

LOS BIOCARBURANTES EN ESPAÑA. UN SECTOR EN DESARROLLO

Cayetano Espejo Marín
Universidad de Murcia

RESUMEN

Este artículo analiza las políticas que han contribuido al fomento de los biocarburantes en España, la evolución de la capacidad de producción instalada y del consumo de bioetanol y de biodiesel, la localización de las plantas en funcionamiento, en construcción y en proyecto y, por último, como estudio de caso, se exponen unas notas sobre Abengoa Bioenergía, una de las principales productoras mundiales de biocarburantes.

Palabras clave: biocarburante, bioetanol, biodiesel, energía renovable, política energética, España, Unión Europea.

ABSTRACT

This paper deals with some of the policies which, over the last few years, have fostered the production and use of biocarburants in Spain; as such, it touches on the following facets: progress in production capacity; progress in consumption of bioethanol and biodiesel; location of industrial plants, both in operation, under construction or only planned. Finally, the case of Abengoa Bioenergy is presented: one of the main producers of biocarburants worldwide.

Key words: biocarburant, bioethanol, biodiesel, renewable energy, energy policy, Spain, European Union.

Fecha de recepción: febrero 2009.

Fecha de aceptación: septiembre 2009.

I. INTRODUCCIÓN

España es uno de los países de la Unión Europea que más ha apostado por las energías renovables en esta década. Las políticas de fomento promovidas por las distintas Administraciones y el interés de la iniciativa privada, que ha visto una gran oportunidad de negocio, han hecho de nuestro país un referente mundial en potencia instalada. Las empresas españolas han sido impulsoras de este desarrollo, con elevadas inversiones en investigación y en plantas de producción de todos los componentes necesarios. Ello les ha permitido abastecer el mercado español de instalaciones eólicas y solares fotovoltaicas, que son las tecnologías que más se han implantado. Su destacada presencia en el exterior las ha convertido en multinacionales que exportan tecnología española (Espejo, 2004a, b).

Según la Comisión Nacional de Energía, España finaliza el año 2008 con una potencia instalada de 14.749 megavatios (MW) de energía eólica y 2.661 MW de solar fotovoltaica. El caso de esta última no tiene comparación con otra tecnología energética renovable, ni con otro país, si tenemos en cuenta que ha pasado de 47 MW en 2005, 146 MW en 2006, 693 MW en 2007, a 2.661 MW en 2008; por lo que en tres años se ha multiplicado por 56,6 la capacidad productiva.

La producción de biocarburantes comienza en el año 2000, pero es a partir de 2006 cuando se inicia un proceso intensivo de construcción de plantas, que prevé llegar hasta 2010 y que, si se lleva a cabo en su totalidad, también situará a España en un país referente mundial en la producción de carburantes de origen vegetal.

Este artículo analiza las políticas que han contribuido al fomento de los biocarburantes en España, la evolución de la capacidad de producción instalada y del consumo de bioetanol y de biodiesel, la localización de las plantas en funcionamiento, en construcción y en proyecto y, por último, como estudio de caso, se exponen unas notas sobre Abengoa Bioenergía, una de las principales productoras mundiales de biocarburantes.

II. DEFINICIÓN DE BIOCOMBUSTIBLE Y BIOCARBURANTE

El Diccionario Español de la Energía define el término biocombustible como el combustible sólido, líquido o gaseoso obtenido a partir de biomasa; y biocarburante como el carburante líquido que se obtiene a partir de la biomasa y que, como el etanol o metanol, se puede emplear sólo o mezclado con productos petrolíferos, en motores de combustión interna (Martín y Colino, 2003).

La biomasa es una fuente energética renovable integrada por una variedad relativamente amplia de recursos, entre los que cabe citar los residuos agrícolas y forestales, los subproductos biodegradables, residuos industriales, etc., así como los procedentes de los cultivos agrícolas o forestales expresamente desarrollados para poder disponer de materias primas energéticas (Espejo, 2005).

El bioetanol es un alcohol obtenido destilando los hidratos de carbono (glúcidos, azúcares y almidones) provenientes de la materia orgánica, principalmente cereales (maíz, trigo, cebada, centeno) y cultivos con alta composición de azúcares (remolacha dulce, caña de azúcar). El bioetanol se emplea en mezclas de distinta concentración para obtener biocombustibles menos contaminantes, siendo los más comunes el e5, e10 y e85 (gasolina con un 5% de etanol, 10% y 85% respectivamente).

Con el biodiesel se procede de manera similar, pero en este caso se sustituye parte del diesel por aceites vegetales provenientes de cultivos oleaginosos, principalmente palma, soja y sorgo.

Los cultivos energéticos, realizados con la finalidad de producir biomasa transformable en carburante (en lugar de producir alimentos, como ha sido la actividad tradicional en la agricultura) son ya realidad en algunos países, principalmente en Brasil y Estados Unidos, que enfocan la producción de caña de azúcar y maíz respectivamente a la obtención de etanol para carburante de automoción. Esta nueva faceta de la agricultura se denomina Agroenergética. En Europa también se está desarrollando esta actividad en los últimos años, siendo en la actualidad el etanol de remolacha y cereales y los ésteres derivados de aceites de colza y girasol los biocarburantes de mayor desarrollo de entre los posibles que se pueden obtener de las producciones agrícolas (Fernández, 2004).

III. LA POLÍTICA DE FOMENTO DEL CONSUMO DE BIOCARBURANTES

El marco regulatorio y de planificación relacionado con los biocarburantes es un factor de primer orden para comprender la situación actual, ya que con el mismo se pretende un desarrollo de los mercados más acelerado que el generado naturalmente por oportunidad de negocio en los momentos iniciales.

La legislación europea ha sido la primera impulsora para el incremento del consumo y de la misma ha derivado la legislación española. Desde finales de los años noventa se han elaborado documentos y normativas que han propuesto objetivos de producción o consumo de biocarburantes, junto con las medidas para su cumplimiento.

1. Política Comunitaria

El *Libro Blanco para una Estrategia y un Plan de Acción Comunitarios. Energía para el futuro: fuentes de energía renovables* (1997), considera que los únicos medios de que se dispone para aumentar la utilización de biocombustibles son la concesión de considerables reducciones fiscales y la subvención de la producción de materias primas.

En el *Libro Blanco para una Política Europea de Transportes de cara al 2010: la hora de la verdad* (2001) se insiste en los beneficios inherentes al empleo de los biocombustibles de cara a la reducción de la contaminación vial. Así, considera que para conseguir este objetivo las opciones más alentadoras son los biocarburantes a corto y medio plazo, el gas natural para el medio y largo plazo y, el hidrógeno a más largo plazo. Se alude también a la importancia de los biocarburantes para reducir la dependencia energética de la Unión Europea, mejorar el medio ambiente y diversificar las producciones y los oficios del sector agrario.

El *Libro Verde «Hacia una estrategia europea de seguridad del abastecimiento energético»* establece que el desarrollo de los biocarburantes permitirá sustituir en 2020 el 20% del carburante diesel y la gasolina por estos productos para el transporte por carretera.

El Diario Oficial de la Unión Europea de 17 de mayo de 2003 publica la *Directiva 2003/30/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 8 de mayo de 2003 relativa al fomento del uso de biocarburantes u otros combustibles renovables en el transporte*. Presenta, en primer lugar, un total de 29 consideraciones, entre las que citamos las más relevantes desde nuestra perspectiva geográfica:

1. El Consejo Europeo celebrado en Gotemburgo los días 15 y 16 de junio de 2001 adoptó una estrategia comunitaria para un desarrollo sostenible consistente en una serie de medidas, entre las que figura el desarrollo de los biocarburantes.
3. Existe una amplia gama de biomasa que podría utilizarse para la producción de biocarburantes, derivados de productos agrícolas y de la silvicultura, así como de residuos y desperdicios de la silvicultura y de la industria agroalimentaria y forestal.
6. El mayor uso de biocarburantes para transporte forma parte del paquete de medidas necesarias para cumplir el Protocolo de Kioto y de cualquier conjunto de medidas políticas para cumplir nuevos compromisos en esta materia.
7. El aumento del uso de biocarburantes para transporte es una herramienta de la que la Comunidad puede servirse para reducir su dependencia de la energía importada e influir en el mercado de combustible para transporte, con las consiguientes repercusiones para la seguridad del abastecimiento a medio y largo plazo.
10. El fomento del uso de biocarburantes en el transporte constituye una etapa hacia la utilización más amplia de la biomasa que permitirá que los biocarburantes, sin descartar otras opciones, y en particular la del hidrógeno, tengan un mayor desarrollo en el futuro.
15. El fomento del uso de biocarburantes respetando al mismo tiempo las prácticas sostenibles en la agricultura y silvicultura establecidas en la norma que regula la PAC, podría crear nuevas oportunidades de desarrollo rural sostenible en el marco una PAC más orientada al mercado, y en particular al mercado europeo, y al respecto de una vida rural próspera y una agricultura multifuncional, y podría abrir un nuevo mercado para productos agrícolas innovadores en los Estados miembros actuales y futuros.
18. Los carburantes alternativos sólo conseguirán penetrar en el mercado si son competitivos y están ampliamente disponibles.
22. El fomento de la producción y el uso de biocarburantes podría contribuir a la reducción de la dependencia de las importaciones energéticas y de las emisiones de gases de efecto invernadero.
25. El aumento del uso de los biocarburantes debe ir acompañado de un análisis detallado de las repercusiones medioambientales, económicas y sociales para decidir si es recomendable aumentar la proporción de biocarburante en relación con los carburantes convencionales.
28. El fomento de los biocarburantes debe ser coherente con los objetivos medioambientales y en materia de seguridad de suministro y con los objetivos y medidas de cada Estado miembro en ámbitos conexos.

La Directiva 2003/30/CE tiene por objeto fomentar la utilización de biocarburantes u otros combustibles renovables como sustitutivos del gasóleo o la gasolina a efectos de transporte en los Estados miembros, con el fin de contribuir a objetivos como el cumplimiento de los compromisos asumidos en materia de cambio climático, la seguridad de abastecimiento en condiciones ecológicas racionales y la promoción de la fuentes de energía renovables.

Según esta Directiva se consideran biocarburantes al menos los siguientes productos:

- a) bioetanol: etanol producido, para su uso como biocarburante, a partir de la biomasa o de la fracción biodegradable de los residuos.
- b) biodiesel: éster metílico producido a partir de un aceite vegetal o animal de calidad similar al gasóleo, para su uso como biocarburante.
- c) biogás: combustible gaseoso producido a partir de la biomasa y/o a partir de la fracción biodegradable de los residuos y que puede ser purificado hasta alcanzar una calidad similar a la del gas natural, para uso como biocarburante, o gas de madera.
- d) biometanol: metanol producido, para su uso como biocarburante, a partir de la biomasa.
- e) biodimetiléter: dimetiléter producido, para su uso como biocarburante, a partir de la biomasa.
- f) bioETBE (ethyl-ter-butyl ether); ETBE¹ producido a partir del bioetanol. La fracción volumétrica de bioETBE que se computa como biocarburante es del 47%.
- g) bioMTBE² (methyl ter-butyl ether): combustible producido a partir del biometanol. La fracción volumétrica de bioMTBE que se computa como biocarburante es del 30%.
- h) biocarburantes sintéticos: hidrocarburos sintéticos o sus mezclas, producidos a partir de la biomasa.
- i) biohidrógeno: hidrógeno producido a partir de la biomasa y/o a partir de la fracción biodegradable de los residuos para su uso como biocarburante.
- j) aceite vegetal puro: aceite obtenido a partir de plantas oleaginosas mediante presión, extracción o procedimientos comparables, crudo o refinado, pero sin modificación química, cuando su uso sea compatible con el tipo de motor y las exigencias correspondientes en materia de emisiones.

La Directiva establece que los Estados miembros deberían velar por que se comercialice en sus mercados una proporción mínima de biocarburantes y de otros combustibles renovables y a tal efecto establecerán objetivos indicativos nacionales.

Como valor de referencia para estos objetivos se fija el 5,75%, calculado sobre la base del contenido energético de toda la gasolina y todo el gasóleo comercializados en sus mercados con fines de transporte a más tardar el 31 de diciembre de 2010.

Las conclusiones del Consejo Europeo de Bruselas, celebrado los días 8 y 9 de marzo de 2007, establecen como objetivo mínimo obligatorio para todos los Estados miembros que los biocarburantes supongan el 10% del consumo global de gasolina y gasóleo en 2020.

El 23 de enero de 2008 la Comisión Europea presenta la Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables. En relación a los biocarburantes, esta propuesta que modifica la Directiva 2003/30/CE, incluye disposiciones orientadas a alcanzar el objetivo mínimo vinculante

1 ETBE: aditivo para elevar el índice de octano de la gasolina en sustitución del tetraetilo de plomo; se obtiene mezclando bioetanol e isobutileno.

2 MTBE: producto oxigenado que se obtiene a partir del metanol y el isobutano para formar un aditivo que, si se añade hasta un 15% en una gasolina, mejora su índice de octano, con lo que se evita la adición de tetraetilo de plomo por su carácter contaminante.

de penetración de biocarburantes del 10% para todos los Estados miembros. Además recoge determinadas medidas de fomento de biocarburantes y criterios de sostenibilidad de obligado cumplimiento para el cómputo de comercialización.

2. Política de España

El *Plan de Fomento de las Energías Renovables* aprobado por el Gobierno de España en diciembre de 1999, contemplaba una previsión para los años 2000-2010 en materia de consumo de energías renovables, así como las medidas y mecanismos de financiación para asegurar los objetivos plasmados en el mismo. En él se recogen una serie de incentivos necesarios para el despegue y desarrollo de este tipo de aplicaciones energéticas.

En lo referente a la concesión de ayudas a la inversión, el Plan considera dos posibles vías de actuación: por un lado, la aplicación de subvenciones como apoyo a la financiación de proyectos, sin precisar su naturaleza o cuantía; por otro lado, en referencia a las ayudas por superficie de cultivos, plantea una subvención general anual de 63 euros/hectárea con el fin de posibilitar un precio final de producto adecuado para llevar a cabo la actividad (siempre considerando la exención fiscal). También propone la adopción de contratos a largo plazo con los agricultores proveedores de materias primas.

El resto de las medidas son apoyos económicos para la implantación de nuevas industrias: el desarrollo de procedimientos que permitan optimizar la gestión y crear economías de escala, la difusión de sus posibilidades técnico-económicas para la agricultura y la formación de entidades locales o comarcales ligadas a los usuarios para realizar cultivos energéticos. Igualmente se plantea la distribución de bioetanol en la red en dos etapas, así como la necesidad de lograr una normalización en cuanto a las características del biodiesel.

Como objetivo de producción, en cuanto a las previsiones de mercado, se considera la producción de un total de 500.000 toneladas equivalentes de petróleo (tep) de biocarburantes el año 2010, de los cuales, aproximadamente 100.000 tep podrían ser de biodiesel. La instalación de plantas de producción sólo se prevé en 8 comunidades autónomas. Tienen un objetivo de 100.000 tep Andalucía y Castilla y León; y de 50.000 tep: Aragón, Castilla-La Mancha, Cataluña, Extremadura, Galicia y Murcia.

El *Real Decreto 6/2000 de Medidas Urgentes de Intensificación de la Competencia en Mercados de Bienes y Servicios*, señala que el Gobierno promoverá la utilización de los biocombustibles a que se refiere la disposición adicional decimosexta de la Ley 34/1998, de 7 de octubre, del Sector de Hidrocarburos, garantizando, en todo caso, la calidad final de los productos comercializados. Mediante este Real Decreto se crea la Comisión para el estudio del uso de los biocombustibles, presidida por el Ministerio de Economía. A través de la misma se elabora un informe en el que se abordan las implicaciones fiscales, medioambientales y económicas derivadas de la utilización de los biocombustibles. Así mismo, se recogen una serie de medidas e incentivos necesarios para el desarrollo de los biocombustibles, entre las que destacan:

- La exención del impuesto sobre hidrocarburos para los biocarburantes.
- Subvenciones a la inversión.
- Ayudas por superficie de cultivos destinados a la producción de bioetanol, de la misma cuantía que la propuesta por el Plan de Fomento de las Energías Renovables.

- Establecimiento de un sistema de recogida de aceites usados, oleínas y grasas animales que puedan ser considerados como materia prima para la fabricación de biodiesel.
- Impulso de desarrollos tecnológicos para conseguir incrementar el porcentaje de biocombustibles utilizados en el transporte.
- Promoción de acuerdos con las compañías petroleras para facilitar la utilización y distribución de biocarburantes.
- Adaptación de la normativa para aumentar los límites máximos superiores de las mezclas bioetanol-gasolina.
- Realización de experiencias piloto en flotas cautivas.

La *Ley 52/2002 de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social*, en su artículo 6.5 adiciona el artículo 50 bis de la *Ley 38/1992* para aplicar hasta el 31 de diciembre de 2012 a los biocarburantes un tipo especial cero euros por 1.000 litros. El tipo especial se aplicará exclusivamente sobre el volumen de biocarburante aun cuando éste se utilice mezclado con otros productos

La *Ley 39/2003, de Medidas de Reforma Económica* establece, en el capítulo II artículo 81, una deducción del 10% de la cuota íntegra en el impuesto de sociedades para aquellas inversiones realizadas en instalaciones y equipos destinados al tratamiento de productos agrícolas, forestales o aceites usados para su transformación en biocarburantes.

En el *Real Decreto 1700/2003* se transpone la Directiva 2003/30/CE, relativa al fomento del uso de los biocarburantes en el transporte. Fija las especificaciones de gasolinas, gasóleos, fuelóleos, gases licuados del petróleo, y parcialmente de los biocarburantes, así como el límite del 5% en volumen de biocarburantes en mezclas por debajo del cual pueden comercializarse como combustible estándar.

La transposición es parcial, debido a que la definición de biocarburantes incluida en la Directiva es más amplia que la establecida en este Real Decreto, que únicamente define como biocarburantes al bioetanol y al biodiesel.

En el *Plan de Energías Renovables 2005-2010*, aprobado por el Gobierno de España en agosto de 2005, se pone de manifiesto que a finales de 2004 ya se había completado el 45,6% del objetivo fijado en el Plan de Fomento para el área de biocarburantes en el horizonte de 2010. Además da cuenta de la tendencia de crecimiento en la que se encuentra este sector, que dibuja un escenario de expansión optimista, apoyado en las cifras que supone pasar de una producción de biocarburantes en España de 51 tep en 2000 a 228 tep en 2004.

En este Plan se analizan con detalle las barreras del sector: las de carácter general y las específicas para cada tipo de biocarburante. Para el bioetanol la disponibilidad limitada de los isobutilenos necesarios para producir ETBE y, en el caso del biodiesel el alto precio de los aceites para usos alimentarios, mayor que el que puede pagar la aplicación energética.

Según el Plan la implementación de medidas largamente demandadas por el sector, como el incentivo fiscal tipo cero para el biocarburante producido, ha sido el factor clave para el despegue en este sector en España a comienzos de esta década. Sin embargo, el desarrollo consistente de esta nueva actividad industrial requiere ir más allá, y por ello el Plan propone una serie de medidas referidas a incentivos fiscales, materia prima y PAC, innovación tecnológica, desarrollo de una logística de distribución, mezclas de biocarburantes con carburantes convencionales, certificación y, por último vigilancia de los estándares de aceites vegetales usados (cuadro 1).

Cuadro 1
 BARRERAS Y MEDIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO DE BIOCARBURANTES. PLAN DE ENERGÍAS
 RENOVABLES 2005-2010

Barreras	Medidas	Responsable	Coste (€)	Calendario
Necesaria exención fiscal generalizada durante un periodo de al menos 10 años	Extender el esquema actual de incentivos fiscales durante los diez primeros años de la vida de un proyecto	Ministerio de Hacienda	Calcular del coste durante el periodo	2006
Necesario desligar la producción de la materia prima de los porcentajes variables de retirada obligatoria de la PAC	Desarrollo de todas las posibilidades que ofrece la PAC, en particular las que se refieren a ayudas europeas y nacionales para producir cultivos energéticos	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación	Sin coste adicional al actual	2005-2010
Peores condiciones agronómicas para cereales y oleaginosas en España que en Europa Septentrional	Desarrollo y selección de nuevas especies de oleaginosas adaptadas a las características agronómicas de España	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	Pendiente de evaluar	2007-2010
Necesario acondicionamiento de la red general de distribución de carburantes	1.- Desarrollo de una logística de distribución. 2.- Desarrollos técnicos en lo relativo a las mezclas de biocarburos con carburantes convencionales	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	Pendiente de evaluación	2005-2010
Garantías necesarias de los fabricantes de vehículos	Certificación y vigilancia de los estándares de calidad de los biocarburos Desarrollar una normativa que se dirija a adecuación del parque automovilístico al uso de los biocarburos	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio Comunidades Autónomas	Sin coste	2007
Alto precio de mercado de los aceites para usos alimentarios, mayor que el que puede pagar la aplicación energética	1.- Desarrollo de una logística de recogida de aceites vegetales usados. 2.- Desarrollo y selección de nuevas especies de oleaginosas, adaptadas a las características agronómicas de España	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación Ministerio de Medio Ambiente Comunidades Autónoma	1.- Sin coste 2.- Pendiente de evaluar	2005-2010

Fuente: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.

Dentro del área de biocarburantes el Plan de Fomento 2000-2010 fijaba el objetivo de alcanzar las 500.000 tep a finales del año 2010 partiendo de una situación de referencia de total ausencia de plantas de producción de biocarburantes.

En 2005, con el 45,6% del objetivo del Plan cumplido y un sector industrial en plena expansión, y tras la aprobación de la Directiva 2003/30/CE, que recoge el objetivo de cubrir el 5,75% de la cuota de mercado de combustibles para el transporte con biocarburantes y otros combustibles renovables, se amplía el escenario de desarrollo del sector para los próximos años, asumiendo los objetivos recogidos en la citada Directiva, con lo que se elevaría el objetivo energético para el sector en el horizonte de 2010 hasta alcanzar los 2,2 millones de tep.

En el cuadro 2 se refleja la situación en el año 2004 y los objetivos para el año 2010, tanto del anterior Plan de Fomento como de este Plan de Energías Renovables 2005-2010. La distribución de objetivos relativa al último Plan responde a una relación de proyectos que durante la redacción del mismo se encuentran en estado de ejecución o de estudio y es, por lo tanto, fruto de la experiencia acumulada sobre el sector.

En el cuadro 3 se recogen los objetivos energéticos propuestos para cada tipo de recurso y biocarburante.

Cuadro 2
OBJETIVOS PARA EL AÑO 2010 DE LA PRODUCCIÓN DE BIOCARBURANTES EN LOS PLANES DE FOMENTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

Comunidad Autónoma	Situación 2004 (tep)	Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010 (tep)	Objetivo Plan de Energías Renovables 2005-2010 (tep)
Andalucía	0	100.000	88.000
Aragón	0	50.000	88.000
Asturias	3.600	0	44.000
Baleares	0	0	44.000
Canarias	0	0	0
Cantabria	0	0	220.000
Castilla y León	0	100.000	330.000
Castilla-La Mancha	36.000	50.000	176.000
Cataluña	50.400	50.000	330.000
Extremadura	0	50.000	176.000
Galicia	64.500	50.000	220.000
Madrid	4.500	0	22.000
Murcia	51.200	50.000	220.000
Navarra	0	0	154.000
La Rioja	0	0	0
C. Valenciana	0	0	0
País Vasco	18.000	0	88.000
TOTAL	228.200	500.000	2.200.000

Fuente: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.

Cuadro 3
 RECURSOS Y APLICACIONES PARA CUMPLIR LOS OBJETIVOS ENERGÉTICOS
 DE LA PRODUCCIÓN DE BIOCARBURANTES. 2010

Recursos	tep	%
Cereales y biomasa	550.000	27,89
Alcohol vínico	200.000	10,14
Aceites vegetales puros	1.021.800	51,82
Aceites vegetales usados	200.000	10,14
Aplicaciones		
Bioetanol	750.000	38,04
Biodiesel	1.221.800	61,69
Totales		
Energía primaria (tep)	1.971.800	100

Fuente: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.

En cuanto a las inversiones para bioetanol se considera un ratio de inversión de 1.409 euros/tep en 2005, que iría descendiendo a un ritmo del 5% anual hasta 2010. Para los proyectos de producción de biodiesel la ratio baja hasta los 258 euros/tep, reduciéndose con el tiempo en la misma proporción que en caso del bioetanol. Como resultado la inversión ascendería en millones de euros a 12,9 en 2005, 170,6 en 2006, 205,6 en 2007, 200,8 en 2008, 231 en 2009, y 335,8 en 2010; sumando un total de 1.156,7 millones de euros.

Las ayudas públicas hacen referencia a los incentivos fiscales que recibe el biocarburente producido, entendidos como tipo cero del impuesto especial sobre hidrocarburos. Con estas consideraciones las ayudas públicas entre 2005 y 2010 sumarían 2.855,1 millones de euros, distribuidos: 18,6 en 2005, 153 en 2006, 328,8 en 2007, 517,6 en 2008, 751,5 en 2009 y 1.085,6 en 2010.

Los objetivos dentro del apartado de innovación tecnológica tienen una doble vertiente. La primera referida a la fase de producción, que necesita del desarrollo de tecnologías para la recogida, almacenamiento, transporte y almacenamiento de la materia prima. En el caso del bioetanol se ha de continuar con la selección de variedades vegetales que optimicen la relación almidón-proteína, así como con la búsqueda y selección de especies productoras de azúcar o lignocelulósicas adecuadas para la producción de biocarburentes. En cuanto al biodiesel es necesaria la búsqueda y selección de especies oleaginosas más adaptadas a las características agronómicas de nuestro país, y que permitan una producción de calidad a bajo coste.

El otro frente dentro de la innovación tecnológica hace referencia a la fase de aplicación. Se concreta, por un lado, en el desarrollo de tecnología de producción de biocarburentes a partir de productos lignocelulósicos y/o semillas, así como grasas animales. También es preciso realizar experiencias de demostración de larga duración de uso de biocarburentes en flotas cautivas.

La Ley 24/2005, de reformas para el impulso de la productividad, encarga al Gobierno la elaboración de un plan de medidas urgentes para cumplir con el objetivo indicado previsto para el año 2010 en la Directiva 2003/30/CE, relativa al uso de biocarburentes, consistente en el 5,75% en base energética sobre el total de carburantes de automoción comercializados en esa fecha en el mercado español.

En materia de especificaciones, se publica el *Real Decreto 61/2006, por el que se fijan las especificaciones de gasolinas, gasóleos, fuelóleos y gases licuados del petróleo* y se regula el uso de determinados biocarburantes

Por otra parte, el *Real Decreto 774/2006, por el que se modifica el Reglamento de los Impuestos Especiales*, aprobado por el Real Decreto 1165/1995, introduce la posibilidad de realizar mezclas de biocarburantes con carburantes convencionales en instalaciones de suministro a vehículos o en las instalaciones para consumo en la propia instalación.

Constatada en 2006 la falta de cumplimiento de los objetivos previstos en cuanto a biocarburantes en el Plan de Energías Renovables, el Gobierno a principios de 2007, a través de la *Ley 12/2007, por la que se modifica la Ley 34/1998 del Sector de Hidrocarburos*, modifica la disposición adicional decimosexta de esa Ley, introduciendo objetivos anuales de comercialización de biocarburantes y otros combustibles renovables para el periodo 2008-2010.

En octubre de 2008 se publica la *Orden ITC/2877/2008 del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, por la que se establece un mecanismo de fomento del uso de biocarburantes y otros combustibles renovables con fines de transporte*.

La disposición adicional decimoctava de la Ley 34/1998 establece objetivos anuales de biocarburantes y otros combustibles renovables con fines de transporte, que son objetivos obligatorios a partir del año 2009, y alcanzan el 5,83% en 2010. Para lograr estos objetivos de la manera más eficiente, esta Orden establece objetivos mínimos por producto inferiores al objetivo global que dispone la citada Ley, mecanismos de flexibilidad temporal para la contabilización de las cantidades de biocarburantes vendidas o consumidas, y un sistema de certificación y pagos compensatorios que será gestionado por la Comisión Nacional de Energía y permitirá a los sujetos obligados la transferencia de certificados al tiempo que servirá como mecanismo de control de la obligación.

El mecanismo de fomento de la utilización de biocarburantes y otros combustibles renovables con fines de transporte que se aprueba en esta Orden permitirá alcanzar en 2011, un objetivo global del 7% del contenido energético de las gasolinas y gasóleos comercializados con fines de transporte.

La cantidad mínima de certificados debe permitir cumplir con los siguientes objetivos de biocarburantes: 1,9% (2008), 3,4% (2009) y 5,83% (2010), de los que corresponden a biocarburantes en diesel 1,9% (2008), 2,5% (2009) y 3,9% (2010), y en gasolina 1,9% (2008), 2,5% (2009) y 3,9% (2010).

IV. CAPACIDAD INSTALADA, PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE BIOCARBURANTES

Las políticas de Europa y de España de fomento del consumo de biocarburantes son las que han impulsado el sector industrial de los biocarburantes en España, sobre todo en los últimos años.

En 1996 se crea Ecocarburantes Españoles S.A., la primera en España, con la finalidad de la construcción, operación y mantenimiento de una planta de producción de bioetanol en Cartagena (Murcia). Inicia sus operaciones en 2000. Dos años más tarde se inauguran las plantas de Stocks del Vallés en Montmeló (Barcelona) para producción de biodiesel y, de Bioetanol de Galicia en Teixeiro (La Coruña). Desde entonces cada año se inauguran nuevas instalaciones, sobre todo desde 2006, incrementándose de un modo destacado la capacidad productiva de biocarburantes en España (cuadro 4).

Cuadro 4
 PLANTAS DE BIOCARBURANTES EN ESPAÑA. 2000-2007

Año	Bioetanol		Biodiesel		Total	
	Número	Capacidad Tm/año	Número	Capacidad Tm/año	Número	Capacidad Tm/año
2000	1	118.000			1	118.000
2001	1	118.000			1	118.000
2002	2	272.000	1	6.000	3	278.000
2003	2	272.000	3	32.000	3	310.000
2004	2	272.000	6	121.000	6	431.000
2005	2	272.000	7	141.500	7	572.500
2006	4	441.000	12	248.310	16	689.310
2007	4	456.000	24	815.190	28	1.271.190

Fuente: Asociación de Productores de Energías Renovables.

Durante el año 2007 se han puesto en marcha doce nuevas plantas para la producción de biodiesel, que suman una capacidad de 566.880 Tm/año, con lo que se ha incrementado en un 228,3% la capacidad instalada. El número de fábricas se ha duplicado en un solo año, pero la capacidad total instalada se ha triplicado respecto a la existente en 2006, debido a que han entrado en funcionamiento las tres plantas más grandes, al tiempo que se han ampliado significativamente otras de las instalaciones existentes.

La producción de biocarburantes en España en los últimos ha ido creciendo pero a un nivel muy inferior al de la capacidad instalada (cuadro 5)

Cuadro 5
 PRODUCCIÓN DE BIOCARBURANTES EN ESPAÑA. 2000-2007

Año	Bioetanol	Biodiesel	Total
2000	80.000		80.000
2001	80.000		80.000
2002	176.700		176.700
2003	160.000	6.000	166.000
2004	194.000	13.000	207.000
2005	238.782	71.469	310.251
2006	321.000	124.577	445.577
2007	284.131	148.777	432.908

Fuente: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía y Asociación de Productores de Energías Renovables.

1. Biodiesel

El considerable aumento que experimenta en 2007 la capacidad instalada de biodiesel en España no se traduce en un incremento equivalente de la producción de dichas plantas. La relación entre la capacidad instalada al final de cada año y la producción, sólo alcanza la mitad en 2005 y 2006, y en 2007 no llega ni siquiera a una quinta parte del total (18,3%).

Este desfase tan amplio entre capacidad y producción se debe a dos razones. Por un lado, las industrias que comienzan a funcionar en 2007 lo hacen a lo largo del año, algunas en los últimos meses. La segunda y razón fundamental responde a un síntoma claro de las graves y crecientes dificultades que experimenta la industria española del biodiesel para utilizar su capacidad industrial, dar salida comercial a su potencial, rentabilizar las inversiones realizadas y, por tanto, asegurar su sostenibilidad económica (Asociación de Productores de Energías Renovables, 2008).

Según las estimaciones realizadas por la división de Biocarburantes de la Asociación Española de Energías Renovables (APPA), el consumo de biodiesel en España en 2007 asciende a 292.646 Tm, lo que supone un notable incremento respecto a las 62.909 de 2006 y 26.973 de 2005. Sin embargo esta subida no se ha basado en la producción nacional, ya que ésta sólo aumenta un 20%. La industria española no se ha beneficiado sustancialmente de este crecimiento en el consumo, debido a la irrupción masiva en el mercado español de biodiesel importado de Estados Unidos.

La doble subvención de la que se beneficia este producto, la otorgada en origen por la legislación norteamericana y la que supone aplicarle en España el tipo cero en el impuesto especial de hidrocarburos, le permite un precio de venta en España muy por debajo del que en estas condiciones injustas y desleales puede alcanzar la industria española.

De ahí que más de la mitad del biodiesel consumido en España en 2007 fuera importado: 149.720 Tm, frente a las 142.926 Tm de producción nacional. Este año es el primero que se importa este producto, por parte de los principales operadores petrolíferos que controlan el mercado español de carburantes para el transporte, y que por razones económicas, se han abastecido preferentemente de biodiesel artificialmente barato de Estados Unidos, antes que comprarlo en España, con las consiguientes repercusiones para la industria nacional.

Además la situación se ha agravado por el drástico hundimiento de las exportaciones, que han pasado de 41.721 Tm en 2005, 59.496 Tm en 2006, a sólo 17.100 Tm en 2007. Ello ha supuesto el drástico descenso de las mismas sobre las ventas totales, que han pasado de suponer el 60% en 2005, y el 48% en 2006, a únicamente el 8% en 2007³.

Las exportaciones que se realizan en 2007 son consecuencia, en gran medida, de una cuota otorgada por el Estado francés años atrás, y que de no existir habrían sido nulas. Los mercados europeos, como el alemán, que en 2005 y 2006 absorbieron una parte importante de la producción española para cubrir sus déficit nacionales de biodiesel, lo han dejado de

3 De esta situación da cuenta la prensa: RICO, J. (2007): «La producción de biocarburantes se estrella antes de despegar. Las fábricas no encuentran salida al producto ante el retraso en la orden que regula su utilización y las importaciones subvencionadas de Estados Unidos», Diario *El País*, 28 de diciembre de 2007, p. 48.

hacer debido a que han eliminado la falta de este biocarburante con su propia producción, y también con la presencia de biodiesel procedente de los Estados Unidos, que ha sustituido, entre otros, al biodiesel de origen español.

Las ventas de biodiesel de las industrias españolas en nuestro país han pasado de 26.973 Tm en 2005, a 62.909 Tm en 2006 y 190.838 Tm en 2007, por lo que el incremento del último año respecto a 2006 es de cerca del 70% (122.405 Tm). Aunque estas cifras no son significativas, si tenemos en cuenta que entre 2006 y 2007 el consumo de biodiesel en España se multiplicó casi por cinco.

En los 500 puntos de venta repartidos por el territorio español el biodiesel se consume básicamente mezclado con gasóleos, tanto en presentaciones con menos de un 5% en volumen de biocarburante, como en presentaciones con proporciones de biodiesel superiores al 5%, que están debidamente etiquetadas, como por ejemplo B20 (20% de biodiesel y 80% de gasóleo) o B30 (30% de biodiesel y 70% de gasóleo).

2. Bioetanol

Durante el último trienio no ha entrado en funcionamiento ninguna planta nueva de producción de bioetanol en España, pero se ha ampliado en 15.000 Tm la capacidad productiva de la planta de Bioetanol Galicia. Pese a ello, la producción total de bioetanol en 2007 retrocede un 11,5 % respecto a la de 2006. Este hecho ha provocado un desfase entre la capacidad instalada al final de cada año y la producción obtenida, con un acusado descenso año tras año, al pasar en 2005 a suponer el 93%, en 2006 el 72,3% y 62,3 % en 2007. En 2007 la planta de Babilafuente, la mayor de España, estuvo totalmente parada parte del año⁴.

Esta disminución de la producción se debe a la caída de las exportaciones en un 30% en el último año, ya que mientras en 2005 ascienden a 63.0330 Tm y en a 2006 133.760 Tm, esta cifra desciende a 94.241 Tm en 2007.

Las ventas en el mercado español aumentan ligeramente, desde 2005 (176.456 Tm) a 2006 (178.940 Tm) y 2007 (198.658 Tm). Pero este incremento no es suficiente para compensar la considerable caída de las exportaciones.

Por tanto, el descenso de la producción de bioetanol, y como consecuencia del ratio de utilización de la capacidad instalada y de las ventas totales de las fábricas de bioetanol, pone de relieve las crecientes dificultades de estas instalaciones para utilizar su capacidad industrial, dar salida comercial a todo su potencial productivo y, por tanto, rentabilizar adecuadamente las enormes inversiones realizadas (Asociación de Productores de Energías Renovables, 2008).

4 En nota de prensa de 23 de septiembre de 2007 Biocarburantes de Castilla y León comunica la decisión de paralizar temporalmente la producción de bioetanol en la planta de Babilafuente. La incertidumbre regulatoria del uso del bioetanol como carburante en España ha obligado a la empresa a vender su producción en otros mercados europeos y a soportar un incremento muy sustancial en sus costes logísticos. A esta situación se ha unido en el último año el fuerte incremento del precio internacional de los cereales provocado por un aumento mundial de la demanda para uso alimentario de los mismos y las malas cosechas en los países exportadores tradicionales. Todo ello junto con los precios del bioetanol que no se corresponden con dicha subida de la materia prima, impide competir en el mercado y, en consecuencia, mantener operativa la planta. El 15 de agosto de 2008 reinicia su puesta en marcha

V. LA PRESENCIA DE LOS BIOCARBURANTES EN EL MERCADO DE LOS COMBUSTIBLES

En el año 2007 el biodiesel consumido en España, según la APPA, asciende a 292.646 Tm, es decir 258.985 tep, y el consumo total de gasóleo de automoción es de 25.760.000 Tm (26.421.697 tep) según los datos de la Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos (CORES). Por tanto, el biodiesel alcanzó en España en 2007 una cuota de mercado en términos energéticos de apenas un 1% en relación al gasóleo. No obstante, esta cifra representa un aumento destacado frente al 0,22% de 2006 y 0,1% de 2005.

La capacidad de producción de biodiesel instalada en España a finales de 2007 habría permitido, en el caso de máxima producción durante todo el año y con destino íntegro al mercado español, cubrir una cuota de mercado del 2,73% del total de gasóleo consumido este año.

En cuanto al bioetanol, según la APPA, su consumo en España en 2007 asciende a 198.658 Tm (129.562 tep), y el consumo total de gasolinas es de 6.687.000 Tm (6.915.000 tep) según CORES. De ahí que el bioetanol alcanza en España en 2007 una cuota de mercado en términos energéticos del 1,87% en relación a las gasolinas, muy por encima del 1% de 2006 y del 0,96% de 2005.

Dada la alta capacidad de producción de bioetanol instalada en España, a finales de 2007, en el caso de plena producción durante todo el año y consumida íntegramente en el mercado español, habría permitido cubrir una cuota de mercado del 4,3% del consumo de gasolinas de automoción ese año.

En el conjunto de todos los biocarburantes la cuota de mercado global en España fue del 1,16%, frente al 0,41% de 2006 y 0,31% de 2005. La capacidad instalada en España de producción de biocarburantes a finales de 2007 equivale a una cuota de mercado del 3%.

El crecimiento del mercado de biocarburantes en España está condicionado por la puesta a disposición de los consumidores de biocarburantes en estado puro o mezclados con combustibles fósiles. Debido a que el desarrollo por parte de los operadores de biocarburantes de redes propias y exclusivas para la distribución del producto supondría unos costes de inversión, operación y mantenimiento que harían inviable económicamente la comercialización de los mismos, la utilización del sistema de transporte y almacenamiento de la Compañía Logística de Hidrocarburos (CLH), con las adecuaciones necesarias tanto en procedimientos operativos como en instalaciones para el almacenamiento de biocarburante, formación de mezclas y distribución de las mismas, es el único mecanismo que puede asegurar el acceso del biocarburante a los mercados masivos de consumo.

CLH es la responsable de gran parte de la distribución de productos petrolíferos en España y está adaptando sus instalaciones para poder atender las necesidades de consumo de biocarburantes. En nota informativa de 19 de marzo de 2008 comunica que, de acuerdo con el Desarrollo del Plan Estratégico del Grupo CLH que prevé destinar un total de 25 millones de euros para la implantación de los biocarburantes en su sistema logístico, la compañía invertirá 13 millones de euros durante 2008 para adaptar otras 10 instalaciones de almacenamiento con el objetivo de que puedan almacenar y distribuir gasóleos con distintos contenidos en biodiesel. CLH cuenta a comienzos de 2008 con tres instalaciones de almacenamiento adaptadas para realizar mezclas de biocarburantes en brazo de carga de camiones en las Comunidades de Madrid, Cataluña y País Vasco, y otras instalaciones que también distribuyen gasóleo con biodiesel, que en el año 2007 suministraron al mercado español 121.000 Tm de biodiesel.

Las nuevas plantas seleccionadas para esta segunda fase de implantación del biodiesel en el sistema logístico de CLH están situadas en las Comunidades de Andalucía, Aragón, Asturias, Baleares, Castilla y León, Galicia, Murcia y Valencia. Además se complementan con nuevos equipos y servicios las ya existentes en Cataluña, País Vasco y Madrid (Espejo, 2008).

Según la Comisión Nacional de Energía, en 2007 diversos operadores al por mayor de productos petrolíferos distribuían éster metílico en distintos porcentajes de mezcla con gasóleo de automoción (biodiesel). Las ventas de éster metílico de estas compañías durante ese ejercicio superaron los 242.00 Tm de biodiesel (66% a través del canal de estaciones de servicio y 34% mediante ventas directas), de las cuales aproximadamente 171.000 Tm corresponden a mezclas con un volumen inferior al 5% de éster metílico y 44.000 Tm a mezclas mayores del 5%.

En relación a las instalaciones de suministro a vehículos, sigue aumentando el número de puntos de venta de biodiesel. En la actualidad se comercializa en unos 450 puntos de venta, que pertenecen tanto a operadores al por mayor como a terceros (superficies comerciales e independientes). Más de un tercio de los puntos de venta con los que cuenta España se sitúan en Cataluña (36%), le siguen en importancia Andalucía (14%), Castilla y León (11%), Castilla-La Mancha (6%), Galicia y Extremadura cada una con un 5%, porcentaje al que no llegan el resto de regiones de España (Comisión Nacional de Energía, 2008b).

VI. LOCALIZACIÓN DE LAS PLANTAS DE BIOCARBURANTES

1. Platas en producción

La industria española de biodiesel cuenta a finales de 2007 con una capacidad total instalada de 815.190 Tm/año, repartidas en un total de 24 plantas localizadas en 17 provincias (Cuadro 6).

Castilla-La Mancha es la comunidad autónoma que cuenta con mayor número de industrias dedicadas a la producción de biodiesel: un total de ocho que suman una potencia de 281.000 Tm, lo que supone alrededor de una tercera parte de la capacidad total operativa. En segundo lugar se sitúa Andalucía, con tres plantas que acumulan 190.700 Tm. A continuación están con una capacidad muy aproximada: Cataluña (86.000 Tm en tres plantas), Comunidad Valenciana (85.000 Tm en dos plantas) y Navarra (70.000 Tm en una sola instalación).

La industria española de bioetanol cuenta a finales de 2007 con una capacidad total instalada de 502.000 Tm/año repartida en cuatro plantas, tres de ellas de gran capacidad, localizadas en cuatro comunidades autónomas (Cuadro 7).

2. Plantas en construcción y en proyecto

De acuerdo con los datos aportados por la sección de biocarburos de la Asociación de Productores de Energías Renovables, durante el año 2008 habrán entrado en funcionamiento en España o estará en condiciones de haberlo hecho un total de 20 nuevas plantas de fabricación de biodiesel, cuya titularidad, localización y capacidad productiva recoge el cuadro 8.

La capacidad adicional instalada en estas nuevas plantas asciende a 2.265.550 Tm, más la añadida por la ampliación de plantas existentes (209.298 Tm) lo que supondría un aumento de la capacidad instalada de casi 2,5 millones de Tm (2.474.848 Tm) respecto al año anterior.

Cuadro 6
LOCALIZACIÓN Y CAPACIDAD DE LAS PLANTAS DE BIODIÉSEL. 2007

Empresa	Municipio	Provincia	Capacidad Tm
Biocarburantes CLM	Ocaña	Toledo	105.000
Linares Biodiesel Technology	Linares	Jaén	100.000
Biocom Energía	Algemesí	Valencia	75.000
Combustibles Ecológicos Biotel	Barajas de Melo	Cuenca	72.000
Biodiesel Caparroso	Caparroso	Navarra	70.000
Bionet Europa	Reus	Tarragona	50.000
Entabán Biocombustibles Guadalquivir	Sevilla	Sevilla	50.000
Biodiesel de Andalucía 2004	Fuentes de Andalucía	Sevilla	40.700
Biocarburantes Almadén	Almadén	Ciudad Real	32.000
Stocks del Vallés	Montmeló	Barcelona	31.000
Bionor Berantevilla	Berantevilla	Álava	26.490
Biodesarrollo PQV	Puertollano	Ciudad Real	25.000
Entabán Biocombustibles del Pirineo	Alcalá de Gurrea	Huesca	25.000
Biocarburantes de Castilla	Valdescorriel	Zamora	20.000
Ecoproductos Castilla La Mancha	Montalbo	Cuenca	20.000
Biodiesel Castilla La Mancha	Santa Olalla	Toledo	15.000
Instituto para el Ahorro y Diversificación y Ahorro de la Energía	Alcalá de Henares	Madrid	15.000
Combustibles Ecológicos Mediterráneo	Elda	Alicante	10.000
Grupo Ecológico Natural	Llucmajor	Baleares	7.000
Biodiesel Carburantes	Carranque	Toledo	6.000
Bercam	Los Yébenes	Toledo	6.000
Bionorte	San Martín del Rey	Asturias	5.000
Transportes Ceferino Martínez	Vilafant	Girona	5.000
Asthor Biodiesel	Gijón	Asturias	4.000
TOTAL			815.190

Fuente: Asociación de Productores de Energías Renovables.

Cuadro 7
LOCALIZACIÓN Y CAPACIDAD DE LAS PLANTAS DE BIOETANOL. 2007

Empresa	Municipio	Provincia	Capacidad Tm
Biocarburantes de Castilla León	Babilafuente	Salamanca	158.000
Bioetanol Galicia	Teixeiro	La Coruña	154.000
Ecocarburantes Españoles	Cartagena	Murcia	118.000
Bioetanol de La Mancha	Alcázar de San Juan	Ciudad Real	26.000
TOTAL			456.000

Fuente: Asociación de Productores de Energías Renovables.

Cuadro 8
NUEVAS PLANTAS DE BIODIÉSEL EN 2008

Empresa	Municipio	Provincia	Capacidad Tm
Infinita Renovables	Castellón	Castellón	600.000
Bioenergética Extremeña 2020	Valdetorres	Badajoz	250.000
Bio-Oils Huelva I	Palos de la Frontera	Huelva	250.000
Biodiesel Bilbao	Ziérbana	Vizcaya	200.000
Entabán Biocombustibles de Galicia	Ferrol	La Coruña	200.000
Biocombustibles de Ziérbana	Ziérbana	Vizcaya	200.000
Greenfuel Extremadura	Los Santos de Maimona	Badajoz	110.000
Sociedad Cooperativa General Agropecuaria. Acor	Olmedo	Valladolid	100.000
Biodiesel Aragón	Altorricón	Huesca	100.000
Biocombustibles de Cuenca	Cuenca	Cuenca	52.000
Combunet	Monzón	Huesca	50.000
Energía Gallega Alternativa	Cerceda	La Coruña	40.000
Solartia	Los Arcos	Navarra	28.500
Biocarburantes de Galicia	Begonte	Lugo	26.550
Hispanergy del Cerrato	Herrera de Valdecañas	Palencia	25.000
Bioteruel	Albalate del Arzobispo	Teruel	10.000
Biocom Pisuerga	Castrojeriz	Burgos	6.000
Albabío Andalucía	Níjar	Almería	6.000
Biocombustibles de Castilla y León	San Cristóbal de Entrevías	Zamora	6.000
Biocarbueros de Almanzora	Cuevas de Almanzora	Almería	5.500
TOTAL			2.265.550

Fuente: Asociación de Productores de Energías Renovables.

Cuadro 9
NUEVAS PLANTAS DE BIODIÉSEL EN 2009

Empresa	Municipio	Provincia	Capacidad Tm
Infinita Renovables	Ferrol	La Coruña	300.000
Iniciativas Bioenergéticas	Calahorra	La Rioja	250.000
Abengoa San Roque	San Roque	Cádiz	200.000
Saras Energía	Cartagena	Murcia	200.000
Cogeneración de Andújar	Andújar	Jaén	200.000
Biosur Transformación	Palos de la Frontera	Huelva	184.000
Oleaginosas del Centro	Tarancón	Cuenca	50.000
Dipesa Gestión	Madrid	Madrid	50.000
Augas Mansas	As Pontes	La Coruña	34.000
Refinería de Nuevos Combustibles	Briviesca	Burgos	32.000
Ebcon Park Gandía	Ador	Valencia	24.000
TOTAL			1.524.000

Fuente: Asociación de Productores de Energías Renovables.

Por tanto, en un solo año se habrá casi doblado el número de plantas de biodiesel potencialmente productivas en España, alcanzando un total de cuarenta y cuatro, que sumarán al cierre de 2008 una capacidad de producción de más de 3 millones de Tm (3.290.038 Tm), cuatro veces más de las existentes un año antes.

Reseñable resulta el hecho de que el 88% de la capacidad productiva de biodiesel prevista en 2008 provendrá de sólo nueve plantas, de las que las seis más grandes tienen una capacidad nominal de al menos 200.000 Tm/año. Son las primeras instalaciones de producción de biodiesel de esta dimensión que habrán entrado en funcionamiento en España.

En cuanto al bioetanol, no está previsto durante el año 2008 que aumente el número de plantas ni la capacidad instalada de producción, por lo que ambos parámetros mantendrán las mismas cifras que en 2007.

A lo largo de 2009 la capacidad productiva de biodiesel se incrementará en 1.524.000 Tm si se ponen en marcha las 11 plantas previstas (cuadro 9). A esta nueva capacidad habrá que sumar las 134.055 Tm provenientes de las ampliaciones previstas en tres plantas en producción: Bionor Berantevilla (89.055 Tm), Biocarburantes de Castilla (30.000 Tm) y Bionet Europa (15.000 Tm). En total, si se cumplen todas las previsiones, la capacidad instalada a finales de 2009 podría llegar a los cinco millones de Tm (4.948.093 Tm) repartidas en 55 plantas.

Esta capacidad aún se podrá ver incrementada en 2010 si entran en funcionamiento las doce plantas adicionales previstas para ese año (cuadro 10). A esas nuevas plantas, que suman 1.946.100 Tm la mayoría de las cuales no han empezado a construirse, se podrían sumar las 90.000 Tm resultantes de la ampliación prevista de las plantas de Libitec (50.000) y Egal (40.000).

Con todo ello, la capacidad instalada de fabricación de biodiesel a finales de 2010 podría llegar a situarse cerca de los 7 millones de Tm/año (6.984.193) en un total de 67 plantas.

Para 2010 está prevista la construcción de dos plantas de bioetanol: una promovida por Albiez, en Villanueva de la Serena (Badajoz) con una capacidad de 86.900 Tm, y otra por Sniace Biofuels en Torrelavega (Cantabria) con una capacidad de 100.000 Tm.

Cuadro 10
NUEVAS PLANTAS DE BIODIÉSEL EN 2010

Empresa	Municipio	Provincia	Capacidad Tm
Bio-Oils Huelva II	Palos de la Frontera	Huelva	250.000
Bioenergética Española	Puertollano	Ciudad Real	250.000
Capital Energy Biofuel	Puerto Real	Cádiz	250.000
Entabán Biocombustibles Mediterráneos	Tarragona	Tarragona	200.000
Biocombustibles Andaluces	Arahal	Sevilla	200.000
Capital Energy Biofuel	Sevilla	Sevilla	150.000
Capital Energy Biofuel	Ziérbana	Vizcaya	150.000
Capital Energy Biofuel	Cartagena	Murcia	150.000
Greenfuel Castilla León	Guardo	Palencia	110.000
Greenfuel Aragón	Andorra	Teruel	110.000
Greenfuel Andalucía	Algeciras	Cádiz	110.000
Biodiesel de la Ribera	Milagro	Navarra	16.100
TOTAL			1.946.100

Fuente: Asociación de Productores de Energías Renovables.

VII. ABENGOA BIOENERGÍA, LIDER EUROPEO EN BIOETANOL

Abengoa es una empresa tecnológica presente en más de 70 países, que aplica soluciones innovadoras para el desarrollo sostenible en los sectores de infraestructuras, medio ambiente y energía.

Abengoa Bioenergía, grupo de negocio de Abengoa, es el primer productor europeo de bioetanol, y el único productor global que cuenta también con plantas de producción en Estados Unidos y Brasil. En España opera en la actualidad en tres plantas: Ecocarburantes Españoles en Cartagena (Murcia), Bioetanol Galicia en Teixeiro (La Coruña), y Biocarburantes Castilla y León en Babilafuente (Salamanca) que tienen una capacidad total instalada de 150, 176 y 200 millones de litros anuales, respectivamente.

Las tres plantas de producción de bioetanol cuentan para sus necesidades de abastecimiento energético con plantas de cogeneración⁵. Suman una potencia total instalada de 77 MW, que les permite autoabastecerse de electricidad y exportar el excedente. La generación de electricidad se lleva a cabo mediante una turbina de gas natural.

El DDGS (Dried Distiller's Grains and Solubles), granos secos de destilería solubles, es un coproducto de la destilación de grano obtenido por conversión del almidón de los cereales después de la extracción del etanol a través de la fermentación y destilación de dicho grano. Es una fuente proteínica de origen vegetal, cuyo destino es la nutrición animal.

En el cuadro 11 se exponen unas notas sobre las plantas de bioetanol de Abengoa Bioenergía, y en el cuadro 12 los dos proyectos que está desarrollando.

Cuadro 11
PLANTAS DE BIOETANOL PROPIEDAD DE ABENGOA BIOENERGÍA

	Ecocarburantes Españoles	Bioetanol Galicia	Biocarburantes de Castilla y León
Localidad	Cartagena (Murcia)	Teixeiro (La Coruña)	Babilafuente (Salamanca)
Propiedad	95% Abengoa Bioenergía 5% IDAE	90% Abengoa Bioenergía 10% Xes Galicia	50% Abengoa Bioenergía 50% Ebro Puleva
Inicio de actividad	2000	2002	2006
Destino del etanol	Producción de ETBE	Producción de ETBE	Mezcla directa con el 5% de etanol (e5)
Capacidad instalada	150.000 m ³ /año bioetanol 110.000 Tm ecoproteína	176.000 m ³ /año bioetanol 120.000 Tm ecoproteína	200.000 m ³ /año bioetanol 120.000 Tm ecoproteína
Consumo de cereal	300.000 Tm/año	340.000 Tm/año	585.000 Tm/año
Inversión (Millones de euros)	93,8	92,1	170

Fuente: <http://www.abengoabioenergy.com>

En el año 2007 las operaciones las plantas de bioetanol de Abengoa Energía se han visto afectadas por el incremento de los precios de los cereales, principalmente el trigo y la cebada. Con el objetivo permanente de mejorar la operación dentro de un marco de desarrollo sostenible se ha trabajado para desarrollar las tecnologías necesarias para realizar con éxito el cambio de materia prima en las plantas de La Coruña y Cartagena. Ambas están ya operativas funcionando con maíz en vez de con el trigo y la cebada iniciales (Abengoa, 2008).

⁵ Se define la cogeneración como la producción conjunta por el propio usuario, de energía eléctrica (o mecánica) y energía térmica (en forma de vapor útil o gases calientes) a partir de la misma fuente de energía primaria.

Dentro del grupo de negocio de bioenergías, Ecoagrícola es la empresa encargada de la gestión integral de la compra de materias primas (cereales, semillas oleaginosas y aceites vegetales) necesaria para las plantas de bioetanol y de biodiesel de Abengoa Bioenergía, así como de la comercialización de los coproductos resultantes de las mismas (DDGS o ecoproteína), actuando como receptor de la materia prima y como comercializador de dicho coproducto.

Cuadro 12
NUEVOS PROYECTOS DE ABENGOA BIOENERGÍA

	Bioener Energía	Abengoa Bioenergía San Roque
Localidad	Ziérbana (Vizcaya)	San Roque (Cádiz)
Propiedad	50% Abengoa Bioenergía 50% Ente Vasco de la Energía	100% Abengoa Bioenergía
Capacidad de producción	200.000 m ³ /año bioetanol 176.000 Tm ecoproteína	227.000 m ³ /año biodiesel 18.500 Tm/año glicerina
Consumo	527.000 Tm/año de cereal	205.000 Tm/año de aceites vegetales

Fuente: <http://www.abengoabioenergy.com>

VIII. CONCLUSIONES

El sector del transporte es responsable del consumo de más del 30% final de energía registrado en la Unión Europea, y de las correspondientes emisiones de CO₂. Por tal motivo, desde esta Institución a comienzos de esta década se pone de manifiesto que el aumento del uso de biocarburantes para transporte es una herramienta de la que puede servirse para reducir su dependencia de la energía importada, e influir en el mercado de combustibles para transporte, con las consiguientes repercusiones para la seguridad del abastecimiento a medio y largo plazo.

En mayo de 2003 se publica la Directiva relativa al fomento del uso de biocarburantes y otros combustibles renovables en el transporte. Supone el punto de partida de una serie de medidas, que a través de la fijación de objetivos de consumo, pretenden incrementar el uso de los biocarburantes.

Los Planes de Fomento de las Energías Renovables han impulsado la puesta en marcha de plantas dedicadas a la fabricación de biocarburantes, pero no se toman medidas contundentes hasta que el Gobierno, a principios de 2007 mediante una propuesta legislativa, introduce objetivos anuales de comercialización de biocarburantes y otros combustibles renovables para el periodo 2008-2010.

Las grandes plantas de bioetanol dedican gran parte de su producción durante estos años a la exportación, pero reducen sus ventas exteriores en 2007 por la puesta en marcha de las instalaciones construidas en los países consumidores. A ello se une la elevada subida del precio de los cereales en ese año, que hace inviable el desarrollo de su actividad.

Las plantas de biodiesel, de más reciente implantación, están sufriendo una competencia desleal debida a la importación de este producto subvencionado desde los Estados Unidos.

Ante esta situación, el sector industrial no parece desistir, sino todo lo contrario. Entre 2006 y 2007 casi se ha duplicado la capacidad de producción, hasta finalizar 2007 con 815.190 Tm, cifra poco relevante en comparación con el aumento previsto, y que de llevarse a cabo en su totalidad, las plantas inauguradas los años 2008, 2009 y 2010 sumarán, junto con las existentes, un total de 67 que producirán unos 7 millones de Tm/año.

Teniendo en cuenta que en 2007 se consumieron en España 292.646 Tm de biodiesel, ya tendrán que movilizarle las administraciones para fomentar el consumo y, la iniciativa privada para dar salida a estas producciones, y no sólo en el mercado nacional.

En el sector de las energías renovables España cuenta con empresas innovadoras, con años de presencia internacional y por tanto con una parte muy importante de su negocio fuera de nuestras fronteras. Es el caso de Abengoa Bioenergía, líder europeo en la fabricación de bioetanol y con proyectos en marcha de ampliarán considerablemente su capacidad productiva.

Tal y como señala R. Izquierdo (2004) hay que tener en cuenta los posibles efectos de las medidas a tomar en materia de política energética, con vistas a contribuir al desarrollo sostenible, pueda tener en el sector del transporte y, a la inversa, las exigencias y requerimientos que el transporte pueda imponer al sector energético para contribuir al desarrollo sostenible, en concreto en lo que al desarrollo de carburantes de sustitución se refiere. La estrecha relación que existe entre energía y transporte implica la necesidad de actuar conjuntamente en ambos sectores para alcanzar un desarrollo sostenible sin frenar el crecimiento económico.

IX. BIBLIOGRAFÍA

ABENGOA BIOENERGÍA (2008): *Informe de actividades. 2007*.

AGENCIA ANDALUZA DE LA ENERGÍA (2007): *Situación de la biomasa en Andalucía*. Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía.

ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE ENERGÍAS RENOVABLES (2005): *Una Estrategia de Biocarburantes para España (2005-2010). Adaptación a los objetivos de la Directiva 2003/30/CE*. Madrid, APPA-Pricewaterhousecoopers.

ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE ENERGÍAS RENOVABLES (2007): *El desarrollo de la obligación de biocarburantes en España. Beneficios, factores críticos y desafíos para la consolidación del Mercado Nacional*. Madrid, APPA-Pricewaterhousecoopers.

ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE ENERGÍAS RENOVABLES (2008): *Capacidad, producción y consumo de biocarburantes en España*. Madrid.

BALLESTEROS PERDICES, M. (2001): «Biocombustibles para el transporte». En *Tecnologías energéticas e impacto ambiental*, Madrid, Mc-Graww-Hill, pp. 357-370.

COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA (2008a): *Estudios sobre identificación y evolución de las cotizaciones de biocarburantes, sus materias primas y productos petrolíferos de referencia en los mercados internacionales*. Madrid.

COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA (2008b): *Información básica de los sectores de la energía. Año 2008*. Madrid.

ESPEJO MARÍN, C. (2004a): «La energía eólica en España», *Investigaciones Geográficas*, n° 35, pp. 45-65.

- ESPEJO MARÍN, C. (2004b): «La energía solar fotovoltaica en España», *Nimbus*, nº 13-14, pp. 5-32.
- ESPEJO MARÍN, C. (2005): «La biomasa en la producción de electricidad en España», *Estudios Geográficos*, nº 258, pp. 105-128.
- ESPEJO MARÍN, C. (2008): «La distribución al por mayor de productos petrolíferos en España», *Papeles de Geografía*, nº 47-48, pp. 55-80.
- FERNÁNDEZ, J. (2004): «Energía de la biomasa». En MARTÍNEZ-VAL, J.M. (Ed.) (2004): *La energía en sus claves*, Madrid, Fundación Iberdrola, pp. 397-445.
- HIS, S. (2004): «Los biocombustibles en Europa», *Oligas*, nº 432, pp. 47-54.
- INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA (2000): *Plan de Fomento de las Energías Renovables en España 2000-2010*. Madrid, Ministerio de Industria y Energía.
- INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA (2005): *Plan de Energías Renovables en España 2005-2010*. Madrid, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA (2006): *Bio-carburantes en el transporte*. Madrid.
- IZQUIERDO, R. (2004): «Transporte: sostenibilidad social y sostenibilidad energética». En MARTÍNEZ-VAL, J.M. (Ed.) (2004): *La energía en sus claves*, Madrid, Fundación Iberdrola, pp. 693-717.
- MARTÍN MUNICIO, A. y COLINO MARTÍNEZ, A. (Dir.) (2003): *Diccionario Español de la Energía*. Aranjuez, Ediciones Doce Calles.
- MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO (2008): *La energía en España 2007*. Madrid, Secretaría General de Energía.
- MONTES PONCE DE LEÓN, J. (2003): «Los biocombustibles como carburantes alternativos». *Anales de Mecánica y Electricidad*, vol. 80, fasc. 4, pp. 41-45.
- ORTIZ MENDOZA, S. (2003): «Buscando combustibles alternativos: el bioetanol». *Anales de Mecánica y Electricidad*, vol. 80, fasc. 4, pp. 46-53.
- SÁNCHEZ-MACÍAS, J.I. (Dir.) (2006): *Desarrollo agroindustrial de biocombustibles en Castilla y León*, Valladolid, Consejo Económico y Social de Castilla y León.