



Capítulo 6. Las Energías Renovables. Biocarburantes

6.5.	Biocarburantes.....	2
6.5.1.	Estado del arte	3
6.5.1.1.	Bioetanol.	3
6.5.1.2.	Biodiesel.....	5
6.5.1.3.	Otros biocarburantes	6
6.5.1.4.	Biocarburantes de 2ª Generación	6
6.5.2.	Los biocarburantes en el mundo	7
6.5.3.	Los biocarburantes en Europa.....	8
6.5.4.	Los biocarburantes en España	10
6.5.5.	Los biocarburantes en la Región de Murcia.....	12
6.5.5.1.	Barreras.....	13
6.5.5.2.	Objetivos.	13
6.5.5.3.	Medidas.....	14
6.5.5.4.	Inversiones Asociadas.....	14
6.5.6.	Referencias	15

Capítulo 6. Las Energías Renovables. Biocarburantes

6.5. Biocarburantes.

De acuerdo a la legislación española¹, se denominan biocarburantes una serie de productos destinados a su uso con fines de combustión en cualquier tipo de motor, directamente o mezclados con carburantes convencionales, citándose

- a) El *bioetanol*: alcohol etílico producido a partir de productos agrícolas o de origen vegetal, ya se utilice como tal o previa modificación o transformación química.
- b) El *biometanol*: alcohol metílico, obtenido a partir de productos de origen agrícola o vegetal, ya se utilice como tal o previa modificación o transformación química.
- c) El *biodiesel*: ester metílico producido a partir de aceite vegetal o animal.
- d) Los *aceites vegetales*.
- e) Todos aquellos productos que se determine.

Más recientemente², la definición de biocarburantes se ve precisada cuando se definen como “combustibles líquidos o gaseosos para transporte

producidos a partir de la biomasa, considerando los productos enumerados, citándose:

- a) *bioetanol*
- b) *biodiésel*
- c) *biogás*: combustible gaseoso producido por digestión anaerobia de biomasa
- d) *biometanol*
- e) *biodimetiléter*: DME (dimetiléter) producido a partir de la biomasa
- f) *bioETBE*: ETBE (etil ter-butil éter) producido a partir del bioetanol
- g) *bioMTBE*: MTBE (metil ter-butil éter) producido a partir del biometanol
- h) *biocarburantes sintéticos*: hidrocarburos sintéticos o sus mezclas, producidos a partir de la biomasa
- i) *biohidrógeno*: hidrógeno producido a partir de la biomasa u otras fuentes renovables de energía
- j) *aceite vegetal puro*: sin modificación química
- k) *Otros biocarburantes*: otros combustibles para transporte producidos a partir de biomasa, tales como otros bioalcoholes, bioesteres y

Capítulo 6. Las Energías Renovables. Biocarburantes

bioéteres distintos de los enumerados; los productos producidos por tratamiento en refinería de biomasa, como el hidrobiodiésel, la biogasolina y el bioLPG; y los carburantes de biorefinería.

En el caso que nos ocupa se realizará una revisión de los principales de estos biocombustibles, excepto de aquellos que tiene de por sí un capítulo asignado en el presente informe.

6.5.1. Estado del arte

En el momento presente la mayor parte de los biocarburantes están basados en la transformación de biomasa de uso alimentario, son los denominados *Biocombustibles de 1ª Generación*.

Por otro lado, se están comenzando a desarrollar sistemas que transforman en biocarburantes una biomasa residual, lo cual no interfiere en la producción de productos de primera necesidad (alimentarios); son los denominados Biocombustibles de 2ª Generación.

6.5.1.1. Bioetanol.

El bioetanol es un alcohol etílico producido a partir de productos agrícolas o de origen vegetal, ya se utilice como tal o previa modificación o transformación química.

Producción

Las materias primas más empleadas en la actualidad para la producción de bioetanol son principalmente aquellas con un alto contenido en azúcares y almidones:

- Caña de azúcar y Remolacha azucarera. Tras las tareas propias de limpieza y preparación de un “caldo azucarado” se procede a su fermentación en unos digestores, obteniéndose un bioalcohol con gran contenido en agua. El bioetanol final se obtiene tras la destilación y eliminación de trazas de agua y la desnaturalización final del producto para su comercialización como biocarburante.
- Cereales (trigo, cebada, maíz). En este caso es preciso una trituration y preparación más elaborada, necesitándose un proceso de hidrólisis enzimática, previamente a su fermentación para obtener el bioetanol. Los procesos finales son iguales al caso anterior.

Como subproducto del proceso derivado de cereales, se obtiene un subproducto denominado habitualmente DDGS de la reacción química se obtiene, que puede emplearse en la alimentación animal como pienso.

Características

Capítulo 6. Las Energías Renovables. Biocarburantes

Se emplea como sustituto de las gasolinas en motores Otto dado que posee características similares a estas, si bien existen algunas diferencias muy significativas.

Característica	Bioetanol (C_2H_5OH)	Gasolina
Contenido en Oxígeno (%peso)	34,8	14,8
Relación estequiométrica	9,0	14,8
Densidad (kg/m^3)	794	720 / 785
Tª ebullición (°C)	78,3	30 / 210
PCI másico (kJ/kg)	26.800	42.700
Índice de octano (RON)	120	95 /98
Solubilidad en agua (%)	100	0,1

Tabla 1. Comparación de las principales características del bioetanol y la gasolina. Fuente: CIEMAT

Teniendo en cuenta las características de ambos combustibles, se puede ver que el mayor contenido en oxígeno, obligará a ajustar las relaciones de combustión de los motores que empleen este combustible. También es destacable su menor contenido energético.

La alta solubilidad del agua y bioetanol puede dar lugar a un aumento de la corrosión del motor, así como tener que realizar una logística de distribución más exigente para evitar la presencia de agua proveniente de la humedad atmosférica.

Usos

Comercialmente, el bioetanol se comercializa en mezclas que van del 15 al 85 % de contenido en gasolina, denominándose estas mezclas E15 y E85 respectivamente.

Los motores de los vehículos actuales con motor de gasolina, necesitan ciertos ajustes para poder funcionar con mezclas de alto contenido en bioetanol. En la actualidad ya se comercializan coches con motores denominados “flexifuel” que pueden funcionar tanto con gasolina convencional como con mezclas de bioetanol.

Otras consideraciones

EL bioetanol también se emplea para la producción de aditivos de la gasolina, como es al ETBE (Etil-Tertbutil Eter), el cual mejora aspectos del bioetanol como el poder calorífico, la corrosividad, etc. mejorando igualmente el índice de octano.

Capítulo 6. Las Energías Renovables. Biocarburantes

6.5.1.2. Biodiesel.

El biodiesel es un conjunto de ésteres metílicos procedentes de ácidos grasos (*Fatty Acid Methyl Ester*), por lo que también se le conoce como FAME. Estos ácidos grasos provienen de especies oleaginosas o grasas animales.

Producción

Las materias primas más extendidas para la producción de biodiesel son los aceites provenientes de diferentes especies vegetales, como la colza, soja o palma, si bien también se emplean aceites de girasol, cacahuete, maíz y grasas animales. El aceite vegetal usado también es empleado tras una limpieza de las impurezas.

El biodiesel se obtiene mediante una transformación química denominada transesterificación, mediante la cual las cadenas de ácidos grasos procedentes de aceites vegetales (nuevos o usados) y grasa animales, reaccionan con un alcohol (metanol) para dar lugar a los ésteres metílicos que forman el biodiesel. Esta reacción es catalizada, habitualmente por una base.

Como subproducto de la reacción química se obtiene glicerina, la cual posee un valor relevante.

Características

Se emplea como sustituto de las gasolinas en motores Otto dado que posee características similares a estas, si bien existen algunas diferencias muy significativas.

Característica	Diesel	Biodiesel (colza)	Biodiesel (girasol)
Densidad (kg/m ³)	835	880	880
Viscosidad (cSt) 20°C / 50	5,1 / 2,6	7,5 / 3,8	--- / 4,22
PCI (kcal/l)	8.496	7.944	7.930
Índice de Cetano	> 45	52-56	45-51
Residuo carbonoso (%)	0,15	0,02	0,05
Azufre	0,005	0,001	0,001

Tabla 2. Comparación de las principales características del diesel de automoción y el biodiesel (obtenido de colza y girasol). Fuente: CIEMAT

Teniendo en cuenta las características de ambos combustibles, se puede ver que el contenido energético, si bien es similar, supone una reducción en torno al 5-7%, y dado que sus propiedades lubricantes son mejores que los del diesel convencional, el comportamiento final es muy similar.

El principal problema que existe se refiere a la viscosidad del biodiesel, sobre todo a bajas temperaturas, por lo que su uso en climas muy fríos debe

Capítulo 6. Las Energías Renovables. Biocarburantes

realizarse con aditivos que aseguren un correcto funcionamiento en la inyección.

El biodiesel destaca por sus bajos contenidos en contaminantes (residuo carbonoso, contenido en azufre) y ausencia de compuestos aromáticos.

Usos

Comercialmente, el biodiesel se puede comercializar en estado puro (denominándose B-100) o bien en mezclas con el gasoil convencional en mezclas habituales hasta el 15% en biodiesel (B-15). Esto es así debido a las recomendaciones de los fabricantes de vehículos, y a que hasta esa proporción aproximadamente las propiedades de la mezcla son las que se recogen en la norma establecida para el gasoil.

Los motores de los vehículos actuales pueden funcionar con biodiesel, si bien cuando se emplea en estado puro o mezclado en altos porcentajes, se requiere un mantenimiento adicional debido a componentes del motor que se pueden ver afectados por la mayor viscosidad del biodiesel (filtros, bomba de inyección,...).

Otras consideraciones

El biodiesel tiene una alta capacidad lubricante por lo que es habitual su uso en pequeños porcentajes, mejorando el comportamiento del diesel

6.5.1.3. Otros biocarburantes

Como biocarburantes, también se recoge en la normativa vigente otros compuestos como aceites vegetales, derivados del bioetanol, el biogás y el hidrógeno. Estos dos últimos tienen asignado un capítulo aparte, por lo que se hará una reseña a los aceites vegetales.

El aceite vegetal, podría emplearse como combustible en un motor diesel, si bien su características no lo hacen recomendable. El aceite vegetal presenta en general unas densidades superiores al diesel (924 kg/m^3), una viscosidad más de 10 veces superior y un alto contenido en azufre y residuo carbonoso. La transesterificación de estos aceites vegetales (obtención de biodiesel) es el proceso de transformación por el que se busca acondicionar estas características y hacerlo más similar al diesel.

6.5.1.4. Biocarburantes de 2ª Generación

Se entiende por biocarburantes de 2ª Generación, aquellos que se derivan de materias primas no convencionales.

En el caso de los alcoholes, se consideran como tales aquellos derivados de la transformación en bioalcohol de material lignocelulósico, residuos, etc.

Capítulo 6. Las Energías Renovables. Biocarburantes

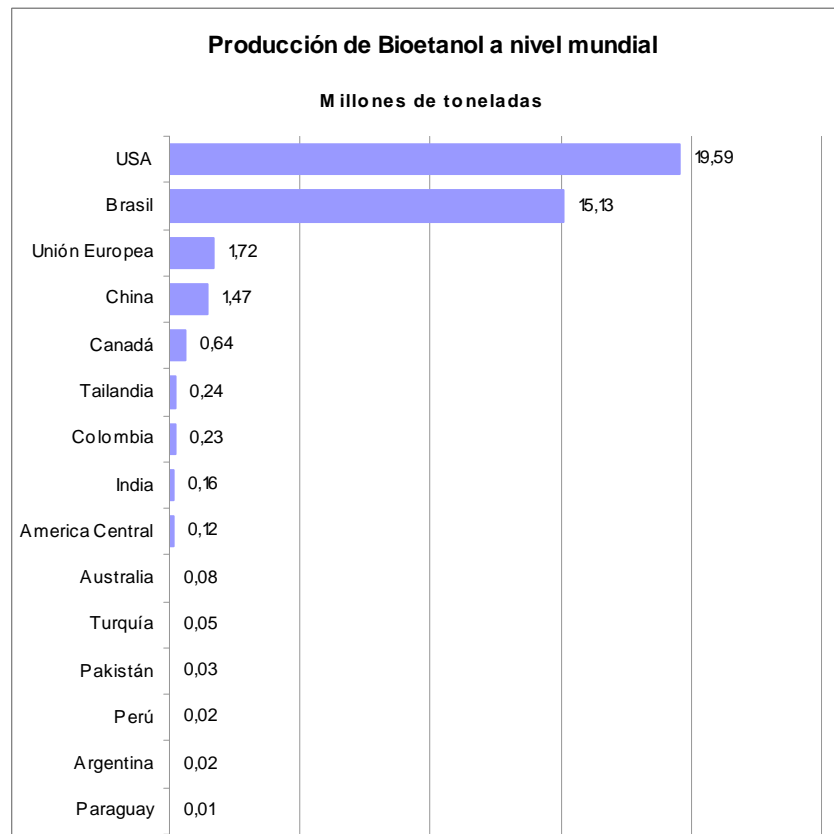
En el caso del biodiesel, se corresponden con aquellos obtenidos a partir de aceites que no compiten con el consumo humano, como pueden ser los derivados de la jatropha, u otros cultivos.

También se recogen bajo esta denominación aquellos que proceden de la síntesis de compuestos obtenidos por tratamientos de materiales residuales o biomasa.

6.5.2. Los biocarburantes en el mundo

Los biocarburantes en el mundo han mantenido desde finales de los años 90 un incremento continuo, habiéndose acelerado de forma muy importante en los últimos cinco años. Todo ello a pesar de que en los últimos tiempos ha surgido una gran polémica en la que se han contrapuesto desarrollo de los biocombustibles con el encarecimiento de los productos alimentarios. Esta polémica continua vigente y es una de las razones por las que se están impulsando el desarrollo de los biocombustibles de 2ª generación.

La producción mundial de biocarburantes durante el año 2007 supuso un total de 47,4 millones de toneladas, de las cuales 39,5 millones correspondieron a bioetanol, siendo Estados Unidos el máximo productor mundial, y 7,9 millones de toneladas fueron de biodiesel, siendo Alemania el mayor productor mundial.



Capítulo 6. Las Energías Renovables. Biocarburantes

6.5.3. Los biocarburantes en Europa

Europa tiene un importante desarrollo en biocombustibles, siendo una de los núcleos mundiales con mayor producción, superando la producción de biodiesel a la de bioetanol.

La producción de biodiesel, supuso en el año 2007 un total de 5,71 millones de toneladas, siendo Alemania la máxima productora copando aproximadamente el 50% de la producción europea.

PAIS	Millones de toneladas
USA	19,59
Brasil	15,13
Unión	1,72
China	1,47
Canadá	0,64
Tailandia	0,24
Colombia	0,23
India	0,16
América	0,12
Australia	0,08
Turquía	0,05
Pakistán	0,03
Perú	0,02
Argentina	0,02
Paraguay	0,01
Total	39,50

PAIS	miles de tn
Alemania	2.890
Francia	872
Italia	363
Austria	267
Portugal	175
España	168
Belgica	166
UK	150
Grecia	100
Holanda	85
Dinamarca	85
Polonia	80
Suecia	63
Rep. Checa	61

Ilustración y tabla 3. Producción mundial de Bioetanol a nivel mundial. Año 2007. Fuente: Renewable Fuels Association.



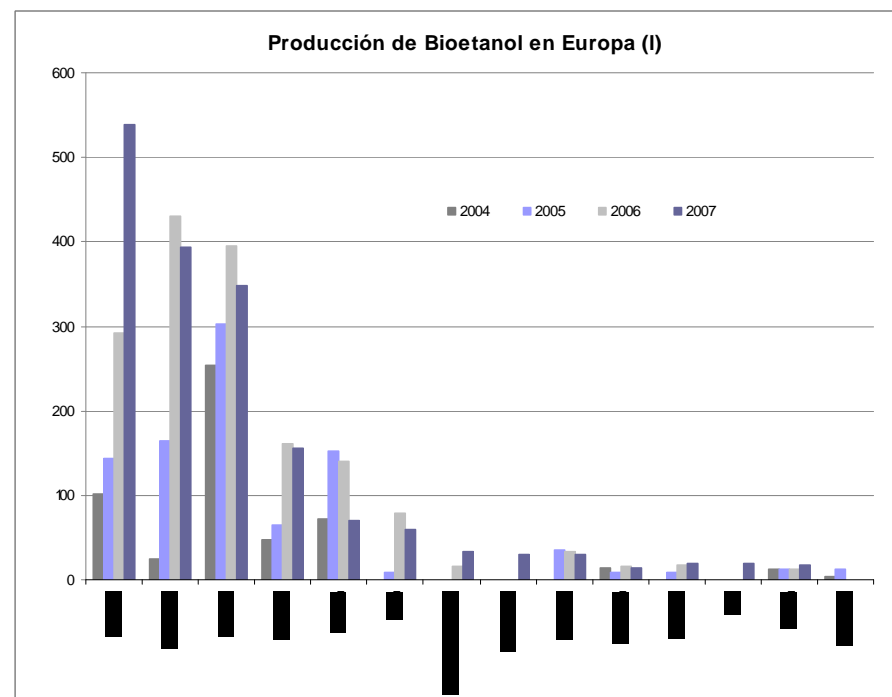
Capítulo 6. Las Energías Renovables. Biocarburantes

PAIS	miles de tn
Eslovenia	46
Finlandia	39
Rumanía	36
Lituania	26
Eslovenia	11
Bulgaria	9
Latvia	9
Hungría	7
Irlanda	3
Chipre	1
Malta	1
Estonia	0
Luxemburgo	0
Total	5.713

Tabla 4. Producción europea de biodiesel en el año 2007. Fuente: *European Bioethanol Board*.

En el mismo año, se produjeron en Europa 1.731 millones de litros de bioetanol (aprox. 1,37 millones de toneladas), destacando Francia como la mayor producción de este biocarburante –más del 30% de la producción europea-.

La producción de bioetanol ha crecido a un ritmo superior al 70% anual desde el año 2004, si bien en el año 2007 se ha producido un descenso acusado en nivel de crecimiento, limitándose al +8,6%.



PAIS	2007	2006	2005	2004
------	------	------	------	------

Capítulo 6. Las Energías Renovables. Biocarburantes

6.5.4. Los biocarburantes en España

PAIS	2007	2006	2005	2004
Francia	539	293	144	101
Alemania	394	431	165	25
España	348	396	303	254
Polonia	155	161	64	48
Suecia	70	140	153	71
Italia	60	78	8	0
RepúblicaCheca	33	15	0	0
Eslovaquia	30	0	0	0
Hungría	30	34	35	0
Holanda	14	15	8	14
Lituania	20	18	8	0
U.K.	20	0	0	0
Latvia	18	12	12	12
Finlandia	0	0	13	3
Total	1731	1593	913	528

Ilustración y tabla 5. Producción de Bioetanol (l) en Europa en el periodo 2004-2007. Fuente: *European Bioethanol Fuel Association*.

La producción de biodiesel se ha incrementado en el año 2007 un 16,8% respecto al 2006, lo que ha reducido su ritmo de crecimiento de años anteriores (54% en 2006, 65% en 2005 y 35% en 2004).

España tiene una posición relevante en el mercado de los biocarburantes a nivel europeo, siendo la tercera potencia europea en producción de bioetanol (unos 348.000 m³) y la sexta productora de biodiesel (168.000 t) en el año 2007.

El principal mercado de los biocarburantes españoles es la exportación –casi $\frac{3}{4}$ partes de los biocarburantes se destinan a otros mercados principalmente europeos-, ya que el mercado español no es un gran consumidor de estos biocarburantes.

En España existen 27 plantas de biodiesel en funcionamiento, con una capacidad total de producción estimada de 1.112.000 t/año, y 4 plantas de bioetanol, con una capacidad productiva de 441.000 t/año.

Capítulo 6. Las Energías Renovables. Biocarburantes

Plantas de Bioetanol

NOMBRE	LOCALIDAD	PROVINCIA	CAPACIDAD PRODUCCIÓN (t/año)
BIOCARBURANTES CASTILLA Y LEÓN	Babilafuente	Salamanca	158.000
BIOETANOL DE LA MANCHA	Alcázar de San Juan	Ciudad Real	26.000
BIOETANOL GALICIA	Teixeiro	A Coruña	139.000
ECO CARBURANTES ESPAÑOLES	Cartagena	Murcia	118.000

Tabla 6. Plantas de producción de Bioetanol y capacidad productivas. Fuente: *Biodeiselspain.com*.

Plantas de Biodiesel

NOMBRE	LOCALIDAD	PROVINCIA	CAPACIDAD PRODUCCIÓN N (t/año)
BERCAM	Los Yébenes	Toledo	6,00
BIOCARBURANTES ALMADÉN (Grupo Activos)	Almadén	Ciudad Real	32,00
BIOCARBURANTES CLM (Grupo Natura)	Ocaña	Toledo	105,00
BIOCARBURANTES DE CASTILLA (Biocast)	Valdescorriel	Zamora	20,00
BIOCARBUROS DEL ALMANZORA (Biocarsa)	Cuevas del Almanzora	Almería	6,00

NOMBRE	LOCALIDAD	PROVINCIA	CAPACIDAD PRODUCCIÓN N (t/año)
BIOCEMSA	Elda	Alicante	20,00
BIOCOM ENERGÍA	Algemesí	Valencia	110,00
BIOCOM PISUERGA	Castrojeriz	Burgos	8,00
BIODIESEL ANDALUCÍA 2004 (VIDA)	Fuentes de Andalucía	Sevilla	36,00
BIODIESEL CAPARROSO EHN (Acciona Energía)	Caparroso	Navarra	70,00
BIODIESEL CASTILLA LA MANCHA (Biodiesel CLM)	Santa Olalla	Toledo	45,00
BIONET EUROPA	Reus	Tarragona	50,00
BIONOR TRANSFORMACIÓN	Berantevilla	Alava	30,00
BIONORTE	San Martín del Rey Aurelio	Asturias	4,00
BIOTERUEL	Albalate del Arzobispo	Teruel	10,00
COMBUNET	Monzón	Huesca	50,00
COMBUSTIBLES ECOLÓGICOS BIOTEL	Barajas de Melo	Cuenca	72,00
ECOPROMA MONTALBO	Montalbo	Cuenca	50,00
ENTABÁN BIOCOMBUSTIBLES DEL GUADALQUIVIR	Sevilla	Sevilla	50,00

Capítulo 6. Las Energías Renovables. Biocarburantes

NOMBRE	LOCALIDAD	PROVINCIA	CAPACIDAD PRODUCCIÓN (t/año)
GRUPO ECOLÓGICO NATURAL (GEN)	Llucmajor	Baleares	16,00
HISPAENERGY DEL CERRATO	Quintana del Puente	Palencia	30,00
IDEA	Alcalá de Henares	Madrid	5,00
LINARES BIODIESEL TECHNOLOGY	Linares	Jaen	100,00
SENECA GREEN CATALYST	Córdoba	Cordoba	1,30
STOCKS DEL VALLÉS BDP	Barcelona	Barcelona	31,00
TRANSPORTES CEFERINO MARTÍNEZ	Vilafant	Girona	5,00
UTE ISOLUX INFINITAS RENOVABLES CORSAN COVIAN	Fuentes de Andalucía	Sevilla	150,00

Tabla 7. Plantas de producción de Biodiesel y capacidad productivas. Fuente: *Biodeiselspain.com*.

Los altos precios de los cereales y aceites vegetales en los últimos tiempos, conllevan unas condiciones del mercado de materias primas que obligan a que estas plantas no funcionen de forma continua o bien lo hagan a menor capacidad de la nominal, por lo que la producción final es mucho más reducida.

Se estima que otras 26 plantas de biodiesel y otras 3 de bioetanol se encuentran en construcción, si bien el panorama mundial de los biocarburantes ha hecho que muchos de estos proyectos se paralicen o bien ralenticen su tramitación/construcción.

El mercado de las materias primas se basa principalmente en aceites vegetales nuevos, sobre todo de soja, colza y en menor proporción palma. La contribución de aceites vegetales usados y grasa animales como materias primas para el biodiesel, es poco relevante.

Por otro lado, es importante mencionar que en el caso de España la gran mayoría de los aceites vegetales proceden de importaciones de otros países como es el caso de la soja (USA y Argentina), colza (Europa del Este), palma (Sudeste Asiático) y cereales (USA, Europa del Este).

6.5.5. Los biocarburantes en la Región de Murcia

La Región de Murcia cuenta con una planta de producción de bioetanol, situada en el Puerto de Escombreras (Cartagena). Esta planta fue construida en 1999, y produce anualmente 100.000 m³ de bioetanol a partir de cereales (cebada y trigo), así como 130.000 toneladas de pienso animal (DDGS).

Capítulo 6. Las Energías Renovables. Biocarburantes

En cuanto a la producción, hay una planta de biodiesel en la zona del Valle de Escombreras, denominada Jaras, en fase inicial de puesta en marcha, diseñada con capacidad de producción de 200.000 t/año.

En la Región de Murcia existe una red de distribución de biodiesel desarrollada, disponiéndose en el año 2007 con 6 estaciones de servicio. En el caso del bioetanol, no existe ninguna estación de servicio con suministro al público, tan sólo se conoce una gasolinera de Abengoa Bioenergy que da servicio para vehículos propios.

Esta distribución se podrá ver fortalecida una vez se terminen de acometer obras de mejora en las instalaciones que la compañía CLH dispone en el Puerto de Escobreras y que supondrá una adaptación de la central de logística adaptada al uso y distribución de biocarburantes y sus mezclas.

Por otro lado existen firmes compromisos para el uso de biocarburantes, detrás de los cuales se encuentran diversos ayuntamientos de la Región y la Agencia de Gestión de la Energía de la Región de Murcia (ARGEM). Entre otros, destaca el Proyecto Europeo BioNETT, que persigue el desarrollo de una red de abastecimiento local de biocombustibles líquidos (biodiesel, bioetanol) entre productores y usuarios del sector público. A la sombra de este proyecto, varias líneas de autobuses de Murcia han comenzado a emplear este biocarburante.

Es también de destacar que dentro del proyecto denominado “Ciudad del Taxi” se contempla disponer de un surtidor de biodiesel para ser empleado por este servicio público.

6.5.5.1. Barreras.

Teniendo en cuenta la situación actual de los biocombustibles, con una expansión moderada en cuanto a la construcción de nuevas plantas, condicionado principalmente por el mercado de materias primas y el sector petrolífero, nos se espera que el escenario de plantas productivas varíe en el corto-medio plazo. La viabilidad económica, y no la técnica, condiciona la construcción de nuevas plantas.

Por otro lado, el desarrollo de biocarburantes de 2ª generación no se encuentra en fase de desarrollo industrial, por lo que estas plantas y estos biocombustibles pueden ser una opción a medio plazo.

El consumo de biocarburantes sigue una tendencia ascendente, condicionado principalmente por la concienciación de los usuarios finales.

6.5.5.2. Objetivos.

Los objetivos de consumo de biocarburantes pasa por la asunción de los objetivos a nivel nacional del 10% de consumo de biocarburantes respecto al total en el año 2020, según los objetivos planteados en la UE. Para ello en el horizonte del 2016 se asume un 7,3%



Año	Consumo de carburantes (ktep)			Consumo biocarburantes (ktep)			(%)
	Gasolina Bio-etanol	Gasóleo Biodiesel	Total	Bio- etanol	Bio- diesel	Total	
2007	207	1.061	1.268	4	9	12	1,0
2008	200	1.136	1.336	8	10	18	1,3
2009	195	1.107	1.302	8	12	20	1,5
2010	199	1.129	1.328	8	20	28	2,1
2011	199	1.128	1.327	8	45	53	4,0
2012	203	1.150	1.353	10	52	62	4,6
2013	207	1.173	1.380	10	58	68	4,9
2014	211	1.197	1.408	12	68	80	5,7
2015	211	1.195	1.405	14	77	91	6,5
2016	215	1.218	1.434	16	89	105	7,3
2017	219	1.243	1.462	16	104	117	8,0
2018	224	1.268	1.491	16	112	128	8,6
2019	223	1.265	1.488	18	125	143	9,6
2020	228	1.290	1.518	20	133	153	10,1
Biocarburantes	Año 2007		Año 2016				
	Pot (MW)	ktep	Pot (MW)	ktep			
TOTAL	-	12,3	-	105			

Capítulo 6. Las Energías Renovables. Biocarburantes

La potenciación del desarrollo de biocarburantes pasa en el momento presente por la puesta a punto de las tecnologías que permitan obtener biocarburantes de 2ª generación. Es por ello, que el apoyo a los grupos de investigación que se desarrollan en este campo sea una de las medidas que permitan fortalecer y relanzar el sector en la Región de Murcia.

6.5.5.3. Medida de fortalecimiento de la industria energética

Por otra parte, para fomentar el consumo de biocarburantes, se debe facilitar mediante la inclusión de surtidores de biodiesel en las distintas estaciones expendedoras de carburantes.

6.5.5.4. Inversiones Asociadas.

Las inversiones asociadas a plantas de biocarburantes están fuertemente condicionadas por las instalaciones anexas al propio proyecto productivo del biocarburante, como pueden ser almacenamiento de graneles líquidos y/o sólidos (producto final y materias primas), calidades de los subproductos (DDGS, glicerina,...) y su propio emplazamiento y logística (vía terrestre, marítima, ferrocarril,...). También influye de forma muy importante el factor de escala de las propias instalaciones.

Los valores orientativos de inversión para una planta de producción de bioetanol a partir de cereales:

Capacidad de producción (t/año)	Inversión estimada (mill. €)
25.000	8,00
125.000	30,00

Tabla 8. Estimación de Costes de Inversión para plantas de bioetanol a partir de cereal. *Fuente: Elaboración propia*

En el caso de las plantas de biodiesel, se pueden dar los siguientes valores orientativos de inversión:

Capacidad de producción (t/año)	Inversión estimada (mill. €)
50.000	20,00
250.000	45,00

Tabla 9. Estimación de Costes de Inversión para plantas de biodiesel. *Fuente: Elaboración propia*

Los vehículos diesel actuales no necesitan modificaciones en su motor para el empleo de biodiesel, al igual que para usos de E5 a E15 (bioetanol al 5%-15%) tampoco son precisos cambios en los coches actuales. Mezclas superiores de bioetanol sí exigen modificaciones para mantener los consumos y rendimientos o bien es preciso emplear motores tipo Flexi-Fuel.

Los precios de los biocarburantes se encuentran en el mercado a los mismos precios que los combustibles derivados del petróleo o bien con diferencias mínimas. Si bien su producción (proceso) es más costoso, en

Capítulo 6. Las Energías Renovables. Biocarburantes

estos momentos se encuentran con un tipo impositivo del 0% (Impuesto de Hidrocarburos), por lo que el precio de venta se ajusta a los precios de otros combustibles.

6.5.6. Referencias

- [1]. Becker M., Macias M., Ajona J.I. (1996): 'Solar Thermal Power Stations', En: "The future for renewable energy. Prospects and directions", Ed. EUREC-Agency, James&James Science, London, ISBN 1-873936-70-2.
- [2]. Winter C.J., Sizmann R.L., Vant-Hull L.L. (Eds) (1991), "Solar Power Plants", Springer-Verlag, Berlin, ISBN 3-540-18897-5.

¹ Ley 34/1998, de 7 de octubre, del Sector de Hidrocarburos. Disposición adicional decimosexta.

² Orden ITC/2877/2008, de 9 de octubre, por la que se establece un mecanismo de fomento del uso de biocarburantes y otros combustibles renovables con fines de transporte.