación¹³ y pirolisis¹⁴ mediante los cuales se transforman en calor y electricidad.

Según lo establecido en el *Real Decreto 661/2007* la materia combustible que se considera biomasa es:

- Cultivos energéticos.
- Residuos de las actividades agrícolas y de jardinería, de aprovechamientos forestales y otras operaciones silvícolas en masas forestales y espacios verdes.

¹¹ La combustión se trata de la acción de arder o quemarse un cuerpo o sustancia.

¹² La digestión anaerobia es el proceso por el cual microorganismos descomponen material biodegradable.

¹³ La gasificación es un proceso por el cual un sustrato carbonoso es transformado en gas combustible.

¹⁴ La pirolisis es la descomposición química de materia orgánica en todo tipo de materiales excepto vidrio.

- Residuos de la industria agrícola y forestal así como los licores negros de la industria papelera.

En cuanto al marco regulatorio, este tipo de energía también se encuentra compuesto por diversas leyes entre las que destacamos la *Real Decreto 661/2007* que regula la producción de energía eléctrica en régimen especial y la *Ley 43/2003 De Montes* que garantiza la conservación y protección de los montes españoles.

Actualmente existen estas leyes a nivel nacional pero se debe tener en cuenta que también a su vez existen legislaciones específicas a nivel regional en cada Comunidad Autónoma que deben tenerse en cuenta en cada situación.

En este sector, la biomasa eléctrica aumentó su contribución al PIB en el año 2011 con respecto a 2010 hasta alcanzar los 1149,6 millones de euros según fuentes de APPA en su estudio sobre el impacto macroeconómico de las energías renovables en España (2011). Es importante destacar que de esta cifra 733,3 millones de euros corresponden al impacto directo y los restantes 415,9 millones corresponden al impacto inducido, es decir, que más de un 36% de la contribución de este sector se corresponde a actividades complementarias a la actividad principal del sector.

En cuanto al uso mundial de la biomasa, si comparamos la producción a nivel mundial con otros tipos de energía, esta la supera de forma espectacular.

Centrándonos ya en Europa, Francia seguida de Suecia y Finlandia, son los principales países productores de energía primaria a partir de la biomasa.

España se encuentra en una buena posición, en sexto lugar según fuentes del CIEMAT (2011).

El aprovechamiento de los residuos sólidos urbanos para la generación de electricidad es bastante importante en Alemania, Francia o Dinamarca, aunque en el resto de los países es todavía escasa.

Una reciente directiva de la UE- aun sin ratificar- da rango energético a las incineradoras lo cual podría originar un cambio total en este ámbito.

En cuanto al consumo de biomasa en España, Andalucía es la comunidad autónoma con un mayor consumo de biomasa, siendo el ámbito doméstico el sector más

importante y destacando el uso de la biomasa para la generación de energía térmica sobre la eléctrica.

Según las previsiones de la Comisión Europea, expresadas en el Libro Blanco de las Energías Renovables, el aporte de energía debido a la biomasa, incluyendo RSU, estimado en 44,8 Mtep¹⁵ en 1995, debería pasar a ser de 135 Mtep en el año 2010. Según estos datos, la biomasa debería triplicar su contribución actual para lograr el objetivo propuesto.

En la actualidad, la biomasa alcanza el 45% de la producción con energías renovables en España, lo que equivale a los 2,9% respecto del total de consumo de energía primaria, incluidas las convencionales.

Tanto en aplicaciones eléctricas como térmicas los recursos más utilizados son los residuos procedentes de industrias forestales y agrícolas. El mayor consumo se da en Andalucía, Galicia y Castilla y León, debido principalmente a la presencia en ellas de empresas que consumen grandes cantidades de biomasa, a la existencia de un sector forestal desarrollado y la dispersión de la población que facilita el uso de la biomasa doméstica.

- **ENERGIA BIOCARBURANTES:**

Definimos los biocarburantes como combustibles líquidos o gaseosos para automoción producidos a partir de la energía anterior, la biomasa, entendiéndose como tal la materia orgánica biodegradable procedente de cultivos energéticos y residuos agrícolas, forestales, industriales y urbanos. Su situación viene definido y descrito en el informe “Capacidad, Producción y Consumo de biocarburantes en España Situación y perspectivas” (2008) donde se muestra las ventas, producción y capacidad del biodiesel y bioetanol así como la obligación para los biocarburantes en los siguientes años.

En la actualidad se producen a escala industrial tres tipos de biocarburantes:

- Biodiesel
- Bioetanol
- Biogás

¹⁵ Mtep: Millones de Toneladas equivalentes de petróleo.

En cuanto a las ventajas de este tipo de energía son muchas con respecto a los carburantes fósiles anteriormente nombrados. En primer lugar cabe destacar los beneficios medioambientales asociados al consumo de este tipo de energía demostrados por diversas entidades reconocidas a nivel mundial como por ejemplo la ONU¹⁶, la AIE¹⁷, Concawe, CIEMAT¹⁸ o incluso la Comisión europea.

La recién aprobada *Directiva de Promoción de Energías Renovables* introduce criterios sobre la sostenibilidad de los biocarburantes entre los que se destacan los siguientes:

- Reducción de los gases de efecto invernadero en más de un 35% respecto a los carburantes fósiles.
- No utilizar tierras protegidas o con elevado contenido en biodiversidad.
- No utilizar tierras con elevados stocks de carbono, como humedales.
- Las materias primas europeas han de ser cultivadas bajo estrictos criterios de sostenibilidad.

A parte de los beneficios medioambientales que ya se han comentado con anterioridad, el uso de este tipo de energía también supone una serie de beneficios sociales y económicos entre los que podemos destacar la reducción de la dependencia energética, el aumento de la diversificación de suministro, la mejora de la balanza comercial, el incremento del rendimiento de los vehículos y el impulso a favor del sector agrícola.

En cuanto al uso de este tipo de energía cabe destacar que el biodiesel puede ser utilizado en motores diesel comercializándose en España en estado puro o en mezclas con gasóleo.

En cuanto al bioetanol se utiliza habitualmente en mezclas con gasolina hasta el 5% según normativas Europeas. Por último el biogás se puede utilizar con normalidad en vehículos de gasolina modificados para ello.

En cuanto a la legislación de este tipo de energía en España el desarrollo de los biocarburantes se rige por la *Ley 12/2007* introduciendo por primera vez objetivos obligatorios de consumo de biocarburantes para los años 2009 y 2010. Adicionalmente

¹⁶ ONU: Organización de las Naciones Unidas.

¹⁷ AIE: Agencia Internacional de la Energía.

¹⁸ CIEMAT: Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas.

el *Real Decreto 61/2006* establece los requisitos de calidad que deben cumplir los biocarburantes así como sus mezclas con carburantes fósiles.

Cabe destacar que a nivel Europeo viene regulado por la reciente aprobada *Directiva de Promoción de Energías Renovables* que establece objetivos de consumo obligatorios.

A continuación en el siguiente gráfico podemos observar la evolución que ha sufrido en España la capacidad de biocarburantes en España durante los años 2000-2009. Como se puede observar en el mismo durante los primeros seis años la capacidad acumulada en ktep no superaba en nuestro país los 500 ktep.

A partir del año 2006 la evolución que se puede apreciar es significativa llegando a alcanzar los 4.000 ktep en el año 2009.

En cuanto a la capacidad anual instalada también medida en ktep se mantiene por debajo de los 500 ktep durante los primeros ocho años, aumentando a partir del año 2008 con más de 625 ktep y llegando a alcanzar durante el año 2009 casi los 2.500 ktep.

GRÁFICO 5.11 EVOLUCIÓN DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE BIOCARBURANTES EN ESPAÑA.



FUENTE:IDAE

En el caso de este tipo de energía la contribución total al PIB del sector de los biocarburantes en el año 2011 fue de 426,4 millones de euros de los cuales 289 millones de euros fueron de manera directa y 137,5 millones de manera inducida. La

cifra total representa un descenso del 14,7% en euros constantes de 2011 en relación con el año anterior, siendo la primera vez que ello se produce. Desglosando por cada tipo de biocarburante, la contribución al PIB del subsector del biodiesel ascendió en 2011 a 260,1 millones de euros, lo que representó una disminución del 20,9% respecto al alcanzado el año anterior. La contribución total al PIB del subsector del bioetanol representó 166,3 millones de euros, una cifra muy similar a la de 2010 según fuentes de APPA en su informe sobre el estudio del impacto macroeconómico de las energías renovables (2011)

La disminución de la contribución al PIB del sector de los biocarburantes en 2011 pone de manifiesto el desmejoramiento de la crítica situación que ya venía arrastrando la industria de producción de biodiesel en España. En términos de cumplimiento de los objetivos de venta o consumo de biocarburantes en gasolinas y gasóleos en el año 2011 no se alcanzó por una centésima la obligación global del 6,2%.

De acuerdo con las primeras estimaciones para el año 2006, el consumo de biocarburante llegó a 5,38 Mtep en el año pasado en la UE, correspondiente a una cuota de 1,8% del consumo total de combustibles dedicados al transporte.

Se ha producido un aumento considerable en el consumo de biocarburantes líquidos, siendo Alemania el principal país consumidor seguido por Francia y destacando la utilización de biodiesel sobre la de bioetanol en la mayor parte de los países de la UE.

Si nos referimos ahora a la producción de biocombustibles, Alemania y España están a la cabeza en la generación de esta energía.

En el reparto de los biocombustibles en la UE el biodiesel ocupa el 75%, la mayor parte del consumo pertenece a los biocombustibles. Según fuentes del CIEMAT (2006)

El grupo español Abengoa, a través de su filial americana Abengoa Bioenergía, es líder europeo en la producción de bioetanol para su uso como combustible.

Dentro de Europa, España es líder absoluto en la producción de bioetanol, y con bastante ventaja sobre el segundo productor que es Francia.

Con respecto al biodiesel si bien España ha experimentado el mayor crecimiento porcentual de toda la Unión Europea, al pasar de 6000t/año en 2003, a 13000t/año en

2004, todavía estamos muy lejos de alcanzar los niveles de Alemania, con 1035000 t/año, Francia, con 348000 t/año, e Italia, que produjo 320000 toneladas en 2004.

El biodiesel es el biocarburante de mayor implantación en Europa, con un porcentaje cercano al 80% del total de la producción.

Aunque menos relevante, el bioetanol también ha experimentado un aumento en el viejo continente, pasando de 424750 toneladas en 2003 a 491040 en 2004, lo que significa un crecimiento del 15,6/ en un solo año.

En España, Francia y Alemania este producto no se consume directamente, sino que se añade a las gasolinas a través del aditivo ETBE.

- **ENERGIA GEOTÉRMICA:**

Debemos diferenciar en este caso la energía geotérmica de alta entalpía y de baja entalpía. La primera de ella se define como la energía almacenada en forma de calor que se encuentra bajo la superficie de la tierra. Se puede aprovechar para la producción directa de calor o la generación de electricidad. A parte de energía renovable también es una energía gestionable, es decir, de producción continua las 24 horas del día.

Este tipo de energía aprovecha un recurso geotérmico que se encuentran a altas temperaturas y en determinadas condiciones de presión y el aprovechamiento de este recurso puede hacerse directamente si se dan de forma natural las condiciones geológicas y físicas para ello.

En marco regulatorio de la geotérmica de alta entalpía está compuesto por diversas leyes entre las que destacamos el *Real Decreto 661/2007* que regula en régimen especial la producción de energía eléctrica y la *Ley de Minas*. Adicionalmente se deben tener en cuenta que existen legislaciones específicas a nivel regional que han de observarse en cada Comunidad Autónoma.

En cuanto a la segunda, la geotérmica de baja entalpía basa sus aplicaciones en la capacidad que el subsuelo posee de acumular calor y de mantener una temperatura sensiblemente constante. El contenido en calor de los recursos geotérmicos de baja entalpía es insuficiente para producir energía eléctrica por si sola por lo que deben

ayudarse por un sistema de bomba de calor que en la actualidad proporciona 4.500MW de potencia instalada solo en Europa.

En cuanto a la legislación de este tipo de energía de baja entalpía está compuesto por diversas leyes y reglamentos de las que destacamos *el Código Técnico de la Edificación y el Reglamento de Instalaciones Térmicas para Edificios*.

Como el anterior también existen leyes de carácter regional que han de observarse en cada Comunidad Autónoma sobre todo en cuanto a permisos se refiere.

Cabe destacar dentro de esta energía, el sector de la energía geotérmica de alta entalpía aportó en el año 2011 según fuentes de APPA (2011) cerca de 14,5 millones de euros al PIB español, aportaciones que corresponden fundamentalmente a las actuaciones que se están llevando a cabo por parte de las empresas con objeto de promover proyectos en un futuro próximo.

En el caso de la geotérmica de baja entalpía, su aportación al PIB en el año 2011 descendió a los 12,4 millones de euros lo que supone aproximadamente un 17% menos que en el año anterior según fuentes de APPA en su estudio sobre el impacto macroeconómico de las energías renovables en España (2011). Este descenso se debe a la desaceleración de la construcción de nuevas edificaciones en nuestro país.

- **ENERGIA SOLAR TERMOELÉCTRICA:**

Se encuentra en última posición en cuanto a la generación de energía con un 1,18%, es utilizada principalmente para la generación de electricidad mediante un proceso de dos etapas: convirtiéndola primero en calor y luego el calor en electricidad mediante ciclos termodinámicos, es decir mediante relaciones del calor con otros tipos de energía, convencionales.

Actualmente, en España se están depositando grandes expectativas en este tipo de energía debido a que nuestro país cuenta con unos niveles excelentes de radiación solar.

Las centrales solares termoelectricas convierten la energía solar en electricidad mediante sistemas de concentración. La tecnología de generación solar termoelectrica puede clasificarse en:

- Plantas con concentradores cilindro-parabólicos.
- Plantas con concentradores Fresnel lineales.
- Plantas de torre con receptor central y campo de heliostatos.
- Discos parabólicos con motores Stirling.

En cuanto a la legislación que regula este tipo de energía cabe destacar algunos textos legislativos cuya importancia hay que destacar por encima del resto como son por un lado el *Real Decreto 661/2007* que regula la producción de energía eléctrica en régimen especial, la *Ley de Aguas* que regula el dominio público hidráulico así como el uso del agua y el ejercicio de las competencias atribuidas al estado y por último el Reglamento del Dominio Público Hidráulico desarrollado en el *Real Decreto 849/1986* y modificado posteriormente en el *Real Decreto 9/2008*.

Cabe destacar que en el año 2011 según fuentes de la Asociación Española de la Industria Solar Termoeléctrica (2011) eleva a 1.102,4 MW la potencia instalada en España con la puesta en servicio de seis centrales (Palma del río 1, Lebrija 1, Andasol 3, Helionergy 1, Arcosol-50 y Termosol-50) encontrándose de esta manera en operación 26 centrales termo solares de las 61 ya aprobadas por el Ministerio de Industria. De la misma manera que España fue líder en potencia instalada también lo fue en nuevas plantas en construcción.

La contribución directa al PIB del sector solar termoeléctrico en el año 2011 ascendió hasta los 917 millones de euros y la contribución inducida 1443,4 millones de euros. La contribución total al PIB en el año 2011 fue de 2360,4 millones de euros, estas cifras representan un incremento en términos reales de aproximadamente el 41,3% respecto al año 2010 en el que ya había experimentado un crecimiento del 38,3% según fuentes de APPA.

6. EL PAPEL DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN LA ESTRATEGIA ENERGETICA COMUNITARIA.

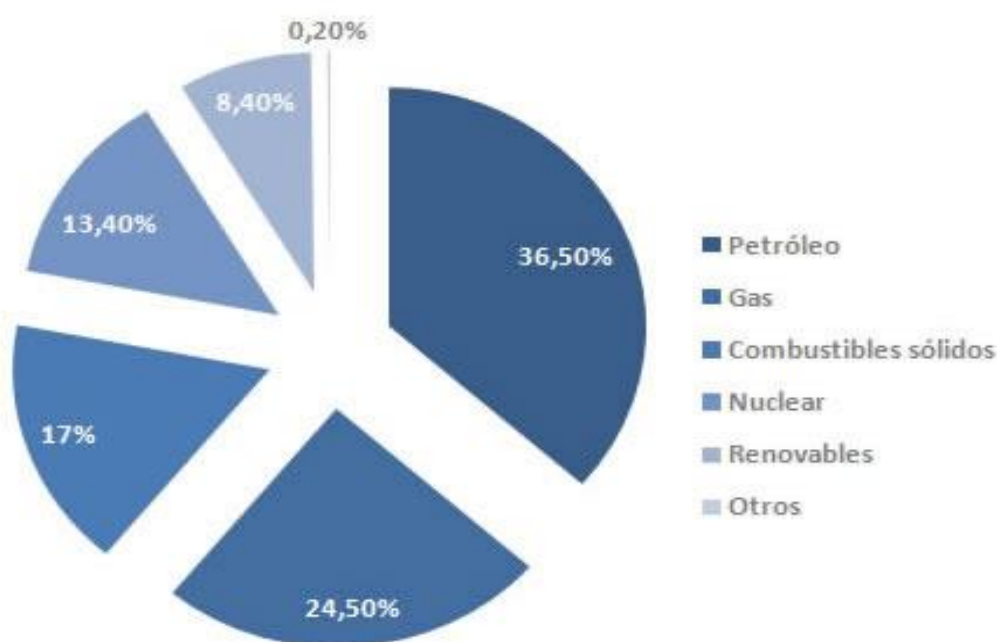
No podemos olvidar que, desde 1986, año en el que España entra a formar parte del proyecto comunitario, la política energética nacional queda supeditada a las directrices de la Unión Europea.

La demanda de energías renovables es cada vez mayor en la UE y muchos ciudadanos comunitarios se sienten identificados con la necesidad y objetivos de ser más sostenible y racionales en el uso de la energía reduciendo la contaminación ambiental. En respuesta a esa demanda y la excesiva dependencia de fuentes de energía convencionales como el carbón, el gas y el petróleo se ha hecho un esfuerzo para lograr el avance en la utilización de este tipo de energía la Unión Europea¹⁹ para lo cual se han propuesto diversas políticas a nivel europeo. Las directrices marcadas por la Unión Europea permitirán, además de reducir los efectos de los gases de efecto invernadero disminuir la fuerte dependencia de la Unión Europea de las importaciones de los combustibles fósiles fundamentalmente del gas y el petróleo procedente de terceros países. Los actos normativos más destacados y recientes son la Directiva 2009/28/CE del parlamento Europeo y del consejo (23 de Abril 2009) relativa al fomento del uso de energías procedente de fuentes renovables en la que se considera el control del consumo de energía en Europa y la mayor utilización de la energía procedente de fuentes renovables. Esta Directiva integra además un paquete de medidas necesarias para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y para cumplir el protocolo de Kioto. Se detalla el aumento de mejoras tecnológicas, el uso de eficiencia energética y el uso de energía procedente de fuentes renovables en el transporte así como también se tiene en cuenta entre otras cosas las oportunidades de generar crecimiento económico mediante la innovación y una política energética competitiva. El Reglamento (CE) 1099/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo (22 de octubre de 2008) relativo a las estadísticas sobre energía es una clara demostración de la necesidad que la UE tiene de disponer de datos exactos y oportunos sobre cantidades de energía, fuentes, generación, suministro, transformación y consumo para poder realizar un seguimiento del impacto y las consecuencias de las políticas energéticas. Por último, la Recomendación del Consejo relativa a las Orientaciones generales para las políticas económicas de los Estados Miembros y de la Comunidad (14 de mayo de 2008) supone un claro intento de las instituciones comunitarias por diseñar políticas macroeconómicas que garanticen la estabilidad económica y aumenten el potencial del empleo y el crecimiento. Para la UE, estas políticas macroeconómicas han de contener medidas de saneamiento y estructurales con impacto en el mercado laboral de productos y capitales en el sector energético que

¹⁹ Nos referiremos a la Unión Europea como la UE.

respalden un crecimiento económico sostenible y sostenido. El resultado de estas líneas de actuación se ha traducido en una expansión de las energías renovables, una expansión que continúa de manera sostenida y que permitirá además de proporcionar puestos de trabajo el desarrollo de nuevas tecnologías lo que permitirá a Europa situarse a la cabeza del I+D+i en el mundo. Actualmente, los países de la UE dependen cada vez más de las importaciones de combustibles fósiles. En cifras alrededor de del 78% del consumo interior bruto de la energía son combustibles fósiles, el mayor es el petróleo con un 36,5% del consumo, en cuanto a las energías renovables solo ocupan un 8,4% del total de este consumo tal como se puede comprobar en el siguiente gráfico.

GRÁFICO 6.1 CONSUMO INTERIOR BRUTO DE ENERGÍA EN EUROPA.

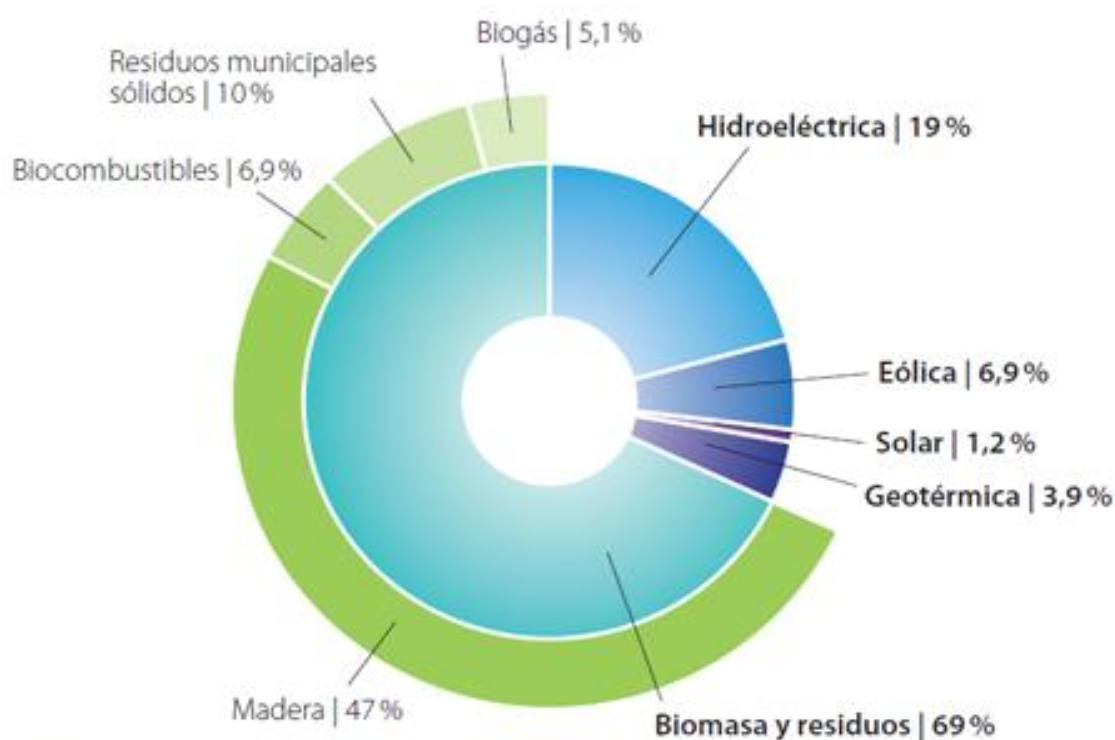


FUENTE:IDAE

Haciendo un mayor desglose en cuanto a las energías renovables sobre la producción energética primaria durante el año 2008 en la UE se puede comprobar en el siguiente gráfico como la fuente de energía renovable más utilizada es la biomasa y residuos con un 69% del total de producción energética un porcentaje muy alto con respecto a la

siguiente fuente de energía que sería la hidroeléctrica que en el caso de España se encuentra en primera posición.

GRÁFICO 6.2 CONSUMO DE ENERGIAS RENOVABLES EN EUROPA.



Fuente: Eurostat

Teniendo en cuenta los datos un 20% de energía renovable podría reducir nuestras importaciones de combustibles fósiles en 200 millones de toneladas equivalentes de petróleo por año basando este cálculo en el consumo final bruto de energía. Además de este impresionante ahorro en las importaciones actualmente el sector está dominado principalmente por empresas europeas que dan empleo a más de 1.5 millones de personas y cuentan con una cifra de negocios que supera los 50.000 millones de euros, con un crecimiento fuerte y continuado el sector podría llegar a proporcionar otro millón de puestos de trabajo para el 2020 con el plan propuesto por la UE para este año.

Al hablar de generar electricidad, las energías renovables ya están ayudando a generarla por el hecho de que los mercados europeos de energía cuentan ahora mismo

con una mayor competencia a la vez que ofrecen al consumidor la posibilidad de elegir a los proveedores que utilicen más fuentes de energías renovables. Según los datos obtenidos por Eurostat²⁰(2008), la contribución que las energías renovables han hecho a la producción de electricidad durante el año 2008 la principal fuente de energía renovable a la contribución de esta producción se trata de la energía hidroeléctrica con un 57.7%, siguiéndole con un 20.9% la eólica y la biomasa con un 19%. Estas tres son las que más destacan del resto por lo tanto la más utilizadas por los residentes europeos en cuanto al consumo de electricidad, este tipo de energía además de electricidad también pueden llegar a proporcionar calor y frío así como pueden ser utilizadas para el uso del transporte en ambos casos destacan la biomasa y biocombustibles respectivamente con un mayor porcentaje (63,5% para la biomasa) en la contribución de las energías renovables a las necesidades totales del calor aunque debemos tener en cuenta que en cuanto al transporte el petróleo domina este tipo de mercado con un 96% de la energía en este sector.

Con anterioridad ya hemos comentado que la UE es líder mundial en el ámbito de las energías renovables y este sector goza de una importancia económica considerable según el boletín del IDEA (2006). Sin embargo el desarrollo de este tipo de energías no ha sido homogéneo en toda la UE teniendo en cuenta también que las fuentes de energía renovable no se encuentran en etapas de desarrollo tecnológico y comercial iguales, por ejemplo las eólicas, hidroeléctricas, de biomasa y solares térmicas son fuentes económicamente posible mientras que otras como la fotovoltaica necesitan de una mayor demanda para mejorar las economías de escala.

Al hablar de cumplir objetivos, la UE fijó para el 2010 objetivos para cada país indicativos en materia de energías renovables para la electricidad y el transporte que difícilmente se vieron cumplidos por ello acordó en 2009 una directiva más convincente, adoptada de forma unánime por el consejo y por la mayoría de los estados miembro, el elemento clave de la directiva es una serie de objetivos nacionales que sumaban una cuota de un 20% en la UE en su conjunto. Esta directiva marcaba un objetivo para cada estado miembro relativo a las cuotas de energía obtenida a través de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía para el 2020. Por otra parte antes del 2020 la cuota procedente de fuentes renovables en el sector del transporte,

²⁰ Eurostat: Oficina Europa de Estadística.

uno de los cuales utiliza muy baja tecnología procedente de energías renovables, debe alcanzar al menos el 10% del consumo final de energía de este sector.

Al tener en cuenta el fuerte impacto que sobre el medio ambiente tiene las fuentes del transporte, gracias a los objetivos de energías renovables y fuentes renovables en el transporte contribuirán al cumplimiento de la UE de una reducción de un 20% como mínimo en la emisiones de gases de efecto invernadero para el 2020 en comparación con otro estudio efectuado en el año 1990.

Entre algunas de las iniciativas de la UE para promover el cumplimiento de los objetivos que requiere un crecimiento sustancial en los tres sectores de energías renovables que son la electricidad, el calor-frío y el transporte, se encuentran el “*Pacto de los alcaldes*” por el que más de 1800 alcaldes de la toda la UE han asumido para sus comunidades locales el compromiso de superar los objetivos de la UE para el 2020 en cuanto a reducción de emisiones de carbono y a la asistencia técnica que se presenta a través de la iniciativa ELENA²¹ gestionada tanto por la Comisión Europea como por el Banco Europeo de inversiones para ayudar a todas las autoridades locales y regionales a movilizar financiación para proyectos de energía sostenible.

En el siguiente apartado abordaremos más detenidamente la idea de el plan para 2020 del que ya hemos hecho alguna mención pero como idea importante se trata de un plan de acción 2011-2020 por acuerdo del consejo de Ministros del 29 de Julio del 2011, y este constituye el segundo plan nacional e acción de ahorro y eficiencia energética, este plan da continuidad a los anteriores planes de ahorro y eficiencia aprobados en el marco de la estrategia en España. Presenta un conjunto de medidas y actuaciones para que las energías renovables puedan llegar a triplicarse entre el 2004 y el 2020 ya para que el consumo de energía final y primaria aumente.

Al hablar de las energías renovables es la UE podemos hacer un desglose de cada país, en cuanto a su porcentaje de energías renovables como el que podemos ver en la siguiente tabla.

²¹ ELENA: Asistencia Energética Local Europea

TABLA 6.1 PORCENTAJE DE ENERGÍAS EN LOS PAÍSES DE LA UE.

País	Porcentaje de renovables en 2005	Porcentaje fijado en 2020
Bélgica	2,2%	13%
Bulgaria	9,4%	16%
República Checa	6,1%	13%
Dinamarca	17%	30%
Alemania	5,8%	18%
Estonia	18%	25%
Irlanda	3,1%	16%
Grecia	6,9%	18%
España	8,7%	20%
Francia	10,3%	13%
Italia	5,2%	17%
Chipre	2,9%	13%
Letonia	32,6%	40%
Lituania	15%	23%
Luxemburgo	0,9%	11%
Hungría	4,3%	13%
Malta	0%	10%
Países Bajos	2,4%	14%
Austria	23,3%	34%
Polonia	7,2%	15%
Portugal	20,5%	31%
Rumanía	17,8%	24%
Eslovenia	16%	25%
República Eslovaca	6,7%	14%
Finlandia	28,5%	38%
Suecia	39,8%	49%
Reino Unido	1,3%	15%
UE-27	8,5%	20%

FUENTE:EUROSTAT

Como se puede observar, el total del consumo en energías renovables en toda la UE es 8.5% esperando que para el año 2020 y gracias al nuevo Plan de Energías Renovables 2011-2020 se consiga más del doble hasta alcanzar un 20%. En cuanto a los países

Suecia es el país con un mayor porcentaje alcanzando un 39.8% seguido por los países nórdicos Letonia, Estonia y Lituania.

En cuanto al menor porcentaje se encuentra Malta con un significativo 0% el cual debe aumentar hasta alcanzar el 10% en el año 2020. Todos los países deben aumentar su porcentaje en cuanto a energías renovables para poder llegar a alcanzar los objetivos impuestos por la Unión Europea.

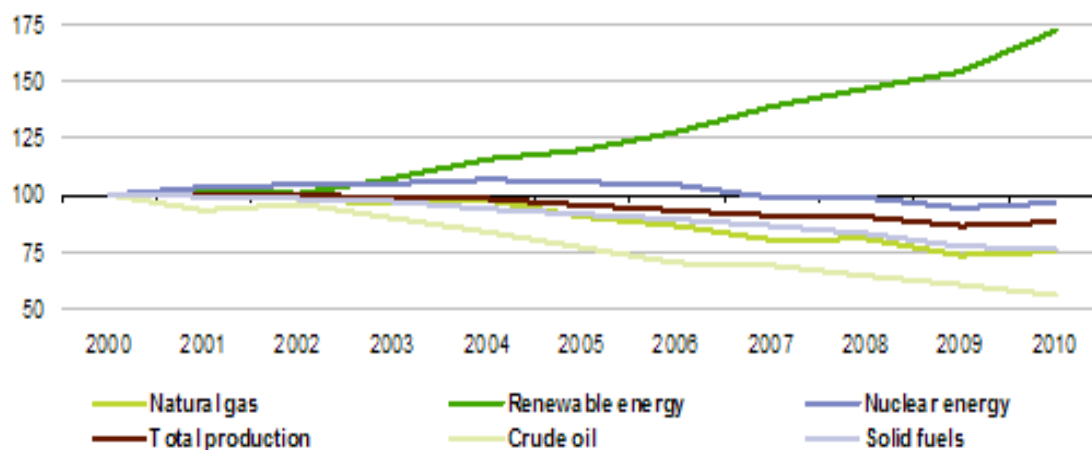
Más de la mitad (54,15%) del consumo interior bruto de energía en la UE en el año 2010 procede de importaciones según fuentes del Eurostat. En este mismo año la producción de energía primaria en la EU-27 ascendió a 830,9 tep. Se trata del primer aumento de la producción desde el año 2001, el volumen de energía primaria subió 17,2 millones de tep con respecto al año 2009 según fuentes del Eurostat. Si se engloba un periodo más largo, en el año 2010 la producción de energía primaria en la EU-27 en 2010 fue 109,7 millones de Tep inferior a la registrada una década antes. Este descenso general de la producción de la UE puede atribuirse por lo menos una parte al agotamiento de los suministros de materias primas y a que los productores no consideran rentable explotar unos recursos limitados.

El nivel más alto de producción de energía primaria entre los Estados miembros se registró en el Reino Unido con un 17,8% del total de la UE, se trata de una reducción considerable con respecto a una década antes (28,7% del total de la UE en 2000). Otros grandes productores de energía primaria fueron Francia con un 16,2% y Alemania con un 15,8% seguida de los Países Bajos con un 8,4%.

La producción de energía primaria de la UE en el año 2010 se repartió entre una serie de fuentes, la más importante fue la nuclear con un 28,5% del total. La importancia del combustible nuclear fue particularmente alta en Bélgica, Francia y Eslovaquia donde equivalió a más de la mitad de la producción nacional de energía primaria. Alrededor de una quinta parte de la producción total de energía primaria de la UE procedió de fuentes de energías renovables con un 20,1%, combustibles fósiles 19,6%. Por primera vez la producción de energías renovables en la UE superó al gas natural y a los combustibles sólidos, habiendo ya sobrepasado en 2006 al petróleo. En España el consumo total de energía primaria disminuyó con respecto al año anterior, mientras que por el contrario el consumo de energía final aumentó en un 0,7% según la asociación Española del Gas (informe 2011)

El crecimiento de la producción primaria a partir de fuentes de energías renovables fue superior al de todos los otros tipos de energía con un crecimiento especialmente fuerte desde 2002 como se puede comprobar en el siguiente gráfico.

GRÁFICO 6.3 CRECIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN PRIMARIA A PARTIR DE ENERGÍAS RENOVABLES.



Source: Eurostat (online data codes: ten00076, ten00081, ten00080, ten00079, ten00078 and ten00077)

FUENTE:EUROSTAT

Ese año parece marcar una gran diferencia ya que la producción de energías renovables empezó a acelerarse entre los años 2002 y 2010 llegando a aumentar un 70,9%. En cambio los niveles de producción de otras fuentes de energía primaria entre 2002 y 2010 registraron un descenso general. Las mayores reducciones en la producción de energía primaria se registraron en el petróleo con -43,6% y el gas natural con un -24,9% .

En cuanto a las importaciones, con la caída en la producción primaria de carbón, petróleo, gas natural y más recientemente la energía nuclear ha desembocado en una situación en la que la UE depende cada vez más de las importaciones de energía primaria para satisfacer su demanda. En el año 2010 según fuentes del Eurostat ,las importaciones de la UE de energía primaria superaron a las exportaciones en 952,3 millones de tep. Los mayores importadores netos de energía primaria fueron los Estados miembros más poblados, a excepción del Reino Unido y Polonia.

La dependencia de las importaciones de energía de la UE pasó de menos del 40% del consumo bruto de energía en la década de 1980 al 54,1% en 2010, esta cifra supuso un leve descenso de la tasa de dependencia, que había llegado al 56,3% en 2008. Las

mayores tasas de dependencia energética en 2010 correspondieron al petróleo con un 85,2% y el gas natural con 62,4%. En la última década, la dependencia de terceros países para el suministro de combustibles sólidos y gas natural creció a un ritmo más rápido que la del petróleo que ya era elevada.

A continuación vamos a describir los principales proyectos para el impulso de las energías renovables en la UE.

En primer lugar al hablar de bioenergía una de las principales centrales eléctricas con gasificación de combustibles sólidos recuperados la desarrolla Latí Energía, en Finlandia. En esta central ya se ha probado la tecnología para utilizar biomasa sólida desarrollada por los combustibles sólidos, para la producción de electricidad en centrales de carbón. Sin embargo, este proyecto utiliza la limpieza de gases calientes y una caldera de gas de alto valor, lo que permite que la eficacia de producción eléctrica supere el 35%, con lo que se cumplirían los límites de la directiva sobre incineración de residuos de la UE.

Esto producirá un 40% más de electricidad/tonelada de combustibles sólidos recuperados que los últimos hornos-caldera de incineración de residuos mixtos.

Al hablar de proyectos desarrollados por la Unión Europea para tratar que de que estas tecnologías sean utilizadas cada vez más, hablamos también del proyecto Solugas. Este proyecto se centra en la demostración de un sistema eléctrico heterogéneo solar lo que produce que se caliente directamente el aire gracias a la energía solar y a una turbina de gas. La turbina estará conectada a un generador que enviará su electricidad a la red.

Entre sus principales innovaciones tecnológicas está un campo de heliostatos²² propio con innovadoras estrategias de control, una torre de pruebas propia, un nuevo receptor, un sistema de conducción y control de flujo de gas caliente y una turbina de gas especialmente adaptada con un sistema de control de nuevo desarrollo.

A su vez también desarrolla el proyecto Solera, una de las iniciativas de la Unión Europea para el desarrollo de este tipo de energía renovable, este proyecto tiene como

²² Nos referimos a heliostatos como un conjunto de espejos que se mueven sobre dos ejes y que gracias a estos movimientos permiten mantener el reflejo de los rayos de sol que inciden sobre ellos.

meta desarrollar sistemas altamente integrados de calefacción y refrigeración solares para viviendas, edificios de oficinas pequeñas y hoteles.

El objetivo es utilizar el calor del sol en verano para alimentar un proceso de generación de frío activado para el aire acondicionado. El sistema también puede proporcionar calefacción directa.

Solera pretende demostrar la posibilidad técnica, fiabilidad y rentabilidad de estos sistemas. Están ideados como paquetes integrados que harán un mejor uso de la radiación solar disponible que los sistemas que se emplean actualmente.

El proyecto Twenties de investigación de energías renovables está financiado por la UE para el desarrollo de la energía eólica. Se trata de lograr avances significativos en el desarrollo y puesta en marcha de nuevas tecnologías que permitan el fortalecimiento de la posición de la energía eólica en el sistema eléctrico europeo.

A través de seis demostraciones, explorará formas de eliminar barreras para la incorporación de energía eólica marítima y terrestre en el sistema eléctrico. Las demostraciones buscan mostrar los beneficios de nuevas tecnologías combinadas con innovadores enfoques de gestión de sistemas.

Al hablar de energía oceánica la UE impulsa un proyecto denominado Pulse Stream 1200. Este proyecto tiene como fin poner a prueba un innovador convertidor de energía mareomotriz que ya hemos definido con anterioridad a escala real en aguas británicas.

El objetivo principal es probar una tecnología de flujo de mareas de 1,2MW certificada y de alto rendimiento para garantizar que esté lista para despegar a nivel comercial. El prototipo del que se hará demostración emplea hidroalas²³.

El enfoque de hidroalas permite capturar energía en una zona de paso amplia y poco profunda. Con una profundidad determinada, los sistemas de hidroalas pueden tener una potencia hasta cuatro veces superior a la normal.

La UE propone para el desarrollo de la energía hidroeléctrica el proyecto Zapex (Small hydra actinos foro te Promoción of Eficiente Solutivos). Este proyecto tiene como objetivo general facilitar y reforzar la cooperación entre los agentes de la investigación y del mercado de la UE en lo referente a mini centrales hidráulicas. Definimos las mini

²³ Hidroalas es un tipo de embarcación cuyo casco sobresale del agua cuando va a alta velocidad.

centrales hidroeléctricas como aquellas cuya capacidad instalada es menor de 10 MW, mientras que los sistemas hidráulicos de gran escala disponen de grandes presas y depósitos de almacenamiento. Las mini centrales hidroeléctricas son útiles para producir electricidad especialmente en áreas aisladas. Las grandes centrales hidroeléctricas están alcanzando su punto de saturación, por lo que hay que mirar hacia las mini centrales donde aun hay margen de desarrollo, por ello se crea este proyecto.

Esto debería contribuir a conseguir futuras investigaciones y desarrollos, así como a promover los resultados de I+D para mejorar la implantación de estas tecnologías y de los conocimientos asociados a ellas dentro de la UE. Y en un nuevos mercados de países en vías de desarrollo.

Entre otros objetivos principales de Zapes están hacer aportaciones a la investigación europea a través de la evaluación y coordinación de I+D y la explotación de sinergias con otras tecnologías de energías renovables.

Hablamos ahora del programa de Energía Inteligente-Europa que está a la cabeza en la promoción de energías renovables integrada en el programa marco de competitividad e innovación, dicho plan cuenta con 727 millones para los año 2007-2013. Este plan ayuda a eliminar barreras, particularmente las administrativas, que retrasan la autorización y construcción de nuevos proyectos de energías renovables y esto provoca que el crecimiento del mercado sea más lento. Entre los diferentes objetivos de este programa se encuentran los siguientes:

- Aumentar la aceptación y la demanda de eficiencia energética.
- Promover las fuentes de energía renovables y la diversificación energética.
- Estimular la diversificación de combustibles y la eficiencia energética en el transporte.

Otro de los proyectos que desarrollara la UE tiene relación con los hogares. Debemos tener en cuenta que los hogares son responsables de buena parte de las emisiones de dióxido de carbono, pero esto podría cambiar en el futuro gracias a la llegada al hogar del neutro en carbono o con cero emisiones. Estas casas que se pasaran a denominar “eco casas” de reciente diseño que generará su propia energía a partir de fuentes renovables y están muy bien aisladas para impedir la pérdida de calor.

Estas viviendas todavía no son habituales, pero en unos años todos nosotros no podemos encontrar viviendo en una casa de este tipo, en una cuyo calor y electricidad sean suministrados por una caldera de biomasa propia y por paneles solares, lo cual reducirá significativamente su “huella de carbono”.

Estas son algunas de las propuestas que la UE apoya para que se produzca un desarrollo sostenible y que los objetivos fijados para el año 2020 puedan llegar a cumplirse.

7. LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN LA PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA.

Dado que el sector energético está sujeto históricamente a una fuerte intervención pública, el marco normativo en este tipo de actividades actúa como un elemento determinante en la realidad económica de este sector. Cuando se hace referencia al marco normativo energético del sector energético en España es indispensable mencionar la planificación energética, una planificación que lejos de ser efectiva ha existido en nuestro país desde la década de los años setenta –con la aprobación de los denominados Planes de electricidad- y que ha terminado con la Planificación de los sectores de la Electricidad y el transporte más recientemente. Paralelamente a esta planificación nacional energética han corrido los desarrollos normativos de los subsectores energéticos y aunque el sector de las energías renovables tuvo una incorporación más reciente que otros como el carbón o el nuclear, no ha sido ajeno a una política marcadamente intervencionista dominada por la regulación de las subvenciones.

Debemos tener en cuenta al hablar de planificación de las energías renovables en España la función que cumplen las subvenciones para este tipo de tecnologías. El Boletín Oficial del Estado del viernes 13 de octubre del 2013 muestra la financiación con cargo a los Presupuestos Generales del Estado de determinados costes del sistema eléctrico, ocasionados por los incentivos económicos para el fomento a la producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energías renovables y se concede un crédito por un importe de 2.200.000.000 de euros en el presupuesto del Ministerio, Energía y Turismo.

Este presupuesto se concede a la Comisión Nacional de Energía para que a través de ella se puedan financiar los costes del sistema eléctrico previstos, referidos estos principalmente al fomento de energías renovables. Cabe destacar que este presupuesto se concede en relación al importe equivalente de la recaudación estimada derivada de los tributos incluidos en la Ley 15/2012 que asciende esta estimación a 2.921.467,86 miles de euros.

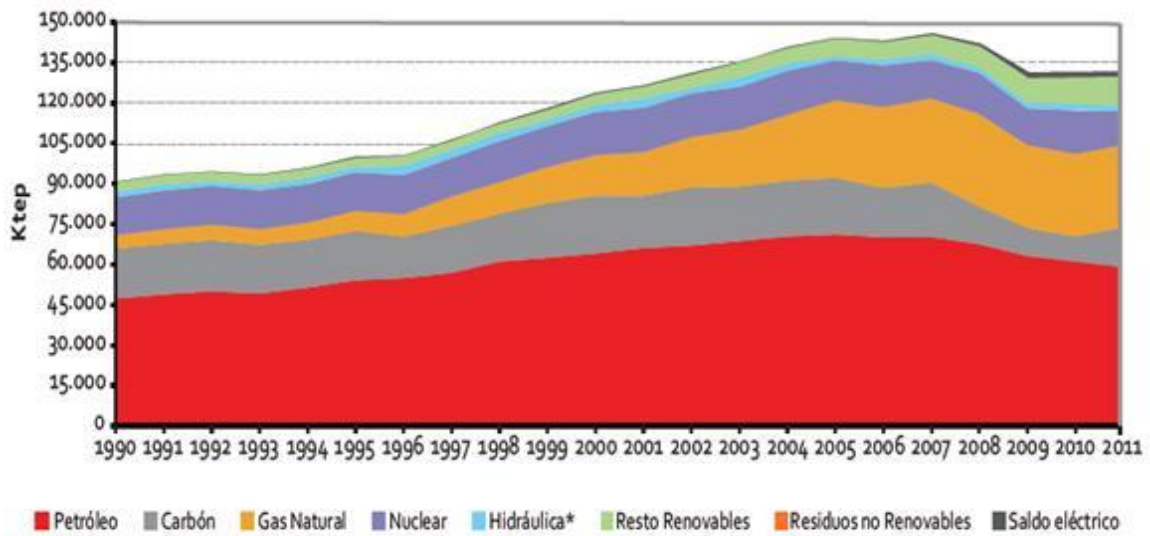
Estas subvenciones han disminuido considerablemente con respecto a años anteriores, instalando incertidumbre dentro del sector mientras en Gobierno aprueba nuevas normas más restrictivas. Durante este año las subvenciones a los generadores de energía eólica han disminuido un 35%, después de años ofreciendo subvenciones se ha generado un elevado déficit que se ha ido acumulando debido a que en un principio el Gobierno fijó unas tarifas que permitían a los consumidores pagar menos por su electricidad de lo que costaba generarla y distribuirla.

Las razones por las cuales se ha llegado a planificar este sector encuentran su fundamentación en la propia situación energética española, de la cual hemos dejado reflejo en epígrafes anteriores pero que sintetizamos a continuación.

La demanda energética a nivel nacional tal y como se puede observar en el gráfico ha experimentado sucesivos cambios históricamente en cuanto a su estructura, lo que ha llevado a una mayor diversificación energética, esta se puede apreciar sobre todo en la segunda mitad de los años 90 cuando fuentes como el gas natural y las fuentes de energía renovable comienzan a ganar interés frente a los productos petrolíferos o el carbón, que eran las fuentes más tradicionales presentes en la oferta energética.

Se puede observar como la tendencia de la demanda energética ha sufrido un incremento significativo prácticamente en todas las fuentes energéticas, teniendo en cuenta que existe un punto de inflexión a partir del año 2004, produciéndose así una tendencia más a la baja, debiéndose esto principalmente a las demandas del carbón y del petróleo. Esto contrasta con la evolución del gas natural y de las energías renovables que han aumentado progresivamente su demanda.

GRÁFICO 7.1 DEMANDA ENERGÉTICA EN ESPAÑA.



Nota: Incluye Mini Hidráulica.
FUENTE: MINETUR/IDAE.

Debemos tener en cuenta como la crisis económica que sufre en estos momentos nuestro país como los países de nuestro entorno también ha influido en la demanda de las fuentes energéticas. Observándose como a partir del año 2009, la crisis tiene efectos inmediatos en la demanda debido a la desaceleración de la actividad económica produciéndose así una caída brusca de la demanda energética asociada a todas las fuentes de energía excepto las energías renovables.

En relación con la gráfica, podemos observar como la persistencia de la crisis económica incide en la evolución de la demanda, que se mantiene estabilizada aunque con cierta tendencia a la baja. Se puede observar como el año 2011 se produce un descenso de todas las fuentes energéticas a excepción del carbón cuyo consumo sufre un incremento del 74,1% provocando esto un descenso de la demanda de energía primaria del 0,6%.

En cuanto a las energías renovables muestran un cierto estancamiento por primera vez desde el año 2006, teniendo una cierta disminución del 1,2% en su demanda. Esto se debe principalmente a la menor hidraulicidad registrada durante el año 2011 provocando esto un descenso del 27,6% en la producción. Todas las energías prácticamente se han comportado de la misma manera durante el año 2011 aunque debemos tener en cuenta que la energía eólica ha disminuido su aportación a la demanda

de energía primaria en un 4,1% mientras que otras fuentes como los biocarburantes y la energía solar han continuado incrementando la demanda de energía primaria con un 3,3%, 17,8% y 53,4% respectivamente.

Tanto la evolución como la demanda energética condicionan una dependencia energética elevada por encima de la media europea. La disminución de la demanda energética en nuestro país considerando todo lo nombrado anteriormente fue en el año 2011 del 0,6%, con una leve mejora del 0,7% del Producto Interior Bruto en dicho año, se obtiene una mejora del 1,3% en la intensidad de energía primaria.

Haciendo un análisis de las diferencias entre países en cuanto al nivel de precios, dando lugar a un ajuste en el PIB²⁴ de los distintos países, los consumos finales de energía permiten observar una tendencia semejante a la energía primaria, mostrando las mismas singularidades en su evolución. En el año 2011, el consumo de energía final continua descendiendo a un ritmo más fuerte que el anterior, registrando un descenso del 4,7%, para todas las fuentes energéticas, excluyendo a las energías renovables, cuya demanda se ha incrementado en un 9%. Entre las fuentes, en términos relativos, destacan los biocarburantes y la energía solar térmica por ser las que mayor actividad han registrado durante el año 2011, con crecimientos respectivos del 17,8% y 9,8% en su demanda. No obstante, es la biomasa, con un incremento del 5% en su demanda, el recurso renovable más relevante en cuanto a su aportación a la demanda de energía final, representando el 69% de toda la aportación renovable a dicha demanda.

Una excepción dentro de los recursos renovables es el biogás, que registra una distensión del 8,7% en su demanda. En general, la evolución favorable mantenida por las energías renovables en 2011 ha sido impulsada por las demandas procedentes de los sectores transporte y edificios, especialmente los del ámbito residencial, viéndose esto último reforzado por distintas medidas, entre las que cabe mencionar los programas SOLCASA, GEOTCASA y BIOMCASA, orientadas al impulso del uso térmico de las energías renovables en los edificios.

En el año 2011, y en contraste con las energías renovables, las restantes fuentes energéticas de naturaleza fósil, evidencian un declive en sus demandas que oscilan entre el 3% en electricidad y el 10,6% en gas natural. Sin embargo, en términos absolutos considerando la contribución a la demanda, el impacto mayor viene de la mano de los

²⁴ PIB: Producto Interior Bruto

productos petrolíferos y de gas natural, que conjuntamente representan el 94% de la disminución de la demanda final. Los sectores industria y transporte están detrás de esta evolución, dado el protagonismo de estas fuentes en dichos sectores, así como la sensibilidad de los mismos frente a la actual crisis.

Para poder llegar a conseguir el desarrollo sostenible y observando todos los datos mostrados con anterioridad y poder llegar a una mejora de los mismos ayudando al desarrollo de las energías renovables la Unión Europea ha diseñado una estrategia para las Energías Renovables que nuestro país ha adaptado a través de la elaboración de Planes de Energías Renovables, en primer lugar durante los años 2005-2010 y con posterioridad un segundo Plan, actualmente adaptado, para los años 2011-2020.

Durante los años 2005-2010 se creó el PER para estos años, un resumen de los objetivos que se pretendían alcanzar en el año 2010 y que figuraban en este PER eran los siguientes:

- 12% del consumo de energía primaria debería estar cubierto por energías renovables.
- 29,4% de generación eléctrica debería pertenecer a las energías renovables sobre el consumo nacional bruto.
- 5,75%, posteriormente 5,83% debido al desarrollo normativo, de biocarburantes en relación con el consumo de gasolina y gasóleo del transporte.

Muchas son las ventajas por las que se han caracterizado los cinco años de vigencia de este PER. Estos cinco años se caracterizaron principalmente por:

- Las energías renovables sufrieron un fuerte desarrollo global.
- Algunas aéreas de generación de electricidad, como por ejemplo la eólica y fotovoltaica obtuvieron crecimientos muy importantes.
- La capacidad de producción del sector de los biocarburantes también noto un elevado crecimiento pese a que esta industria afronta alguna problemática.
- En términos de los usos térmicos y de la biomasa se experimentó en este caso un menor crecimiento.

El objetivo marcado por el PER para estos años fue superado pues durante estos años se habría alcanzado el umbral de los 15,6 millones de teps con energías renovables. La

contribución al balance nacional de energía primaria para este año 2010 resultó ser del 11,6% en todas las aéreas de las energías renovables.

En términos de energía primaria en estos años, la contribución de energías renovables en el año 2010 fue cubierta por cerca de dos terceras partes destinadas las mismas a la generación eléctrica.

Durante el periodo del PER 2005-2010, el porcentaje que ocupaban las energías renovables en el consumo se vio incrementado en seis puntos porcentuales, pasando de 5,7% en el año 2005 hasta alcanzar el 11,6% durante el año 2011. Cabe destacar también en este caso el aumento por parte de las energías en cuanto a la generación de electricidad, en especial en el sector eólica, solar fotovoltaica y solar termoeléctrica.

También cabe destacar el aumento a la aportación de electricidad de origen renovable al consumo bruto de electricidad²⁵ que fue de un 33,1% frente al 18% que hubo en el año 2004.

Después de finalizar el periodo de vigencia del PER 2005-2011, era necesaria la elaboración de un nuevo plan con la incorporación de nuevos objetivos, así se creó el PER para los años 2011-2020 con diferentes objetivos y planificaciones energéticas para las energías renovables basadas todas ellas en el cumplimiento de la *Directiva de 2009/28/CE* del parlamento europeo y del Consejo de Abril del 2009, relativa esta directiva al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables. Tal y como se cita el PER en la página 38 como objetivos generales cabe destacar una cuota del 20% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía de la UE y también el mismo objetivo se establece para nuestro país y una cuota del 10% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo del sector del transporte en cada Estado miembro para el año 2020.

Para poder obtener los objetivos son necesarias inversiones, asociadas a este plan se elevan estas a 62.797€ dedicadas en un 89% a la generación de electricidad. Para poder llegar a estimular estas inversiones, el plan prevé unos costes para la Administración de 1.256 millones de euros para todo el periodo, este dinero será utilizado para ayudas

²⁵ Consumo Bruto de electricidad: Producción bruta menos exportaciones y mas importaciones de electricidad.

públicas a la inversión y a la ejecución de actuaciones diversas de información, difusión, estudios, etc.

Cabe destacar en el PER de estos años la mención especial al gran reto pendiente que es la introducción de las energías renovables para usos térmicos, el anterior PER logro conseguir sus objetivos, especialmente en el área de generación eléctrica, donde ha sido notable la introducción de las energías renovables situándose la misma en el 32,3% del consumo bruto de electricidad durante el año 2010, también cabe mencionar como a nivel sectorial, las previsiones no se han cumplido del todo puesto que no se han superado los objetivos en tecnologías solares y no se han alcanzado los previstos para la biomasa.

La estructura del documento cuenta con 13 puntos que detallamos a continuación.

1. Introducción.
2. La política energética en España: En es este punto se analiza la estrategia de la política energética española, así como los resultados que este política ha llegado a obtener en el anterior PER 2005-2011 plasmados en el balance.
3. Escenarios en el horizonte del año 2020: Este capítulo está dedicado al estudio de los escenarios energéticos y económicos, para poder llegar a fijar un escenario que sirva como base para el establecimiento de los objetivos de este nuevo plan.
4. Análisis por tecnologías: En este punto se incluye un estudio exhaustivo de todas las tecnologías que están implicadas en este plan, también incluye un estudio del estado actual de cada así como sus perspectivas, evolución, la fijación de los objetivos, el análisis de las barreras para alcanzar los objetivos propuestos y actuaciones necesarias para vencer dichas barreras.
5. Objetivos del plan hasta el año 2020. En este punto se encuentra en análisis justificado de la asignación de los objetivos tanto entre generación de energía y eléctrica térmica. También se desarrollan los principales objetivos para cada una de las tecnologías renovables.
6. Propuestas para la consecución de los objetivos: Aquí se realiza un compendio de todas las de todas las actuaciones propuestas en el capítulo 4, realizando una clasificación de las mismas según el tipo.

7. Infraestructuras energéticas: Para alcanzar los objetivos de este plan es necesario un análisis de las necesidades de desarrollo de las infraestructuras energéticas como por ejemplo las redes eléctricas, los gaseoductos, oleoductos, etc. estos permiten la incorporación de la energía producida con fuentes de energía renovables al sistema energético nacional.
8. Marcos de apoyo a las energías renovables: Es de vital importancia definir los marcos de apoyo con los que va a contar a la hora de ayudar a la implantación de las energías renovables. En este punto se muestran los distintos marcos de apoyo propuestos, tanto los económicos como los normativos.
9. Balance económico del plan: Se detalla en este epígrafe la evaluación de los costes y beneficios económicos que se pueden llegar a lograr gracias a la consecución de los objetivos establecidos en este plan pueden llegar a suponer para nuestro país.
10. I+D+i: Para poder conseguir la integración de las energías renovables es necesario la consecución de unos costes acordes con los de las energías convencionales y por ello es importante un esfuerzo en investigación y desarrollo.
11. Impacto socioeconómico y climático de las energías renovables: Además de todos los beneficios que aporta desde el punto de vista energético, también se llegan a alcanzar objetivos energéticos asociados a la aportación directa al PIB, generación de empleo, balanza comercial, etc. Todos estos aspectos están analizados en este punto.
12. Utilización de los mecanismos de cooperación. Recoge los mecanismos de cooperación. Recoge los mecanismos en la *Directiva 2009/28/CE*.
13. Seguimiento y control. Este capítulo fija los mecanismos de control para el correcto seguimiento del plan.

Los datos esperados dentro de este plan y en el contexto del escenario, tras dos años de recesión en lo que se refiere al PIB se prevén crecimientos medios anuales del 1,3% para el periodo del 2014-2020 del 2,4% según el PER página 52. En cuanto al consumo de energía primaria alcanzará prácticamente los 166 Mtep como se puede observar en la tabla con un incremento del 25,7% respecto al año 2010, produciéndose así un incremento progresivo de la demanda a una tasa media de un 2,3%.

TABLA 7.1 CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA.

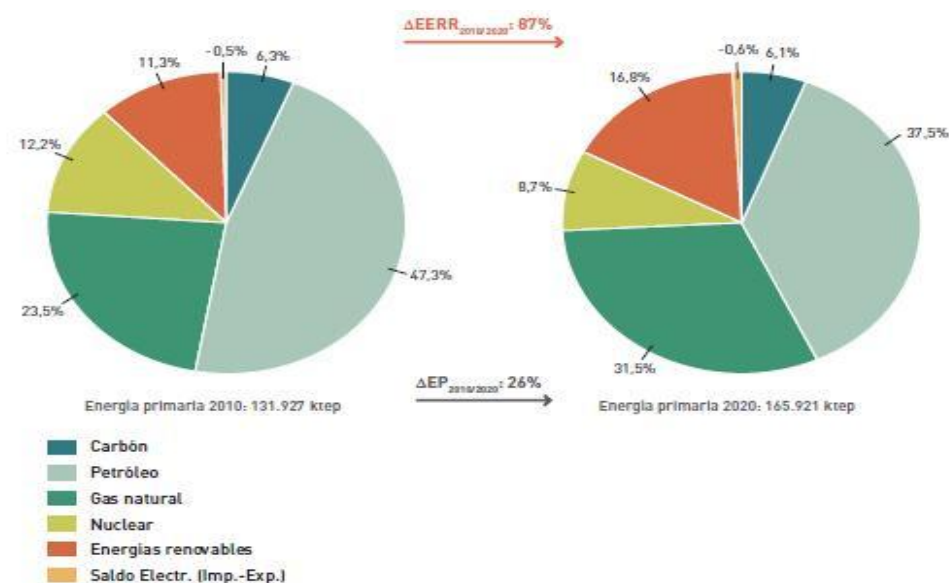
ktep	2005	2010	2015	2020
Carbón	21.183	8.271	10.536	10.046
Petróleo	71.765	62.358	61.046	62.199
Gas natural	29.116	31.003	44.190	52.341
Nuclear	14.995	16.102	14.490	14.490
Energías renovables	8.371	14.910	20.593	27.878
Saldo electr.(Imp.-Exp.)	-116	-717	-966	-1.032
Total energía primaria	145.314	131.927	149.889	165.921

Nota: en lo que respecta al uso del carbón y su aportación a la generación eléctrica y al suministro de energía primaria consignado en los cuadros de planificación energética, se ha supuesto que será compatible y conforme al marco europeo en la materia.

Fuente: MITyC/IDAE

Se puede observar en la evolución de la demanda primaria como la crisis tiene efecto en la misma. Destaca la evolución de las energías renovables, cuya demanda llega a incrementarse en un 87% en el horizonte del 2020 seguida por el gas natural, esto implica que tanto las energías renovables como el gas natural incrementarán su presencia en esta demanda energética primaria desplazando a los combustibles fósiles como el petróleo y el carbón y a la energía nuclear. En el caso de las energías renovables es significativo en porcentaje de contribución a la demanda primaria que se incrementará en un 16,8% en el año 2020 como muestra en siguiente gráfico.

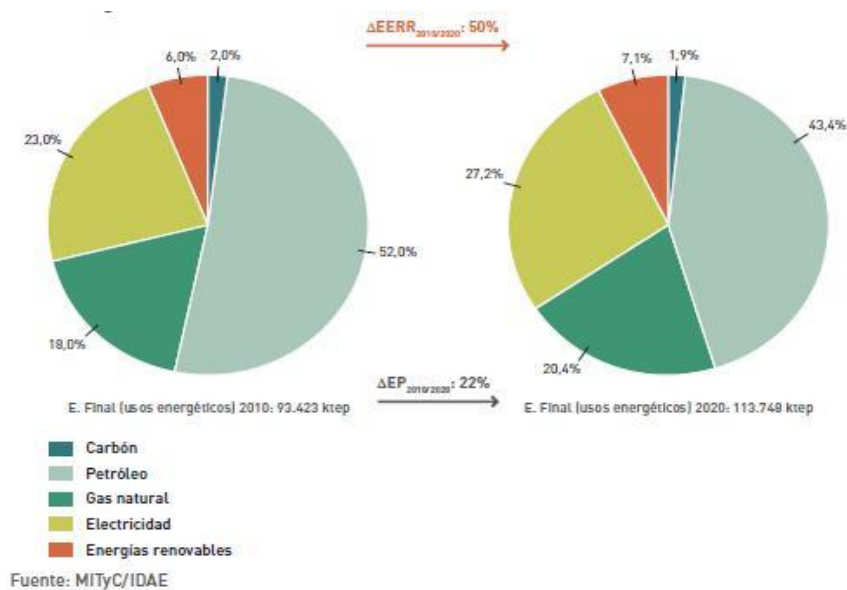
GRÁFICO 7.2 EVOLUCIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA.



En cuanto al consumo final de energía esperado según el nuevo plan y de acuerdo con la definición de los escenarios necesarios para cumplir los objetivos, a partir del año 2010 y debido a la falta de las nuevas actuaciones de eficiencia energética estimulará un incremento del consumo de energía final a un tasa media anual del 2% entre el 2010 y el 2020 situándose está a finales del año 2020 en 114 Mtep son considerar los consumos energéticos.

Por fuentes energéticas como se puede observar en el gráfico, destaca el crecimiento de energía final gracias principalmente a la demanda asociada a las energías renovables, y la electricidad que experimentarán unos incrementos del 50 y 44% respectivamente. Cabe destacar la menos participación de los consumos petrolíferos en esta demanda con una disminución en torno al 8% así como la estabilización de la contribución del gas natural. Con respecto al carbón se mantendrá prácticamente estable su consumo.

GRÁFICO 7.3 EVOLUCIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL CONSUMO DE ENERGÍA FINAL.



En cuanto a la previsiones de consumo final bruto de energía redactados en el PER (página 73) cabe destacar, teniendo en cuenta el escenario de referencia y los esfuerzos para alcanzar los objetivos propuestos para el año 2020 supondrían un incremento desde el año base que en este caso es el 2010 con un 13,2% hasta llegar a alcanzar un 20,8% para el 2020.

8. AHORRO ENERGÉTICO Y ENERGÍAS RENOVABLES.

Si tal y como hemos visto, la contribución de las energías renovables al desarrollo sostenible se ha incrementado como refleja la clara apuesta no sólo de la UE sino también de España, no menos importante es la contribución del ahorro y la eficiencia energéticas a la consecución del objetivo de autoabastecimiento energético. En este sentido resulta ineludible la referencia al ahorro energético.

Al hablar de ahorro energético no podemos evitar relacionarlo con la eficiencia energética puesto que los dos suponen el efectuar un gasto de energía menor del habitual, podemos definir el primero como un cambio en los hábitos de consumo para poder eliminar los hábitos consumen mayor energía que y siendo la eficiencia energética el hecho de minimizar la cantidad de energía necesaria para poder satisfacer la demanda pero sin que esto afecte a su calidad.

No cabe pensar que podamos llegar a renunciar a la energía puesto que tenemos una fuerte dependencia de la misma, claramente esta dependencia de la energía se trata de energía no renovable que cada día se va agotando más y más, todos debemos aprender a utilizar de manera eficiente esa energía a través de fuentes renovables.

La situación energética en estos momentos está sujeta, por su tendencia a una dinámica muy compleja llena de interrelaciones con la economía principalmente y teniendo en cuenta que es muy sensible a varios factores externos, implantando nuevos retos reducidos en diversas estrategias de mercado.

Existe un marco, formado por leyes y Directivas y por último caso en normativas, recomendaciones, comunicaciones y reglamentos además de las fuerzas del mercado que también influyen significativamente. Se producen interacciones que afectarán de forma implícita en el Plan de Acción 2008-2012 así como en el Plan para el año 2020, para poder introducir los cambios necesarios en las tendencias energéticas de deben definir diversas estratégicas y condiciones de contorno para introducir los cambios necesarios. Algunas estrategias y dinámicas interesantes que se deben destacar para tratar el ahorro energético son las siguientes:

- La estrategia Española de Ahorro y eficiencia Energética aprobada en el año 2003 identifica diversos objetivos de estratégicos, así como el camino que debe recorrer la política energética para alcanzar los objetivos de la misma:

seguridad de suministro en cantidad y precio con unos niveles de autoabastecimiento teniendo en cuenta el impacto medioambiental que su uso conlleva y el importante componente en relación a la competitividad de nuestra economía.

- Con esta estrategia se entrecruzan otras dos en el ámbito de la sostenibilidad, la Estrategia Española del Cambio Climático y Energía Limpia y el Plan de Energías Renovables primero el del año 2005-2010 y posteriormente para el año 2020 y con esta estrategia se entrecruzan otras dos en el ámbito de la sostenibilidad. Junto a ellas se formula una cuarta en el lado de la dimensión tecnológica como uno de los principios activadores de los desarrollos anteriores.
- Como consecuencia del inicio del periodo de emisiones del Protocolo de Kioto es necesario intensificar las acciones en la dirección de la mejora de la eficiencia energética.
- La EECCEL²⁶ señala diferentes estrategias como incentivar campañas de difusión para dar a conocer las potenciales inversiones y su rentabilidad, estimular la inversión con medidas financieras y fiscales y activar la aplicación de la Directiva sobre servicios energéticos.
- La puesta en marcha del primer Plan de Acción del los años 2005-2007 aprobado por el consejo de ministros definió medidas prioritarias para paliar el proceso de tensión sobre todos los sectores de forma que se disminuyesen las tasas de crecimiento en el consumo y en los indicadores de intensidad energética.
- El parlamento Europeo y el Consejo de la Directiva sobre servicios energéticos y usos finales ha confirmado el adecuado ahorro energético que España había hecho y que ha permitido adelantar la puesta en marcha de acciones con un beneficio que deberá traducirse en un cumplimiento de objetivos y compromisos más extenso.
- Posteriormente también la Comisión emitió el documento “Plan de Acción para la eficiencia energética: realizar el potencial” que señala la obligación de los EEMM²⁷ de presentar planes nacionales que traduzcan sus políticas en estas aéreas con objetivos mínimos y métodos de contabilidad ya propuestos.

²⁶ EECCEL: Estrategia Española de Cambio Climático Y Energía Limpia

²⁷ EEMM: Estados Miembros.

- Dentro del ámbito autonómico las comunidades autónomas en el ámbito de sus competencias están desarrollando a través de diversos instrumentos legales planes específicos energéticos que completan en determinados aspectos particulares para el ahorro energético de todo el país.
- En España se crean diversas agencias de energía que representa potencial de gestión y difusión de diferentes medidas.

Están son diversas estrategias adoptadas para el ahorro energético, pero a pesar de todas estas estrategias para el desarrollo del ahorro energético se deben complementar con el Plan de Acción 2011-2020. Este Plan, como ya se ha comentado en el punto anterior, presenta un conjunto de medidas y actuaciones coherentes para fomentar por parte de las energías renovables el consumo de energía final y primaria. Para ello se detallan los objetivos de ahorro y la eficiencia energética en el horizonte 2020 teniendo en cuenta los impactos socioeconómicos.

La eficiencia energética constituye una pieza clave para el desarrollo presente y futuro de la economía española. Además del ahorro energético y en consecuencia de estos ahorros que se puedan conseguir, pueden producirse impactos socioeconómicos positivos para nuestro país, relevantes al generarse actividades económicas nuevas que tienen su reflejo en incrementos del PIB y del empleo nacional.

Pese a la importancia del sector, no existe en España una cuantificación económica de los diferentes productos y servicios de la eficiencia energética ni sobre el sector o mercado de la eficiencia energética en su conjunto. La presencia cruzada del sector de la eficiencia energética en otros sectores de la economía hace que no se disponga de información suficiente o precisa en relación a su tamaño, número de empleados y potencial de crecimiento.

Por ello, se debería intentar medir y cuantificar el sector de la eficiencia energética en España, en el que se basa en gran medida el modelo actual de crecimiento sostenible, en términos de producción, VAB²⁸ y empleo, además de otras variables tales como exportación, importación e I+D+i²⁹. Además la proyección de estas variables en el horizonte 2020, se deberían intentar averiguar lo cual permitiría dar mayor visibilidad a la contribución que la eficiencia energética tiene y tendrá en nuestra economía.

²⁸ VAB: Valor Añadido Bruto.

²⁹ I+D+i: Investigación, Desarrollo e innovación.

La presentación del Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020 se sitúa en un contexto de crisis económica registrada a nivel mundial a partir del año 2007. En el año 2009, la producción mundial experimentó la mayor disminución desde el final de la Segunda Guerra Mundial. El crecimiento global se situó, en media anual, alrededor del -0,6% como resultado de la disminución del PIB en las economías desarrolladas (-3.1%) y de la fuerte desaceleración del crecimiento de las economías emergentes. A partir del segundo trimestre del 2009 se experimentó una leve mejoría, si bien dicha recuperación fue desigual, siendo más fuerte en los países emergentes y más débiles en los desarrollados. En la UE, la disminución de la economía en el año 2009 fue del 4,2% según fuentes del IDEA (2009)

La economía española, que venía creciendo a una tasa media anual del 3,5% durante los últimos quince años, registro en 2009 una disminución del PIB del 3,7%, influida por el estallido de la crisis financiera internacional y el desplome del mercado inmobiliario que había sido uno de los principales motores del PIB y del empleo en los últimos años.

La crisis económica en España ha estado protagonizada además por la contracción del gasto interno. En 2009, la demanda nacional se redujo un 6,1% anual puesto que el consumo de los hogares decreció un 4,9%, la inversión residencial cayó un 24,5% y la inversión productiva de las empresas, es decir, la formación bruta de capital se redujo en un 15%.

El sector exterior, sin embargo, contribuyó positivamente al crecimiento del PIB en 2,8 puntos porcentuales debido principalmente a la caída de las importaciones motivada por la debilidad de la demanda interna. Por otro lado, esta corrección del déficit comercial redujo la necesidad de financiación de la economía española, que pasó del 9,2% del PIB en 2008 al 4,7% en el año 2009 según fuentes del IDEA (2009)

En el año 2010 la economía española empezó a retomar la senda de crecimiento positiva. Los datos provisionales del PIB en el último trimestre del 2010 apuntan a un crecimiento interanual del 0,6% lo que ha permitido limitar la caída del PIB en el conjunto del ejercicio a tan solo un 0,1% anual.

Durante los próximos años, la economía española se enfrenta a un importante reto: cambiar y variar las pautas de crecimiento, así como incentivar aquellas actividades

más eficientes y rentable, de manera que se consiga satisfacer el crecimiento de la demanda sin renunciar al nivel de bienestar. En este contexto, la actividad económica ligada a la eficiencia energética se estructura como una oportunidad para contribuir sustancialmente a la mejora de la situación económica actual y a la superación de la crisis.

El sector energético es un sector transversal a toda la economía, es decir ligado a toda la economía. Los consumos de energía están presentes en todas las actividades económicas y suponen un gasto de explotación, en muchos casos relevante, en las cuentas de resultados de los agentes económicos. Por ello, especialmente en este contexto de crisis como el que vivimos actualmente es necesario fomentar la eficiencia energética, tanto en la producción como en el consumo de bienes y servicios.

La estrategia Europea 2020 estima que el objetivo de un 20% de fuentes de energías renovables tiene un potencial, por si solo de crear más de 600.000 puestos de trabajo en la UE, mientras que el objetivo del 20% de eficiencia energética alcanzaría un impacto superior al millón de empleos.

El conjunto de actuaciones expuestas en este Plan permitirá reducir los consumos y costes energéticos en todos los sectores económicos y la dependencia energética exterior de la UE y de España, mejorando la productividad y competitividad de nuestra economía. Asimismo, todas las medidas de fomento de la eficiencia energética activaran el crecimiento de este sector en la economía de nuestro país, creándose nuevas actividades y posibilidades de negocio y generándose empleo en el mercado en relación con la fabricación de equipos y prestación de servicios de eficiencia energética.

Es necesario conocer el impacto socioeconómico del Plan en el horizonte del año 2020, además de cuantificar en términos de VAB y del empleo que surgirá en el sector de la eficiencia energética en España, tanto en el momento actual como su potencial de crecimiento. Existe una importante carencia de información sobre la magnitud de dicho sector en la economía española debido a que los agentes productores del sector no se dedican por lo general a la fabricación, de forma exclusiva de equipos de eficiencia energética, por lo que no es posible realizar un análisis de cuantificación por agregación directa de subsectores.

El sector de la eficiencia energética tiene una importante relación con la economía exterior. Sus importaciones ascienden a un 24,9% de su facturación mientras que sus exportaciones equivalen a un 34,4% de la misma. Ambas cifras dan lugar a una tasa de cobertura del 138,3%, es decir, sus exportaciones son 1,38 veces sus importaciones y cuanta con un saldo positivo de 2.047 millones de euros, concretamente, sus importaciones ascienden al 2% total de las importaciones españolas, mientras que sus exportaciones alcanzan el 3% de las exportaciones totales.

Por sectores, el sector del transporte es el que tiene un mayor protagonismo en términos de comercio exterior. Este sector alcanza el 1,1% del total de las importaciones españolas y el 2,2% de las exportaciones, al tiempo que representa más de la mitad. Tanto de las importaciones de todo el sector de la eficiencia energética y aporta un saldo positivo de 2.407 millones de euros. De este modo es sector del transporte es la clave del superávit comercial existente en el sector de la eficiencia energética.

El sector de la eficiencia energética se encuentra en un momento clave caracterizado por una importante expansión. Este sector ha experimentado e términos de valor añadido bruto del 18,7% durante el periodo 2004-2009 lo que representa un ritmo de crecimiento del 3,5% interanual. Esta tasa se sitúa por encima de la tasa de crecimiento de la economía española en su conjunto, que ha crecido a una tasa media interanual del 1,6% durante el mismo periodo. De esta manera el sector de la eficiencia energética ha pasado de aportar el 0,7% del VAB total del economía española en 2004 al 0,8% en el año 2009 según fuentes del IDAE (2009)

La magnitud o efecto directo del sector de la eficiencia energética en términos de empleo ha crecido desde 2004 hasta 2009 en 16.788 empleados.

El sector de la eficiencia energética presenta un potencial de crecimiento alto en la generación de actividad como de empleo. Su importancia aumenta si consideramos su papel como sector impulsor del nuevo modelo de economía sostenible, del aumento de la productividad y de la competitividad de las empresas.

A continuación mostramos diversas previsiones para 2016 y 2020 teniendo en cuenta diversas expectativas de las empresas del sector, de asociaciones de empresas y de

organismos expertos así como aquellos factores que podrían incidir de manera significativa durante los próximos años.

Las perspectivas según este escenario supondrán una aceleración del crecimiento respecto del periodo 2004-2009. Esta previsión implica que la magnitud del VAB del sector de la eficiencia energética sobre el VAB total de España ascenderá del 0,8% del 2009 al 1,3% en 2016 y al 1,6% en 2020. En términos de empleo, la magnitud del empleo del sector de la eficiencia energética sobre el empleo total en España crecerá del 0,5% en 2009 al 0,9% en 2016 y al 1,1% en el año 2020 alcanzando los 288.290 empleos directos en ese año. De manera añadida a su magnitud el sector de la eficiencia energética tendrá un impacto total sobre la economía de similares características. El tamaño previsto del sector de la eficiencia energética dará lugar a un impacto en términos de VAB de un 3% en 2016 y de un 3,9% en 2020. En términos de empleo, el impacto total alcanzara el 2,3% del empleo en 2016 y el 3% en 2020.

9. CONCLUSIONES.

El mundo en el que vivimos se mueve gracias a la energía, en el transporte, en la industria, etc., la energía es el motor que nos permite funcionar y cada vez necesitamos más.

Del repaso de las Energías renovables en nuestro país podemos establecer diversas conclusiones. En cuanto al consumo primario de este tipo de energía, nuestro país hoy en día depende fuertemente del petróleo y del gas natural suponiendo un 12,2% las energías renovables lo que muestra la escasa utilización de este tipo de energía hoy en día en nuestro país. España no alcanzó los objetivos previstos por la UE en el PER 2005-2010 y podemos concluir que aun se encuentra muy lejos de llegar alcanzar los para el año 2020. Dentro de este tipo de energía cabe destacar que la más utilizada por España es la energía eólica teniendo un papel muy importante en nuestro país y destacándose nuestro país como uno de los principales países del mundo en ese tipo de energía.

Resaltamos como las subvenciones para ayudar al desarrollo de las energías renovables disminuyen en nuestro país, desfavoreciendo al progreso de las mismas.

Del papel que las energías renovables tienen en la Unión Europea cabe destacar como el consumo de energía en Europa no cambia mucho con respecto al de España puesto que en Europa, el petróleo y el gas ocupan las primeras posiciones en cuanto a consumo de energía quedando en último lugar las energías renovables teniendo la UE una fuerte dependencia de las importaciones energéticas, la Unión europea pretende llegar a conseguir un impulso de este tipo de energías a través de los diferentes Planes para las Energías Renovables (PER 2011-2020),

Desde diversas organizaciones como por ejemplo las Naciones Unidas tratan de dar valor a este tipo de energías, pues estas son el futuro como desarrollo sostenible que es lo que tratamos de mostrar con este estudio.

Por último para hablar de energías renovables debemos hablar del ahorro energético que estas conllevan, siendo esta una de sus principales ventajas así como el impacto ambiental que tienen los combustibles fósiles frente a las energías renovables. El impacto medioambiental que producen los combustibles fósiles ayuda a destacar las ventajas que producen las energías renovables en el medioambiente. Cabe destacar el

protocolo de Kioto sobre el cambio climático por lo que la UE ha desarrollado el nuevo PER para ayudar al desarrollo de este tipo de energías.

Es necesario plantearse un cambio en el sistema energético actual para eliminar la gran dependencia que tiene España de los combustibles fósiles y todos los problemas o en este caso desventajas de este tipo de energías como son la contaminación o el agotamiento de los recursos.

Es necesario resalta el desarrollo de las energías renovables como desarrollo sostenible y aprovechar las ventajas y la gran diversificación de las fuentes de energía renovable.

Se deben tener en cuenta las energías como capacidad para producir trabajo y por todo ello se debe producir un gran desarrollo que apoye el uso de este tipo de fuentes como alternativa a las que actualmente se utilizan en nuestro país.

10. BIBLIOGRAFÍA.

Comisión Europea (2011); “Las energías renovables marcan la diferencia”

Comisión Europea (2013) “Energía sostenible, segura y asequible para los Europeos”

<http://www.minetur.gob.es/es-ES/Paginas/index.aspx> Ministerio, de Industria, Energía y Turismo.

<http://www.idae.es> Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.

<http://www.appa.es> Asociación de Productores de Energías Renovables.

<http://www.boe.es> Boletín Oficial Del Estado.

<http://europa.eu> Web Oficial de la Unión Europea.

<http://www.cne.es/cne/Home> Comisión Nacional de la Energía.

<http://www.un.org/es> Web Oficial de La Organización de las Naciones Unidas.

<http://www.cener.com/es/index.asp> Centro Nacional de Energías Renovables.

<http://www.sedigas.es> Asociación Española del Gas.

<http://eur-lex.europa.eu/es/index.htm> El Acceso al Derecho de la Unión Europea.

<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home> Oficina Estadística de la Comisión Europea.

<http://www.aeeolica.org> Asociación Empresarial Eólica.

<http://www.ciemat.es> Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas.