

Situación actual de los biocarburantes

Autora: Susana Ortiz Marcos

Departamento de Organización Industria

Escuela Técnica Superior de Ingeniería I.C.A.I.

Universidad Pontificia Comillas de Madrid

Resumen

En estas páginas se analizan de manera panorámica la situación de los biocarburantes en la actualidad. En primer lugar se hace referencia, en general, a los biocarburantes, para continuar revisando los objetivos europeos fijados acerca de su consumo. Seguidamente se comentan las cuestiones legales que subyacen en este mercado: el marco regulatorio y de planificación que los rodea y la fiscalidad que los afecta. Se mencionarán, además, algunas de las barreras que, hoy por hoy, impiden un mayor y más rápido desarrollo de esta vía de energía alternativa. Se cierra esta revisión apuntando, en las conclusiones, algunas vías que permitirían favorecer un mayor desarrollo de este mercado.

Palabras clave: Biocarburantes, bioetanol, biodiesel, energías renovables, medio ambiente.

Abstract

This article provides an overview of the current situation of biofuels. It starts by examining biofuels in general with regard to the ongoing review of European objectives on consumption. Next, the underlying legal issues in this sector are analysed, focusing on the regulatory and planning framework and the tax system applied. This leads to discussion of the barriers that, hitherto, have prevented greater and quicker development of this alternative energy source. The article concludes with several proposals that aim to enhance development in this market.

Key words: Biofuels, bioethanol, biodiesel, renewable energies, environment.

Recibido: 01.10.2006

Aceptado: 02.12.2006

I. Introducción

Según estadísticas de la Unión Europea, en los últimos 15 años se ha incrementado en la Comunidad un 50% la demanda de petróleo y el número de vehículos ha pasado de 130 a 190 millones. Y es que es un hecho el crecimiento de la demanda y el consumo cada vez mayor de hidrocarburos en el parque automovilístico europeo y en particular en el español. A pesar de que los fabricantes de coches han desarrollado motores con un rendimiento mayor y por tanto un consumo menor, las velocidades en carretera han subido, la congestión en las ciudades ha crecido de forma considerable en los últimos años con el aumento del número de vehículos. Los mayores crecimientos han correspondido a turismos, camiones y furgonetas.

La Comunidad europea está preocupada por este hecho debido a dos razones fundamentales. En primer lugar, se incrementa la utilización de un recurso energético, el petróleo, que hay que importar, casi en su totalidad en Europa y totalmente en España, cuyo precio fluctúa de forma incontrolada con un fuerte impacto en la economía nacional. En segundo lugar, y apostando por mantener un desarrollo sostenible, el petróleo es un recurso escaso, cuyas reservas se pueden agotar en un plazo relativamente corto y que además su utilización tiene consecuencias difícilmente reparables para la salud de las personas y el medio ambiente: aumento de enfermedades bronco pulmonares, alergias crónicas, emisión de productos cancerígenos, deterioro de edificios y monumentos históricos, emisión de gases de efecto invernadero, acidificación de bosques y lagos, etc.,.

Sólo un número muy reducido de personas está dispuesto a prescindir voluntariamente de la utilización de su propio vehículo para conseguir un ahorro de combustible y menos para proteger el medio ambiente. Por lo tanto, la única solución es el desarrollo de nuevos combustibles que no sea necesario importar, que tengan un impacto ambiental menor y que se puedan producir sin llegar a su agotamiento, es decir que sean *renovables*. A largo plazo se está considerando el hidrógeno como el combustible ideal para el futuro. De hecho, han comenzado a circular autobuses, en

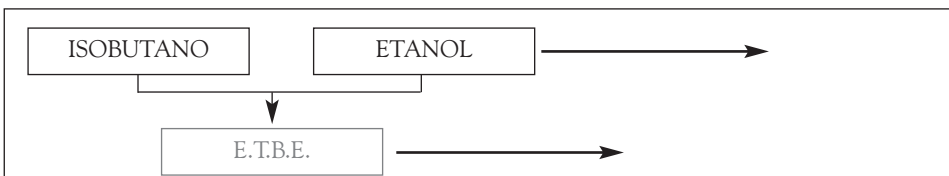
un proyecto piloto, impulsados por este combustible por las principales ciudades europeas. Pero en el momento actual este producto sólo se puede conseguir a precios razonables a partir de los hidrocarburos, lo que no resuelve la dificultad presente, señalada anteriormente, de reducir su importación. El hidrógeno, hoy por hoy, es un combustible alternativo no renovable cuya utilización presenta aún un riesgo importante, que no se puede soslayar, aunque su impacto ambiental es mucho menor que el producido por los combustibles tradicionales.

En las próximas páginas se analizan de manera panorámica las diferentes vertientes de esta cuestión: en primer lugar se hace referencia, en general, a los biocarburantes, para continuar revisando los objetivos europeos fijados acerca de su consumo. Seguidamente se comentan las cuestiones legales que subyacen en este mercado de los biocarburantes: el marco regulatorio y de planificación que los rodea y la fiscalidad que los afecta. Se mencionarán, además, algunas de las barreras que, hoy por hoy, impiden un mayor y más rápido desarrollo de esta vía de energía alternativa. Se cierra esta revisión apuntando, en las conclusiones, algunas vías que permitirían favorecer un mayor desarrollo de este mercado.

II. Los biocarburantes

Actualmente se pretende desarrollar *biocarburantes*, es decir, combustibles para la automoción obtenidos a partir de materia prima vegetal, como sustitutivos de las gasolinas, o de sus aditivos, y de los gasóleos. Esencialmente existen dos tipos de biocombustibles: el *bioetanol* y el *biodiesel*. El bioetanol es un alcohol obtenido a partir de la fermentación de los azúcares o como paso posterior a la hidrólisis de almidones. La utilización de etanol u otros compuestos oxigenados se puede contemplar desde tres puntos de vista:

- Mezclas de etanol (u otros compuestos oxigenados como el MTBE o el ETBE) con gasolina convencional en porcentajes menores del 5-10% sin que se indique al usuario. Este es el caso en Europa donde se admite hasta un 5% de oxigenados en la gasolina comercial sin plomo. Normalmente se mezclaba MTBE y se está cambiando hacia ETBE por su mayor degradabilidad.
- Mezclas de etanol en porcentajes variables desde el 10 al 85%, que exigen modificaciones apreciables en el vehículo respecto a uno de gasolina.
- Etanol puro hidratado que necesita modificaciones sustanciales en el vehículo



Vehículo

Los gasóleos se pueden reemplazar por aceites vegetales (triglicéridos) o por ésteres metílicos obtenidos por transesterificación de los anteriores. Estos productos pueden requerir, en algunos casos, pequeñas adaptaciones de los motores y ser utilizados mezclando el gasóleo con los aceites vegetales, de forma directa, con los ésteres metílicos o incluso con bioetanol.

Concretamente, el biodiesel no emite dióxido de azufre, lo cual ayuda a prevenir la lluvia ácida, y disminuye la concentración de partículas en suspensión emitidas, de metales pesados, de monóxido de carbono, de hidrocarburos aromáticos policíclicos y de compuestos orgánicos volátiles. El bioetanol, en comparación con la gasolina, reduce las emisiones de monóxido de carbono e hidrocarburos. Además, al ser fácilmente biodegradables, los biocarburantes no inciden negativamente en la contaminación de los suelos.

II.1. Introducción de los biocarburantes en el mercado

La introducción de los biocarburantes en el mercado surge como alternativa al crecimiento de la demanda a nivel mundial y europeo. A día de hoy los biocarburantes no podrán sustituir totalmente a los combustibles fósiles, pero sí complementarlos en forma de diferentes mezclas con el fin de reducir la dependencia respecto del petróleo. Además, los biocarburantes pueden utilizar la misma red logística de distribución de los combustibles fósiles.

En cualquier caso, para conseguir una introducción paulatina de los biocombustibles en el mercado y su aceptación pública se requiere que los motores se alteren lo menos posible para que alternativamente puedan retornar al carburante tradicional en cualquier circunstancia y que no pierdan de forma significativa potencia u otras características importantes.

Brasil, hace algunos años, desarrolló la tecnología para utilizar alcohol, bioetanol, obtenido a partir de la caña de azúcar, como combustible en los automóviles, reemplazando total o parcialmente a la gasolina, con resultados satisfactorios. En Estados Unidos, después de minuciosos estudios de impacto ambiental y para la salud, se utiliza este producto, en algunos estados, para sustituir a los aditivos empleados en la gasolina para aumentar su octanaje, y por lo tanto incrementar la relación de compresión de los motores. También se han introducido en Canadá. La utilización del bioetanol como aditivo en las gasolinas, como se ha dicho anteriormente, no obliga a introducir ninguna modificación en los motores de los vehículos que actualmente se fabrican.

En Europa se ha comenzado a producir diesel por esterificación de aceites vegetales como primer paso para asegurar el suministro de la materia prima a precios razonables. En Francia se produjeron 225.000 toneladas en 1998 a partir, fundamentalmente, del aceite de colza. En el mismo año se obtuvieron 100.000 toneladas en Alemania, 80.000 en Italia y 20.000 en Bélgica. Hoy día la colza es uno de los culti-

vos más importantes en Francia y en el 2006 se prevé un incremento del 8%, pasando de 1,2 millones de ha en 2005 a 1,3 de ha en 2006; y de una producción de 4,5 millones de tn en 2005 a 4,7 millones en 2006 si las condiciones son favorables. Es decir, la idea de sustituir las gasolinas y los gasóleos por productos menos contaminantes, producidos en el mercado interno y con ventajas sociales para la agricultura nacional, no es nueva; además existe experiencia a nivel mundial de su utilidad y de su buen comportamiento.

El Parlamento Europeo y el Consejo ha publicado la Directiva 2003/30/CE, relativa al “fomento del uso de los biocarburantes y otros combustibles renovables en el transporte” con el fin de crear un marco comunitario dirigido a impulsar la utilización de estos combustibles alternativos; dicho marco pretende la disminución de la dependencia energética exterior, la contribución a lograr la reducción de emisiones de CO₂ acordada en Kyoto, la creación de nuevas oportunidades para el sector agrícola y la disminución de los efectos medioambientales.

Es evidente que la cuota de introducción de biocarburantes en cada mercado nacional tiene que depender de las condiciones intrínsecas del país en cuestión, entre las que se encuentra en primer lugar la posibilidad de conseguir terrenos adecuados y materia vegetal susceptible de ser transformada a precios razonables. Pero la Comunidad ha fijado un objetivo: *conseguir una utilización de biocombustibles que alcance un 2% del contenido energético de la gasolina y el gasóleo antes del 2005 y de un 5,75% antes del 2010*. En la citada Directiva se indica la obligación de que todos los países de la Unión informen cada año del grado de cumplimiento indicando las razones para su desviación. Estos porcentajes no son elevados, pero la exigencia de su implantación va a servir de estímulo para que mediante un desarrollo y una investigación adecuada se puedan mejorar los procesos de producción, abaratar costes, sensibilizar a la opinión pública y a los gestores energéticos y conseguir finalmente un producto competitivo y ambientalmente más adecuado y sostenible que los actuales hidrocarburos.

En el marco del desarrollo sostenible en Europa y del Libro Verde “Hacia una estrategia europea de seguridad del abastecimiento energético”, la Comisión ha propuesto un verdadero plan de acción dirigido a aumentar el porcentaje de los biocarburantes hasta más de 20% del consumo europeo de gasolina y gasóleo para 2020.

A más tardar el 1 de julio de cada año, los Estados miembros presentarán un informe a la Comisión sobre:

- Las medidas adoptadas para fomentar el uso de biocarburantes u otros combustibles renovables;
- Los recursos nacionales asignados a la producción de biomasa para usos energéticos distintos del transporte;
- Las ventas totales de combustibles para transporte comercializados el año anterior.

La Comisión informará al Parlamento Europeo y al Consejo, a más tardar el 31 de diciembre de 2006, sobre los progresos realizados en los Estados miembros en cuanto al uso de biocarburantes y luego decidirá si hacen falta nuevas propuestas legislativas.

Por otra parte, no parece razonable que se estimule la inserción de las energías renovables en la generación eléctrica hasta llegar a cuotas del 12 %, argumentando el desarrollo sostenible y la independencia energética de la Unión, y no se siga un proceso paralelo para el sector del transporte, en donde la dependencia energética exterior de la Comunidad es manifiesta.

De forma paralela, la propuesta estimulará la economía rural mediante la creación de nuevas fuentes de ingresos y de empleo. En la industria agroalimentaria y forestal, la producción de biocarburantes permitirá en muchos casos transformar residuos problemáticos en productos sostenibles.

II.2. Consideraciones ambientales

Aparte de las consideraciones estratégicas para fomentar la utilización de biocombustibles, que son muy importantes, existen razones medioambientales importantes a tener en cuenta.

A modo de resumen se pueden enumerar algunas propiedades de los biocarburantes relacionadas con el impacto ambiental:

- No son tóxicos, carcinógenos o alérgicos.
- Son biodegradables.
- El biodiesel es muy estable durante el almacenamiento (el bioetanol es ligeramente inestable).
- No contienen azufre.
- Su origen elimina el riesgo inherente de la extracción de combustibles fósiles antes manipulaciones inadecuadas, fugas accidentales, etc.
- Mejoran la autosuficiencia energética regional y reducen la dependencia respecto del petróleo.
- Reducen significativamente las emisiones de partículas respecto de sus equivalentes fósiles.

La utilización de un vehículo implica un coste directo para el usuario en el que se incluye su amortización, su mantenimiento y el valor del combustible consumido. Existe otro coste indirecto, *coste externo*, por el que el usuario no paga, como es el derivado de los accidentes, del deterioro de la salud y el medioambiente y de la construcción y mantenimiento de las vías de circulación. En un trabajo reciente de la Unión Europea se ha estimado que este coste es del orden de 8,7 céntimos de euro por kilómetro. Aproximadamente un tercio de esta cifra esta cubierta por los seguros de accidentes y por los presupuestos de los estados y municipios para la construcción

y conservación de vías de circulación a los que el contribuyente aporta sus impuestos. Pero los costes ambientales, que representan alrededor del 50% de esos 8,7 céntimos, no están cubiertos por ninguna partida presupuestaria, los paga “la sociedad”. La utilización de los biocombustibles puede reducir sensiblemente estos costes ambientales: el balance neto de producción de gases de efecto invernadero es menor, se disminuye la emisión de productos cancerígenos, se reduce la emisión de acidificantes atmosféricos y, además, otros beneficios que sería extenso enumerar. Llama la atención el hecho de que al hablar de políticas necesarias para reducir las emisiones de CO₂ para cumplir el compromiso de Kyoto, generalmente se considera que el sector eléctrico debe reducir sus emisiones, que representan el 38% del total, y pocas veces se habla del sector del transporte, cuya contribución es superior al 24% según la Agencia Internacional de la Energía.

II.3. Producción de biodiesel

El biodiesel es un biocarburente producido a partir de grasas vegetales de aceites y grasas animales, principalmente, siendo la colza, el girasol y la soja las materias primas más utilizadas. Las propiedades del biodiesel son parecidas a las del gasóleo de automoción, en lo que se refiere a densidad y número de cetanos. Además, presenta un punto de inflamación superior al gasóleo fósil. Debido a estas características el biodiesel puede sustituir totalmente al gasóleo o ser mezclado en distintas proporciones con él para su uso en motores diesel¹.

El biodiesel elaborado a partir de aceites usados consta de las fases de refinado de la materia prima, transesterificación para obtener éster metílico, depuración y secado. El principal problema de este método radica en los sistemas de recogida de los aceites usados.

Como subproducto de la producción de biodiesel se obtiene básicamente glicerol (glicerina), de calidades farmacéutica e industrial, y pastas jabonosas. De forma indirecta, en la extracción del aceite vegetal usado como materia prima se obtiene también torta alimenticia de aplicación en los piensos animales. Estas glicerinas tienen un valor económico positivo y su comercialización forma parte de la rentabilidad del biodiesel².

II.4. Producción de bioetanol

El bioetanol se obtiene a partir de la remolacha (u otras plantas ricas en azúcares), de cereales, de alcohol vínico o de biomasa, mediante un proceso de destilación. En

¹ En los motores diesel actuales no es necesario realizar ninguna modificación para usar biodiesel. Sólo en aquellos motores diesel anteriores a mediados de los años 90 es necesario realizar alguna modificación.

² La creciente oferta de glicerina está provocando una bajada de sus precios de venta con la consiguiente problemática de merma de rentabilidad que ello supone para el sector del biodiesel.

España la producción industrial emplea fundamentalmente cereal como materia prima básica.

Los subproductos generados en la producción de bioetanol, así como el volumen de los mismos, dependen en parte de la materia prima utilizada. Se pueden clasificar en materiales lignocelulósicos (tallos, bagazo, etc.), en general utilizados para valorización energética en cogeneración, y en materiales alimenticios (pulpa y DDGS³), que son los restos energéticos de la planta después de la fermentación y destilación del bioetanol y que se utilizan en el mercado de piensos animales por su riqueza en proteína y valor energético.

Abengoa Bioenergía es el primer productor de bioetanol en Europa. Entre sus explotaciones actuales están dos plantas de bioetanol de cereal en España, Ecocarburantes Españoles y Bioetanol Galicia, con una capacidad instalada de 150 y 170 millones de litros anuales, respectivamente. En asociación con Ebro Puleva, Abengoa Bioenergía ha terminado en el 2006 la construcción de una tercera planta en Salamanca, Biocarburantes de Castilla y León S.A., con una capacidad de 200 millones de litros anuales, de los cuales 5 millones proceden de la conversión de biomasa de cereales mediante una nueva tecnología desarrollada por el Dpto. de I+D de Abengoa Bioenergía.

Asimismo, el plan de negocio de Abengoa Bioenergía marca la construcción de dos nuevas plantas de bioetanol de cereal en Europa. El primero de estos proyectos es una planta de bioetanol de maíz de 180kT que se está construyendo en el Sur de Francia y que comenzará a funcionar en 2007. El segundo está en fase de promoción y se materializará en 2009. Estas iniciativas han sido lanzadas siguiendo las recientes directrices aprobadas en las directivas europeas para la promoción y tasación de biocombustibles y su aplicación en países donde la demanda y el marco legal posibilitan iniciar la producción de bioetanol de forma rápida y eficaz.

Las plantas con que cuenta Abengoa Bioenergía en España, es decir, Ecocarburantes Españoles y Bioetanol Galicia, han ampliado su capacidad de producción de bioetanol de cereal para exportar a países europeos. Esto permitirá el desarrollo de las infraestructuras necesarias para difundir los biocombustibles en Europa antes de que comiencen a funcionar las nuevas plantas de producción en aquellos mercados donde la demanda es creciente. Durante 2006, estas instalaciones españolas exportaron a la UE más de 80 millones de litros de bioetanol.

II.5. Utilización del bioetanol. Mezcla con gasolinas y gasóleos

El bioetanol puede utilizarse para la obtención del ETBE, que con un Índice de Octano Research (RON) entre 110 y 120, se emplea como aditivo para mejorar del índice de octano de las gasolinas sin plomo 95, sin olvidar, además, que al contener

³ Distilled Dried Grain Solubles: Granos Secos de Destilería Solubles

oxígeno en su composición, su utilización contribuye a mejorar el medio ambiente a través de una mayor eficacia en la combustión de la gasolina, reduciéndose las emisiones de CO en un 10-30%.

Desde el punto de vista técnico, la utilización del bioetanol presenta, además, una ventaja importante, y es que posee un calor de vaporización más elevado que el de la gasolina, lo que redundaría en una disminución de la temperatura máxima de combustión, con lo que se consigue un aumento de la eficiencia del motor.

Sin embargo, una eventual mezcla de agua con gasolina y etanol, puede producir, debido a la gran afinidad existente entre el etanol y el agua, una separación de fases y por tanto, un carburante de peores características técnicas.

El etanol no presenta mayores riesgos en su manejo que la gasolina o gasóleo. Es poco tóxico y relativamente poco peligroso a pequeñas dosis. En caso de dispersión en el medioambiente, el etanol se disuelve en el agua y existen bacterias que lo disocian en dióxido de carbono y agua. Para evitar cualquier riesgo de uso erróneo o de confusión con un alcohol para el consumo, es imprescindible añadirle un agente desnaturalizante con olor y gusto.

Actualmente se estudian varias formas de presentación de carburantes basados en el etanol:

Gasolinas oxigenadas	Mezclas de hasta un 5% de etanol en gasolina sin modificaciones en el motor ni aviso a los usuarios.
	Mezclas blandas de gasolina con 5 a 20% de etanol (E-5 a E-20). I.1.1.1 Tienen un efecto positivo en la combustión y reduce emisiones de CO, no siendo necesaria la modificación de motores.
	Mezclas de gasolina con un 85% de etanol. Se precisan modificaciones en motores, ajustando el sistema de encendido.
Gasohol	Mezclas de hasta 10% (E10) de etanol en gasolina: sistema convencional de motor de gasolina (ciclo Otto) con ligeras adaptaciones. Hasta un 20% en peso (13% en energía) es aceptable sin problemas en países cálidos como Brasil.
	Mezclas de alto contenido en etanol donde ya es necesario vehículos (motores) adaptados. Para contenido de etanol variables desde E0 a E100 se han desarrollado en EE.UU. los vehículos de carburante flexible (FFV: "Flexible Fuel Vehicle").
ETBE (Etil terbutil éter)	Producto muy similar a la gasolina y producible en las plantas donde se produce actualmente el MTBE utilizado como componente de las gasolinas sin plomo para aumentar el N.O. y los componentes oxigenados. Se utiliza en sistemas convencionales de motor de gasolina (ciclo Otto) con concentraciones de hasta el 15%. Es generalmente un paso intermedio hacia la introducción del etanol directamente en la gasolina.
E100/E95	Etanol "casi" puro deshidratado o hidratado respectivamente. Se puede utilizar en motor Otto especialmente adaptados (o FFV en países cálidos).
Diesohol	En EE.UU. y Brasil se está experimentando con mezclas E3 a E15 en el gasóleo para vehículos pesados.

El uso de bioetanol en mezclas con gasolinas requiere que éstas tengan una presión de vapor menor a la habitual, es decir, hay que eliminar parte de los compuestos más volátiles y limitar al mínimo posible la presencia de agua, debido a la gran miscibilidad del etanol en ella. Además, al mejorar el etanol el índice de octano, la gasolina utilizada debería tener un octanaje menor para aprovechar esta ventaja. Aparte de su uso como ETBE o en mezclas bajas con gasolina (5% o 10%, E5 y E10), en países como EEUU y Brasil se utiliza el bioetanol como combustible puro o mezclado en altas concentraciones (E85, al 85%) con gasolina. Para estos últimos usos es preciso realizar modificaciones del motor, por lo que varias marcas de automóviles (GM, Ford, Daimler Chrysler, PSA, Renault) están ya comercializando vehículos preparados para utilizar gasolina o E85 indistintamente. Algunos de estos modelos se comercializan en países de la UE (Alemania, Suecia) pero todavía no en España.

A bajas concentraciones de bioetanol no son, sin embargo, necesarias dichas modificaciones: en la UE está permitida la comercialización de E5 sin necesidad de diferenciarla de la gasolina fósil, aunque en EEUU se utiliza la mezcla hasta el 10% (al igual que en algunos países europeos) en motores tradicionales. El biodiesel puede ser utilizado en mezcla con gasóleo o en estado puro.

A continuación se presentan las ventajas e inconvenientes de las aplicaciones del etanol en mezclas:

Ventajas	Inconvenientes
Reducción de emisiones de NOx, CO y HC Aumento del octanaje de las gasolinas Creación de nuevos mercados para productos agrícolas	Menor poder calorífico que la gasolina Pérdida de potencia del motor Incremento de la corrosión en algunas partes metálicas Dificultades de arranque en frío Problemas por evaporación en altitud y a elevadas temperaturas Mayor coste que los combustibles fósiles en la actualidad

La utilización en España de bioetanol en mezclas, puede requerir hacer inversiones en la red de distribución de gasolinas.

Existe una dificultad añadida. Como ya se ha comentado, debido a la gran afinidad del bioetanol por el agua. El etanol en gasolina, al mezclarse con agua, se separa de la gasolina, depositándose en el fondo tanto de las tuberías destinadas a su transporte como de los tanques de almacenamiento, provocando una disminución de la calidad del carburante y el mal funcionamiento de los vehículos abastecidos con el mismo. Actualmente existen ya en el mercado algunos aditivos que aumentan la capacidad receptora de agua en etanol sin separarse de la gasolina, pero dichos aditivos necesitan todavía una mayor investigación.

Es por todas estas razones por las que tanto las empresas petroleras como los fabricantes de automóviles prefieren el uso del ETBE mezclado con gasolina frente al uso del etanol puro, al no presentar dificultades respecto al agua. El ETBE puede ser mezclado hasta un 15% sin ser necesario el modificar los motores.

Por tanto, resulta más adecuada la introducción en España del bioetanol en forma de ETBE en un primer paso.

II.6. Nuevos vehículos interesantes para los biocarburos

- **Flexible Fuel Vehicles (FFV):** diseñados para poder utilizar indistintamente gasolina y mezclas en cualquier porcentaje hasta un máximo de bioetanol del 85%.
- **Motores Elsbett:** es un tipo de motor policarburo capaz de funcionar con gasóleo o directamente con aceites vegetales crudos sin refinar. Entre sus ventajas destaca que la combustión en él no carboniza ni deja sustancias residuales y presenta una eficiencia térmica superior al 40% (un motor Otto o Diesel no suele superar el 30%). La conversión de un motor diesel convencional a Elsbett puede rondar los 3.000 €.
- **Diesel posteriores a mediados de los años 90:** pueden utilizar biodiesel al 100%

III. Objetivos europeos de consumo de biocarburos

La tendencia actual indica que, si se mantienen las condiciones actuales de crecimiento en el consumo de biocarburos, éstos supondrán en España en 2010 el 1,7% del total de los carburos empleados en el transporte, frente al objetivo del 5,75% estipulado por la Unión Europea.

España es un país deficitario en gasóleo y excedentario en gasolina. Se puede comprobar la tendencia ascendente del gasóleo A en España, que ha crecido desde 14.349 ktep consumidas en 1998 hasta las más de 22.000 ktep de 2004. Sin embargo, conviene resaltar la tendencia descendente de la gasolina, cuyo consumo ha bajado desde las 9.400 ktep de 1998 hasta las 8.068 ktep de 2004.

Hasta hoy, los esfuerzos en España han estado más centrados en la producción de biocarburos orientados hacia la gasolina que hacia el diesel.

III.1. Comercialización y consumo de biocarburos

Para que se pueda desarrollar un ciclo autónomo de producción y consumo para los biocarburos habrá que analizar aquellos factores del mercado que afecten a su demanda. Por tanto, una vez creada la demanda y consumo reales, habrá que integrar a los biocarburos dentro de la logística de los hidrocarburos de modo tal que aquéllos puedan llegar a los puntos de consumo, así como por identificar los posibles nichos de mercado a los que puedan acceder estos productos. Sería inviable circular

y tener que repostar solamente en determinados lugares donde pudieran existir biocarburantes que serán lógicamente pocos en las etapas iniciales.

III.2. Comercialización y obligaciones relacionadas

Para que un biocarburante pueda ser comercializado ha de cumplir una serie de especificaciones técnicas definidas en el RD 1700/2003. Según el Art. 7.1, cualquier mezcla de biocarburantes y carburantes fósiles tiene que cumplir las especificaciones exigidas a las gasolinas y gasóleos, recogidas en los anexos I y II de dicho Real Decreto. Esto impide la comercialización de mezclas superiores a un determinado porcentaje de biocarburante, ya que una proporción mayor implicaría salirse de dichas especificaciones. Paradójicamente, dicha obligación afecta solamente a las mezclas pero no a la comercialización de biocarburante puro.

De forma complementaria, los biocarburantes deben cumplir una serie de condiciones adicionales; concretamente en los artículos 2 y 3 del Real Decreto se dice que:

“Artículo 2. [...] En el caso de utilización de bioetanol mediante su adición directa a la gasolina (un máximo del cinco por ciento v/v), la presión de vapor del producto resultante no deberá exceder el valor de 70 Kpa en verano y 85 Kpa en invierno.

[...]

Artículo 3. Por su parte, los ésteres metílicos de los ácidos grasos (FAME), denominados biodiesel, son productos de origen vegetal o animal, cuya composición y propiedades están definidas en la norma Pr EN 14214⁴ o en la que definitivamente apruebe el Comité Europeo de Normalización (CEN), con excepción del índice de yodo, cuyo valor máximo queda establecido en 140.”

El origen de las materias primas a partir de las cuales se fabrican los biocarburantes es un factor a tener en cuenta de cara a la comercialización de los mismos. El biocarburante que cumple las especificaciones técnicas descritas en el mencionado Real Decreto no presenta problemas de uso, pero existe el riesgo de que se comercialice biocarburante fuera de norma (que podría plantear problemas) y, por lo tanto, debería existir un control sobre el mismo. Dicha hipotética comercialización de biocarburantes que incumplieran las especificaciones tendría un doble efecto: perjudicar a sus usuarios debido a las posibles averías que su utilización podría suponer en los motores y perjudicar la implantación de los biocarburantes en sí, a causa del perjuicio que ocasionarían a la imagen de los mismos.

A la hora de realizar la distribución de estos productos dentro del circuito de operadores al por mayor, la aproximación que la Ley de Hidrocarburos realiza hacia los

⁴ La norma UNE-EN 14214 fue aprobada definitivamente con posterioridad al RD 1700/2003.

biocarburentes se refleja en la Disposición Adicional XVI en la cual, además de definir cuáles son los productos considerados como tales, se estipula que “*la distribución y venta de estos productos se regirá por lo dispuesto en el Título III*”, en el cual se trata de la ordenación del mercado de productos derivados del petróleo. Esta equiparación con los productos derivados del petróleo somete a los operadores al por mayor⁵ de biocarburentes a una serie de costosas obligaciones, entre las que destaca la de “*garantizar el cumplimiento de las obligaciones de mantenimiento de existencias mínimas de seguridad, de acuerdo con lo previsto en el artículo 50 de la presente Ley.*”

El cumplimiento de esta obligación para los productores de biocarburentes, dada la insuficiente demanda actual, conlleva un esfuerzo económico y logístico que dificulta en gran medida la optimización de los procesos de distribución de los biocarburentes.

Según el marco legislativo actual, los productos comercializables bajo la denominación de biocarburentes son el biodiesel y el bioetanol. Este último presenta dos líneas de aplicación: la primera consiste en fabricar ETBE a partir de bioetanol e isobutileno para la formulación de gasolinas en refinerías⁶; la segunda aplicación consiste en mezclar directamente el bioetanol con la gasolina. Esta última opción (al igual que la del biodiesel en relación con el diesel fósil) presenta la particularidad de que si el bioetanol constituye menos del 5% en volumen de la mezcla, ésta puede comercializarse como si fuera gasolina pura; sin embargo, si se supera el 5%, “*se exigirá la existencia de un etiquetado específico en los puntos de venta*”.

III.3. Transporte, almacenamiento y distribución

En España existe un sistema común de transporte y distribución de productos petrolíferos que, mediante una red de oleoductos y centros de almacenamiento, interconecta refinerías y centros de distribución. A través de este sistema, gestionado por CLH (Compañía Logística de Hidrocarburos), se transporta, almacena y distribuye, aproximadamente, el 85 % de toda la gasolina y todo el gasóleo comercializado en España.

⁵ Ley de Hidrocarburos, Artículo 42. Operadores al por mayor.

1. Serán operadores al por mayor los titulares de refinerías, sus filiales mayoritariamente participadas y aquellos sujetos que obtengan la autorización de actividad a que se refiere el presente artículo.
2. Corresponderá a los operadores al por mayor la venta de productos petrolíferos para su posterior distribución al por menor.
3. Los solicitantes de autorizaciones para actuar como operadores al por mayor deberán acreditar el cumplimiento de las siguientes condiciones:
 - a) Su capacidad legal, técnica y económico-financiera para la realización de la actividad.
 - b) Garantizar el cumplimiento de las obligaciones de mantenimiento de existencias mínimas de seguridad, de acuerdo con lo previsto en el artículo 50 de la presente Ley.
4. Se crea un Registro, en el Ministerio de Industria y Energía, de operadores al por mayor de productos petrolíferos

⁶ Al tratarse el ETBE de un aditivo y no un combustible, los fabricantes de etanol para la producción de ETBE están exentos de las obligaciones establecidas para los operadores al por mayor de biocarburentes.

⁷ Real Decreto 1700/2003, artículo 7I.

Para la introducción de biocarburantes en los canales mayoristas, en los que se realiza la mezcla para la posterior distribución al por menor, se pueden seguir dos vías. En primer lugar, enviar los productos a las refinerías, que se encargarán de la realización de las mezclas/reformulaciones pertinentes. En segundo lugar, los productos podrían ser enviados y almacenados en las instalaciones que pudiera tener dispuestas a tal efecto CLH. Los productos mezclados o formulados en las refinerías también pueden ser posteriormente almacenados en dichas instalaciones.

En el caso del bioetanol, el transporte se complica por su mayor volatilidad (mayor presión de vapor) respecto de la gasolina fósil. La volatilidad del producto resultante de las mezclas de gasolina y bioetanol aumenta, respecto a la que presenta la gasolina base, como consecuencia de la presencia de bioetanol en la mezcla.

Dado que no existen aditivos disponibles comercialmente que prevengan el incremento de la presión de vapor cuando se mezcla el bioetanol con la gasolina, una solución teórica para rebajar la presión de vapor de dicha mezcla podría ser la de disminuir la presión de vapor de la gasolina base previamente a su mezcla con el bioetanol, de tal forma que al hacer la mezcla se igualarían las condiciones de volatilidad requeridas para las gasolinas no mezcladas.

Esta solución no resulta, sin embargo, factible. Además del alto coste que implicaría reformular dicha gasolina diferenciada, el principal obstáculo se encuentra en el hecho de que el sistema español de transporte de productos petrolíferos no permite discriminar en su red de oleoductos las gasolinas destinadas a la mezcla con bioetanol del resto de las gasolinas. CLH, en principio, está obligada a incluir en su sistema de transporte cualquier gasolina que cumpla las especificaciones establecidas en las normas técnicas, pero en el momento en que entra en el sistema de CLH ya no se distingue del resto de gasolinas que acceden al mismo (sí distingue entre gasóleo y tipos de gasolina).

Por otra parte, y aunque existen experiencias muy positivas en Brasil, no están resueltos ciertos interrogantes técnicos⁸ que se plantean cuando el biocarburante y otros productos petrolíferos se transportan a través del mismo sistema de oleoductos; por ello, tampoco es posible el uso del sistema de CLH para transportar el bioetanol en forma pura o mezclado con gasolina desde las refinerías de petróleo.

La diferenciación sólo sería posible mediante la disponibilidad de un sistema de transporte específico, independiente del de CLH, para las gasolinas que deben mezclarse con bioetanol. Ello supondría, sin embargo, unos costes de inversión, operación y mantenimiento tales que harían inviable el uso y comercialización del bioetanol.

En consecuencia, en España, dado el sistema de transporte de productos petrolíferos existente, no resulta viable configurar y transportar hasta los puntos de distribución una gasolina diferenciada con los parámetros de volatilidad correspondientes a las mezclas de gasolina y bioetanol. De aquí, la necesidad de incorporar en los ter-

⁸ En relación con la posible contaminación cruzada, incompatibilidad de materiales y absorción de agua.

minales de distribución de gasolinas de CLH instalaciones específicas para realizar el almacenamiento de bioetanol y las mezclas correspondientes. Estas mezclas se forman en los mismos surtidores de llenado de los camiones que las transportan a las estaciones de servicio ya que actualmente CLH no dispone de capacidad de almacenamiento diferenciado para estos productos.

Sólo la adecuación de las terminales de almacenamiento y distribución de CLH puede permitir la distribución de mezclas de carburante fósil y biocarburante (o éste en estado puro) a los mercados masivos de consumo. CLH, como operador de transporte y almacenamiento de productos petrolíferos, debe asumir la realización de nuevas instalaciones en el marco de una planificación basada en los objetivos de comercialización establecidos por la Directiva 2003/30/CE de fomento de los biocarburantes.

III.4. Comercio al por menor y consumo

El último eslabón de la cadena de la distribución lo componen los operadores al por menor⁹. Como se ha mencionado anteriormente, los distribuidores al por menor tienen la obligación de etiquetar separadamente aquellas mezclas, tanto con bioetanol como con biodiesel, cuya proporción de biocarburantes exceda el 5% en volumen. En los demás casos, las mezclas pueden venderse al consumidor final como si de combustibles fósiles puros se tratara.

La red de gasolineras en España que ofrecen biocarburantes (sobre todo biodiesel) se encuentra en estado incipiente, con un número todavía escaso. La mayor parte de ellas ofrecen mezclas con una proporción relativamente baja de biocarburante etiquetadas de forma diferenciada. Este hecho está relacionado fundamentalmente con lo previsto en el artículo 7 del Real Decreto 1700/2003, según el cual toda mezcla de gasóleo y biodiesel debe cumplir las especificaciones del gasóleo de automoción. Dependiendo de la calidad de gasóleo base, la adición de biodiesel en proporciones superiores implicaría salirse de dichas especificaciones.

En Cataluña se ha empezado a comercializar biodiesel en surtidores de grandes superficies comerciales¹⁰. El resto de biogasolineras se encuentra disperso a lo largo de la geografía española, si bien algunas comunidades autónomas aún no cuentan con siquiera una de ellas¹¹.

⁹ Ley de Hidrocarburos, Artículo 43. Distribución al por menor de productos petrolíferos

1. La actividad de distribución al por menor de productos petrolíferos comprenderá:

- a) El suministro de combustibles y carburantes a vehículos en instalaciones habilitadas al efecto.
 - b) El suministro a instalaciones fijas para consumo en la propia instalación.
 - c) El suministro de queroseno con destino a la aviación.
 - d) El suministro de combustibles a embarcaciones.
 - e) Cualquier otro suministro que tenga por finalidad el consumo de estos productos.
- [...]

¹⁰ Supermercados Esclat (Grupo Bonpreu). Rev. electrónica "Energías Renovables", 13-4-2005.

¹¹ Listado de gasolineras que dispensan biocarburantes en España: www.biocarburante.com/biogasolineras-en-espana

La venta a los consumidores finales de biocarburantes se encuentra en gran medida condicionada por una serie de factores:

- El precio del petróleo. Un precio elevado del petróleo mejora la competitividad de los biocarburantes en el mercado energético del transporte, siendo actualmente un factor limitante (techo) en el precio de los mismos hacia el consumidor final.
- La fiscalidad de los hidrocarburos y biocarburantes. Cuanto mayor sea la de los primeros y menor la de los segundos, más competitivos serán los biocarburantes.
- El precio de las materias primas para la producción de biocarburantes. Al ser el mercado agrícola un mercado desvinculado del petrolífero, el acoplamiento de estos dos mercados en la producción de biocarburantes, dada la diferente volatilidad de ambos, puede dar lugar a rápidas variaciones en la rentabilidad y, por tanto, de la competitividad de dichos combustibles.

IV. Aspectos regulatorios

El marco regulatorio y de planificación que rodea a los biocarburantes es un factor relevante para entender la situación actual, dado que a través del mismo se persigue un desarrollo de los mercados más acelerado que el generado naturalmente por oportunidad de negocio. La primera presión para dicha aceleración proviene de la legislación europea y nacional al respecto. De esta forma, históricamente se han elaborado documentos y normativas que proponen tanto objetivos de producción o consumo de biocarburantes como posibles medidas para su cumplimiento.

– Libro Blanco para una Estrategia y un Plan de Acción Comunitarios. Energía para el futuro: fuentes de energía renovables (1997)

Este Plan consideraba que *“los únicos medios de que se dispone para aumentar la utilización de biocombustibles líquidos son la concesión de considerables reducciones fiscales y la subvención de la producción de materias primas.”* Asimismo, se planteaba establecer un objetivo de producción de 18 Mtep de biocarburantes líquidos en 2010.

– Libro Blanco para una política europea de transportes de cara al 2010: la hora de la verdad (2001)

En este documento se insistía en los beneficios inherentes al empleo de los biocombustibles de cara a la reducción de la contaminación vial. De hecho, considera que para 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 menciona también 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”*.

– Libro Verde “Hacia una estrategia europea de seguridad del abastecimiento energético”

Establece que el desarrollo los biocombustibles permitiría sustituir en 2020 el 20% del carburante diesel y la gasolina por estos productos para el transporte por carretera.

– El VI Programa de Acción en Materia de Medio Ambiente

A nivel europeo, el sector de los biocarburos se relaciona con el VI Programa Marco de Medio Ambiente (6PM) de forma multisectorial ya que incide en la integración de consideraciones ambientales en las políticas de transporte, energía y agricultura (objetivos prioritarios para dicho Programa), contribuyendo positivamente a la desvinculación entre crecimiento económico y daños al medio ambiente ya que son más respetuosos con el mismo que los combustibles fósiles tradicionales. En relación con los impactos medioambientales, los biocarburos son especialmente relevantes para la lucha contra el cambio climático y la contaminación atmosférica.

El desarrollo de la utilización de biocarburos incide sobre el área A del 6PM (una de las cuatro grandes áreas principales): “Resolver el problema del cambio climático”. Es interesante destacar a este respecto que uno de los cuatro objetivos prioritarios de la UE a corto plazo es alcanzar los objetivos del protocolo de Kyoto, donde el transporte entrará con especial relevancia a partir de 2008.

Así, el Programa¹² señala, entre otras cuestiones, la necesidad de que se produzcan cambios estructurales, especialmente en los sectores del transporte y la energía. Específicamente, los esfuerzos de la UE por dar respuesta a los retos del cambio climático serán, entre otros:

- integrar los objetivos del cambio climático en las distintas políticas comunitarias, **especialmente en la política energética y de transporte.**
- reducir las emisiones de gases de efecto invernadero por medio de medidas específicas con el fin de mejorar la eficacia energética, utilizar mejor las **energías renovables**, fomentar los acuerdos con la industria y el ahorro energético,
- examinar las **subvenciones energéticas** y su compatibilidad con los desafíos que plantea el cambio climático.

De forma indirecta, los biocarburos inciden también en las áreas C: “Medio ambiente y salud” (contaminación atmosférica) y D, “Uso sostenible de los recursos naturales y gestión de los residuos” (uso de recursos no renovables como los hidrocarburos).

¹² En la Decisión No 1600/2002/CE del Parlamento Europeo, por la que se establece el Sexto Programa de Acción Comunitario en Materia de Medio Ambiente, se dedica dentro del Art. 5.2 un apartado específico (5.2.iii) a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en el sector de los transportes, y concretamente, dentro del mismo a:

- f) fomentar el desarrollo y la utilización de combustibles alternativos y de vehículos de bajo consumo de combustible, con el fin de aumentar su participación de forma sustancial y continua;
- g) fomentar medidas que reflejen todos los costes medioambientales en el precio del transporte

– Plan de Fomento de las Energías Renovables

El Plan de Fomento de las Energías Renovables, elaborado por el Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE), recogía una previsión para los próximos años (2000-2010) en materia de consumo de energías renovables, así como las medidas y mecanismos de financiación para asegurar los objetivos plasmados en dicho Plan.

En relación con los biocombustibles, la primera consideración a realizar es que en este documento se plantean unos objetivos respecto a los biocarburantes inferiores a los establecidos en la actual Directiva.

Las medidas propuestas por dicho Plan en materia de promoción de los biocarburantes consisten principalmente en exenciones fiscales, ayudas a la distribución en la red, desarrollo de procesos de hidrólisis de la lignocelulosa, plantas de demostración y ayudas a la inversión.

Con respecto a la exención fiscal a los biocarburantes, ésta se encuentra vigente desde la publicación de la Ley 52/2002. 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 a los cultivos, plantea una subvención general anual de 63 euros/t/ha con el fin de posibilitar un precio final del producto adecuado para llevar a cabo la actividad (siempre considerando la exención fiscal). También se propone la adopción de contratos a largo plazo con los agricultores proveedores de materia prima.

El resto de medidas planteadas son apoyos económicos a nuevos desarrollos: *“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”*.

Desde este punto de vista, los intentos de organizar a los agricultores de cultivos energéticos en cooperativas han fracasado hasta la fecha debido a que las subvenciones otorgadas por la PAC hacen que estos cultivos no compensen.

Finalmente, también 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.

– Real Decreto 6/2000

En el artículo 6 del este Real Decreto de Medidas Urgentes de Intensificación de la Competencia en Mercados de Bienes y Servicios, se señalaba 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 dicho Real Decreto se creó la Comisión para el estudio del uso de biocombustibles, presidida por el Ministerio de Economía. A través de esta Comisión se

elaboró un informe en el que se abordaban las implicaciones fiscales, medioambientales y económicas derivadas de la utilización de los biocombustibles. Asimismo, se recogían una serie de medidas e incentivos necesarios para el desarrollo de los biocombustibles, entre los que destacan:

- La exención del Impuesto sobre Hidrocarburos para los biocarburantes. Esta medida ya se recogía en el Plan de Fomento de Energías renovables y fue llevada a cabo a través de la Ley 53/2002.
- Subvenciones a la inversión.
- Ayudas por superficie a los cultivos destinados a la producción de bioetanol, de la misma cuantía que la propuesta por el Plan de Fomento de 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.
- Promoción de los 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.

En este informe también se planteaban una serie de recomendaciones de adaptación de la normativa y medidas de innovación tecnológica, tales como la selección de especies y variedades vegetales más adecuadas o el desarrollo de nuevas tecnologías de producción de biocombustibles.

– Ley 53/2002

La Ley 53/2002 supuso un notable incentivo fiscal de cara a la promoción del uso de los biocarburantes. Concretamente, establece en su artículo 50 bis que:

“Artículo 50 bis. Tipo impositivo especial para biocarburantes.

*1. Con efectos hasta el día 31 de diciembre de 2012, en las condiciones que reglamentariamente se determinen y sin perjuicio de lo dispuesto en el apartado 3 de este artículo, se aplicará a los biocarburantes un **tipo especial de 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”.*

Actualmente ya tiene desarrollado un reglamento.

– **Directiva 2003/96/CE**

Con respecto a los biocarburantes, esta Directiva, que reestructura el régimen comunitario de imposición de los productos energéticos y de la electricidad, aconseja establecer un marco comunitario que permita a los Estados miembros “*eximir de o reducir los impuestos especiales para los biocarburantes que favorezca un mejor funcionamiento del mercado interior y ofrezca una seguridad jurídica adecuada a los Estados miembros y a los agentes económicos. Conviene limitar las distorsiones de la competencia y mantener un efecto de incentivo para los productores y distribuidores de biocarburantes mediante una reducción de los costes de producción, en particular a través de las adaptaciones, por parte de los Estados miembros, que tengan en cuenta los cambios de los precios de las materias primas.*”

– **Directiva 2003/30/CE**

Esta Directiva establece que productos se consideran biocarburantes y obliga a los Estados Miembros a velar por que se comercialice en sus respectivos mercados una proporción mínima de biocarburantes, estableciendo objetivos indicativos nacionales.

Define como biocarburante “*el combustible líquido o gaseoso para transporte producido a partir de biomasa*”, entendiéndose por biomasa “*la fracción biodegradable de los productos, desechos, y residuos procedentes de la agricultura (incluidas las sustancias de origen vegetal y de origen animal), de la silvicultura y de las industrias conexas, así como la fracción biodegradable de los residuos industriales y municipales*”.

Concretamente, se establecen como valor de referencia para estos objetivos el 2% de toda la gasolina y gasóleo a finales de 2005 y el 5,75% a finales de 2010.

– **Directiva 2003/17/CE**

Transpuesta a través del RD 1700/2003, esta norma modifica la Directiva 98/70/CE fijando fundamentalmente el contenido de azufre máximo para gasolinas y gasóleo de automoción (clase A), a partir del 1 de enero de 2009, lo que tiene implicaciones para los biocarburantes debido a su menor contenido en azufre. Igualmente, dentro de las especificaciones para la gasolina recogidas en sus anexos ya se especifica en las mismas el límite máximo del 5% (%v/v) de mezcla de bioetanol.

– **Decreto 1700/2003**

El Real Decreto 1700/2003 transpone las Directivas 2003/17/CE y 2003/30/CE, esta última relativa al fomento el uso de los biocarburantes en el transporte. Fija las especificaciones de gasolinas, gasóleos, fuelóleos, GLP (y parcialmente de biocarburantes), así como el límite del 5% (en volumen) de biocarburantes en mezclas por debajo del cual pueden comercializarse como combustible estándar.

La transposición, sin embargo, puede considerarse solamente parcial. La definición de los biocarburantes incluida en la Directiva es más amplia que la establecida en el Real Decreto, que únicamente define como biocarburantes al bioetanol y al biodiesel,

cuando en la Directiva se considera biocarburantes también al biogás, el biometanol, el bioETBE, los biocarburantes sintéticos, el biohidrógeno y el aceite vegetal puro.

– Ley 36/2003

A través de esta Ley se estableció en el Capítulo II Artículo 8I 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.

– Reglamento (CE) 1782/2003 del Consejo

Es el reglamento de referencia para la aplicación de la reforma actual de la PAC y de su funcionamiento en los próximos años. Establece el régimen de ayuda aplicable para cultivos energéticos.

V. Fiscalidad de la energía y efecto del IVMH autonómico

5.1. El marco legislativo

Impuesto especial de Hidrocarburos

La Directiva 2003/96/CE¹³ establece la **posibilidad para los Estados miembros** de reducir (o igualar a cero) el tipo impositivo del impuesto especial armonizado de hidrocarburos para el caso de los biocarburantes, según se recoge en el Art. 16¹⁴ de la misma. El ordenamiento español transcribió la Directiva en la Ley 53/2002, en el artículo 50bis¹⁵ (modificando la anterior Ley 38/1992), donde **se define el tipo impositivo 0 para los biocarburantes** hasta el 31 de diciembre de 2012.

¹³ Directiva 2003/96/CE del Consejo de 27 de octubre de 2003, por la que se reestructura el régimen comunitario de imposición de los productos energéticos y de la electricidad.

¹⁴ 46 “[...] los Estados miembros podrán aplicar una exención o tipo impositivo reducido, bajo control fiscal, a los productos imponibles contemplados en el artículo 2 cuando estén constituidos o contengan uno o varios de los productos siguientes:

- los productos incluidos en los códigos NC 1507 a 1518, [aceites vegetales]
- los productos incluidos en los códigos NC 3824 90 55 y 3824 90 80 a 3824 90 99 para sus componentes obtenidos a partir de biomasa, [otros compuestos]
- los productos incluidos en los códigos NC 2207 20 00 y 2905 11 00 que no sean de origen sintético, [etanol y metanol respectivamente]

[...]

¹⁵ 1. Con efectos hasta el día 31 de diciembre de 2012 [...], se aplicará a los biocarburantes un tipo especial de 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.

2. [...]

3. Siempre que la evolución comparativa de los costes de producción de los productos petrolíferos y de los biocarburantes así lo aconseje, las Leyes de Presupuestos Generales del Estado podrán sustituir el tipo cero contemplado en el apartado 1 de este artículo por un tipo de gravamen de importe positivo, que no excederá del importe del tipo impositivo aplicable al carburante convencional equivalente.”

Impuesto sobre las Ventas Minoristas de determinados Hidrocarburos (IVMH)

La Directiva incluye la **posibilidad de reducción del tipo impositivo a cero para otros impuestos** distintos del de hidrocarburos, como el propio impuesto de venta minorista de hidrocarburos.

Este impuesto se recoge a nivel nacional en la sección III de la Ley 24/2001¹⁶ (Art. 9), bajo el nombre de Impuesto sobre las Ventas Minoristas de determinados Hidrocarburos o IVMH. Es un tributo de naturaleza indirecta que recae sobre el consumo de determinados hidrocarburos (incluidos biocarburantes), gravando en fase única las ventas minoristas de los citados productos. Los rendimientos que se deriven del Impuesto se destinan en su totalidad a la financiación de gastos de naturaleza sanitaria, aunque también podrán dedicarse a financiar actuaciones medioambientales. El impuesto consta de dos tramos:

- Uno estatal o común
- Uno autonómico.

El tipo de gravamen aplicable a cada producto gravado se formará mediante la suma de los tipos estatal y autonómico. El tipo estatal que afecta a los biocarburantes es de 24 euros por 1.000 litros. Dicho tipo podrá ser actualizado cada año.

El tipo autonómico es aquél que apruebe la Comunidad Autónoma. En caso de que ésta no apruebe ninguno, el tipo de gravamen del impuesto será sólo el estatal. En la actualidad, han desarrollado dicho tramo autonómico las comunidades de:

- Madrid: Ley 7/2002¹⁷ (entró en vigor a partir de 1 agosto 2002).
- Asturias: Ley 6/2003¹⁸ (a partir de 1 enero 2004).
- Galicia: Ley 24/2001 y Ley 9/2003¹⁹ (1 enero 2004).
- Cataluña: Actualización presupuestaria (1 agosto 2004).
- Valencia: Actualización presupuestaria (1 julio 2005).

La siguiente tabla resume los tipos de este impuesto en sus tramos estatal y, en su caso, autonómico.

¹⁶ Ley 24/2001, de 27 de diciembre de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social. El IVMH fue aprobado por el Consejo de Política Fiscal y Financiera el 22 de noviembre de 2001.

¹⁷ Ley 7/2002, de 25 de julio, por la que se regula el tipo de gravamen autonómico del Impuesto sobre Ventas Minoristas de Determinados Hidrocarburos en la Comunidad de Madrid.

¹⁸ Ley 6/2003, de 30 de diciembre, de acompañamiento a los Presupuestos Generales para 2004

¹⁹ Ley 24/01 de 27 de diciembre de medidas fiscales, administrativas y de orden social (Art. 9). Ley 9/2003, de 23 de diciembre, de medidas tributarias y administrativas. (Art. 5, actualización de tasas)

Tramo	Gasolinas (€/1000 litros)	Gasóleos (€/1000 litros)
Estatat	24	24
Madrid	24	24
Asturias	24	20
Galicia	24	12
Cataluña	24	24
Valencia	-	-

V.2. Un análisis

En función de todo lo anterior, se puede establecer el siguiente análisis:

- El impuesto de Hidrocarburos y el IVMH son dos impuestos diferentes, por lo tanto, la reducción del tipo impositivo para biocarburantes en el primero de ellos no implica una reducción en el IVMH, ya sea en su tramo nacional o autonómico.
- Un cambio en la Ley 24/2001, rebajando a cero el tipo aplicable a los biocarburantes en el tramo autonómico del IVMH, tendría efecto inmediato sobre los tramos autonómicos que pueda implantar cada Comunidad Autónoma.
- Tal y como se recoge en la disposición 1.3. de la citada Ley, sus rendimientos pueden dedicarse a finalidades medioambientales. Este carácter de beneficio medioambiental es coherente con la reducción del tipo impositivo del impuesto de Hidrocarburos para los biocarburantes, ya que con dicha reducción se persigue un beneficio medioambiental que se genera por la utilización de dichos biocarburantes. No parece, sin embargo, tan coherente gravar con el IVMH a los biocarburantes, impidiendo su desarrollo y por tanto la generación del beneficio medioambiental de su uso, para luego dedicar los fondos recogidos a financiar otras actuaciones medioambientales.
- Tanto en la Ley 24/2001 como en sus desarrollos autonómicos se **hace referencia constante a la Ley 38/92** (impuesto sobre Hidrocarburos), como ocurre en las disposiciones Tres.1, Tres.3, Cuatro.5, Seis.1d, Seis.1e, Seis.1f (sub-apartados 1 a 5), Seis.3, Ocho.1, Ocho.2, y Trece. En dichas disposiciones se remite al contenido de la L 38/92, en especial a los artículos 46, 49, 50.1, 51, 52, 54 y 55 de la misma, es decir, a 5 de los 10 artículos que la componen. Específicamente, la L 24/01 (IVMH) remite a la L38/92 en relación con los **productos sujetos a la Ley** y sus definiciones, las **exenciones** permanentes al cumplimiento, devoluciones, prohibiciones, infracciones y sanciones. El hecho de que los biocarburantes no estén incluidos en las exenciones a que hace referencia el Art. 51 de la L 38/92, sino que se les dedique (al ser una reducción temporal a cero del tipo impositivo) un artículo en exclusiva (Art. 50bis), no parece criterio relevante para excluir dicho artículo en la Ley 24/2001 de IVMH.

- En relación con estos dos puntos, es relevante mencionar que sí están incluidos en las exenciones del IVMH (disposición Seis.1e de la L24/01) “**los aceites usados [...] destinados a ser utilizados como combustible**”, mientras que los biocarburantes no lo están pese a que su uso y finalidad ambiental son muy similares.
- En resumen, ambos impuestos son paralelos en cuanto a ámbito de aplicación, definición de productos, exenciones y funcionamiento, con la excepción de la aplicación a los biocarburantes, lo que puede estar motivado por una ausencia de actualización de la Ley 24/2001 de IVMH, ya que la modificación del impuesto de Hidrocarburos para los mismos se realizó a través de la Ley 53/2002, publicada posteriormente (31 de diciembre de 2002) y sin tener en cuenta la Ley 24/01.

VI. Barreras al desarrollo

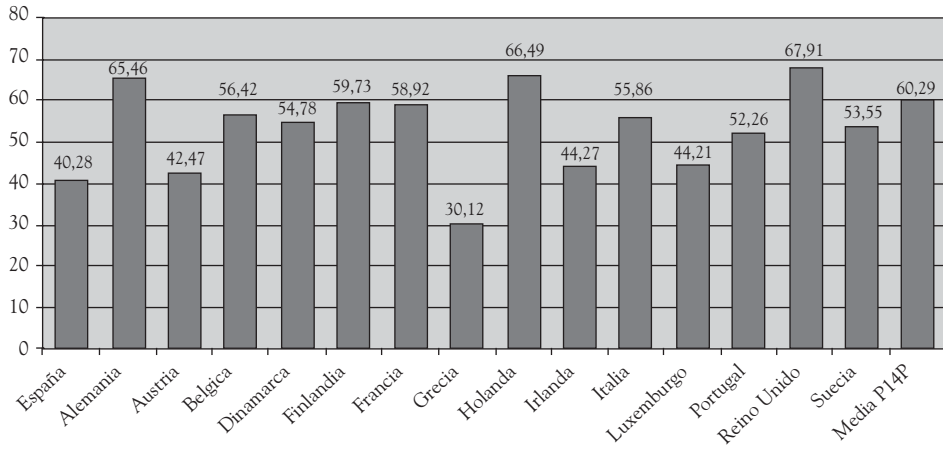
VI.1. Incertidumbre respecto de la inversión

Puede que sea la capacidad productiva disponible actualmente de los biocarburantes la mayor barrera al aumento de su demanda. El aumento de dicha capacidad se encuentra frenado por la incertidumbre a futuro de cuáles serán las condiciones fiscales para el mercado de biocarburantes, ya que el actual tipo cero respecto del impuesto de hidrocarburos sólo está contemplado hasta el fin de 2012 (y revisable aún dentro de dicho periodo), mientras que el tiempo de vida de una planta productora es mucho mayor.

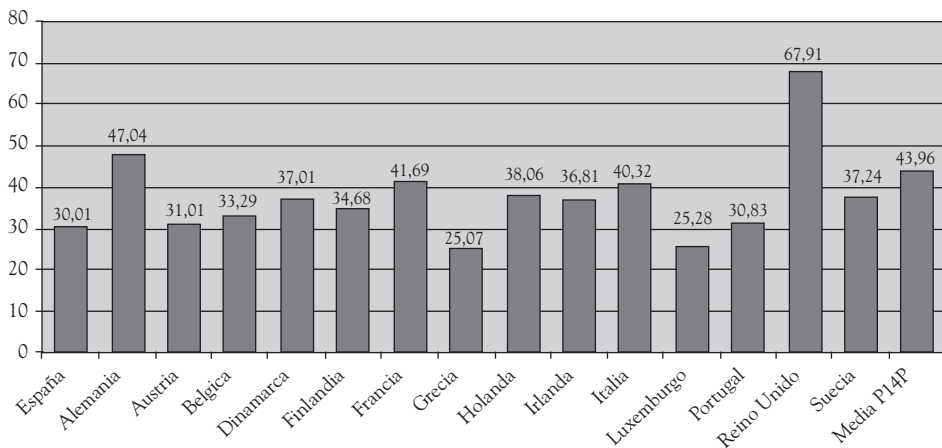
VI.2. Desventajas competitivas dentro de la UE (impuesto de hidrocarburos)

No cabe duda de que dicha exención fiscal es vital en la actualidad para asegurar la viabilidad del producto en el mercado. Sin embargo, dada la diferencia existente en cuanto al valor de dicho impuesto en los diferentes países de la UE, la industria española de biocarburantes se encuentra en desventaja competitiva respecto de la de otros países que tienen un impuesto más alto, lo que proporciona al biocarburante un mayor margen para competir con los carburantes fósiles.

Impuestos especiales a hidrocarburos en países de la UE-Gasolinas



Impuestos especiales a hidrocarburos en países de la UE-Gasóleo A



Impuestos especiales para hidrocarburos en países de la UE (mes de ref.: diciembre 2004)

Fuente: PriceWaterHouseCoopers

Este hecho es una amenaza que puede materializarse en la desaparición de la industria española de biocarburos y la dependencia de las importaciones de producto de otros países. Además, dicho margen de beneficio mayor hace que pueda compensar para otros países comprar la producción española de biocarburo (pue-

den ofrecer un mayor precio por el mismo que las industrias españolas). De esta forma el biocarburante sería dedicado a la exportación y no al consumo interno, poniendo en peligro la consecución de los objetivos para 2010.

VI.3. Oposición de las refinerías a la mezcla de bioetanol

La infraestructura de *cracking* de las refinerías españolas se construyó históricamente para optimizar la producción de gasolina en detrimento del gasóleo²⁰ (al igual que ocurrió en el resto de Europa). El posterior aumento del consumo del gasóleo en detrimento de las gasolinas no estaba previsto dentro de dicho planteamiento, y la situación actual es problemática para “colocar” en algún mercado los excedentes existentes de gasolinas. Es posible que, dadas dichas dificultades, el sector refinero se oponga a las mezclas de bioetanol con gasolinas ya que así se aumentaría más el volumen final de un producto con escaso mercado (en relación a la producción), y no haría sino agravar sus dificultades para poder “colocar” toda la producción²¹.

VI.4. Reservas estratégicas

El productor de biocarburantes se encuentra dentro del régimen de Operador encuadrado en el ámbito legal de la Ley 34/1998 del sector de Hidrocarburos y del reglamento que la desarrolla. Esta equiparación con los productores de derivados del petróleo somete al mayorista de biocarburantes a una serie de costosas obligaciones, entre las que destaca la de “*garantizar el cumplimiento de las obligaciones de mantenimiento de existencias mínimas de seguridad, de acuerdo con lo previsto en el artículo 50 de la presente Ley*”. Dicha obligación afecta al agente que introduce el producto en *el mercado de consumo nacional*. En la práctica, la obligación se presenta en principio cuando el productor de biocarburantes vende el producto a un minorista, a “reventadores” de biocarburante, o directamente al usuario final, dejando la venta a otro mayorista como única opción libre de la obligación (aunque estos aspectos no parecen estar totalmente clarificados entre los operadores del sector). Es decir, la obligación de mantener una reserva estratégica depende de a quién se vende, sin entrar en referencias a la magnitud de volumen gestionado. El cumplimiento de esta obligación, especialmente para los pequeños productores de biocarburantes, conlleva un esfuerzo económico y logístico que dificulta un desarrollo de las redes de comercialización más dinámico, y frena la prueba y utilización de diferentes fórmulas de venta a minorista o a usuario final a través de una red propia. Igualmente, es cuestionable la impor-

²⁰ Aunque actualmente se intenta optimizar la producción de gasóleo, es muy difícil que dicha optimización sea significativa hasta que se renueven las instalaciones.

²¹ A pesar de todo, indicar que durante el año 2004 la exportación de gasolina en España se ha incrementado en un 43 % respecto a 2003, de tal forma que la producción de gasolina en España en el año 2004 se ha incrementado en un 7,6 % respecto al 2003 y en un 3% respecto a la del 2002.

tancia que dichas reservas pueden tener en el cómputo nacional, dado el incipiente estado de desarrollo del sector actualmente. Tampoco se encuentra claramente especificado si los stocks de materia prima agrícola (o los contratos de abastecimiento) podrían ser contabilizados para estas reservas estratégicas, ni el modo de contabilización de las mismas (conversión a energía primaria).

VI.5. Dificultades logísticas

La integración de los biocarburos dentro de la logística de hidrocarburos puede suponer un mayor nivel de complicación de la misma, debido a sus diversas formas de puesta a disposición del consumidor, tanto en estado puro como en diferentes mezclas con derivados del petróleo. Cualquier producto que llegue al usuario final debe salir ya formulado del depósito fiscal o de la refinería. El problema radica en que actualmente CLH, como principal depósito fiscal en España, no dispone de capacidad de almacenamiento diferenciado para estos productos. La propuesta más viable es instalar tanques de almacenamiento específico para biocarburos puros y realizar la mezcla con carburante fósil (en un porcentaje determinado) en los brazos de carga de los camiones cisterna que realizan la distribución capilar a las gasolineras.

VI.6. Incertidumbre y falta de información respecto de los biocarburos

A pesar de haberserealizado notables esfuerzos en la investigación y publicación de estudios sobre biocarburos hay una serie de factores que están provocando el retraso de la adopción de los mismos por parte del mercado como son:

- Incertidumbre en relación con las especificaciones técnicas y la aplicabilidad de los biocarburos en los motores (vida del motor, rendimiento), en relación con la estandarización y normalización de los mismos, lo que retrasa la adaptación de los coches a su uso²², por parte de los fabricantes de automóviles y de los usuarios de los mismos²³.
- Potencial ausencia o inestabilidad en el abastecimiento y consiguiente percepción por el público de falta de seguridad en el suministro.
- Desconocimiento por parte del gran público para lo que serían necesarias campañas publicitarias de promoción adecuadamente graduadas con el fin de evitar una expectativa que supere la oferta actual.

²² Aunque hay ya muchas investigaciones universitarias independientes que hacen referencia a su gran superioridad (ambiental, técnica) como carburantes en comparación con sus respectivos fósiles.

²³ En España, los fabricantes de automóviles siguen manteniendo en muchos casos limitaciones en sus manuales de instrucciones, suprimiendo la garantía en caso de uso de mezclas superiores al 5% de biodiesel o incluso poniendo una pegatina con la leyenda "No Biodiesel" en el tapón del depósito.

VII. Conclusiones

Es necesaria una política adecuada para la introducción de los biocarburantes en el mercado español incluyendo las actividades de investigación y desarrollo. La exención impositiva a los biocarburantes en el impuesto de hidrocarburos ha permitido la implantación de la base de este sector y el arranque de iniciativas de comercialización del producto en España. Pero este impulso es insuficiente para dinamizar los mercados y lograr la consecución del objetivo de consumo marcado por la Directiva 2003/30/CE.

Como se ha desarrollado en este artículo, la situación actual está caracterizada por:

- La incertidumbre sobre la continuidad temporal de los apoyos fiscales, que impide la expansión de la inversión en capacidad productiva.
- La ausencia de medidas que rompan la inercia actual y movilicen la demanda de producto.
- La oportunidad que este sector representa para el sector agrario, la creación de puestos de trabajo, la reducción de la contaminación y, sobre todo, para el cumplimiento de los objetivos fijados en el Protocolo de Kyoto.

Hay una serie de factores clave que es importante contemplar de cara a una planificación de los biocarburantes en España. Dichos factores son, al menos, los siguientes:

- La necesidad de revisar la planificación existente para el sector.
- La existencia de una fiscalidad proactiva aunque con posibilidades todavía no aprovechadas para fomentar la demanda de producto.
- Un abastecimiento complicado de materias primas, tanto de las vegetales (influencia de la PAC) como de aceites usados (recogida).
- Una complejidad adicional para asegurar la rentabilidad del mercado, dada su dependencia de dos mercados de referencia: el energético y el alimentario.
- Una situación de desventaja competitiva respecto del resto de Europa por el menor impacto del Impuesto de Hidrocarburos en nuestro país.
- La exportación de producto a otros países de la UE en los que resulta más rentable su venta, lo que puede ser una amenaza para el cumplimiento del objetivo de consumo en España.
- Un bajo nivel de desarrollo de los mercados potenciales y una serie de barreras a la comercialización del biocarburante.
- Una ausencia de normalización de estándares y especificaciones, tanto para biocarburantes como para su utilización en el parque automovilístico.
- Un beneficio ambiental comprobado y no internalizado en los costes de las diferentes opciones.

- La posibilidad de los biocarburantes como una de las pocas medidas posibles para avanzar en el cumplimiento del Protocolo de Kyoto en relación con el transporte.

El objetivo fijado del 5,75% en 2010 puede y debe ser alcanzado por España en el periodo restante de tres años.

Debido a la urgencia de dicho plazo, más que hablar de una planificación temporal para la implantación de dichas medidas, es necesario avanzar en todos los frentes a la vez para asegurar suficiente tiempo de reacción al mercado de cara al año 2010.

España es un país productor y exportador de automóviles. Si se analiza la antigüedad de los vehículos de gasóleo y gasolina por separado, se puede observar que el parque de gasolina es mucho más antiguo que el de gasóleo. Este hecho plantea una doble oportunidad: (1) como ya se ha mencionado, los vehículos diesel comercializados a partir de mediados de la década de los '90 pueden utilizar biodiesel al 100% de mezcla (puro). Esto corresponde al 70% del mercado actualmente (41% si sólo se tienen en cuenta matriculaciones desde el año 2000). Esta situación resulta muy favorable para poder comercializar volúmenes de biodiesel cada vez mayores sin problemas de compatibilidad con los vehículos en el mercado y (2), actualmente el 54% de los vehículos de gasolina tienen más de 0 años (el 34% más de 15 años), y su sustitución por vehículos nuevos ofrece interesantes posibilidades para la introducción de vehículos flexibles (FFV) en el parque nacional.

Bibliografía

- APPA y PRICE WATERHOUSECOOPERS, *“Una estrategia de biocarburantes para España (2005-2010)”* Junio 2005
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS Libro Verde *“Una estrategia europea para un a energía sostenible, competitiva y segura”* Marzo 2006
- Directiva 2003/630/CE
- MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGÍA, IDAE, *Plan de Fomento de las Energías Renovables en España, Diciembre 1999*
- APPA y PRICE WATERHOUSECOOPERS *“Una estrategia de biocarburantes para España (2005-2010)”* Junio 2005
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS Libro Verde *“Una estrategia europea para un a energía sostenible, competitiva y segura”* Marzo 2006