

1.	VISIÓN Y MISIÓN DE BEOILS.....	7
1.1.	VISIÓN .....	7
1.2.	MISIÓN .....	7
2.	ANÁLISIS EXTERNO.....	8
2.1.	ENTORNO Y MARCO GENERAL .....	8
2.1.1.	BALANCE ENERGÉTICO ESPAÑOL DEL AÑO 2007 .....	8
2.1.1.1.	Sector industrial .....	10
2.1.1.2.	Sector transporte .....	10
2.1.1.3.	Usos diversos .....	11
2.1.2.	BALANCE ENERGÉTICO ESPAÑOL 2008 Y PERSPECTIVAS 2009.....	11
2.1.3.	PLANES ENERGÉTICOS GUBERNAMENTALES .....	13
2.1.4.	SITUACIÓN ACTUAL DEL BIODIESEL EN ESPAÑA .....	14
2.1.4.1.	Consumo productos petrolíferos actualizados .....	14
2.1.4.2.	Realidad del biodiesel.....	15
2.1.4.3.	Previsiones hasta 2020.....	17
2.1.5.	SITUACIÓN ACTUAL EN ESPAÑA Y ANDALUCÍA DE LA COGENERACION POR BIOMASA.....	19
2.1.5.1.	¿Qué es la cogeneración?.....	19
2.1.5.2.	Evolución de la cogeneración en España.....	19
2.1.5.3.	Situación de la cogeneración eléctrica por biomasa en Andalucía.....	21
2.2.	INTRODUCCIÓN AL BIODIESEL .....	23
2.2.1.	DEFINICIÓN BIODIESEL.....	23
2.2.2.	CICLO DE VIDA BIODIESEL DE ACEITE VEGETAL.....	23
2.2.3.	VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL BIODIESEL .....	24
2.3.	MATERIAS PRIMAS PARA LA FABRICACIÓN DE BIODIESEL .....	24
2.3.1.	JATROPHA .....	26
2.3.1.1.	Origen de la jatropha y su cultivo a nivel mundial .....	28
2.3.2.	SENEGAL .....	30
2.4.	PRODUCCION DE ACEITE Y BIODIESEL .....	32
2.4.1.	PRODUCCION DE ACEITE PARA BIODIESEL. ACEITES COMESTIBLES Y NO COMESTIBLES. ....	32
2.4.2.	EL BIODIESEL FUERA DE NUESTRAS FRONTERAS .....	33
2.4.2.1.	Cargill: .....	35
2.4.2.2.	ADM: .....	35
2.4.2.3.	Bunge: .....	35
2.4.2.4.	Noble Group: .....	35
2.4.2.5.	Wilmar International:.....	35
2.4.2.6.	Louis Dreyfus SAS: .....	35
2.4.3.	CLIENTES POTENCIALES DE BIODIESEL.....	36
2.4.3.1.	Albabio S.L. ....	38
2.4.3.2.	Bercam .....	39
2.4.3.3.	Biocarburos del Almadén.....	39
2.4.3.4.	Biocarsa.....	39
2.4.3.5.	Biodiesel Castilla La Mancha .....	40
2.4.3.6.	BIDA.....	40

2.4.3.7.	Entaban .....	40
2.4.3.8.	Linares Biodiesel Technologies .....	41
2.4.3.9.	Biooils Energy .....	41
2.4.3.10.	Cepsa y Abengoa Bioenergy .....	42
2.4.3.11.	Biocombustibles Andaluces .....	42
2.4.3.12.	Biocarburantes Castilla La Mancha .....	42
2.4.3.13.	Bionex .....	43
2.4.3.14.	Bionor Sur .....	43
2.4.3.15.	Coansa SOS Cuétara .....	44
2.4.3.16.	Green Fuel Extremadura .....	44
2.4.4.	FUTUROS CLIENTES POTENCIALES .....	44
2.4.4.1.	Biocarburantes del Estrecho .....	44
2.4.4.2.	Biodiesel DOSBIO 2010 .....	45
2.4.4.3.	Gadir Biodiesel .....	45
2.4.4.4.	Green Fuel Andalucía .....	45
2.4.4.5.	Sevenia Bioenergética .....	46
2.4.5.	CLIENTES POTENCIALES. RESTO DE ESPAÑA .....	46
2.4.5.1.	Levante .....	46
2.4.5.2.	Cataluña y Baleares .....	47
2.4.5.3.	Aragón .....	48
2.4.5.4.	Zona Centro .....	48
2.4.5.5.	Castilla y León .....	49
2.4.5.6.	País Vasco, Navarra y La Rioja .....	50
2.4.5.7.	Noroeste .....	51
2.4.6.	COMPETENCIA EN ESPAÑA .....	52
2.4.6.1.	Olcesa .....	52
2.4.6.2.	Koipe .....	52
2.4.6.3.	Bunge .....	53
2.4.6.4.	Cargill .....	53
2.4.6.5.	Migasa .....	53
2.4.6.6.	Borges .....	53
2.4.6.7.	Eurosemillas .....	53
2.4.6.8.	Lípidos Santiga .....	53
2.4.6.9.	Sovena .....	54
2.4.6.10.	Sociedad Ibérica de Molturación .....	54
2.5.	ENTORNO LOCAL .....	54
2.5.1.	PUERTO REAL .....	55
2.5.2.	PARQUE TECNOLÓGICO LAS ALETAS .....	57
2.6.	MARCO LEGAL Y REGULATORIO .....	58
2.6.1.	DIRECTIVA 2009/28/CE relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables: .....	58
2.6.2.	REGLAMENTOS (CE) No 193/2009 y 194/2009 por los que se establece un derecho antidumping y un derecho compensatorio sobre las importaciones de biodiesel originario de los Estados Unidos: .....	61

2.6.3.	REAL DECRETO 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.....	65
2.6.3.1.	Cogeneración en régimen especial.....	66
2.6.3.2.	Combustible de biomasa y biogas.....	67
2.6.3.3.	Instalaciones híbridas.....	68
2.6.3.4.	Estructura de la retribución.....	68
2.6.3.5.	Actualización de tarifas.....	71
3.	ANÁLISIS INTERNO.....	72
3.1.	CAPACIDADES.....	72
3.1.1.	PERSONALES.....	72
3.1.2.	TÉCNICAS.....	72
3.1.3.	GESTIÓN.....	72
3.1.4.	FINANCIERAS.....	72
4.	DAFO.....	74
4.1.	DEBILIDADES.....	74
4.2.	AMENAZAS.....	75
4.3.	FORTALEZAS.....	75
4.4.	OPORTUNIDADES.....	76
4.5.	ANALISIS DAFO.....	77
4.5.1.	CONCLUSIONES DEL ANALISIS DEL DAFO.....	77
4.5.1.1.	Fortalezas.....	77
4.5.1.2.	Debilidades.....	78
4.5.1.3.	Oportunidades.....	78
4.5.1.4.	Amenazas.....	78
5.	OBJETIVOS GENERALES ESTRATÉGICOS.....	79
5.1.	OBJETIVOS GENERALES.....	79
6.	PLAN DE MARKETING.....	81
7.	PLAN DE OPERACIONES.....	89
7.1.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.....	89
7.2.	EXTRACCIÓN DE ACEITE.....	89
7.2.1.	PROCESO INDUSTRIAL EXTRACTIVO.....	91
7.2.1.1.	Preparación de la materia prima.....	91
7.2.1.2.	Proceso de extracción.....	91
7.2.1.3.	De-solventización / solventización del material extraído.....	91
7.2.1.4.	Destilación del Miscella.....	92
7.2.1.5.	Recuperación solvente de Condensación.....	92
7.2.1.6.	Recuperación solvente final:.....	93
7.2.1.7.	Acabado del pellet:.....	93
7.2.1.8.	Materias primas.....	93
7.2.1.9.	Productos finales.....	94
7.3.	PLANTA TERMOELECTRICA DE BIOMASA.....	95
7.3.1.	COMBUSTIÓN.....	95
7.3.1.1.	Tipos de caldera.....	96
7.3.1.2.	Producción eléctrica.....	100
7.3.2.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.....	101

7.3.2.1.	Fases del proceso: .....	101
7.3.2.2.	Almacenamiento de combustibles .....	103
7.3.2.3.	Cribado y dosificación de combustible.....	103
7.3.2.4.	Caldera de combustión.....	103
7.3.2.5.	Turbina de vapor, alternador y condensador.....	103
7.3.2.6.	Transformadores e interconexión a la red eléctrica .....	103
7.3.2.7.	Filtros de mangas, cenizas y chimenea .....	104
7.3.3.	BALANCE DE MASAS.....	104
7.3.4.	CONSUMOS .....	104
7.3.4.1.	Agua.....	104
7.3.4.2.	Electricidad .....	105
7.3.4.3.	Gas natural .....	106
7.3.4.4.	Hexano .....	106
7.3.4.5.	Nitrógeno .....	106
7.4.	APROVISIONAMIENTOS, LOGÍSTICA Y DISTRIBUCIÓN .....	107
7.4.1.	PRECIO DE LA SEMILLA DE JATROPHA.....	107
7.4.2.	PROVEEDORES DE SEMILLA DE JATROPHA .....	108
7.4.3.	APROVISIONAMIENTO DE MATERIA PRIMA.....	109
7.4.4.	TRANSPORTE INTERNO .....	110
7.4.5.	EXPEDICIÓN Y DISTRIBUCIÓN DEL PRODUCTO .....	110
7.5.	EDIFICACIONES .....	111
7.5.1.	ALMACENAMIENTOS .....	111
7.5.2.	INSTALACIONES AUXILIARES DE PROCESO.....	112
7.5.2.1.	Aire comprimido.....	113
7.5.2.2.	Báscula de pesaje .....	113
7.5.2.3.	Torres de refrigeración.....	113
7.5.2.4.	Ósmosis inversa .....	113
7.6.	ORGANIZACIÓN DE LA PLANTA .....	113
7.7.	PLANOS DE LA PLANTA BEOILS.....	114
8.	PLAN DE RECURSOS HUMANOS .....	119
8.1.	INTRODUCCIÓN. FILOSOFIA DE RECURSOS HUMANOS Y SU PAPEL EN LA EMPRESA.....	119
8.2.	ORGANIGRAMA .....	120
8.2.1.	COMITÉ DE DIRECCIÓN .....	121
8.3.	DESCRIPCION DE PUESTOS Y PERFILES PROFESIONALES FUTUROS.....	122
8.3.1.	GERENTE .....	122
8.3.2.	RESPONSABLE DE OPERACIONES.....	122
8.3.3.	RESPONSABLE COMERCIAL .....	123
8.3.4.	RESPONSABLE DE ADMINISTRACIÓN .....	123
8.3.5.	RESPONSABLE DE CONTROL DE CALIDAD .....	124
8.3.6.	ENCARGADO DE COMPRAS Y LOGÍSTICA .....	124
8.3.7.	ENCARGADO DE PRODUCCIÓN .....	125
8.3.8.	ENCARGADO DE MANTENIMIENTO .....	125
8.3.9.	OPERARIO DE PROCESOS .....	126
8.3.10.	OPERADOR DE PALETIZADO .....	126

8.3.11.	ADMINISTRATIVO .....	127
8.3.12.	TÉCNICO DE CONTROL DE CALIDAD.....	127
8.4.	OUTSOURCING .....	128
8.5.	SELECCIÓN DE PERSONAL.....	128
8.5.1.	FASE PREVIA .....	128
8.5.2.	Preselección por Curriculum Vitae.....	129
8.5.3.	FASE CENTRAL .....	130
8.5.4.	FASE FINAL .....	131
8.5.5.	ESQUEMA DEL PROCESO DE SELECCIÓN .....	132
8.6.	FORMACION DEL PERSONAL .....	133
8.6.1.	GERENTE: .....	134
8.6.2.	RESPONSABLE COMERCIAL:.....	134
8.6.3.	RESPONSABLE DE OPERACIONES.....	134
8.6.4.	RESPONSABLE DE RR.HH. / ADMINISTRACIÓN .....	134
8.6.5.	RESPONSABLE DE CALIDAD .....	135
8.6.6.	ENCARGADO DE PLANTA .....	135
8.6.7.	ENCARGADO DE MANTENIMIENTO .....	135
8.6.8.	ENCARGADO DE LOGÍSTICA Y COMPRAS .....	136
8.6.9.	OPERARIOS DE PRODUCCIÓN .....	136
8.6.10.	OPERARIOS DE MANTENIMIENTO .....	136
8.6.11.	ADMINISTRATIVOS.....	137
8.6.12.	TÉCNICOS DE LABORATORIO .....	137
8.7.	SISTEMA DE RETRIBUCIÓN. TABLA DE SUELDOS.....	138
8.8.	PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.....	138
9.	PLAN LEGAL, FISCAL Y ADMINISTRATIVO.....	140
9.1.	TRÁMITES DE CONSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD.....	141
9.1.1.	Certificado Negativo del Nombre.....	141
9.1.2.	Apertura de cuenta bancaria a nombre de la sociedad.....	141
9.1.3.	Elaboración de los Estatutos y Escritura de Constitución .....	141
9.1.4.	Liquidación del Impuesto de Transmisiones Patrimoniales .....	142
9.1.5.	Inscripción en el Registro Mercantil.....	143
9.2.	OBLIGACIONES CON EL MINISTERIO DE HACIENDA .....	143
9.2.1.	Solicitud del Código de Identificación Fiscal (CIF).....	143
9.2.2.	Alta en el Impuesto de Actividades Económicas (IAE) .....	143
9.2.3.	Declaración censal (IVA) .....	144
9.3.	TRÁMITES EN EL MINISTERIO DE TRABAJO.....	146
9.3.1.	Afiliación y alta en el Régimen de Autónomos .....	146
9.3.2.	Solicitud del número de patronal .....	146
9.3.3.	Comunicación de Apertura del centro de trabajo .....	146
9.3.4.	Solicitud del Libro de Visita.....	147
9.3.5.	Afiliación y alta de trabajadores. ....	147
9.4.	TRÁMITES EN EL AYUNTAMIENTO.....	148
9.4.1.	Licencia de actividades e instalaciones (Apertura).....	148
9.4.2.	Licencia de obras .....	148
9.5.	OBLIGACIONES FISCALES.....	149

9.6.	OTROS REQUISITOS.....	149
10.	PLAN FINANCIERO.....	150
10.1.	ACEITE DE JATROPHA.....	150
10.2.	PLANTA DE BIOMASA PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA 155	
10.3.	POLÍTICA DE FINANCIACIÓN.....	156
10.4.	PROYECCIONES FINANCIERAS Y ANÁLISIS DE RENTABILIDAD.....	157
10.5.	POLÍTICA DE REINVERSIÓN Y REPARTO DE BENEFICIOS.....	158
11.	PLAN DE CONTINGENCIAS.....	159
11.1.	REDUCCIÓN DEL PRECIO DEL BIODIESEL.....	159
11.2.	FALTA DE MATERIA PRIMA, PARA LA PLANTA DE EXTRACCIÓN.....	159
11.3.	CANCELACIÓN DE LAS LEYES ANTIDUMPING DE LA UE.....	160
11.4.	FALTA DE MATERIA PRIMA PARA LA CENTRAL TÉRMICA DE BIOMASA 160	
12.	CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN.....	162
13.	Bibliografía y fuentes de consulta.....	164
Anexo: Proyecciones financieras		

## 1. VISIÓN Y MISIÓN DE BEOILS

### 1.1. VISIÓN

La **Visión** de Beoils es crear una empresa energética que sea capaz de aspirar a distinguirse por una excelente calidad de su servicio y producto, aportando para ello nuestra experiencia, aptitud de innovación y capacidad de colaborar con el logro de sus objetivos empresariales.

Una empresa sostenible capaz de generar riqueza en el entorno y estabilidad a las personas que forman parte de ella. Una empresa responsable, eficiente y competitiva, comprometida con la seguridad, la salud y el medio ambiente.

### 1.2. MISIÓN

La **Misión** de Beoils es satisfacer las necesidades energéticas de la sociedad, creando valor y una sólida relación de negocios enfocado sobre las bases del conocimiento, innovación, un alto nivel de desempeño y respeto mutuo a nuestros clientes. Para ello, Beoils tiene como objetivo afianzarse en el sector energético, tanto en el de los combustibles a través de la producción de un aceite de calidad para su posterior procesado en plantas de biodiesel como en el de las energías renovables, gracias al aprovechamiento del residuo de la materia prima, sirviendo a sus mercados e intentando superar las expectativas de sus clientes.

Beoils cuenta con una moderna tecnología para sacar la máxima rentabilidad, desde el cultivo de la materia prima hasta poner el producto en las instalaciones del cliente, maximizando la inversión de sus accionistas de forma creciente y contribuyendo al desarrollo de sus empleados, además de aportar oportunidades de negocio y valor a las relaciones con clientes, proveedores, etc., así como con todas las instituciones que lo cultivan y desarrollan.

Beoils siente haber asumido con la realización de este proyecto un compromiso con la sociedad, el medioambiente y el desarrollo sostenible. Con todo ello, el grupo de personas y profesionales que forman esta empresa se afanan cada día por dar el mejor servicio a sus clientes.

## 2. ANÁLISIS EXTERNO

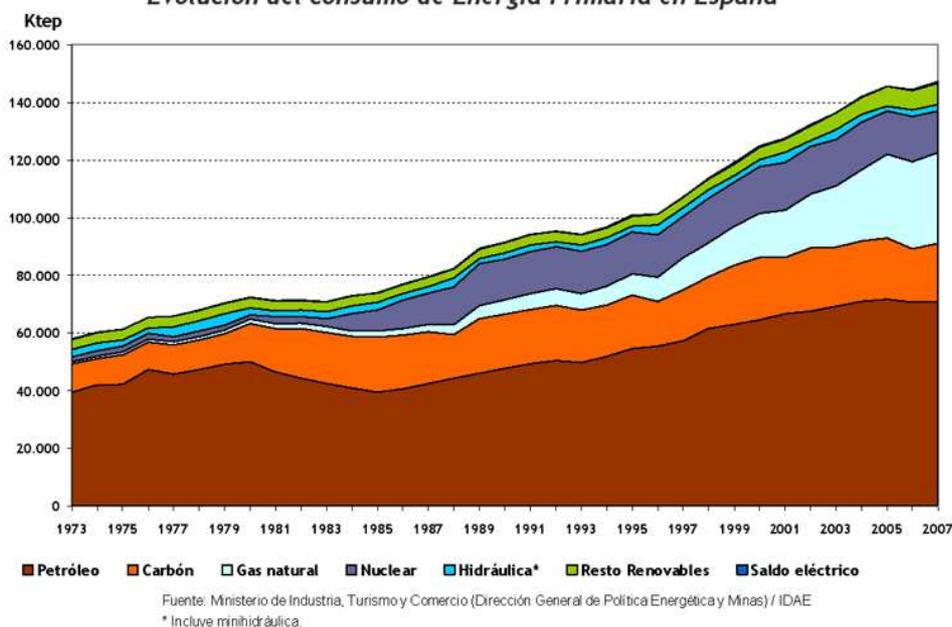
### 2.1. ENTORNO Y MARCO GENERAL

#### 2.1.1. BALANCE ENERGÉTICO ESPAÑOL DEL AÑO 2007

El consumo de energía primaria en España en el año 2007 ascendió a 146.779 Kilotoneladas Equivalentes de Petróleo (ktep), lo cual supuso un incremento del 1,84% respecto al año precedente. Por fuentes de energía (Gráfica 1), el consumo de carbón se incrementó en un 9,52% compensando la menor producción de origen nuclear, que cerró el año con una disminución del 8,35%.

Gráfica 1. Evolución del consumo de Energía Primaria en España

*Evolución del consumo de Energía Primaria en España*



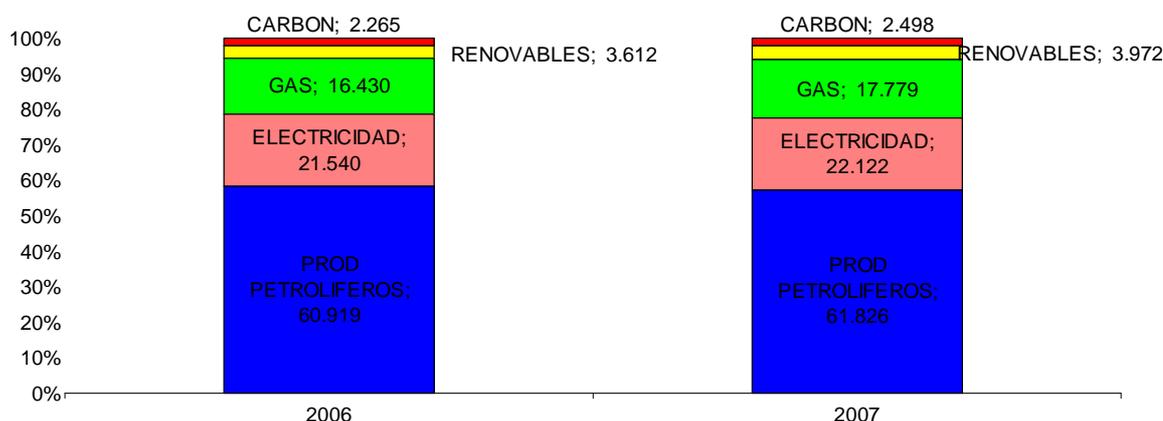
El consumo de productos petrolíferos, siguiendo la tendencia de estabilización que se viene registrando desde el año 2004, cerró el año con un ligero incremento del 0,12%, mientras que la demanda de gas natural se incrementó en un 4,31%. Por su parte, el consumo de energías renovables experimentó un incremento del 12,5% sobre el año 2006, superando por primera vez la barrera de los 10.000 ktep, y alcanzando el 6,97% de la demanda de energía primaria.

El consumo de energía final en 2007, excluyendo los usos no energéticos, alcanzó los 101.346 ktep, con un incremento respecto al año anterior del 3,5%.

El análisis del consumo final por fuentes energéticas (Gráfica 2) muestra que el consumo de carbón ascendió a 2.498 ktep, un 10,3% superior al del año 2006, como consecuencia del incremento de la demanda en los sectores de la industria siderúrgica y cementera. Por su parte, el

consumo de productos petrolíferos se incrementó en un 2,1%, llegando a los 55.174 ktep, demanda que en su mayor parte, el 72%, fue absorbida por el sector transporte.

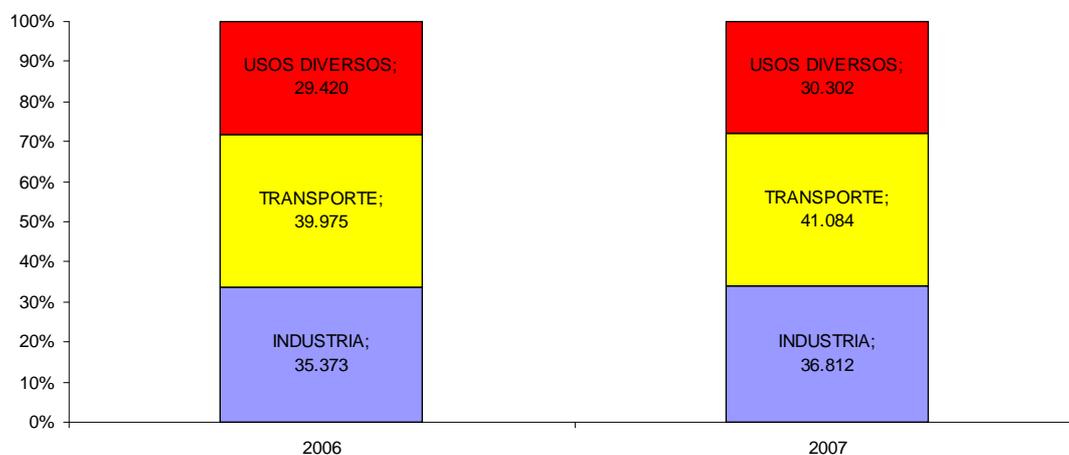
Gráfica 2. Comparativa del consumo final de las diferentes fuentes energéticas 2006-2007



El consumo final de gas natural, después del descenso experimentado durante el año 2006, se ha recuperado, volviendo así a la tasa de crecimiento del 8,2% que se venía registrando desde comienzos de siglo. Por su parte, la demanda eléctrica de los sectores de uso final, evidencia desde el año 2006 una cierta ralentización en su evolución, con una progresiva reducción en su ritmo de crecimiento, que en el año 2007 alcanza el 2,7%. Esta atenuación en el consumo eléctrico se hace especialmente visible en los sectores doméstico y terciario.

Finalmente, el consumo de energías renovables durante el año 2007 experimentó un incremento del 5,3%, alcanzando así los 3.972 ktep. Este incremento estuvo liderado principalmente por el consumo de biocarburantes para transporte, y en menor medida por la demanda de energía solar térmica.

Gráfica 3. Incremento de la demanda energética por sectores en 2007



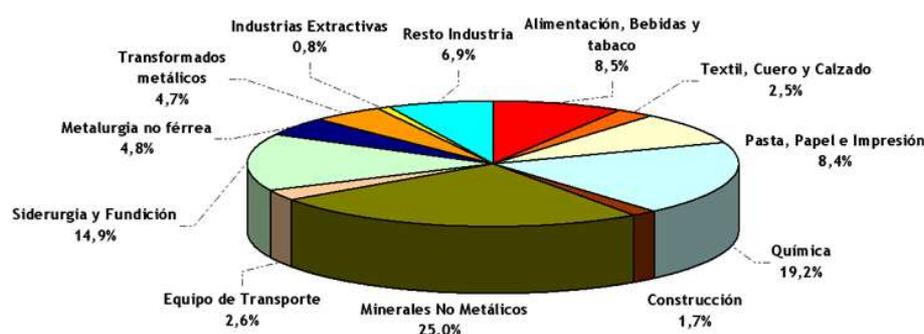
Por sectores, se ha producido un significativo aumento de la demanda energética en la industria, un 5,4%, derivado del aumento de actividad. En los sectores residencial y terciario (Gráfica 3) la demanda ha crecido el 3,5%, a pesar de las favorables condiciones climáticas. La demanda en el transporte ha ralentizado su crecimiento respecto a años anteriores.

### 2.1.1.1. Sector industrial

Durante el año 2007, la demanda de energía final del sector industrial creció un 5,4%, en contraste con la reducción de la misma ocurrida en 2006, y por encima del 3,5% correspondiente a la totalidad de los otros sectores consumidores.

Gráfica 4. Consumo de energía de 2007 en la Industria por sectores

**Consumo de Energía en el Sector Industrial por Sectores, 2007**  
(Excluidos consumos no energéticos)



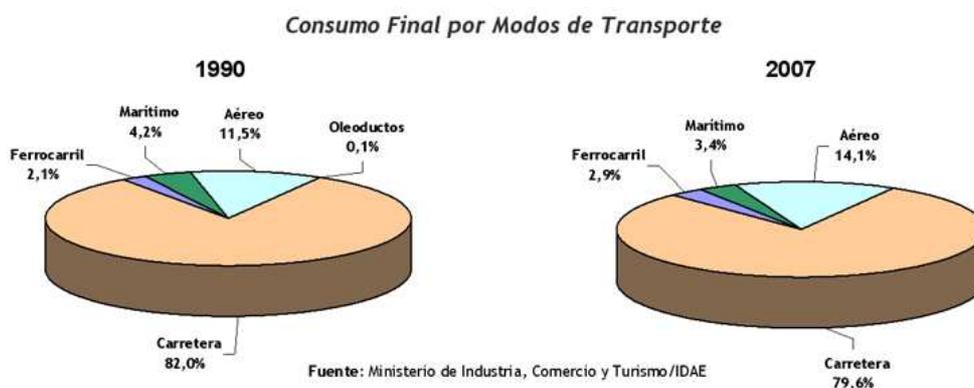
Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE

Como se observa en la gráfica 4, a excepción de las energías renovables, prácticamente todas las fuentes energéticas utilizadas por este sector experimentaron incrementos significativos en su consumo. Tal fue el caso del carbón, demandado por los sectores de siderurgia y cemento, y del gas natural cuyos consumos crecieron respectivamente a un ritmo del 10,1% y 7,9%. En contraste, la demanda eléctrica y de productos petrolíferos se mantuvo estabilizada, con un crecimiento respectivo del 3,5% y 1,4%.

### 2.1.1.2. Sector transporte

El transporte se mantiene, con un 40,3% del consumo total de energía final, como el principal sector consumidor. Prácticamente, la totalidad de este consumo tiene su origen en los derivados del petróleo. Un análisis de la evolución del consumo global de este sector muestra una tendencia a la estabilización, con un incremento durante el año 2007 del 2,8%, a lo que contribuyó el incremento en la demanda de biocarburantes.

Gráfica 5. Evolución del consumo de energía según el modo de Transporte



Atendiendo a la desagregación del consumo por modos de transporte (Gráfica 5), se aprecia que sigue siendo la carretera el modo más intensivo en consumo, si bien presenta una leve pérdida en su participación en el consumo energético del sector, en beneficio de otros modos como el transporte aéreo y el ferrocarril.

#### 2.1.1.3. Usos diversos

El consumo de energía final de los sectores identificados bajo la categoría de “Usos Diversos”, que engloba a los sectores Residencial, Terciario, Agricultura y Pesca, se incrementó en el año 2007 un 2,7%, con respecto al 2006, alcanzando los 30.509 ktep. La mayor parte de este consumo fue absorbido por los sectores residencial (54%) y terciario (32%).

Por fuentes energéticas, destaca el crecimiento del consumo de carbón (26,4%) y gas (9,2%), como consecuencia de la mayor demanda de calefacción del último trimestre del año 2007 con respecto al mismo periodo del año anterior. Las demandas de energía eléctrica y de productos petrolíferos crecieron respectivamente a una tasa un 2,1% y del 1,5% respectivamente, mientras que la demanda de energías renovables se mantuvo constante.

#### 2.1.2. BALANCE ENERGÉTICO ESPAÑOL 2008 Y PERSPECTIVAS 2009

Las energías renovables aportaron en 2008 el 7,6% del consumo de energía primaria en España, lo que supone un incremento de seis décimas con respecto al balance anterior, según el IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía).

El año 2007 las energías renovables, junto al gas natural y la nuclear, fueron las únicas fuentes energéticas que incrementaron su contribución al consumo, mientras que el carbón y el petróleo descendieron.

Con relación al mix de la producción eléctrica, además de la reducción de la generación térmica de carbón en favor del gas, es destacable el importante aumento de la generación eléctrica a partir de fuentes renovables distintas de la hidroeléctrica, especialmente eólica, con un incremento del

13% y fotovoltaica, que aumentó un 400%. Estos incrementos han permitido compensar la caída del 14,2% en la generación hidroeléctrica, y elevar el porcentaje de producción eléctrica neta (descontado el consumo de las propias centrales) de origen renovable hasta el 20,5%. Sin descontar los autoconsumos de las centrales (producción bruta) la generación de origen renovable fue del 19,7%.

La producción bruta nuclear en 2008 representó el 18,7% del total, mientras que la de las plantas de carbón fue del 15,9% y la producción con gas natural ascendió al 38,9% (siendo la de los ciclos combinados de gas natural del 29 por ciento y la cogeneración con GN el 9,2%).

El aumento de la producción de energías renovables ha permitido elevar el grado de autoabastecimiento energético en 2008 hasta el 21,6%, con respecto al 20,9% del año anterior.

En 2008 mejoró la intensidad energética un 4,4% en términos de energía primaria y un 3,6% en términos de energía final, con respecto al ejercicio precedente.

Si tomamos como referencia el periodo 2004-2008, la mejoría de la intensidad energética asciende al 11,3% para la energía primaria y al 10%, para la energía final.

Según los datos aportados por el IDAE, con un total de 39.101 megavatios (MW) instalados, las energías renovables en su conjunto han dado cobertura a un total de 73.900 empleos, reforzando la posición conseguida en Europa, donde España ocupa el primer puesto en energía solar termoeléctrica por potencia instalada, el segundo en eólica y fotovoltaica, y el tercero en minihidráulica.

Con 16.549 MW instalados a final de 2008 (el 14% de la potencia mundial) y la perspectiva de alcanzar los 20.349 MW en 2010, la energía eólica destaca por la consolidación y liderazgo de un sector que ha logrado cubrir en el periodo del balance el 12% de la demanda de electricidad, evitando una importación de recursos fósiles del orden de los 5,5 millones de toneladas equivalentes de petróleo (tep) y la emisión de más de 18 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>.

El sector eólico español cuenta con 700 empresas, presentes en 25 países, da empleo a 37.730 personas y su contribución al PIB (Producto Interior Bruto) es de 1.933 millones de euros. El sector, además, tiene una inversión en I+D de 174 millones de euros, lo que le permite ser líder internacional en esta tecnología.

Con relación a la energía solar fotovoltaica cabe destacar que en 2008 ha concluido con 3.120 MW de potencia instalada, lo que significa multiplicar por seis la existente el año anterior.

En lo que se refiere a la energía solar termoeléctrica, tecnología que inicia su recorrido en nuestro país en el año 2006, con 11 megavatios instalados, los mismos que en 2007, cabe destacar que en 2008 existen ya dos centrales, con un total de 61 Megavatios en operación. Las previsiones apuntan a que esa cifra llegue a los 233 MW este año y a los 730 MW en 2010, lo que supone superar con creces los objetivos establecidos en el Plan de Energías Renovables 2005-2010, en el que se fijaba la meta de 500 Megavatios.

En cuanto a la energía solar térmica, a final de 2008 había 1.598.876 metros cuadrados instalados. El sector cuenta con unas 1.300 empresas y 35 fabricantes con una capacidad de producción de 1.900.000 metros cuadrados anuales. Su facturación agregada supera los 260 millones de euros anuales y proporciona 4.300 empleos directos, además de otros 6.470 empleos indirectos.

Por otro lado, en 2008 España ha sido el tercer productor europeo de bioetanol y el séptimo de biodiesel, con una capacidad de producción de más de dos millones de toneladas de biocarburantes, lo que significa cerca de dos millones de toneladas equivalentes de petróleo (tep). Todo ello con 37 plantas en funcionamiento, 10 en construcción y otras tantas en proyecto.

### 2.1.3. PLANES ENERGÉTICOS GUBERNAMENTALES

El Plan de Acción 2008-2012 tiene por objetivo la consecución de un volumen de ahorros de energía primaria de 87.933 ktep; esto es, alcanzar unos ahorros anuales de energía primaria de 24.776 ktep/año.

En términos de energía final, el volumen de ahorro alcanzará los 59.454 ktep a lo largo de todo el periodo de vigencia del plan.

Este ahorro energético permitirá evitar un volumen de emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera de 238 millones de toneladas durante el periodo 2008-2012.

Las inversiones necesarias para alcanzar los objetivos del Plan de Acción 2008-2012 ascienden a un total de 22.185 millones de euros, con unos apoyos públicos asociados de 2.367 millones de euros.

El Plan de Acción 2008-2012 se plantea como un conjunto de medidas estructuradas por sectores y ejes estratégicos. Sintéticamente, las medidas pueden agruparse como:

- ✓ Actuaciones legislativas, en general de largo alcance y que conforman un sistema complejo de reglamentos y normativas de obligado cumplimiento.
- ✓ Medidas de incentivos, centradas en la elaboración de auditorías y análisis de consumos asociados a procesos y tecnologías, así como en la promoción de inversiones en equipamientos que ahorren energía o aumenten la eficiencia en la utilización de la misma.
- ✓ Formación en buenas prácticas, para mejorar el conocimiento de las tecnologías disponibles, de las nuevas técnicas de gestión de la demanda, del consumo y en general del correcto uso de la energía.
- ✓ Difusión de recomendaciones y buenas prácticas, cultura del ahorro, conocimiento e información sobre impactos en la cadena productiva y transformadora, etc.

En junio de 2009 la UE aprobó la nueva Directiva de energías renovables, CE 28/2009, en la que se estipula que el 20% del consumo de energía final debe proceder de este tipo de fuentes. Establece asimismo un mínimo del 10% de participación de las renovables en el sector transporte (biocarburantes y electricidad de origen renovable para vehículos eléctricos, etc.). En

consonancia con esta nueva Directiva, España ha comenzado ya la elaboración del nuevo Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020, de manera simultánea y coordinada con el anteproyecto de Ley de Eficiencia Energética y Energías Renovables. En el nuevo PER se plantea fijar objetivos específicos en energías renovables para usos térmicos, generación de electricidad y transporte, así como el profundizar en el desarrollo de las áreas más maduras y consolidadas, como la eólica o la solar, incorporando al mismo tiempo nuevas tecnologías emergentes, como la geotermia y la mareomotriz.

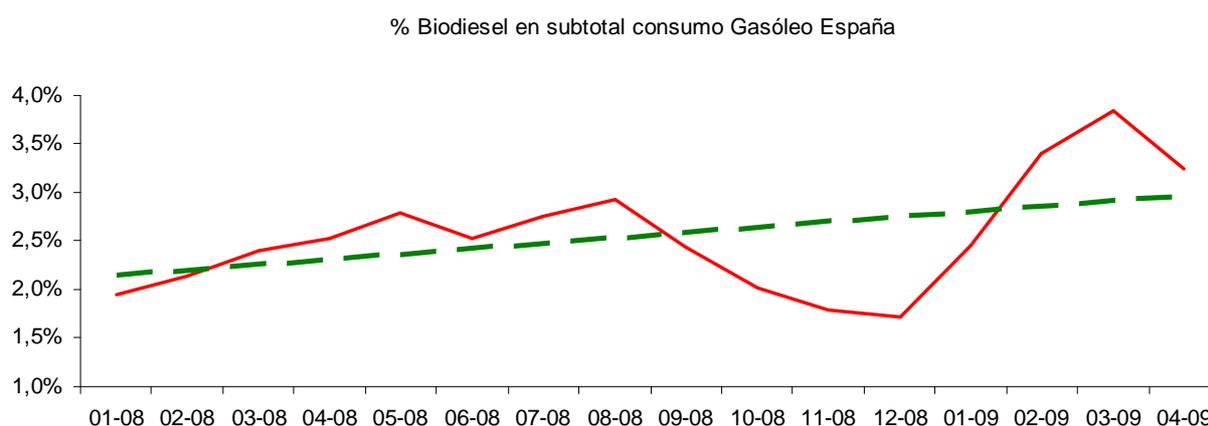
#### 2.1.4. SITUACIÓN ACTUAL DEL BIODIESEL EN ESPAÑA

##### 2.1.4.1. Consumo productos petrolíferos actualizados

Según el último informe CORES (Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos) de Mayo 2009, el consumo de productos petrolíferos ha descendido en el acumulado del año un 6,3%. El descenso en el consumo de los gasóleos en este período de tiempo ha sido también de un 6,3%. El principal motivo causante de dicho descenso se encuentra en la situación coyuntural actual.

Según este mismo informe CORES, el consumo de biodiesel sigue un progreso estable dentro del subtotal de consumo de gasóleos. Como se puede observar en la siguiente gráfica (Gráfica 6) que la tendencia (Línea discontinua de tendencia y color verde) es de un crecimiento sostenido desde hace más de un año. Esta circunstancia es especialmente significativa, ya que refleja de forma clara que las medidas tomadas con las diversas normativas, tanto Europeas como nacionales, están teniendo un efecto positivo y sostenido en el consumo de productos procedentes de los biocarburantes.

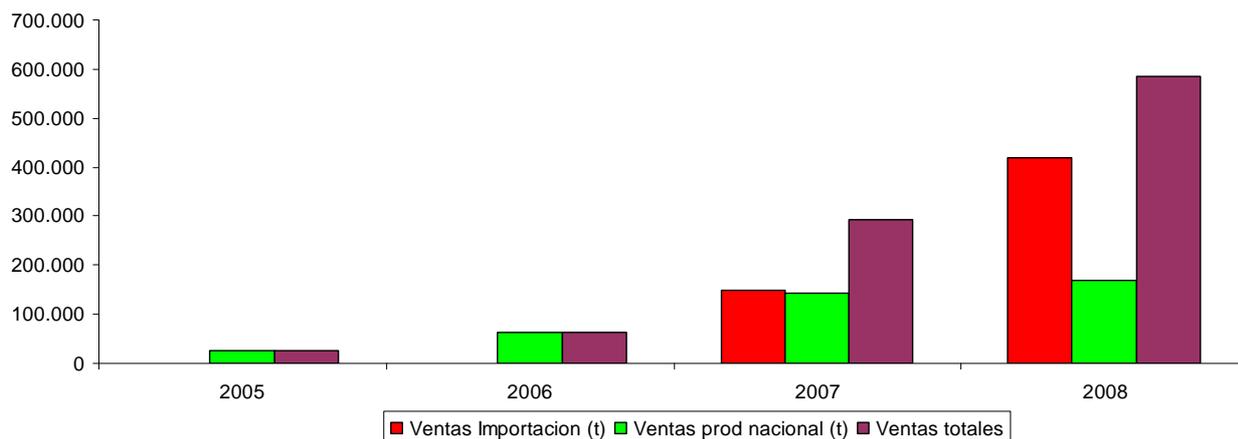
Gráfica 6. Porcentaje de consumo de biodiesel en España con respecto al consumo de gasóleos



### 2.1.4.2. Realidad del biodiesel

Confirmando los datos actualizados del CORES la progresión de las ventas totales desde el año 2005 sigue una progresión muy positiva.

Gráfica 7. Progresión en las ventas totales de biodiesel de 2005 a 2008

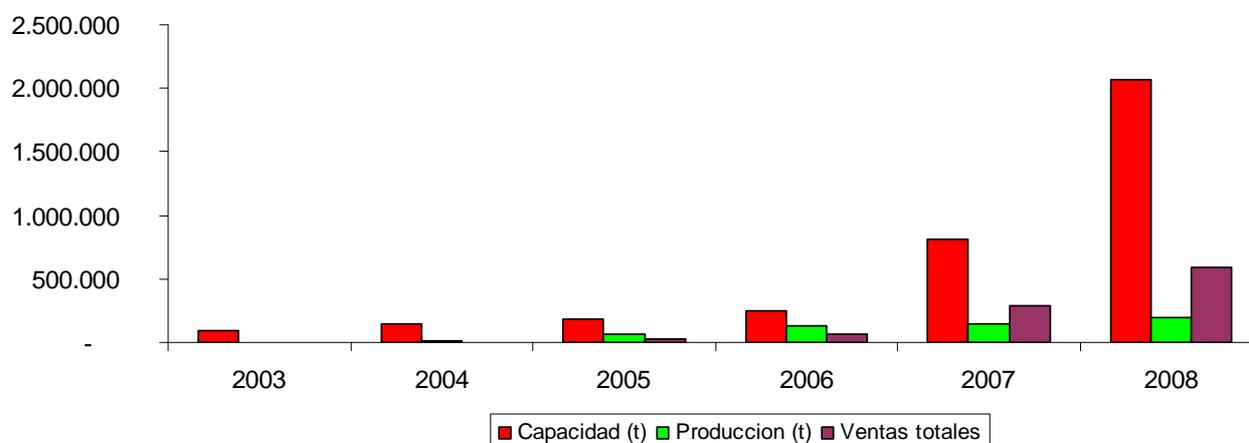


Como se observa en la gráfica 7, se ha pasado de unas ventas totales de 27.000 Tn en 2005, a casi 600.000 Tn en 2008.

El dato negativo se vislumbra al comparar el origen del producto, ya que el incremento del biodiesel procedente del extranjero ha sido muy significativo, suponiendo el año pasado más del 71% del total del biodiesel comercializado en España.

Atendiendo a los últimos datos disponibles desde APPA (Asociación de productores de Energías Renovables), la capacidad productiva en España no ha dejado de crecer.

Gráfica 8. Diferencia entre la capacidad productiva y la producción real en España



En diciembre de 2008 (Gráfica 8), la capacidad total productiva de biodiesel en España era de 2.070.000 Tn anuales, distribuida en 36 plantas. Teniendo en cuenta que la producción nacional de biodiesel en este mismo año fue de algo más de 190.000 Tn, un 9% de la capacidad productiva, puede desprenderse que hay una sobreproducción más que evidente.

Dicho sobredimensionamiento está causado por el efecto “dumping” del producto procedente de Estados Unidos.

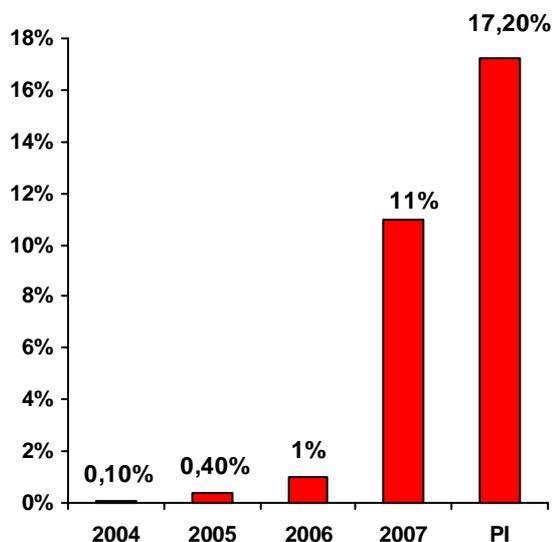
El “dumping” es una subvención proporcionada por el Gobierno estadounidense con el fin de fomentar la producción de biodiesel. Esta subvención concede 1 USD por galón de aceite en la mezcla final de biodiesel.

La técnica utilizada por los productores estadounidenses para obtener la máxima subvención posible es mezclar un 1% de Gasóleo con un 99% de aceite de biodiesel, de esta forma la subvención es máxima. Dicha subvención también es concedida para el producto destinado a la exportación.

Hasta marzo de 2009 la entrada del biodiesel estadounidense subvencionada a través de “dumping” no ha sufrido ningún impuesto arancelario de entrada en la UE. Esta falta de impuesto arancelario provocó que el biodiesel proveniente de Estados Unidos tuviera un precio inferior al biodiesel producido en la Unión Europea. Según los análisis incluidos en la Ley Europea 193/2009, el precio medio del producto europeo en 2008 era de 933 €/Tn, cuando el precio medio del producto estadounidense subvencionado a través de “dumping” era de 616 €/Tn, un 34% más barato de media, aunque en algunos casos, esta diferencia podía llegar a un 70%.

Esta diferencia de precio explica el efecto de sobreproducción presente en España que se observa en la gráfica anterior, y la rapidez con que el producto estadounidense penetró en la Unión Europea, alcanzando una cuota de mercado superior al 17% en apenas 2 años, como se puede observar en la siguiente gráfica (Gráfica 9).

Gráfica 9. Evolución de la cuota de mercado del biodiesel estadounidense. PI = Período de Investigación, desde 1 de abril de 2007 hasta 31 de marzo de 2008



Con el fin de corregir esta anomalía que ha estado poniendo en peligro la industria del biodiesel en Europa y España, tal y como demuestran los datos, la Unión Europea aprobó en el mes de marzo de 2009 dos leyes Antidumping, 193/2009 y 194/2009. Dichas leyes imponen un impuesto arancelario al biodiesel proveniente de Estados Unidos por el que se incrementa su precio hasta un 70%.

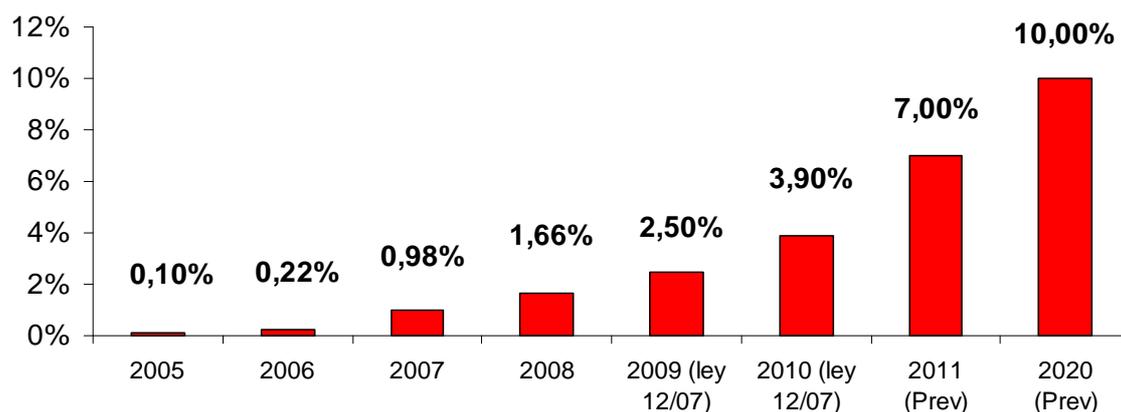
Las leyes 193/2009 y 194/2009 fueron aprobadas en marzo del presente año por la UE con carácter temporal para seis meses, aunque éstas han sido ratificadas con carácter definitivo el pasado 7 de Julio.

### 2.1.4.3. Previsiones hasta 2020

Las 2 leyes antidumping aprobadas en marzo, y que deben ser ratificadas antes de final de año, junto con la directiva 28/2009 del Parlamento Europeo, aprobada el pasado mes de junio, tienen como finalidad hacer cumplir el objetivo de la Unión Europea de alcanzar una cuota del 20% de energía procedente de fuentes renovables, y una cuota del 10% de energía procedente de renovables en el consumo de combustibles para el transporte.

En la siguiente gráfica (Gráfica 10) se muestran los resultados del incremento real de biodiesel en España hasta el año 2008, junto con las previsiones de la ley española 12/2007, del sector de hidrocarburos, para los años 2010 y 2011. Se puede observar que el crecimiento gradual se está cumpliendo, y según los datos de CORES, la cuota de biodiesel en el acumulado del año, un 3,20%, está por encima de las previsiones que establece la normativa, un 2,50%.

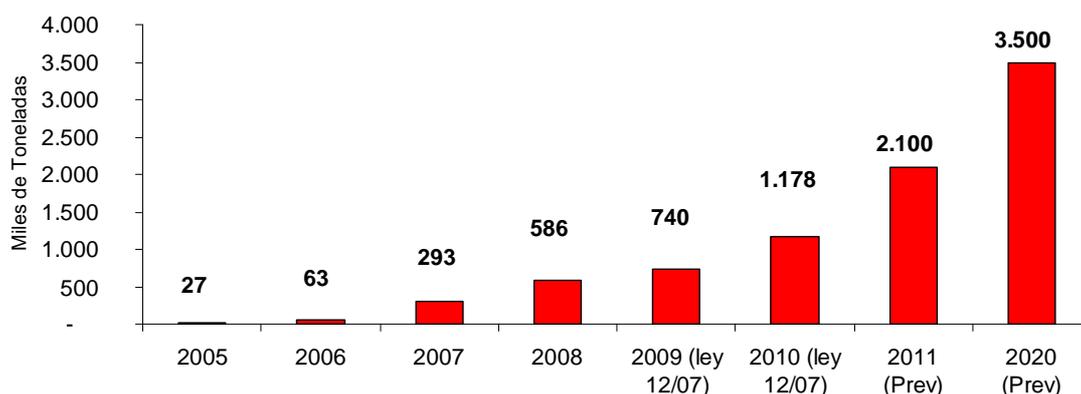
Gráfica 10. Incremento real de biodiesel en España hasta 2008 y previsiones para 2009, 2010 y 2011



Si esta progresión se traduce en toneladas de biodiesel fabricado en España, las previsiones son también optimistas hasta 2020, año en el que se lograrán 3.500.000 Tn (Gráfica 11), aunque para 2011, un año antes de que Beoils inicie su actividad, las previsiones sitúan una producción

superior a la capacidad actual, por lo que permite pensar que la industria del biodiesel gozará de un peso considerable en la industria española.

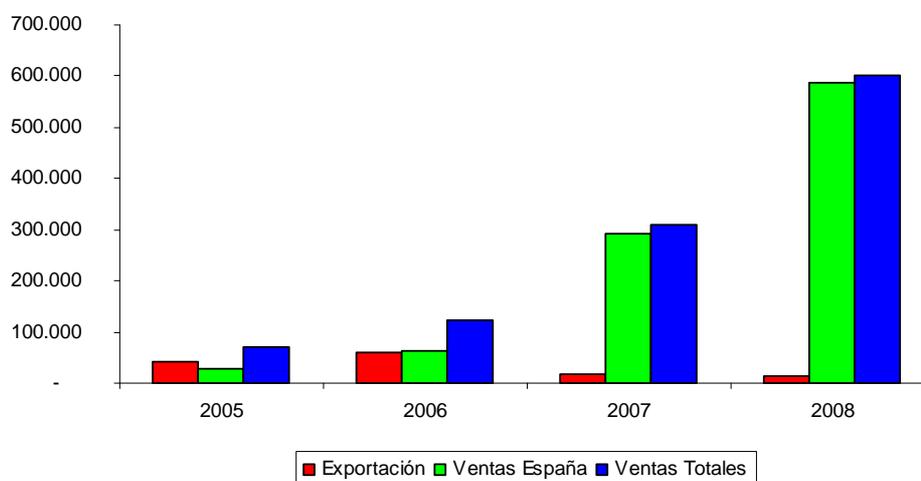
Gráfica 11. Toneladas de biodiesel fabricado en España hasta 2008 y previsiones para 2009, 2010 y 2011



Más allá de los análisis oficiales, aunque extraído de sus informaciones, también es posible observar que las exportaciones del biodiesel español son prácticamente nulas en estos momentos, y que los progresos que se experimentaron en 2005 y 2006 fueron prácticamente aniquilados por la entrada del producto subvencionado originario de Estados Unidos.

Si las normativas anti-dumping tienen los efectos deseados, y se normaliza la industria europea del biodiesel, volviendo a un escenario de competencia leal, el producto nacional puede volver a iniciar su venta más allá de las fronteras españolas, lo que incrementaría la producción por encima de las previsiones, permitiendo la supervivencia de gran parte de las plantas productoras de biodiesel.

Gráfica 12. Comparativa entre la exportación de biodiesel y las ventas en España en el periodo 2005-2008



Si tenemos en cuenta que en 2005 y 2006 la exportación suponía más del 50% de la producción total (Gráfica 12), retomar esta senda supondría alcanzar unos niveles productivos más que satisfactorios cuando la factoría de Beoils inicie su producción en el año 2012.

## 2.1.5. SITUACIÓN ACTUAL EN ESPAÑA Y ANDALUCÍA DE LA COGENERACION POR BIOMASA

### 2.1.5.1. ¿Qué es la cogeneración?

Según el IDAE, la cogeneración es entendida como la producción combinada de calor o frío útil y con valor económico justificable, y energía eléctrica o mecánica.

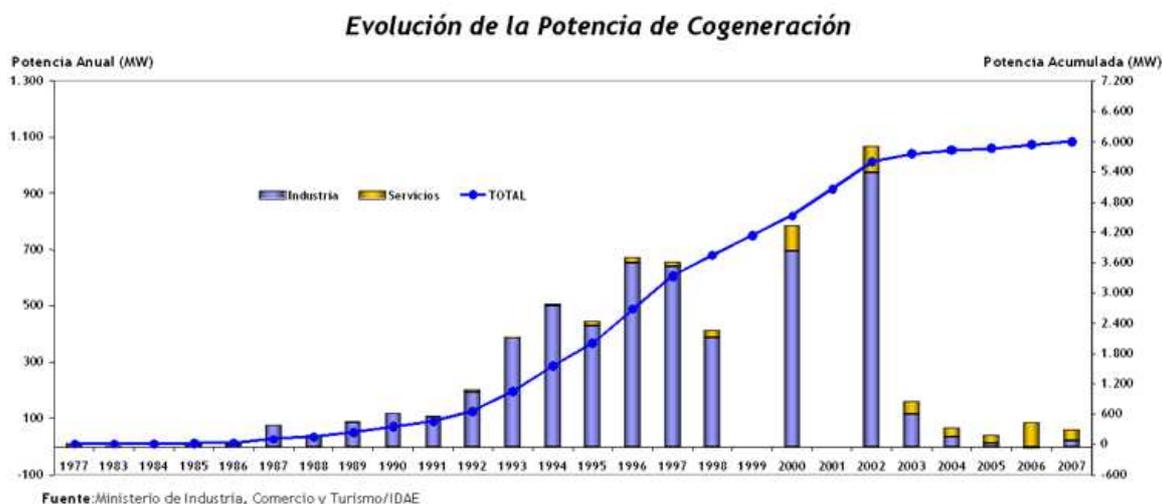
Se denomina cogenerador a la persona o empresa que genera energía térmica útil y energía eléctrica y/o mecánica mediante cogeneración, para su uso o para su venta parcial o total.

Se entiende por energía térmica útil la producida en un proceso de cogeneración para satisfacer, sin superarla, una demanda económicamente justificable de calor y/o refrigeración y, por tanto, que sería satisfecha en condiciones de mercado mediante otros procesos energéticos, de no recurrirse a la cogeneración. Es decir, la energía térmica útil es aquella que, si no fuera producida por la instalación, debería producirse de otra forma (consumiendo combustible), para satisfacer una demanda de calor o frío existente.

### 2.1.5.2. Evolución de la cogeneración en España

El fomento de la cogeneración de alta eficiencia sobre la demanda de calor útil representa una prioridad de carácter estratégico dados los beneficios que supone en cuanto a ahorro de energía primaria, eliminación de pérdidas en la red y emisiones evitadas, a lo que se suma la contribución a la seguridad y diversificación del suministro energético. A nivel comunitario, su importancia se refleja en la Directiva 2004/8/CE relativa al fomento de la cogeneración sobre la base de la demanda de calor útil en el mercado interior de la energía, transpuesta a nivel nacional mediante el Real Decreto 616/2007. Asimismo, y casi coincidiendo con el anterior Real Decreto se aprobó el también RD 661/2007 por el que se regula la producción eléctrica en el Régimen Especial. Este nuevo marco de fomento de la cogeneración favorecerá el cumplimiento de los objetivos del Plan de Acción 2008-2012 al 2012 de alcanzar 8.400 MW de potencia instalada de cogeneración.

Gráfica 13. Evolución de la potencia de cogeneración

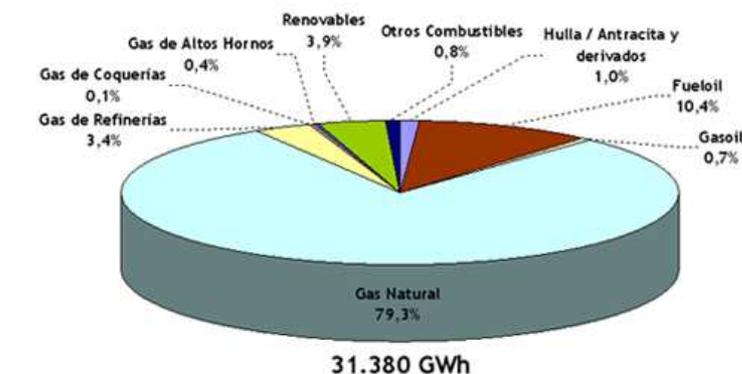


Desde un punto de vista tecnológico, destacan los motores de combustión interna y los ciclos combinados, quienes conjuntamente representan el 68% de la potencia total instalada a finales de 2007. Los motores de combustión interna siguen siendo, tanto por potencia como por número de instalaciones, la tecnología líder, con un total de 463 instalaciones con una potencia asociada de 2.638 MW. Le siguen en importancia los ciclos combinados, con 41 instalaciones y 1.420 MW de potencia instalada, y en menor medida las turbinas de gas y las turbinas de vapor con respectivamente 102 y 46 instalaciones y potencia instalada de 1.092 MW y 855 MW.

Por último, la producción eléctrica en 2007 de las instalaciones de cogeneración, alcanzó los 30.141 GWh, un 4,1% superior respecto al año 2006. A este aumento han contribuido por orden de importancia los siguientes combustibles: gas de coquerías, fuel-oil, energías renovables y gas natural, cuya aportación se vio parcialmente compensada por el descenso experimentado en la producción basada en el gas de altos hornos, gasoil, gas de refinerías y hulla. En términos absolutos, cerca del 80% de la producción eléctrica total de estas instalaciones procede del gas natural (Gráfica 14), mientras que un 10% deriva del fuel oil, siendo la aportación de los restantes combustibles inferior al 4,7% producido por las energías renovables.

Gráfica 14. Reparto de la producción eléctrica por cogeneración por combustibles en 2007

### Reparto de la Producción Eléctrica 2007 por Combustibles



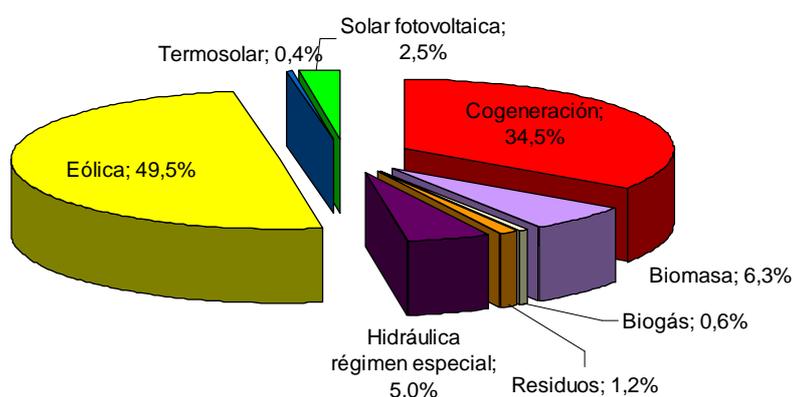
Fuente: Ministerio de Industria, Comercio y Turismo / IDAE

#### 2.1.5.3. Situación de la cogeneración eléctrica por biomasa en Andalucía

El aporte de las energías renovables a la estructura primaria de consumo durante el año 2007 fue de 1.080,2 ktep, cantidad que cubre el 5,1% del consumo primario y supone un crecimiento del 30,4% respecto al ejercicio anterior.

En cuanto a las diversas fuentes de origen renovable, la biomasa es la que más aporta a la estructura energética andaluza, un 4,3% sobre el total y el 83,5% de las renovables. Durante 2007 se registró un crecimiento del 34,4% en el consumo de biomasa. A diferencia de 2006, en 2007 la buena campaña de la aceituna ha supuesto un notable incremento de la biomasa disponible para uso energético.

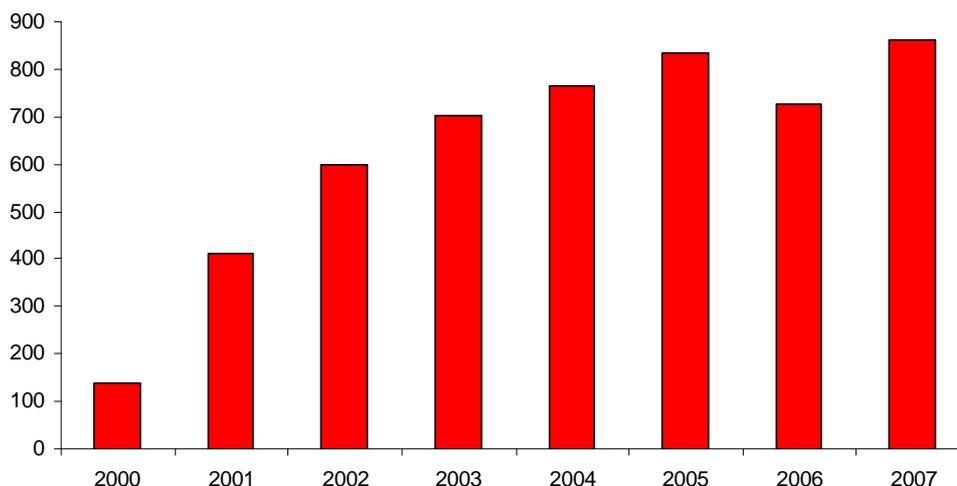
Gráfica 15. Aportación de las diferentes energías renovables a la estructura energética andaluza



La Potencia instalada en Andalucía en régimen especial fue de 2.610 MW, el 24,2% del total de la potencia instalada, 10.793,3MW. La biomasa aporta a este régimen el 6,3%, tal y como se observa en la siguiente gráfica (Gráfica 15).

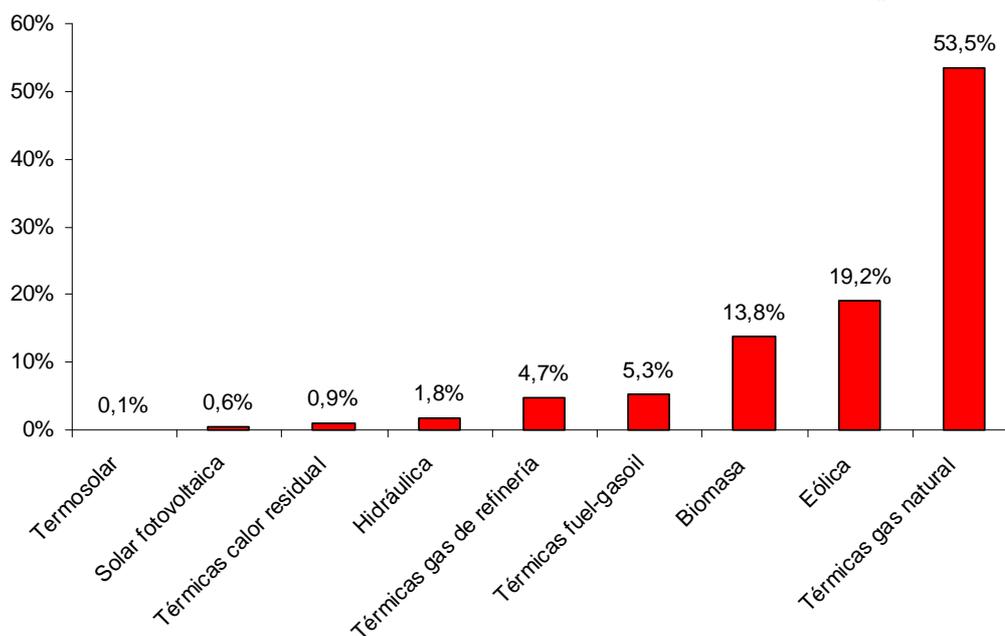
En cuanto a la progresión de las ventas de la energía producida por biomasa a lo largo de este siglo es más que positiva, pasando de los 138MW en el año 2000 a 862MW en 2007 (Gráfica 16). Hay que tener en cuenta que en el año 2007 y 2008 se están aprobando la mayor parte de legislaciones tanto europeas como españolas con mayor impacto sobre esta forma de producir energía eléctrica, y con la firme intención de fomentar su progreso.

Gráfica 16. Progresión de las ventas de energía producida por biomasa de 2000 a 2007



Si la comparamos con el resto de fuentes en régimen especial, la biomasa supone el 13,8%, sólo por detrás del gas natural y eólica, las dos fuentes de energía que dominan totalmente las ventas de energía neta en régimen especial (Gráfica 17).

Gráfica 17. Contribución de las diferentes fuentes energéticas en régimen especial



## 2.2. INTRODUCCIÓN AL BIODIESEL

### 2.2.1. DEFINICIÓN BIODIESEL

Según el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio a través del IDAE, el biodiesel es un: *“Ester que se obtiene por la reacción entre un alcohol, metílico o etílico, con los ácidos grasos procedentes de la hidrólisis de los triglicéridos, de los aceites vegetales o de grasas animales y en presencia de un catalizador. Tiene unas propiedades como combustible muy parecidas al gasóleo y se puede emplear en los motores diésel como combustible único o mezclado con gasóleo”*.

Sus características están definidas por la norma UNE-EN 14214.

### 2.2.2. CICLO DE VIDA BIODIESEL DE ACEITE VEGETAL

Como se puede observar en la gráfica siguiente (Gráfica 18), el primer paso para la generación de biodiesel es el cultivo de las plantas; éste es el punto de absorción del CO<sub>2</sub>. De estas plantas se obtienen las semillas oleaginosas, siendo las más utilizadas la soja, la palma, la colza, el girasol y la jatropha.

A partir de este momento, se da inicio al proceso industrial, en primer lugar con la obtención del aceite crudo. El siguiente paso es su refinado. Y a partir de este momento, ya se da inicio al proceso de transesterificación, por el que se obtendrá el biodiesel.

Gráfica 18. El ciclo del biodiesel



### 2.2.3. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL BIODIESEL

#### Ventajas:

- ✓ Su producción está basada en productos totalmente vegetales, reduciendo la dependencia del petróleo.
- ✓ Es posible la fabricación con aceites reciclados, valorizando así un residuo, y evitando su vertido y posterior contaminación en aguas subterráneas, fluviales y marinas.
- ✓ No posee azufre.
- ✓ Posee un alto poder lubricante, cualidad muy necesaria en los combustibles diesel al reducir la fricción y el desgaste de los elementos del motor, alargando su vida útil.
- ✓ Por su ciclo de vida, reduce las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera.
- ✓ No es una mercancía peligrosa al tener su punto de inflamación por encima de los 110 °C

#### Desventajas:

- ✓ A bajas temperaturas puede llegar a solidificarse, obturando los conductos.
- ✓ Es incompatible con algunos materiales, al tener propiedades solventes, pudiendo ablandar y degradar ciertos materiales como el caucho y la espuma de poliuretano.
- ✓ Produce un mayor consumo en los vehículos, al tener un punto calorífico menor al del diesel.
- ✓ Su uso provoca un descenso de la potencia del vehículo.
- ✓ Sus costes de producción son más elevados que los del diesel.

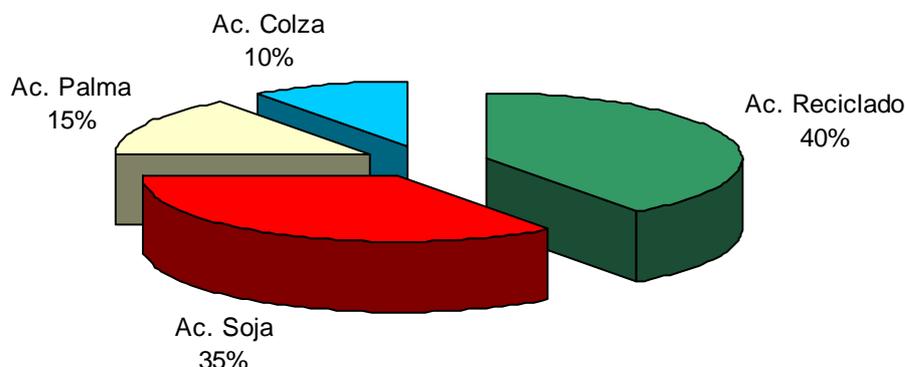
### 2.3. MATERIAS PRIMAS PARA LA FABRICACIÓN DE BIODIESEL

Para la obtención del biodiesel se parte de aquellos aceites que se pueden obtener de:

- ✓ Plantas oleaginosas: colza, soja, girasol, palma, etc.
- ✓ Aceites vegetales usados: procedentes de la industria de la alimentación (fritos), de la hostelería y domicilios
- ✓ Grasas animales: procedentes de la industria cárnica

Tanto en España como en el extranjero, la producción mayoritaria viene de la utilización de aceites provenientes de plantas oleaginosas, aunque es cierto que existe un porcentaje elevado de biodiesel obtenido a partir de aceites usados. En la gráfica 19 se muestran los datos porcentuales del año 2008 en España.

Gráfica 19. Porcentaje de producción de biodiesel en 2008 en función de la materia prima de procedencia



Habitualmente, en la producción de biodiesel se realiza una mezcla de varios de estos aceites para obtener un producto adecuado para su utilización.

En la Norma Europea sobre especificaciones técnicas “NORMA UNE EN 14214/2003” para biodiesel se especifican los valores que se deben de cumplir para diferentes parámetros.

Tabla 1. Parámetros a cumplir por el biodiesel para poder ser utilizado como aditivo gasóleo

ENSAYO	UNIDADES	MIN	(LÍMITES)	MAX	NORMA DE ENSAYO
Contenido en estier	% (m/m)	96,5			prEN 14103
Densidad a 15°C	kg/m <sup>3</sup>	860		900	EN ISO 3675
Viscosidad a 40°C	mm <sup>2</sup> /s	3,50		5,00	EN ISO 3104
Punto de inflamación	°C	120			ISO 3679
Contenido en azufre	mg/kg			10,0	prEN20846
Residuo carbonoso	% (m/m)			0,30	EN ISO 10370
Número de Cetano		51,0			EN ISO 5165
Contenido en cenizas de sulfatos	% (m/m)			0,02	ISO 3987
Contenido en agua	mg/kg			500	EN ISO 12937
Contaminación total	mg/kg			24	EN 12662
Corrosión en lámina de cobre	Clasificación		Clase 1		EN ISO 2160
Estabilidad a la Oxidación	horas	6,0			prEN 14112
Valor ácido	mg KOH/g muestra			0,50	prEN 14104
Índice de yodo	g I/100g muestra			120	prEN 14111
Metiléster linoléico	% (m/m)			12,0	prEN 14103
Metiléster poliinsaturados	% (m/m)			1	
Contenido en metanol	% (m/m)			0,20	prEN 14110
Contenido en monoglicéridos	% (m/m)			0,80	prEN 14105
Contenido en diglicéridos	% (m/m)			0,20	prEN 14105
Contenido en triglicéridos	% (m/m)			0,20	prEN 14105
Glicerina libre	% (m/m)			0,02	prEN 14105
Glicerina total	% (m/m)			0,25	prEN 14105
Metales grupo I (Na+K)	mg/kg			5,0	prEN 14108/14109
Metales grupo II (Ca+Mg)	mg/kg			5,0	prEN 14538
Contenido en fósforo	mg/kg			10,0	prEN 14107
POFF	°C		Según época y país		EN 116

Cuando el biodiesel es utilizado como aditivo del gasóleo, debe cumplir los 25 parámetros mostrados en el cuadro de la Norma UNE EN 14214 (Tabla 1), y además otro análisis para controlar el grado de aditivación del gasóleo: Contenido en FAME (Norma UNE 590).

Dentro de estos 25 parámetros, muchos de ellos vienen determinados por las correctas operaciones de producción en las plantas. Sin embargo, existen otros, como son el grado de acidez, POFF (Puntos de obstrucción del filtros en frío), estabilidad a la oxidación, índice de yodo, cuyo valor es en gran medida intrínseco de la materia prima de partida. Este asunto es de vital importancia, y es la razón de la mezcla de aceites que se realiza habitualmente en las plantas de producción de biodiesel. Los aceites vegetales usados son generalmente de muy baja calidad, y el biodiesel producido a partir de los mismos genera infinidad de problemas en los motores de combustión.

Los mejores aceites para la fabricación de biodiesel son los obtenidos a partir de semillas de plantas oleaginosas.

### 2.3.1. JATROPHA

Beoils se especializará en la producción de aceite para biodiesel extraído a partir de la semilla de la jatropha –denominada en Centroamérica piñón de tempate-, en su variedad curcas, por ser esta materia la que ofrece actualmente un mayor rendimiento para este tipo de productos. Beoils será el único productor en España de aceite de jatropha, ya que no existe ninguna planta dedicada a esa materia prima.

Tal y como se indica en el punto anterior, los mejores aceites se obtienen a partir de semillas de plantas oleaginosas, y ésta es una de las razones principales a la hora de la elección de la semilla de jatropha para la obtención de aceite y posterior comercialización. Además, esta semilla no tiene valor alimentario como en el caso de la soja, girasol, palma, etc. y su aceite presenta unas características similares, en línea con las necesidades actuales para la obtención de biodiesel de calidad óptima.

En las siguientes tablas (Tablas 2 y 3) se puede observar los niveles de calidad del aceite y biodiesel de jatropha. Estos vienen referenciados en la tabla 2 por medio de los valores habituales de los principales parámetros de los aceites obtenidos a partir de semillas oleaginosas y su biodiesel obtenido, en comparación con los valores para el gasóleo convencional:

Tabla 2. Comparación de los valores obtenidos por el aceite de semillas oleaginosas, su biodiesel y el gasóleo convencional

**PROPIEDADES CARACTERISTICAS:**

	Aceites	Ésteres(Biodiesel)	Gasóleo
Densidad a 20°C (kg/m <sup>3</sup> )	910/930	870/890	840
Viscosidad a 40°C (cst)	25/35	3,5/4,5	3
P. C. I. (MJ/kg)	35/38	36/39	43
P. C. I. (MJ/l)	32/35	32/34	36
Número de cetano	30/40	49/54	48/51
P. O. Filtro Frío (°C)	10/20	0/-15	-20
Residuo Carbonoso (%)		0,25/0,42	0,1
Punto Inflamación (°C)		120/170	65
Azufre (% peso)	0	0	0,02

En la siguiente tabla, (Tabla 3) se muestran los valores obtenidos a partir de la extracción del aceite de la semilla de Jatropha:

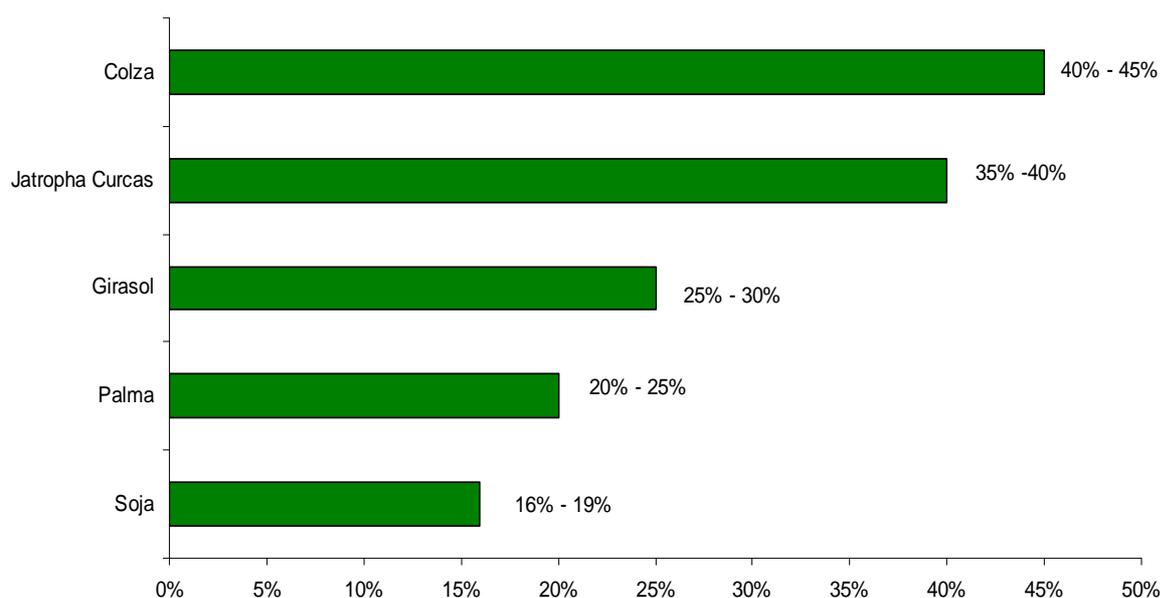
Tabla 3. Comparación de los valores obtenidos por el aceite de Jatropha, su biodiesel y el gasóleo convencional

	Aceite de Jatropha curcas	Biodiesel Jatropha curcas	Gasóleo
Densidad a 20°C (kg/m <sup>3</sup> )	0,92	0,879	840
Viscosidad a 40°C (cst)	30	3,8	3
P. C. I. (MJ/kg)	37	37	43
P. C. I. (MJ/l)	34	34	36
Número de cetano	38	51	48/51
P. O. Filtro Frío (°C)	12	-8	-20
Residuo Carbonoso (%)		0,02	0,1
Punto Inflamación (°C)		125	65
Azufre (% peso)	0	0	0,02

Según lo mostrado en la tabla 3, técnicamente el aceite extraído de la semilla de jatropha cumple perfectamente con los parámetros exigidos en la Norma UNE correspondiente para la obtención de biodiesel.

Otro de los puntos importantes a la hora de la elección de esta semilla como materia prima para nuestra planta, es el porcentaje de aceite que es posible extraer de la misma, en comparación con lo que se obtiene a partir de la soja, palma, girasol, etc. (Gráfica 20). Este valor es muy superior en el caso de la semilla de jatropha, lo que unido a su previsible precio inferior (ya que no es un producto alimentario), lo hace especialmente atractivo para este fin.

Gráfica 20. Porcentaje de aceite extraído en función de la semilla elegida



### 2.3.1.1. Origen de la jatropha y su cultivo a nivel mundial

La jatropha (nombre científico), denominada en francés “pourghère” y en la lengua wolof de Senegal “tabanan”, es un arbusto con una vida media de entre treinta y cincuenta años, de origen latinoamericano, cuyo cultivo se está extendiendo en países con zonas tropicales áridas o semiáridas, ya que su plantación permite la regeneración de estas tierras y combatir la desertificación, pues soporta fuertes temperaturas y bajos índices de lluvias (<1000 mm).

Esa particularidad hace que esta especie forestal empiece a ser considerada como la base del carburante ecológico del futuro, ya que el gas carbónico que desprenden los motores que emplean biocarburantes producido con jatropha se compensa por el carbono que absorbe el mismo árbol. Se estima que cada árbol puede contribuir a disminuir unos seis kilos de CO<sub>2</sub>.

La jatropha es un arbusto que forma parte de la familia de las euforbiáceas, cuyo fruto (semillas) es altamente tóxico. Existen en torno a 160 variedades de jatropha en todo el mundo, pero las comunes, además de la curcas utilizada para aceite para biocombustible, son la gossypifolia (cuyo aceite purgante se usaba contra la lepra); la integerrima (de uso para la decoración); la

multífida (cuyas hojas se emplean como comestible en México), la podagrica (también de uso ornamental), y la phyllacantha (que se cultiva principalmente en México).

El color del aceite de *jatropha curcas* es amarillo claro, inoloro, con un ligero sabor a nuez. El índice de yodo de este aceite indica que contiene mayor cantidad de ácidos grasos insaturados que los aceites de oliva, palma y ricino, igual cantidad que el de maní y menor que el de maíz. De hecho, durante la Segunda Guerra Mundial el aceite de la *jatropha* se utilizó en África como lubricante de motores por su baja viscosidad y gran porcentaje de ácidos grasos insaturados.

Como ya se comentó anteriormente, es originaria de Centroamérica y México, y llegó a África en las galeras de los portugueses que traficaban con esclavos hacia Brasil, aunque sólo se utilizó como vallado, ya que la toxicidad de sus semillas ahuyenta el ganado.

Actualmente se cultiva principalmente en India, aunque el año pasado se registró un aumento en la plantación de *jatropha* en otras partes de Asia, África y Latinoamérica. El contenido de aceite de la semilla de *jatropha* se encuentra entre 35% y el 40% (Gráfica 20).

La India está realizando un cultivo extensivo de árboles de *jatropha*, unas 400.000 Ha, que tienen una producción total en aceite que, en estos momentos, ronda las 600.000 Tn/año. La plantación extensiva de este árbol continúa en 26 estados del país. El objetivo es que para el año 2020 el 20% de los combustibles utilizados en la India sean biocombustibles (National Mission on Biodiesel).

Los otros dos países más avanzados en el desarrollo de este producto son China e Indonesia, aunque con proyectos de menor volumen. En Sudamérica, Centroamérica y África se están llevando a cabo proyectos, pero las plantaciones son todavía bastante jóvenes (menos de 3 años) y las producciones relativamente pequeñas.

Como ejemplo, citar a CIE Automotive, a través de su sociedad filial Bionor Transformación S.A., que ha comprado el 51% en la empresa Biocombustibles de Guatemala S.A. (BCGSA) especializada en el cultivo de *jatropha*. BCGSA es una empresa líder en la región centroamericana en la investigación y desarrollo del cultivo de *jatropha curcas* y en la producción de biodiesel a partir del aceite vegetal extraído de su semilla, así como partiendo de aceite usado.

En España se han realizado diversas plantaciones experimentales de cultivo de *jatropha*. No obstante, el clima de la península, con altas temperaturas en verano pero bajas en invierno, impide su cultivo masivo. No obstante, se mantienen plantaciones experimentales en Canarias con diversas variedades de *jatropha* para estudios de investigación sobre los diferentes rendimientos de las semillas de las distintas variedades, con el objeto de determinar la semilla más adecuada para la posterior producción de aceite de biocombustible.

La mayoría de esas plantaciones experimentales las dirige Cultesa (Centro de Investigación en Biotecnologías) de Santa Cruz de Tenerife.

Varias de esas plantaciones experimentales de Canarias se desarrollan en colaboración con el Gobierno de Senegal, por medio del Instituto Senegalés de Investigaciones Agrícolas (ISRA), ya que ese país ha hecho una apuesta por la producción de *jatropha*.

En total hay en torno a 250 proyectos en el mundo que sumarían unas 900.000 hectáreas. La mayor parte de estos proyectos estarían centrados en Asia y África como se ha comentado anteriormente. Esto equivale a una producción potencial actual de aceite de jatropha de 1,4 millones de Toneladas.

### 2.3.2. SENEGAL

Uno de los principales puntos de aprovisionamiento de la jatropha será la República del Senegal. Ésta se encuentra en el África Occidental y limita con Mali, Mauritania, las dos Guineas, y con el Océano Atlántico. Su capital Dakar está conectada por barco directamente con Cádiz. La lengua oficial es el francés.

La población del país es de unos 12 millones de habitantes. La esperanza de vida es de 63 años y el analfabetismo es del 46% para los hombres y del 67,7% para las mujeres.

Aunque es de los países más pobres en recursos naturales del continente africano, su estabilidad política y su situación geográfica hacen que sea de los países más industrializados y con mayor presencia de multinacionales de toda África.

En lo que respecta a las comunicaciones, el aeropuerto internacional de Dakar cuenta con vuelos diarios a Madrid.

Por mar, hay navegaciones regulares con Francia, Islas Canarias, España (Cádiz), con varios países de Sudamérica y del Oeste de África.

Senegal también cuenta con una línea ferroviaria que une Dakar con Bamako (Mali). Ciertamente el viaje puede durar 36 horas.

Figura 1. Senegal



El Gobierno de Senegal ha dado un impulso a la producción de jatropha por las condiciones climáticas del país, pero sobre todo para reducir su factura energética, dada su fuerte dependencia de los productos petroleros importados, en torno al 62%.

Entre los años 2000 y 2004, la factura petrolera del país subió un 52% y pasó de 280,5 millones de euros a 426,9 millones. De hecho, el país debe destinar el 40% de sus ingresos en exportaciones a pagar sus importaciones de petróleo.

La apuesta del Gobierno de Senegal se tradujo en noviembre de 2006 en la creación del Ministerio de Biocarburantes, que en el segundo trimestre del presente ejercicio 2009 se ha incorporado al nuevo Ministerio de Energía y Biocarburantes.

El nuevo departamento ministerial tiene como objetivo prioritario el desarrollo del Plan Nacional Especial de Biocarburantes 2007-2012, elaborado por el Ministerio de Desarrollo Rural y de Agricultura en julio de 2007, y basado en el llamado Programa Especial Jatropha Curcas, para cuyo desarrollo el Gobierno creará un comité nacional y elaborará la denominada “Carta Nacional de la Jatropha”.

Senegal aspira a autoabastecerse de diesel producido a partir de la jatropha en 2012, así como a producir etanol a partir de la caña de azúcar que ya cultiva y a la creación de centrales eléctricas que se abastecerán con aceite de jatropha.

Dicho plan, dotado inicialmente con tres millones de dólares USA, prevé la plantación de 321.000 hectáreas de jatropha curcas en 321 comunidades rurales de Senegal hasta el año 2012, ejercicio en el que la producción de semillas de este arbusto permitirá la obtención de 1,9 millones de aceite bruto y de 1,134 millones de aceite refinado, así como la creación de más de cien mil empleos directos en el país.

La apuesta de Senegal por la jatropha, su estabilidad política y su cercanía a España aconsejan a Beoils centrar sus compras de semilla de jatropha en este país, ya que su proximidad permite además mantener las propiedades de la materia prima a pesar del transporte; la jatropha se deteriora con el paso del tiempo.

El mercado de compra de semillas y el aceite de jatropha en Senegal está pendiente de la aprobación en ese país de la Ley de Biocarburantes, proyecto de ley ya redactado que deberá ser aprobado en los próximos meses por el Consejo de Ministros y posteriormente ratificado por la Asamblea Nacional.

La citada ley y su desarrollo normativo, en los que trabajan consultores externos a Senegal, regularán desde el acceso a la tierra para nuevas plantaciones de jatropha hasta el retorno de las inversiones extranjeras, condiciones de partenariado, exoneraciones de aduanas, impuestos, financiación estatal y coste de la materia prima.

## 2.4. PRODUCCION DE ACEITE Y BIODIESEL

### 2.4.1. PRODUCCION DE ACEITE PARA BIODIESEL. ACEITES COMESTIBLES Y NO COMESTIBLES.

A la hora de realizar un análisis de la posible competencia a la que se tendrá que hacer frente para comercializar el producto de Beoils, es interesante analizar como esta la situación actual en el negocio de los aceites vegetales a nivel mundial.

Un primer grupo a tener en cuenta, como competidor de Beoils, son los productos que tienen diferentes características al aceite de jatropha. Dicho grupo estaría conformado por los aceites vegetales extraídos de las semillas de soja, colza, girasol, palma, etc. Un segundo grupo estaría formado por los nuevos aceites que se prevén sean el futuro en cuanto a materia prima para fabricar biodiesel. Tales como los aceites extraídos de la semilla de jatropha (el producto de Beoils), además de los extraídos de algas marinas (proyectos piloto).

Actualmente, la práctica totalidad del biodiesel fabricado a nivel mundial utiliza como materia prima este primer grupo de aceites. Si analizamos las diferencias entre este primer grupo de aceites y la Jatropha, la principal diferencia del producto de Beoils es el carácter alimentario de los aceites extraídos de la soja, palma, colza, girasol... Este dato es clave, ya que el precio en el mercado para este tipo de aceites alimentarios fluctúa en función de la oferta y demanda de los mismos, en mercados especulativos a lo largo de la geografía mundial.

La producción mundial en el año 2008 de biodiesel fue de unos 11 millones de Toneladas. En la tabla 4 se puede observar los valores de producción a nivel mundial de los aceites y grasas:

Tabla 4. Nivel de producción mundial en función de los principales aceites y grasas

**17 PRINCIPALES ACEITES Y GRASAS:  
PRODUCCION MUNDIAL POR PRODUCTO  
En millones de toneladas**

PRODUCTO	2004/05	2005/06	2006/07 (2)	2007/08 (1)	VAR.% (1/2)	PART. % 2007/08
ACEITE PALMA	33,51	36,04	37,27	41,72	12,0	26,1%
ACEITE SOJA	32,88	34,88	36,66	39,55	7,9	24,7%
ACEITE COLZA	15,96	18,20	18,45	18,99	2,9	11,9%
ACEITE GIRASOL	9,40	11,00	11,28	9,77	-13,4	6,1%
GRASA VACUNA	8,37	8,50	8,59	8,73	1,6	5,5%
GRASA DE CERDO	7,50	7,75	7,82	8,12	3,8	5,1%
MANTECA	6,62	6,73	6,88	7,06	2,6	4,4%
ACEITE ALGODON	5,00	4,88	5,04	5,10	1,2	3,2%
ACEITE ALM. DE PALMA	3,95	4,22	4,33	4,82	11,3	3,0%
ACEITE MANI	4,46	4,55	4,15	4,60	11,0	2,9%
ACEITE COCO	3,15	3,22	3,06	3,23	5,7	2,0%
ACEITE OLIVA	3,08	2,71	2,98	2,90	-2,5	1,8%
ACEITE MAIZ	2,09	2,22	2,32	2,40	3,1	1,5%
ACEITE PESCADO	1,05	0,99	1,05	1,07	1,9	0,7%
ACEITE SESAMO	0,86	0,87	0,86	0,86	-0,2	0,5%
ACEITE LINO	0,61	0,69	0,72	0,65	-8,7	0,4%
ACEITE RICINO	0,54	0,53	0,54	0,55	3,4	0,3%
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>139,02</b>	<b>147,96</b>	<b>151,98</b>	<b>160,12</b>	<b>5,4</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: OIL WORLD  
Nóvitas S.A.

14-Mar-08

Como se puede observar, el porcentaje de aceite utilizado para biodiesel representa un valor muy bajo frente al uso alimentario de los mismos; alrededor del 6,8% del total de aceite producido a nivel mundial.

Asimismo, en la siguiente tabla (Tabla 5) se pueden ver donde son producidos los diferentes aceites a nivel mundial:

Tabla 5. Distribución de la producción por países a nivel mundial de los principales aceites y grasas

**17 PRINCIPALES ACEITES Y GRASAS:  
PRODUCCION MUNDIAL POR PAISES**  
En millones de toneladas

PAISES	2005/06	2006/07 (2)	2007/08 (1)	VAR.% (1/2)	PART. % 2007/08
INDONESIA	17,96	19,09	21,15	10,8	13,2%
U.E. - 27	18,56	19,51	19,75	1,2	12,3%
CHINA	19,54	19,60	19,69	0,4	12,3%
MALASIA	17,49	17,27	19,65	13,8	12,3%
EE.UU.	16,64	16,73	17,11	2,3	10,7%
ARGENTINA	8,06	8,16	10,05	23,2	6,3%
INDIA	9,14	8,91	9,71	8,9	6,1%
BRASIL	7,06	7,64	8,16	6,8	5,1%
RUSIA	3,10	3,32	2,91	-12,4	1,8%
CANADA	2,42	2,52	2,61	3,3	1,6%
UCRANIA	2,31	2,62	2,15	-17,8	1,3%
JAPON	1,94	1,90	1,89	-0,4	1,2%
PAQUISTAN	1,66	1,74	1,74	-0,2	1,1%
MEXICO	1,66	1,65	1,68	2,2	1,1%
FILIPINAS	1,61	1,32	1,52	15,6	0,9%
NIGERIA	1,42	1,44	1,49	2,9	0,9%
TURQUIA	1,16	1,35	1,21	-10,7	0,8%
COLOMBIA	0,86	0,90	1,00	12,1	0,6%
AUSTRALIA	0,94	0,88	0,91	3,6	0,6%
OTROS	14,44	15,44	15,76	2,0	9,8%
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>147,96</b>	<b>151,98</b>	<b>160,12</b>	<b>5,4</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Oil World  
Nóvitas S.A.

14-Mar-08

Tal y como se indicó anteriormente, el precio de este grupo de aceites varía en función de las cotizaciones en los diferentes mercados a nivel mundial. Así, las tres principales materias primas por volumen cotizan en los siguientes mercados:

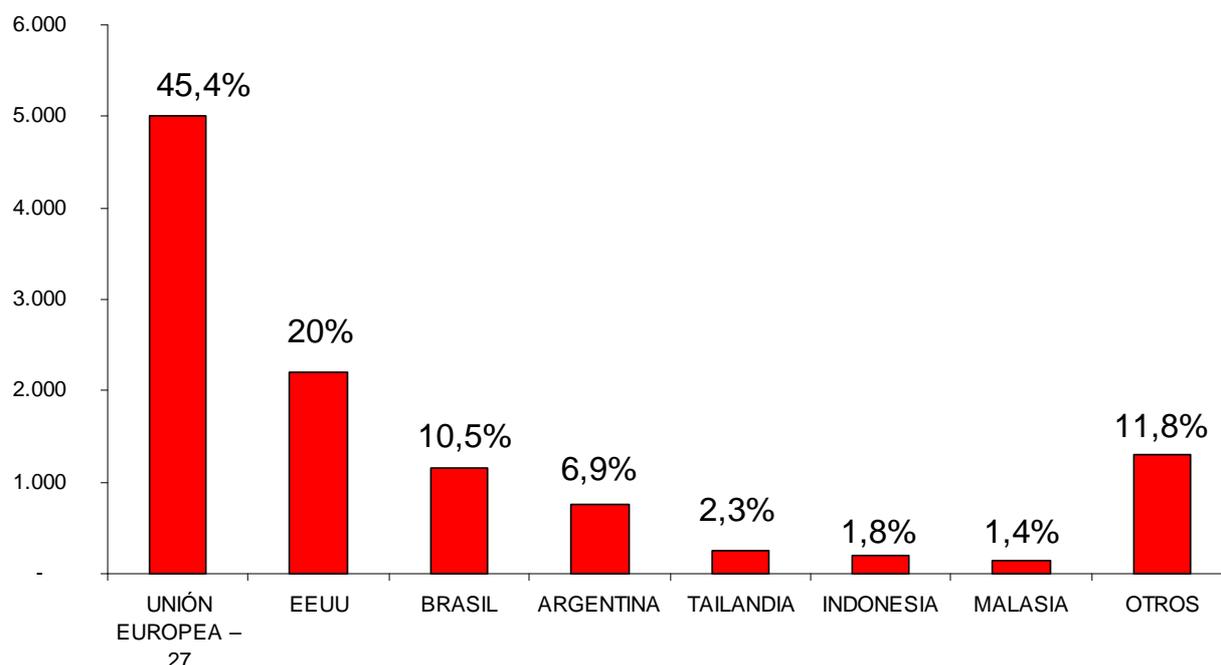
- ✓ Aceite de Soja: El precio de este aceite viene determinado por su cotización en el CBOT (Chicago Board of Trade, [www.cbot.com](http://www.cbot.com)).
- ✓ Aceite de Palma: El precio de este producto cotiza en Malasia (Kuala Lumpur Composite Index, [www.klci.net](http://www.klci.net)).
- ✓ Aceite de Colza: El precio viene marcado por su cotización en el LIFFE (London Internacional Financial Future Exchange, [www.liffe-comodities.com](http://www.liffe-comodities.com)).

#### 2.4.2. EL BIODIESEL FUERA DE NUESTRAS FRONTERAS

En este apartado se han realizado dos clasificaciones: la primera referente a las producciones por territorios de biodiesel, y la segunda, referida a las compañías que dominan el sector de la

producción de biodiesel. Muchas de estas compañías no se dedican exclusivamente a la producción de biodiesel y/o bioetanol, sino que, como se observará, son empresas altamente diversificadas, y en las que los biocombustibles suponen una parte más de su negocio en la que se concentra el aprovechamiento de los recursos y materias primas generadas en las otras áreas de negocio.

Gráfica 21. Producción mundial de biodiesel en 2008



Si se atiende a la producción de biodiesel a nivel mundial en el año 2008, tal y como se puede observar en la gráfica 21, la UE es líder de mercado con un 45% de la producción.

La previsión en Europa, tal y como se ha analizado en puntos anteriores, es que se experimente un incremento muy importante en la producción de biodiesel durante los próximos años. Ya que el objetivo es el cumplimiento de la Directiva Europea del fomento de la utilización de combustibles renovables, que en el año 2020 fija este valor debe en el 10 % sobre el consumo total de combustibles para transporte.

A la hora de referirse a la producción distribuida por empresas, se puede constatar que el mercado de las semillas, aceites extraídos de las mismas y los productos que se generan de estos está en manos de los grandes grupos multinacionales del sector, los cuales controlan las producciones y marcan las pautas de funcionamiento de dicho sector. A continuación se ofrece una lista de las más importantes:

#### 2.4.2.1. Cargill:

La Multinacional Norteamérica es la primera empresa comercializadora de granos, semillas y aceites del mundo. Esta empresa suele tener una integración vertical en sus plantas productoras de biodiesel. Dentro de la multitud de productos que suministra, tiene plantas de Bioetanol y Biodiesel. Concretamente tiene varias plantas de Biodiesel ubicadas en territorio Europeo, en Inglaterra (Immingham) y Bélgica (Ghent).

Comercializa aceites vegetales de soja, palma y colza en España.

#### 2.4.2.2. ADM:

Segunda empresa mundial en el sector de las semillas y aceites vegetales.

Al igual que Cargill, son empresas de integración vertical en el proceso de fabricación de Biocombustibles. Tiene plantas productoras de Bioetanol y Biodiesel, principalmente en EEUU y Sudamérica.

#### 2.4.2.3. Bunge:

Tercera empresa multinacional en el sector. Tiene plantas extractoras de aceite de soja en España, y además posee un 20% de la planta de biodiesel que se ha construido en sus instalaciones del Zierbana en Bilbao. El 80% restante es de Acciona. Posee participaciones en otras plantas de Biodiesel en territorio Europeo.

Comercializa aceites en todo el territorio nacional. De hecho, es la primera empresa comercializadora de aceite en España por volumen de ventas, por delante de Cargill.

#### 2.4.2.4. Noble Group:

Grupo asiático muy diversificado, se especializa en la organización y logística de materias primas en la agricultura, energía, y mercados de metales y minerales. Su negocio agrícola se centra en el procesado y distribución de semillas y aceites principalmente en Asia, Sudamérica y Europa. En Europa las principales operaciones de sitúan en Turquía, Rusia e Italia.

#### 2.4.2.5. Wilmar International:

Líder asiático del negocio agrícola, siendo el mayor procesador y distribuidor de aceite de palma. Tiene plantas de producción en diferentes países asiáticos y en Europa. Las plantas europeas están situadas en Alemania, Ucrania, Rumanía y Holanda.

También es productor de biodiesel, con varias plantas de producción en el continente asiático.

#### 2.4.2.6. Louis Dreyfus SAS:

Empresa Multinacional francesa, la cuál ha diversificado sus negocios. La empresa procesa y comercializa semillas y aceites internacionalmente. La compañía también ha invertido en el

negocio de los biocombustibles. De hecho, ha construido una planta en el estado de Indiana (EEUU).

### 2.4.3. CLIENTES POTENCIALES DE BIODIESEL

Existen 36 plantas de producción de biodiesel en España con una capacidad total instalada que supera los dos millones de toneladas / año. En 2008 entraron en funcionamiento 12 nuevas plantas que incrementaron la capacidad instalada en 1,2 millones de toneladas, lo que supone multiplicarla por 2,5.

A pesar del significativo incremento en la capacidad instalada, la producción de biodiesel en España creció sólo un 28% respecto al año anterior, situándose en algo más de 190.000 toneladas. Ello supone un nuevo record negativo del ratio producción / capacidad, que se situó en el 9% en 2008. Dos terceras partes de las plantas estuvieron paradas o produciendo por debajo del 10% de su capacidad.

Todo ello mientras el consumo de biodiesel en automoción en España se dobló el año pasado hasta situarse, según datos de CORES, en más de 586.000 toneladas. El 71% de este consumo se satisfizo con biodiesel importado, cuando en 2007 dicha cuota de mercado fue del 51%.

La planta de Beoils extraerá aceite vegetal derivado de la semilla de *Jatropha*, el cual servirá como materia prima para producir el biodiesel. Este aceite añadido al biodiesel producido por los futuros clientes de Beoils, iría destinado a dar respuesta a este aumento de la demanda en el mercado español.

Un aspecto importante a tener en cuenta a la hora de producir aceite para biodiesel, es el coste logístico que conlleva el transporte del mismo. Teniendo esto en consideración, los clientes que se encuentren en un radio de unos 600 Km podrían ser suministrados a un coste competitivo por parte de Beoils. Tal y como se puede observar en el siguiente mapa (Figura 2), se ha marcado con un círculo amarillo la ubicación de la planta de Beoils de extracción de aceite, así como el radio de acción correspondiente.

Figura 2. Localización de la empresa Beoils y radio de acción de la misma



No obstante, no se descarta suministrar los productos de Beoils en otras zonas de España con presencia de plantas de fabricación de biodiesel.

Además, Beoils, una vez iniciada su actividad y comprobada la evolución de su producto en el mercado español explorará la posibilidad de exportar el aceite de jatropha.

La empresa estudiará, en una primera fase, las posibilidades de venta en Portugal, dada su cercanía a la factoría de Cádiz y su carácter de miembro de la UE, así como los mercados del Magreb, especialmente Marruecos.

Del estudio de esos mercados y la evolución del sector de la jatropha, Beoils sacará las conclusiones para, en una segunda fase, plantearse una estrategia comercial en esas zonas u optar por explorar otros mercados internacionales, fundamentalmente de la UE, dada la obligatoriedad de sus estados miembros de cumplir con las normativas europeas sobre reducción del CO<sub>2</sub> y consumo de biocarburantes.

En la siguiente tabla se muestran las plantas de producción de biodiesel dentro de este radio de acción, con su ubicación y capacidades de producción:

Tabla 6. Plantas de producción de biodiesel ubicadas dentro del radio de acción de Beoils.

<b>EMPRESA</b>	<b>UBICACIÓN</b>	<b>CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN</b>
ALBABIO, S.L.	Nijar (Almería)	6.000 Tn/año
BERCAM	Yébenes	6.000 Tn/año
BIOCARBURANTES DE ALMADÉN	Almadén (Ciudad Real)	32.000 Tn/año
BIOCARSA	Cuevas de Almanzora (Almería)	6.000 Tn/año
BIODIESEL CASTILLA LA MANCHA	Santa Olalla (Toledo)	45.000 Tn/año
BIDA	Fuentes de Andalucía (Sevilla)	36.000 Tn/año
ENTABAN BIOCMBUSTIBLES DEL GUALDALQUIVIR	Sevilla	50.000 Tn/año

EMPRESA	UBICACIÓN	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN
LINARES BIODIESEL TECHNOLOGIES	Linares (Jaén)	100.000 Tn/año
BIO OILS ENERGY, S.L.	Palos de la Frontera (Huelva)	200.000 Tn/año
CEPSA Y ABENGOA BIONENERGY	San Roque (Cádiz)	200.000 Tn/año
BIOCOMBUSTIBLES ANDALUCES	Arahal (Sevilla)	60.000 Tn/año
BIOCOBUSTIBLES LA MANCHA	Alcázar de San Juan (Ciudad Real)	100.000 Tn/año
BIONEX	Valdetorres (Badajoz)	250.000 Tn/año
BIONOR SUR, S.L.	Palos de la Frontera (Huelva)	200.000 Tn/año
COANSA SOS Cuétara	Andujar (Jaén)	200.000 Tn/año
GREEN FUEL EXTREMANDURA	Los Santos de Maimona (Badajoz)	110.000 Tn/año

Plantas en azul. Actualmente productivas con un volumen total: 681.000 Tn/año

Plantas en rojo. Actualmente en construcción con un volumen total: 810.000 Tn/año

A continuación se describen brevemente las plantas mencionadas en la tabla anterior:

#### 2.4.3.1. Albabio S.L.

Distancia a Beoils: 500 Km

Esta empresa andaluza es una sociedad de capital mixto integrada por la Empresa pública de Gestión Medioambiental S.A., (EGMASA) y Albaida Recursos Naturales y Medioambientales S.A.. Ésta última participada en un 75% por Cajamar, que se dedica a gestionar aceites usados y grasas animales para su transformación en biodiesel. Las instalaciones de esta empresa, situada en Níjar (Almería), conforman la primera planta de biodiesel en Andalucía, con una capacidad

para producir anualmente unas 6.000 toneladas de biodiesel. Albabio S.L. se encarga de recoger un porcentaje de los aceites vegetales usados procedentes de bares, restaurantes, colegios, hospitales, etc. de Almería. Para ello se ha desarrollado una campaña de difusión en colaboración con instituciones públicas dicha provincia.

#### 2.4.3.2. Bercam

Distancia a Beoils: 550 Km

Construida por BM Ingeniería. Las instalaciones se encuentran ubicadas en el polígono industrial La Cañada de Los Yébenes, Toledo.

Como materia prima utiliza, tanto aceites vegetales de primer uso crudos, tales como el aceite de colza, palma, girasol y soja, como aceites reciclados.

#### 2.4.3.3. Biocarburantes del Almadén

Distancia a Beoils: 380 Km

La planta, situada en Almadén (Ciudad Real), ha sido construida con la participación de las empresas públicas SEPI y SODICAMAN, junto con el Grupo Activos, que es el socio mayoritario.

El biodiesel se obtiene a partir de un proceso de transformación de aceite vegetal puro de primer uso, que proviene directamente de los cultivos de plantas oleaginosas, principalmente aceite de soja.

Una de las principales características de la planta es su diseño modular, que posibilita trabajar con diferentes materias primas en cada una de las cadenas de producción.

Por otro lado, Grupo Activos es el promotor y accionista de 7 plantas de producción de biodiesel situadas en Barcelona, Tarragona, Huesca, Burgos, Levante, Motril y Oporto. Las plantas están estratégicamente ubicadas para el suministro a las refinerías de petróleo. Asimismo tienen acuerdos de suministro con empresas de transporte, gasolineras, cooperativas agrícolas y distribuidores minoristas.

#### 2.4.3.4. Biocarsa

Distancia a Beoils: 550 Km

Las instalaciones, ubicadas en Almería, tienen una capacidad de producción de 6000 Tn/año, que podrían ser ampliables en función de la demanda y del mercado.

Fabrican biodiesel que se obtienen a partir de aceites vegetales nuevos y/o usados (aceites de cocina).

Biocarsa es un operador petrolífero y distribuidor de biodiesel y gasóleos. Sus principales clientes son gasolineras, empresas de transporte de mercancías y pasajeros.

#### 2.4.3.5. Biodiesel Castilla La Mancha

Distancia a Beoils: 560 Km

La planta es propiedad del Grupo Horcona, surgida hace 35 años en Tauste (Zaragoza). Tiene hoy varias líneas de negocio claramente diferenciadas. La estructura de la empresa gira en torno a dos grandes áreas de producción, la construcción y los hormigones y áridos.

A través de su enseña en renovables, ECOFUEL, colabora con una empresa peruana en un proyecto de I+D+i para potenciar la utilización de la Jatropha Curcas en la fabricación de biodiesel, así como el aprovechamiento de los subproductos resultantes de su producción, como la glicerina. Además, Ecofuel ha firmado un acuerdo con el Instituto Biomar para crear una sociedad que trabajará para acelerar la producción de biodiesel a partir de microorganismos marinos.

En la planta de Toledo, se fabrica biodiesel a partir de aceites vegetales de soja y colza, además de aceites usados.

Tiene acuerdos de suministro con las Empresas Municipales de Transporte de Madrid, Málaga y Sevilla.

#### 2.4.3.6. BIDA

Distancia a Beoils: 170 Km

Como materia prima utiliza un 80% de aceites crudos y refinados, y un 20% de aceites usados de origen nacional. Versatilidad y adaptabilidad a diferentes materias primas.

Se trata de una empresa 100% andaluza que desarrolla el producto de forma conjunta entre el equipo técnico de la empresa y un grupo de expertos de la Universidad de Córdoba

Han firmado un acuerdo con uno de los grupos más importantes de EEUU en refinado de petróleo, Vecellio Group, para desarrollar cinco plantas bajo el nombre de Vecenergy BIDA. El objetivo es llegar a producir biodiesel en 30 plantas, incluido el Caribe. Además han construido una planta en Costa Rica, que entro en funcionamiento en 2008.

BIDA comercializa biodiesel a empresas de transporte principalmente, teniendo asegurado la comercialización del producto obtenido mediante contratos de suministro con los Consorcios de Transportes de Andalucía.

#### 2.4.3.7. Entaban

Distancia a Beoils: 115 Km

Su accionariado está conformado en un 50% por Eolia Mistral, en un 10% por Nage Biocombustibles, en un 20% por Edisa y en el 20%, por Entabán Bioenergéticas.

El biodiesel es elaborado a base de aceites vegetales de palma, girasol y colza, materia prima procedente de Sudamérica principalmente donde se han firmado acuerdos en Argentina, Perú, Uruguay y Paraguay para asegurar que quede cubierta la demanda.

Entaban es una empresa zaragozana, que cuenta con dos plantas más en Aragón y Galicia, y proyecta otras dos, en Cataluña y País Vasco.

Las provincias de Sevilla y Córdoba son las principales receptoras del biodiesel, siendo las cooperativas de transportes y servicios públicos los principales sectores a los que se dirige la producción.

#### 2.4.3.8. Linares Biodiesel Technologies

Distancia a Beoils: 365 Km

Los accionistas mayoritarios son Azucareras Reunidas de Jaén, cuya planta fue construida a raíz de la reestructuración forzada por la reforma de la Organización Común del Mercado (OCM) del azúcar.

Como materia prima utiliza aceites vegetales de primer uso crudos como el aceite de colza, palma, girasol y soja. La procedencia de estas oleaginosas es diversa: la soja se importa de Sudamérica y Estados Unidos; la oleína de palma está producida en países como Indonesia y Malasia; y la colza utilizada es principalmente de origen español.

De momento, la fábrica se abastece básicamente de la importación de materias primas, aunque la intención es que los agricultores de Andalucía y de Castilla-La Mancha que tienen que abandonar el cultivo de la remolacha se sumen a la producción de colza para abastecer esta planta de biodiesel.

Tiene firmado un contrato por 3 años con Repsol al que destina el 50% de su producción y también ha firmado acuerdos con otras empresas de distribución.

#### 2.4.3.9. Biooils Energy

Distancia a Beoils: 200 Km

Esta planta de fabricación de biodiesel, situada en los terrenos de la refinería de la Rábida, Palos de la Frontera- Huelva, es fruto de un acuerdo entre Cepsa y Bio Oils.

El biodiesel es producido a partir de aceites vegetales de primer uso, de una mezcla de aceite de soja, aceites crudos y refinados de palma y aceite de colza. El biodiesel producido se mezcla hasta en un 5% en el gasóleo de automoción en las propias instalaciones de la refinería de Cepsa.

Esta es la segunda planta de biodiesel de Cepsa, la primera está situada en la refinería 'Gibraltar', en San Roque, Cádiz.

#### 2.4.3.10. Cepsa y Abengoa Bioenergy

Distancia a Beoils: 120 Km

Cepsa y Abengoa Bioenergy, líder en el sector de bioenergético mundial, han construido esta planta ubicada en las instalaciones de la refinería “Gibraltar” de Cepsa, en San Roque, Cádiz.

En 2004 también propició, de nuevo junto a Abengoa Bioenergía, la construcción en su refinería "La Rábida" de Huelva de otra planta de ETBE suministrada, como la ubicada en la Refinería "Gibraltar", desde fábricas de Abengoa Bioenergía situadas en Cartagena, Salamanca y La Coruña.

El proceso de fabricación se realiza a partir de aceites vegetales crudos y el biodiesel así producido será mezclado en un 5% en el gasóleo de automoción.

#### 2.4.3.11. Biocombustibles Andaluces

Distancia a Beoils: 120 Km

La planta, que se denominará Biocombustibles Andaluces y en la que participan como socios Biocombustibles Vascos, Caja Rural del Sur y FAECA (asociación de agricultores), producirá anualmente 60.000 toneladas de biodiesel y 5.400 toneladas de glicerina de grado farmacéutico de muy alta calidad.

Estas entidades han negociado con la Junta de Andalucía la creación de una red de distribución que haría llegar el biodiesel fundamentalmente a profesionales, como agricultores y transportistas.

Principalmente se utilizará aceite de girasol para producir el biodiesel. Tiene asegurada gran parte de la materia prima puesto que ha llegado a acuerdos con los agricultores de la zona, quienes garantizan la producción de semilla.

La provincia de Sevilla es la primera productora en Andalucía de semillas de girasol, un dato que ha sido decisivo a la hora de elegir el emplazamiento de la planta de biodiesel.

#### 2.4.3.12. Biocarburantes Castilla La Mancha

Distancia a Beoils: 580 Km

El accionista es la empresa Ingal, compuesto por diversos socios de Alcázar de San Juan y Castilla-La Mancha. Es una empresa que se dedica a diversas actividades petrolíferas y la distribución de biodiesel en Cataluña, Levante y Andalucía.

Biocombustibles La Mancha utilizará semillas de girasol para la elaboración anual de 40.000 toneladas de biodiesel, para lo que necesitará unas 120.000 toneladas de semillas, que se comprarán en la zona a agricultores y cooperativas.

#### 2.4.3.13. Bionex

Distancia a Beoils: 315 Km

La planta pertenece a Bioenergética Extremeña S.L. El 85% del capital corresponde a la familia Hinojosa Vacas y el 25% restante a Catalana de Iniciatives.

Las materias primas son el aceite crudo vegetal, principalmente derivado de soja y palma. No se utilizarán aceites reciclados ni grasas animales.

#### 2.4.3.14. Bionor Sur

Distancia a Beoils: 200 km

Bionor es actualmente uno de los principales fabricante de biodiesel español y cuenta con dos plantas productivas en funcionamiento en el País Vasco e Italia y con otros dos proyectos en marcha en el Puerto de Zierbena y Berantevilla.

La planta está situada en el puerto de Palos de la Frontera. Está prevista la utilización de aceite de soja y aceite de palma para la elaboración del biodiesel.

El modelo de Bionor consiste en tomar posiciones relevantes en toda la cadena de valor del producto de forma vertical e integrada, desde la obtención de la materia prima a la distribución final, pasando por su fabricación.

La investigación en el desarrollo de la jatropha ha exigido a Bionor a realizar una serie de acciones de gran importancia estratégica:

- ✓ Plantación de 2000 hectáreas de jatropha en Brasil y Guatemala
- ✓ Adquisición en Guatemala de una compañía con vivero propio, banco de germoplasma y 500 hectáreas para la plantación de jatropha
- ✓ Fuerte inversión en I+D+i para la optimización de la semilla de la jatropha, con un doble objetivo:
  - Desarrollar plantaciones extensas en terrenos inapropiados para especies alimentarias.
  - Asegurar suministros a costes rentables

En la actualidad, Via Operador Petrolífero, “Via Oil”, distribuye el biodiesel de Bionor por todo el territorio nacional a través de más de 200 estaciones de servicio. Via Operador Petrolífero, S.L. es una compañía creada por Grupo Bionor, al cual pertenece, para comercializar el biodiesel producido por el Grupo.

Global Petróleos, S.A. es una compañía creada por Via Operador Petrolífero, dedicada exclusivamente a la comercialización de biodiesel a consumidores finales (flotas de transporte y distribución física, cooperativas de transporte y colectivos de consumo).

#### 2.4.3.15. Coansa SOS Cuétara

Distancia a Beoils: 320 Km

Es un proyecto de la empresa “Cogeneración de Andujar (COANSA), perteneciente al grupo SOS Cuétara. Se ha construido anexa a las instalaciones industriales del Grupo SOS de Andujar para aprovechar al máximo sus infraestructuras. Así, utilizará la extractora de semillas oleaginosas del grupo SOS, para producir aceite de uso no alimentario, que será utilizado en la fabricación de biodiesel. Esta extractora de semillas molturará gran parte de la materia prima que se empleará en la producción, puesto que la empresa se ha comprometido a utilizar semilla andaluza al menos en un 30% de sus necesidades totales. Porcentaje que se espera amplíen en el futuro, al ubicarse en una comarca predominantemente agrícola.

#### 2.4.3.16. Green Fuel Extremadura

Distancia a Beoils: 245 Km

Green Fuel España tiene constituidas sociedades filiales en seis regiones españolas, Extremadura, Andalucía, Castilla y León y Aragón, donde va a construir plantas de producción de biodiesel de 110.000 toneladas anuales. La primera planta se ha construido en Los Santos de Maimona (Badajoz) perteneciente a GFE y durante el año 2008 han comenzado la construcción de las plantas de GFA (Andalucía) y GFARA (Aragón)

GF está constituida por accionistas empresariales, como Endesa, Técnicas Reunidas, ingeniería líder en el sector del refino, TSK, grupo de ingeniería y montaje con presencia internacional y TEPRO, gestor agrícola con implantación en Europa y Sudamérica.

Los agricultores extremeños son parte importante en este proyecto empresarial, dado que Green Fuel Corporación tiene firmado un convenio de ámbito nacional con el Grupo de Empresarios Agrícolas (GEA), de aplicación en todas las comunidades donde la empresa instale plantas de producción de biodiesel, asegurando así el suministro de materia prima y favoreciendo el desarrollo del sector agrario. Los agricultores extremeños producirán colza, soja o girasol, para la elaboración del biodiesel de Green Fuel Extremadura.

#### 2.4.4. FUTUROS CLIENTES POTENCIALES

En adición a las plantas existentes que han sido descritas en el punto anterior, en la actualidad se encuentran en fase de proyecto, más o menos avanzado, un volumen de producción distribuido entre las siguientes potenciales futuras plantas de biodiesel:

##### 2.4.4.1. Biocarburantes del Estrecho

Localización: Ceuta. Distancia a Beoils: 140 Km

Biocombustibles Vascos (BIVA) es el holding que está detrás del proyecto de la planta de biodiesel.

La central ceutí vendría a sumarse a la que BIVA, bajo el nombre Biocombustibles Andaluces, tiene ya en Arahál, en la provincia de Sevilla. Además, tiene otra prevista para la que aún necesita aprobación oficial y dos proyectos más.

La materia prima será aceite refinado de primer uso, principalmente de soja y palma.

#### 2.4.4.2. Biodiesel DOSBIO 2010

Localización: Jédula, Cádiz. Distancia a Beoils 25 Km

El Consejo de Administración de Ebro Puleva aprobó en 2007 el inicio de la actividad de la sociedad DOSBIO 2010, S.L. La nueva compañía, con domicilio social en Granada aglutinará todos los activos energéticos que conforman el Grupo Ebro Puleva.

Dosbio nació como una clara apuesta de futuro en el sector de los biocarburantes, y en este sentido, su constitución viene acompañada por el anuncio de una inversión superior a los 110 millones de euros en sendas plantas de bioetanol y biodiesel, en Castilla y León y Andalucía.

La planta de biodiesel se ubicará en el entorno de la provincia de Cádiz y tendrá una producción aproximada de 200.000 toneladas al año. Las materias primas de las que se abastecerá dicha planta serán fundamentalmente aceites de semillas de colza o girasol.

En año 2007 se empezó la construcción de la planta, pero en Mayo de 2008 se produjo la paralización de los trabajos e inversiones debido a la situación de los biocombustibles.

#### 2.4.4.3. Gadir Biodiesel

Localización: Jerez de la Frontera, Cádiz. Distancia a Beoils: 30 Km

La base del negocio de esta empresa es la fabricación de combustible biodiesel a partir del aceite extraído de unas determinadas microalgas, que se criarán en un parque construido al efecto en el Azud de El Portal.

La previsión de la compañía era utilizar otros aceites -de palma, colza y soja, principalmente- hasta que la empresa hermana que produce las algas -Celulosa Investments- fuera capaz de surtir a Gadir biodiesel de toda la materia prima que necesita para generar las 200.000 toneladas anuales de biodiesel previstas. Sin embargo, el precio de estos aceites ha obligado a cambiar estos planes y a esperar a que el parque de algas satisfaga la demanda de la planta del Bajo de la Cabezueta.

#### 2.4.4.4. Green Fuel Andalucía

Localización: Los Barrios. Distancia a Beoils: 120 Km

La puesta en marcha de esta planta estaba prevista para el primer trimestre de 2009. Sin embargo, debido a los estudios geotécnicos que se han tenido que realizar antes de comenzar la cimentación, se ha producido un retraso en las obras. La factoría se ubicará sobre terrenos portuarios asignados a Endesa, que forma parte del capital de Green Fuel. La construcción se

prolongará durante 18 meses, entrando en servicio en 2011. La factoría será la segunda de Greenfuel en España tras la que se inaugurará en abril en Los Santos de Maimona (Badajoz). Teruel y Palencia acogerán otros dos proyectos similares.

#### 2.4.4.5. Sevenia Bioenergética

Localización: Motril, Granada. Distancia a Beoils: 350 Km

Empresa participada por Grupo Activos, que posee otras 6 plantas en la Península Ibérica.

Grupo Activos es una empresa tecnológica de referencia en el sector del biodiesel. Su actividad se divide en dos ámbitos: el asesoramiento tecnológico de ingeniería e implantaciones y la propia producción, por cuenta propia y de terceros.

El biodiesel se obtendrá a partir de un proceso de transformación de aceite vegetal puro de primer uso, que proviene directamente de los cultivos de plantas oleaginosas como el aceite de soja principalmente.

#### 2.4.5. CLIENTES POTENCIALES. RESTO DE ESPAÑA

Como ya se ha comentado anteriormente, existen otras plantas en el territorio nacional, las cuales podrían ser susceptibles de serles suministrada materia prima por Beoils. A continuación se describen por área geográfica las diferentes plantas instaladas:

##### 2.4.5.1. Levante

En la zona de Levante destaca la existencia de 3 plantas de capacidad de producción de biodiesel elevada (Tabla 7).

- ✓ Biocom Energía: Utiliza aceites vegetales crudos, principalmente soja, palma, colza, girasol, aunque también utiliza aceite vegetal usado.
- ✓ Infinita Renovables: Forma parte del Grupo Isolux-Corsan, que ha decidido invertir en energías renovables instalando dos plantas de producción de biodiesel en Castellón y Ferrol. Utilizan aceites de soja y palma principalmente procedentes de Sudamérica.
- ✓ Saras Energía: Es una compañía operadora logística petrolífera. Utiliza aceites vegetales de primer uso.

Tabla 7. Empresas en la zona de Levante: ubicación y capacidad productiva

EMPRESA	UBICACIÓN	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN
Biocom Energía	Algemesí (Valencia)	110.000 Tn/año
Biocemsa	Elda (Alicante)	20.000 Tn/año
Saras Energía	Valle de Escombreras (Murcia)	200.000 Tn/año
Infinita Renovables	Castellón	300.000 Tn/año

Producción Total: 630.000 Tn/año

#### 2.4.5.2. Cataluña y Baleares

En la zona de Cataluña y Baleares (Tabla 8) hay poca capacidad de producción de biodiesel actualmente.

- ✓ La planta Bionet: Su principal accionista es una empresa de reciclaje de aceites, es la de mayor capacidad productiva.
- ✓ La planta GEN: Situada en Baleares utiliza aceites vegetales de primer uso y en menor medida, aceites reciclados de cocina. La producción de biodiesel de la planta, en Lluçmajor, está destinada al mercado de las Islas Baleares. Su comercialización se destina como carburante para suministro de vehículos de empresas de transporte público, privado y automoción en general.
- ✓ Stocks del Vallés: Utiliza principalmente aceites reciclados y grasas animales.

Tabla 8. Empresas en Cataluña y Baleares: ubicación y capacidad productiva

EMPRESA	UBICACIÓN	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN
Bionet Europa	Reus (Tarragona)	50.000 Tn/año
Grupo Ecológico Natural	Lluçmajor (Baleares)	33.000 Tn/año
Stocks del Vallés BDP	Barcelona	31.000 Tn /año

Producción Total: 114.000 Tn/año

### 2.4.5.3. Aragón

Al igual que en la Zona de Cataluña, la capacidad instalada no es muy elevada. Cabe destacar las plantas siguientes (Tabla 9):

- ✓ Biodiesel de Aragón: Empresa promovida por la entidad Manipulados Plana. También participa indirectamente el Gobierno autónomo. Utiliza aceites vegetales de primer uso.
- ✓ Combunet: Tiene una base societaria fundamentalmente agraria, de ello se deriva voluntad de fomentar los cultivos oleaginosos en la zona que posibiliten un alto grado de autoabastecimiento. Utiliza aceites de soja y colza principalmente
- ✓ Entaban: Tiene tres plantas en producción en España, ubicadas en Huesca, Zierbana y Ferrol. Utiliza aceites vegetales de primer uso provenientes de Sudamérica.

Tabla 9. Empresas en la zona de Aragón: Ubicación y capacidad productiva

EMPRESA	UBICACIÓN	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN
Biodiesel de Aragón	Altorricón (Huesca)	100.000 Tn/año
Bioteruel	Albarate del Arzobispo (Teruel)	10.000 Tn/año
Combunet	Monzón (Huesca)	50.000 Tn/año
Entaban Bionergéticas	Huesca	25.000 Tn/año

Producción Total: 185.000 Tn/año

### 2.4.5.4. Zona Centro

En la zona central (Tabla 10), existe una concentración de plantas en un área relativamente pequeña:

- ✓ Recyoil: IDAE completó a finales del año 2008 el proceso de enajenación de la Planta de biodiesel de Alcalá de Henares. Una vez concluidas las tareas de investigación y desarrollo, así como una fase de explotación a escala industrial que supuso la ampliación de capacidad hasta las 15.000 toneladas / año, se procedió a la venta de la planta mediante concurso público, resultando adjudicada a la sociedad RECYOIL, S.L. Utiliza aceites de primer uso.
- ✓ Bico Biofuels: Los accionistas son Giuliani-Sage Capital (75%), Caja de Burgos (20%), Soto e Hijo S.A. y Grupo Antolín (5%). Utiliza aceites de primer uso.
- ✓ Biotell: Pertenece al grupo Tello. Utiliza aceites de primer uso.

- ✓ Ecoproma: Utiliza aceites vegetales de primer uso.
- ✓ Olcesa: Perteneciente al grupo de alimentación Grupo Acesur. Tiene su propia planta de extracción de aceite de capacidad 50.000 Tn/año, a partir de semilla de girasol.

Tabla 10. Empresas en la zona centro: ubicación y capacidad productiva

EMPRESA	UBICACIÓN	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN
Recyoil	Alcalá de Henares (Madrid)	15.000 Tn/año
Bicco Biofuels España	Villaverde (Madrid)	45.000 Tn/año
Combustibles Ecológicos Biotel	Barajas del Melo (Cuenca)	150.000 Tn/año
Ecoproma	Montalvo (Cuenca)	50.000 Tn/año
Olcesa Biodiesel	Tarancón (Cuenca)	50.000 Tn/año

Producción Total: 310.000 Tn/año

#### 2.4.5.5. Castilla y León

A pesar de la dispersión en la ubicación de las plantas, en Castilla y León destacan las siguientes plantas de producción (Tabla 11):

- ✓ Cooperativa Acor: Ha instalado una planta de elaboración de biodiesel. Utiliza aceites de girasol y Colza.
- ✓ Refinería Nuevos Combustibles: Tiene como socio mayoritario a Mex Marpe. Utiliza aceites de primer uso.
- ✓ La planta de Jabares de Oteros en promovida principalmente por Repsol y Acciona. Utiliza aceites vegetales de primer uso.

Tabla 11. Empresas en Castilla y León: ubicación y capacidad productiva

EMPRESA	UBICACIÓN	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN
Biocast	Benavente (Zamora)	20.000 Tn/año
Biocom Pisuerga	Castrogeriz (Burgos)	8.000 Tn/año
HispaEnergy del Cerrato	Quintana del Puente (Palencia)	30.000 Tn/año
Biocyl	San Cristóbal de Entreviñas (Zamora)	7.000 Tn/año
Cooperativa Acor	Olmedo (Valladolid)	70.000 Tn/año
Refinería Nuevos Combustibles	Burgos	50.000 Tn/año
Repsol y Acciona	Jabares de Oteros (León)	100.000 Tn/año

Producción Total: 285.000 Tn/año

#### 2.4.5.6. País Vasco, Navarra y La Rioja

En esta zona existe una alta capacidad instalada de producción de biodiesel (Tabla 12). Destacan las plantas siguientes:

- ✓ Biocombustibles de Ziervana: En este proyecto han participado Eolia de Inversiones, con un 25% del accionariado; Caja Rural de Navarra, con un 17,5% e Igor, con un 8,75%. También están presentes Bionor y Entaban Ecoenergía, ambas con un 20% y Fórmula Intro, con un 8,75%. Utiliza aceites de primer uso.
- ✓ Biodiesel Caparroso: Perteneciente a Acciona Energía. Utiliza todo tipo de aceites vegetales de primera utilización. En la actualidad soja, colza, girasol y palma.
- ✓ Biodiesel Bilbao: Los accionistas son Acciona Biocombustibles, S.A. (80%) y Bunge Ibérica, S.A. La planta está estratégicamente situada, ya que Bunge dispone de una planta extractora de aceite en Zierbana.
- ✓ Iniciativas Bioenergéticas pertenece a Ibercaja y varios empresarios de la zona. Utiliza aceites vegetales de primer uso.

Tabla 12. Empresas en País Vasco, Navarra y La rioja: ubicación y capacidad productiva

EMPRESA	UBICACIÓN	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN
Biocombustibles del Ziervana	Zierbana (Vizcaya)	200.000 Tn/año
Biodiesel Caparroso	Catarroso (Navarra)	70.000 Tn/año
Solartia	Los Arcos (Navarra)	35.000 Tn/año
Bionor	Berantilla (Álava)	30.000 Tn/año
Biodiesel Bilbao (Bunge y Acciona)	Zierbana (Vizcaya)	200.000 Tn/año
Iniciativas Bioenergéticas	Calahorra (La Rioja)	250.000 Tn/año

Producción Total: 785.000 Tn/año

#### 2.4.5.7. Noroeste

En la zona noroeste destaca principalmente la presencia de 2 plantas en el puerto exterior de Ferrol (Tabla 13):

- ✓ Entaban es una empresa de capital aragonés. Utiliza aceites vegetales de primer uso provenientes de Sudamérica. Tiene otras plantas emplazadas en Huesca y Bilbao (Zierbana)
- ✓ Infinita Renovables: Pertenece al grupo Isolux-Corsan, tiene otra planta de producción ubicada en el puerto de Castellón. Utiliza aceites vegetales de primer uso de Sudamérica.
- ✓ Gebiosa: Sociedad Ibérica de Molturación S.A. (SIMSA) es el promotor principal del proyecto, en el que participa el Gobierno de Cantabria a través de SODERCAN. Utiliza aceites vegetales de primer uso, principalmente de la planta extractora de SIMSA.

Tabla 13. Empresas en la zona norte: ubicación y capacidad productiva

EMPRESA	UBICACIÓN	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN
Bgal	Begonte (Lugo)	35.000 Tn/año
Bionorte	San Martín del Rey Aurelio (Asturias)	5.000 Tn/año
Egal Biodiesel	Cerceda (A Coruña)	40.000 Tn/año
Entaban	Ferrol ( A Coruña)	200.000 Tn/año
Gebiosa	Pontejos (Cantabria)	155.000 Tn/año
Infinita Renovables	Ferrol ( A Coruña)	300.000 Tn/año

Producción Total: 735.000 Tn/año

#### 2.4.6. COMPETENCIA EN ESPAÑA

A continuación se describen las plantas extractoras de aceite que existen en España que son susceptibles de suministrar aceite para producción de biodiesel:

##### 2.4.6.1. Olcesa

Es una empresa que pertenece al grupo de alimentación Grupo Acesur.

La empresa está situada en la ciudad de Tarancón. La capacidad de producción de producción son de 150.000 Tn de aceite refinado de semillas oleaginosas, siendo su principal producto el aceite de girasol.

Tiene su propia planta de fabricación de Biodiesel, también de 50.000 Tn de capacidad anual.

##### 2.4.6.2. Koipe

Es propiedad de SOS Cuétara. Posee una planta extractora de aceite en la localidad del Andujar, Jaén, con capacidad para 300.000 Tn de semilla / año. Asimismo, también ha construido una planta para producción de biodiesel a partir de aceite de girasol y soja.

#### 2.4.6.3. Bunge

Multinacional brasileña que actualmente posee en España 3 plantas extractoras de aceite de soja, importando semilla de soja por barco, ubicadas en Bilbao (Zierbana), Cartagena (Murcia) y Barcelona. En la planta de Bilbao se ha construido una planta de biodiesel, participada en un 80 % por Acciona Combustibles.

Ha cerrado recientemente otras 2 plantas extractoras, ubicadas en La Coruña y Valencia.

#### 2.4.6.4. Cargill

Multinacional norteamericana, tiene una planta extractora de aceite en Reus (Tarragona). Importa semilla de soja y girasol. El aceite extraído es comercializado principalmente para uso alimentario.

Tiene otra planta de extracción y refinado de aceite de girasol y soja en Sevilla, con una capacidad de 250.000 Tn de semilla / año.

#### 2.4.6.5. Migasa

Miguel Gallego (Migasa) es el segundo grupo aceitero de España solamente por detrás de Sos (Koipe-Carbonell). Tiene una planta extractora de aceite de girasol en la Roda (Sevilla), para uso alimentario, con capacidad para 150.000 Tn de semilla /año.

#### 2.4.6.6. Borges

Tiene una planta de producción de aceite en Tárrega, Lérida, donde fabrican aceite de oliva y girasol, enfocado a la industria de la alimentación.

Tiene una capacidad de extracción de 200.000 Tn de aceite /año.

#### 2.4.6.7. Eurosemillas

El grupo opera en la extracción de aceite de semillas de girasol, algodón, colza y soja con dos factorías y tres líneas de fabricación con una capacidad de 750 toneladas al día.

La planta de extracción situada en Los Rosales, Sevilla, cuenta con una capacidad para procesar 300 Tn semilla / día.

#### 2.4.6.8. Lípidos Santiga

LIPSA es una empresa dedicada a la refinación y transformación de aceites vegetales dirigidos principalmente a la industria alimentaria. Posee una Planta extractora de Aceite en las cercanías e Barcelona, con una capacidad de extracción de 700.000 Tn de aceite /año.

Ha iniciado la construcción de una fábrica de refinación de aceite en Huelva, que será su centro logístico para los mercados del sur de España, Portugal y norte de África. La nueva planta estará terminada a finales de 2009.

#### 2.4.6.9. Sovena

El grupo ya es la segunda empresa de aceite de oliva más grande del mundo y el mayor suministrador de marca privada de este mercado.

En el año 2008 dio inicio a la reestructuración de la identidad de los grupos, con una nueva imagen corporativa y nuevos nombres. En estos momentos, el grupo previamente conocido como Alco, es el nuevo SOVENA GROUP, con cuatro áreas comerciales (Biodiesel, Agriculture, Oilseeds y Consumer Goods).

Ubicadas cerca de Lisboa, tienen dos plantas de extracción de semillas y una refinería. Su capacidad de extracción es de 850 toneladas de girasol y de 800 toneladas de colza diarias, y en la segunda planta, 1.900 toneladas de soja.

La capacidad diaria de la refinería es de 165 toneladas de aceite de girasol y de 235 toneladas de aceites de soja o colza.

Además, ha construido una planta de producción de biodiesel en sus instalaciones.

En Andalucía tienen una planta con una capacidad refinadora diaria de 400 toneladas, distribuida en 2 refinerías y posterior envasado de aceite.

#### 2.4.6.10. Sociedad Ibérica de Molturación

SIMSA es una empresa de Molturación de semillas oleaginosas, mayorista de materias primas para piensos, refinado y envasado de aceites vegetales.

Tiene una planta de extracción de aceite a partir de semillas oleaginosas en Pontejos, Cantabria, con una capacidad de unas 100.000 Tn de semilla /año.

También existen otras plantas de extracción de aceite en Andalucía destinados a la fabricación de aceite de girasol y oliva, aunque están destinados a la industria alimentaria.

## 2.5. ENTORNO LOCAL

La planta de Beoils se va a situar en el Parque Tecnológico Las Aletas, ubicado en la Bahía de Cádiz.

La provincia de Cádiz posee 44 municipios, aunque las tres poblaciones más destacadas por su tamaño son: Jerez de la Frontera, Cádiz y Algeciras.

La población de la provincia, según datos del INE 2009, es de 1.228.987 habitantes y tiene una superficie de 7.435'85 Km<sup>2</sup>.

La provincia limita con Sevilla y Huelva por el Norte, con Málaga al Este, al Suroeste se encuentra el Océano Atlántico y al Sureste el Mar Mediterráneo. Al Sur se encuentra el Estrecho de Gibraltar y el territorio Británico de Gibraltar.

Demográficamente hay que destacar que la tasa de paro en el segundo trimestre del 2009 de la provincia de Cádiz es del 26'45%, una de las más elevadas de toda España.

Dentro de la provincia de Cádiz se encuentra la bahía de Cádiz, una comarca formada por 5 ciudades: el propio Cádiz, El Puerto de Santa María, San Fernando, Chiclana de la Frontera y Puerto Real. Entre estas 5 ciudades aportan algo más de 425.000 habitantes, el 35% del total de la provincia. Dicha comarca está formada alrededor de una bahía (Figura 2).

Figura 2. Bahía de Cádiz



### 2.5.1. PUERTO REAL

Puerto Real es el municipio en el que se encuentra ubicado el Parque Tecnológico Las Aletas, el polígono industrial en el que se va a situar Beoils. La extensión de su término municipal es de 197 Km<sup>2</sup> y tiene una densidad de 202, 33 hab/Km<sup>2</sup>. Se encuentra situado a 12 kilómetros de Cádiz capital, como se puede observar en la figura 3.

Figura 3. Localización de Puerto Real (Cádiz)



Puerto Real se encuentra enclavado en el centro de la Bahía de Cádiz. Se trata de una comarca natural con una limitada potencialidad de sus municipios en el sector primario de la economía: agricultura, pesca y actividades extractivas, lo cual le permite dedicarse directamente a las actividades industriales y en concreto, a todo lo relacionado con el soporte físico que las sustenta, dada su importancia en este territorio.

El suelo para uso industrial en la Bahía de Cádiz es un problema importante de gestión y de consolidación de unas expectativas latentes a lo largo de la última década que, en el caso de Puerto Real, por sus ventajas estratégicas derivadas de su situación en la Bahía; infraestructura de servicios (agua, depuración y electricidad, eliminación de residuos); accesos viarios de la red estatal, el ferrocarril y la zona portuaria, lo convierten en el primer candidato para la localización de nuevas empresas industriales.

Las oportunidades que ofrece el Bajo de la Cabezuela con la ampliación de los terrenos vacantes de Astilleros, la ampliación del campus de la Universidad de Cádiz, para centros I+D, y, especialmente, el Polígono de Las Aletas, con una zona de 750 hectáreas entre la variante de la N-IV y el trazado ferroviario, son únicas y supone una oferta de primera línea en cuanto a las existentes en el Sur de España.

Próximo al núcleo urbano del municipio y del colindante de San Fernando se encuentran los polígonos industriales de El Trocadero y de Tres Caminos.

### 2.5.2. PARQUE TECNOLÓGICO LAS ALETAS

El Consorcio Aletas se ha creado con el objetivo de desarrollar un proyecto motor de actividades económicas, tecnológicas y medioambientales, único para la Bahía de Cádiz, donde se localicen servicios, dotaciones y equipamientos de carácter territorial en la provincia de Cádiz. Este consorcio está formado por la Junta de Andalucía, el Estado Español, la Diputación de Cádiz y el Ayuntamiento de Puerto Real.

Para ello se ha puesto en valor un suelo de una superficie total de 527 hectáreas que, por su localización en el término municipal de Puerto Real, presenta una situación estratégica en el área metropolitana de la Bahía de Cádiz. Los espacios se distribuyen de la siguiente forma:

- ✓ Logística Intermodal: 158,90 ha.
- ✓ Empresarial, servicios, equipamientos, dotaciones: 136,05 ha.
- ✓ Parque científico tecnológico: 112,05 ha.
- ✓ Medio ambiental: 120 ha.

La situación exacta del parque puede verse en la siguiente figura (Figura 4). El área coloreada en amarillo indica su emplazamiento.

Figura 4. Localización del Parque Tecnológico Las Aletas en Puerto Real



Respecto a las comunicaciones, también dispone de una situación privilegiada al estar rodeado por 3 vías principales como son la AP-4, la A-4 y la CA-32. Por su cercanía muelle de la Cabezuela, 3 Km, tiene también una salida privilegiada al mar, aspecto fundamental para la logística de Beoils. Además, la futura llegada de la alta velocidad ferroviaria a Cádiz contempla

una parada en Las Aletas. La salida aérea también es buena, ya que el aeropuerto de Jerez de la Frontera se encuentra a 29 Km, con comunicación directa por la AP-4, en la que se eliminó recientemente el peaje que une Cádiz con Jerez y su aeropuerto.

## 2.6. MARCO LEGAL Y REGULATORIO

### 2.6.1. DIRECTIVA 2009/28/CE relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables:

Esta directiva, de muy reciente aprobación y publicación, y de la cual todavía quedan algunos puntos operativos por definir en su totalidad, desprende las principales conclusiones referentes al uso de energías renovables:

- ✓ Se aprueba como objetivo obligatorio para el conjunto de la Comunidad Europea que del consumo total de energía para el año 2020, un 20% proceda de energías renovables.
- ✓ Para lograr este objetivo global, se han establecido objetivos nacionales obligatorios. El principal propósito de los objetivos nacionales obligatorios es proporcionar seguridad a los inversores y promover el desarrollo permanente de tecnologías que produzcan energía a partir de todas las fuentes de energía renovables. Como se puede observar en la siguiente tabla (Tabla 14), el objetivo de España es del 20%.

Tabla 14. Porcentaje de energía procedente de las renovables respecto al consumo global

	Cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía final bruta, 2005	Objetivo para la cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía final bruta, 2020
Suecia	39,80%	49%
Letonia	32,60%	40%
Finlandia	28,50%	38%
Austria	23,30%	34%
Portugal	20,50%	31%
Dinamarca	17,00%	30%
Estonia	18,00%	25%
Eslovenia	16,00%	25%
Rumanía	17,80%	24%
Francia	10,30%	23%
Lituania	15,00%	23%
<b>España</b>	<b>8,70%</b>	<b>20%</b>
Alemania	5,80%	18%
Grecia	6,90%	18%
Italia	5,20%	17%
Bulgaria	9,40%	16%
Irlanda	3,10%	16%
Polonia	7,20%	15%
Reino Unido	1,30%	15%

Países Bajos	2,40%	14%
Eslovaquia	6,70%	14%
Bélgica	2,20%	13%
República Checa	6,10%	13%
Chipre	2,90%	13%
Hungría	4,30%	13%
Luxemburgo	0,90%	11%
Malta	0,00%	10%

Con respecto al conjunto de los combustibles (gasóleo y gasolina) de transporte consumidos en 2020, se aprueba además un objetivo vinculante mínimo del 10%, para todos los Estados miembros, con relación al porcentaje de biocarburantes. Éste debe introducirse respetando la relación coste-eficacia. Para este tipo de energía se deberá tener en cuenta que el objetivo obligatorio que tienen que alcanzar todos los Estados miembros debe definirse como la cuota de energía final consumida en el transporte que ha de obtenerse de fuentes renovables en su conjunto, y no únicamente de biocarburantes.

Con el fin de lograr que estos objetivos sean realizables, la Ley establece que:

- ✓ Es conveniente que los precios de la energía reflejen los costes externos de la producción y el consumo energéticos, incluidos cuando proceda los costes medioambientales, sociales y sanitarios.
- ✓ La ayuda pública es necesaria para alcanzar los objetivos de la Comunidad con vistas a la expansión de la electricidad producida a partir de fuentes de energía renovables. En particular, mientras los precios de la electricidad en el mercado interior no reflejen todos los costes y beneficios medioambientales y sociales de las fuentes de energía utilizadas.
- ✓ Los criterios de sostenibilidad solamente serán eficaces si dan lugar a cambios en el comportamiento de los agentes del mercado. Estos cambios sólo se producirán si se pueden vender los biocarburantes y biolíquidos que cumplen dichos criterios a un precio más elevado, en comparación con los productos que no los cumplen.
- ✓ Para garantizar la viabilidad comercial de los biocarburantes que diversifican la gama de materias primas utilizadas, hay que dar más peso a estos biocarburantes en las obligaciones nacionales en materia de biocarburantes.
- ✓ Para alcanzar una cuota de mercado adecuada para los biocarburantes, es necesario garantizar que el gasóleo comercializado tenga un contenido en biodiesel superior al previsto en la norma EN 590/2004.
- ✓ Al diseñar sus sistemas de apoyo, los Estados miembros podrán fomentar el uso de biocarburantes que aporten ventajas adicionales, en particular la diversificación que permiten los biocarburantes obtenidos a partir de desechos, residuos, materias celulósicas no alimentarias, material lignocelulósico y algas. Así como de plantas no irrigadas plantadas en las zonas áridas para luchar contra la desertificación, teniendo debidamente

en cuenta la diferencia de costes entre la producción de energía a partir de biocarburantes tradicionales, por un lado, y a partir de biocarburantes que aportan ventajas adicionales, por otro. Los Estados miembros podrán impulsar la inversión en la investigación y el desarrollo de estas y otras tecnologías de energía renovable que requieran tiempo para llegar a ser competitivas.

Condiciones principales referidas a la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> de los biocarburantes:

- ✓ La reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero derivada del uso de biocarburantes y biolíquidos a partir del 1 de abril de 2013 será de un 35% como mínimo para las instalaciones operativas desde 23 de Enero de 2008 que sean considerados para los fines contemplados en los puntos a), b) y c) siguientes.
- ✓ Con efectos a partir del 1 de enero de 2017, la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero derivada del uso de biocarburantes y biolíquidos considerados para los fines contemplados en los puntos a), b) y c) siguientes, será de un 50% como mínimo. A partir del 1 de enero de 2018, dicha reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero será del 60% como mínimo para los biocarburantes y biolíquidos producidos en instalaciones cuya producción haya comenzado a partir del 1 de enero de 2017.
- ✓ El Artículo 17 establece las siguientes reducciones independientemente de que las materias primas se hayan cultivado dentro o fuera del territorio de la Comunidad. La energía procedente de biocarburantes y biolíquidos se tendrá en cuenta para los fines contemplados en las letras a), b) y c) solamente si cumplen los criterios de sostenibilidad establecidos en la ley:
  - a) Para evaluar el cumplimiento de los requisitos de la presente Directiva en relación con los objetivos nacionales;
  - b) Para evaluar el cumplimiento de las obligaciones de utilizar energías renovables;
  - c) Para determinar la posibilidad de optar a una ayuda financiera al consumo de biocarburantes y biolíquidos.

En cuanto a la mezcla final de productos el Artículo 18 establece que:

- ✓ Cuando los biocarburantes y biolíquidos deban tenerse en cuenta para los fines contemplados en el artículo 17, letras a), b) y c), los Estados miembros obligarán a los agentes económicos a demostrar el cumplimiento de los criterios de sostenibilidad enunciados la Ley. Con este fin, exigirán a los agentes económicos que utilicen un sistema de balance de masa que:
  - a) Permita mezclar las partidas de materias primas o biocarburantes con características diferentes de sostenibilidad;

- b) exija la información relativa a las características de sostenibilidad ambiental y al volumen de las partidas a que se refiere la letra a), para que permanezcan asociadas a la mezcla, y
- c) Prevea que la suma de todas las partidas retiradas de la mezcla tenga las mismas características de sostenibilidad, en las mismas cantidades, que la suma de todas las partidas añadidas a la mezcla.

Finalmente, la Ley establece una tabla en el Anexo con unos valores por defecto en las reducciones de CO<sub>2</sub> para los biocarburantes procedentes de las materias primas más comunes producidos sin las emisiones netas de carbono debidas al cambio en el uso de la tierra. A continuación se puede observar en el extracto de la tabla 15 como las reducciones en las emisiones de CO<sub>2</sub> de todos estos productos están por debajo, o prácticamente en el límite, de los objetivos para 2013. Ninguno de ellos alcanza los niveles obligatorios para 2016:

Tabla 15. Porcentaje de reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> de las distintas materias primas en la actualidad

Proceso de producción del biocarburante	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto
Biodiesel de colza	38%
Biodiesel de girasol	51%
Biodiesel de soja	31%
Biodiesel de aceite de palma (proceso no especificado)	19%
Biodiesel de aceites usados de origen vegetal	83%

Todos aquellos productos que no estén en estas tablas, o bien que el productor no esté de acuerdo con los valores por defecto y desee rectificarlos, deberán ser convenientemente auditados por un organismo independiente, en el que se realice el balance de masas del proceso completo. Estos procesos de auditoría aún están pendientes de aprobación. Se espera que a final de 2009 la Comisión Europea publique los requisitos de dichas auditorías.

#### 2.6.2. REGLAMENTOS (CE) No 193/2009 y 194/2009 por los que se establece un derecho antidumping y un derecho compensatorio sobre las importaciones de biodiesel originario de los Estados Unidos:

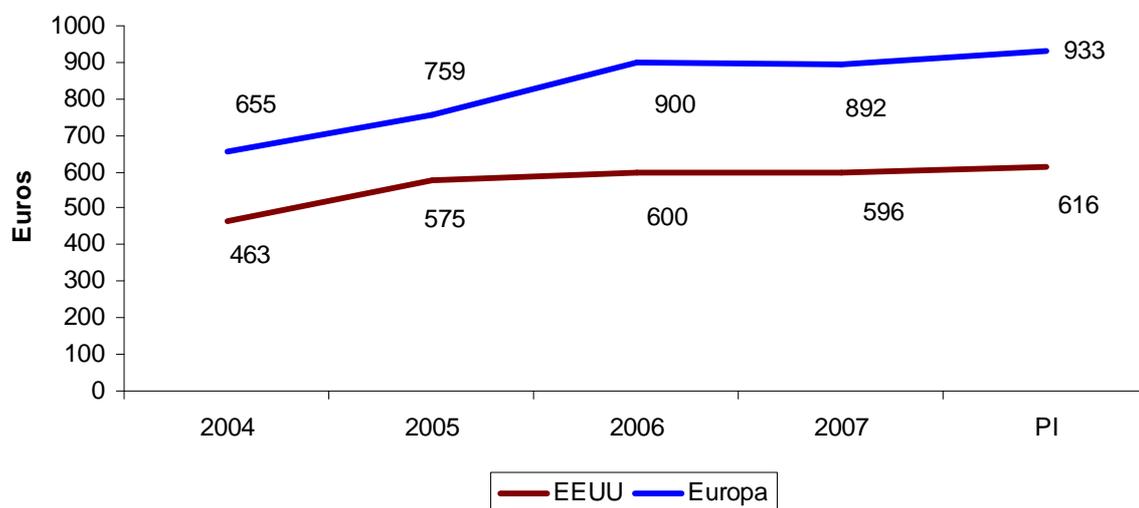
Estas dos legislaciones fueron aprobadas por la UE con la finalidad de proteger al biodiesel Europeo, ya que el Dumping es una subvención que conceden los Estados Unidos de América a aquel biodiesel destinado a la exportación.

Ambas leyes tenían un carácter transitorio de 6 meses en el momento de su aprobación y posterior publicación, aunque en el mes de julio la UE ratificó ambas leyes y les concedió un carácter definitivo.

Estas leyes fueron definidas después de haber realizado una exhaustiva investigación durante un periodo de un año, desde el 1 de abril de 2007 hasta el 31 de marzo de 2008 (PI: Período de investigación). Las conclusiones globales de dicha investigación fueron:

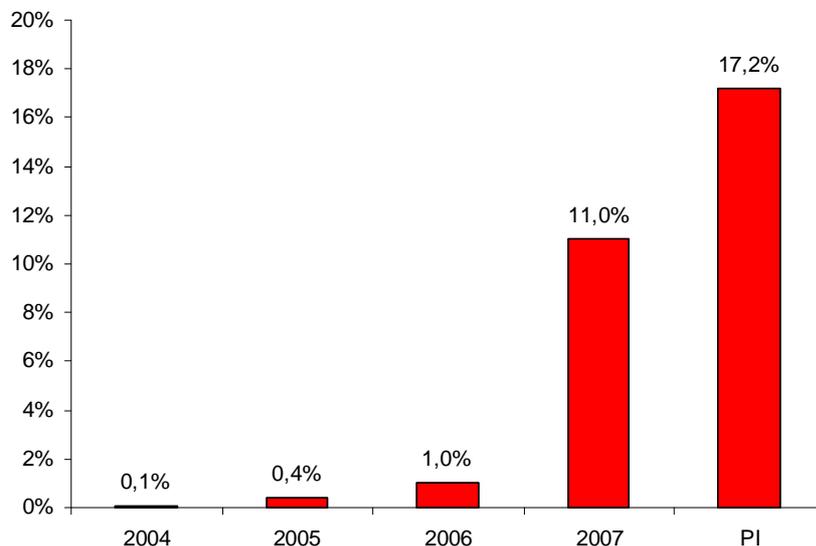
- ✓ Las autoridades de EE.UU. concedían un denominado *blender's credit* («crédito al mezclador») de 1 USD por galón de biodiesel puro contenido en una mezcla de biodiesel con gasóleo mineral. Es la subvención que se conoce como dumping.
- ✓ Estas subvenciones provocaron que el producto americano tuviera un precio mucho más bajo que el Europeo. Véase en la gráfica 22 las progresiones en los precios de los productos europeos y americanos. Durante el período investigado, la diferencia de precios era del 34%, a favor del producto americano.
- ✓

Gráfica 22. Progresión del precio del biodiesel americano vs el europeo 2004-2007 y periodo de investigación (PI)



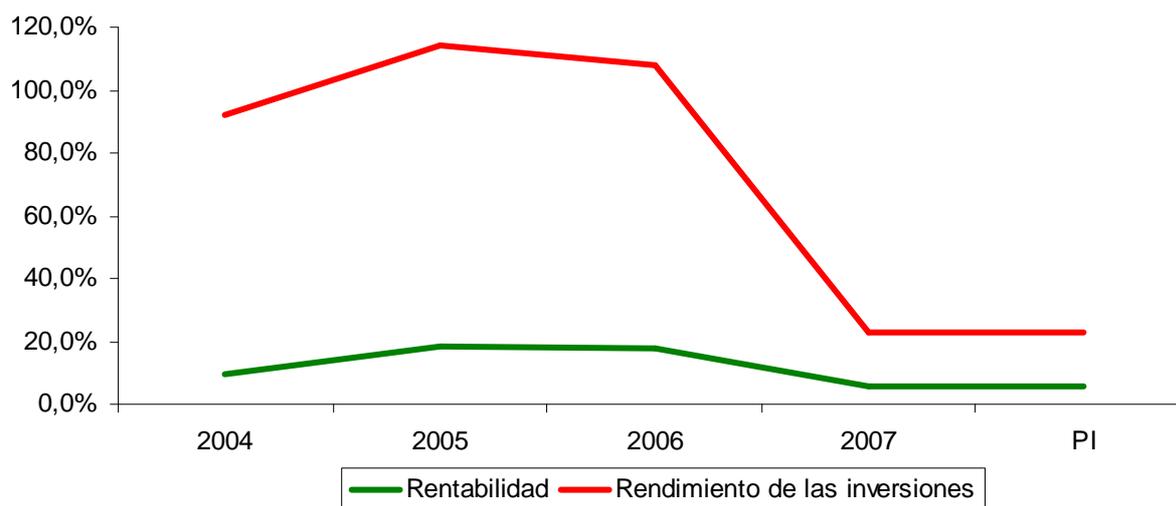
Como consecuencia directa de esta diferencia de precio, la penetración del producto americano creció de forma espectacular hasta algo más de un 17% en un escasísimo periodo de tiempo, tal y como se puede observar en la siguiente gráfica (Gráfica 23).

Gráfica 23. Incremento de la cuota de producto americano en Europa por el efecto dumping



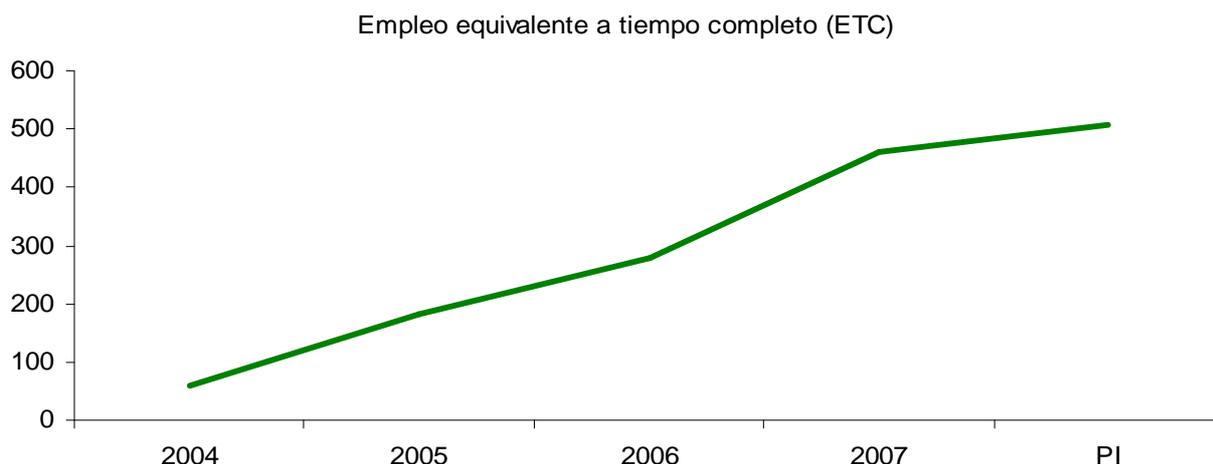
Este incremento de la cuota del producto americano, perjudicó notablemente a los productores europeos. En la siguiente gráfica (Gráfica 24), se puede observar como las rentabilidades y el rendimiento de las inversiones de los productores europeos se vio degradado a medida que perdía cuota de mercado a favor del producto americano:

Gráfica 24. Disminución de la rentabilidad y rendimiento del producto europeo a raíz del incremento del americano

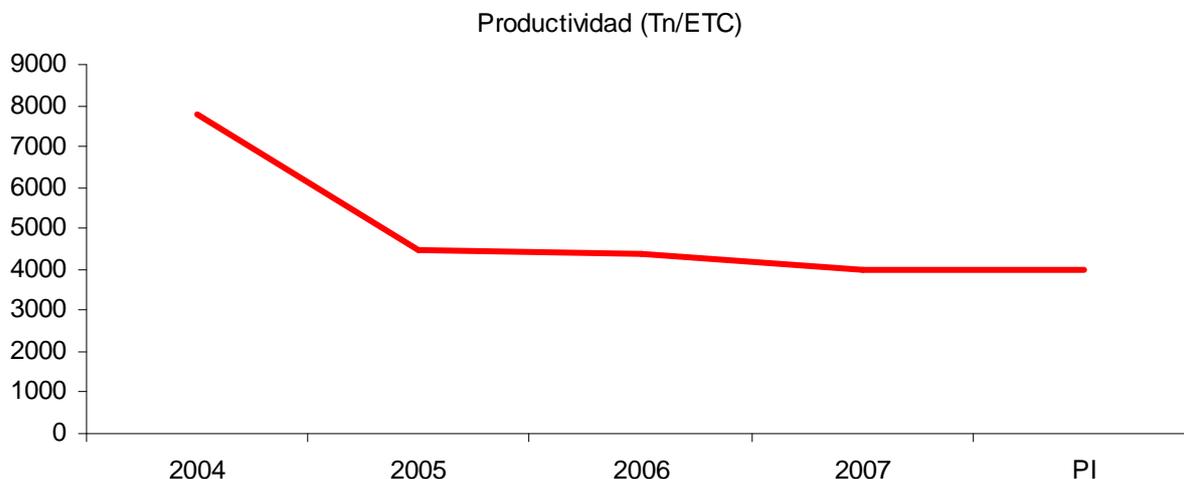


A pesar de estas bajadas tan drásticas de las rentabilidades y rendimientos de inversión (Gráfica 25), esta industria siguió generando empleo, a pesar de que las productividades eran cada vez más bajas (Gráfica 26).

Gráfica 25. Aumento progresivo del empleo derivado de la industria del biodiesel



Gráfica 26. Disminución progresiva de la productividad europea



Por todos estos motivos, la Comunidad Europea decidió imponer medidas arancelarias a las importaciones de biodiesel originarias de EE.UU. Estas medidas, en principio, tenían un carácter temporal de 6 meses desde marzo hasta septiembre de 2009, aunque han sido ratificadas en el mes de julio con carácter definitivo.

Las principales consecuencias de estas medidas para el producto subvencionado en EE.UU. son el establecimiento de dos medidas, como se puede observar en la siguiente tabla (Tabla 16), compensan el margen del perjuicio y el de dumping, a través del derecho compensatorio y el derecho antidumping.

Tabla 16. Efecto de las medidas arancelarias impuestas por la Comunidad Europea sobre el producto americano

Empresas afectadas	Margen de perjuicio	Margen de dumping	Derecho compensatorio	Derecho anti dumping	Anti dumping EUR/Tn	Compensatorio Eur/Tn
Archer Daniels Midland Company, Decatur	54,6%	3,4%	35,1%	3,4%	23,6	237,4
Cargill Inc., Wayzata	58,9%	10,4%	34,5%	10,4%	60,5	213,8
Green Earth Fuels of Houston LLC, Houston	39,8%	73,4%	39,0%	0,8%	70,6	213,4
Imperium Renewables Inc., Seattle	41,6%	29,5%	29,1%	12,5%	76,5	216,8
Peter Cremer North America LP, Cincinnati	69,9%	57,3%	41,0%	28,9%	208,2	211,2
World Energy Alternatives LLC, Boston	41,7%	51,7%	37,6%	4,1%	82,7	211,2
Empresas cooperantes no incluidas en la muestra	51,4%	33,7%	36,0%	15,4%	122,9	219,4
Todas las demás empresas					182,4	237,4

### 2.6.3. REAL DECRETO 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.

La producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables está regulada en España desde 1980, aunque es en 1994, con el *RD 2.366/1994 de 9 de diciembre*, cuando se menciona la biomasa como tal, para la producción de electricidad. Desde ese momento, la normativa ha ido evolucionando a través de sucesivas reglamentaciones, hasta la publicación y entrada en vigor el 1 de julio de 2007 del *RD 661/2007*, por el que se regula la producción de energía eléctrica en Régimen Especial.

Este *RD 661/2007*, tiene como objetivo reemplazar al *RD 436/2004*, por el que se establece una metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en Régimen Especial.

Los principales cambios respecto al marco anterior dados por el vigente *RD 661/2007* son:

- ✓ En términos generales, incrementos de la retribución, para permitir el cumplimiento de objetivos de producción de energía eléctrica con energías renovables.
- ✓ Retribución diferenciada según el tipo de recurso, permitiendo además las instalaciones híbridas.
- ✓ Posibilitar la presencia de instalaciones pequeñas, favoreciendo la entrada de tecnologías emergentes como la gasificación.
- ✓ Existencia de una eficiencia energética mínima, además de favorecer económicamente la cogeneración.

El nuevo Real Decreto crea un escenario favorable para las cogeneraciones con biomasa, aunque se muestra exigente con aquéllas con poca valorización del calor, al crear un marco de estabilidad económica en cuanto a la retribución por venta de energía eléctrica a la red.

#### 2.6.3.1. Cogeneración en régimen especial

Para el Régimen Especial, la cogeneración es la producción combinada de calor (y/o frío) útil con valor económico justificable y energía eléctrica y/o mecánica, y se denomina cogenerador a la persona o empresa que genera energía térmica útil y energía eléctrica y/o mecánica para su venta parcial o total.

Se entiende como energía térmica útil a aquella destinada a satisfacer una demanda de calor o frío existente y que si no fuera generada por la instalación debería producirse de otra forma en la que se consuma combustible, tanto a efectos de un proceso industrial como de climatización de cualquier edificio.

El rendimiento de las instalaciones de cogeneración viene dado por la fórmula:

$$R = \frac{(E+V)}{Q}$$

Donde:

- Q = consumo de energía primaria, medida por el poder calorífico inferior de los combustibles utilizados.
- V = producción de calor útil o energía térmica útil.
- E = energía eléctrica generada medida en bornes del alternador y expresada como energía térmica, con un equivalente de 1 kWh = 860 Kcal.

Por otro lado, el rendimiento eléctrico equivalente (REE) de la instalación se determinará por la fórmula:

$$REE = \frac{E}{\left[ Q - \left( \frac{V}{Ref H} \right) \right]}$$

Siendo:

- Ref H: valor de referencia del rendimiento para la producción separada de calor, de conformidad con lo dispuesto en el *ANEXO II* de la *Decisión de la Comisión de 21 de diciembre de 2006, por la que se establecen valores de referencia armonizados para la producción por separado de electricidad y calor, de conformidad a los dispuesto en la Directiva 2004/8/CE del Parlamento Europeo y del Consejo*.

Este valor REE se utiliza para establecer un rendimiento mínimo en la cogeneración y se hace en base a los valores anuales de Q, V y E. Así, en el caso de la biomasa, los REE mínimos son:

- ✓ Para la biomasa de los grupos b.6 y b.8 del *RD 661*: 30% para plantas de más de 1MWe y 27% para plantas de 1MWe o menos.
- ✓ Para la biomasa de los grupos b.7 del *RD 661*: 50% para plantas de más de 1MWe y 45% para plantas de 1MWe o menos.

#### 2.6.3.2. Combustible de biomasa y biogas

La remuneración de la venta de energía eléctrica en Régimen Especial varía en función de la tecnología empleada. En el *RD 661/2007*, cuando la tecnología sólo produce energía eléctrica empleando distintos tipos de biomasa, se encuadra en los grupos b.6, b.7 y b.8 y sus correspondientes subgrupos; y cuando la tecnología se trata de una cogeneración que consume biomasa, se establece el subgrupo a.1.3, que a su vez se subdivide en los subgrupos de los grupos b.6, b.7 y b.8.

Los subgrupos de producción eléctrica y cogeneración con biomasa son los siguientes:

- ✓ b.6.1: Cultivos energéticos de origen agrícola o forestal, producidos para fines energéticos mediante actividades de cultivo, cosecha y/o procesado de materia primas recolectadas.
- ✓ b.6.2: Residuos generados en la limpieza y mantenimiento de jardines y residuos de la actividad agrícola originada en las actividades de producción, cosecha y procesado de materias primas, es decir, residuos herbáceos como la paja del cereal y residuos hortícolas, residuos de frutos secos (cáscaras), residuos de arroz, algodón, girasol, legumbres y residuos procedentes de podas (de olivares, viñedos y frutales).
- ✓ b.6.3: Residuos de aprovechamientos selvícolas de masas forestales, y la biomasa generada en las labores de mantenimiento de espacios verdes (no incluidos en b.6.2), restos de desbroce, piñas....
- ✓ b.7.1: Biogás de vertedero.
- ✓ b.7.2: Biogás procedente de digestores empleando residuos ganaderos, agrícolas y las respectivas industrias en la que se use la digestión anaerobia individualmente y en codigestión, es decir, purines, estiércol, residuos agrícolas o excedentes de cosechas, etc., bien individualmente o mezclados.
- ✓ b.7.3: Estiércoles mediante combustión y biocombustibles líquidos y subproductos derivados de su proceso productivo.
- ✓ b.8.1: Residuos de la industria del sector agrícola. Aquí se incluyen orujos y alperujos, residuos de extracción de aceites de semillas, residuos de industria vinícolas, residuos de fabricación de cervezas, etc.
- ✓ b.8.2: Residuos de industrias forestales de primera y segunda transformación.
- ✓ b.8.3: Licores negros de la industria papelera.

### 2.6.3.3. Instalaciones híbridas

En el caso de plantas en las que la biomasa no sea la única fuente de energía primaria, o coexistan biomasa encuadradas en diferentes grupos, la retribución de cada una de las tecnologías y/o combustibles se hará atendiendo a la energía aportada por cada una de las fuentes, en función de la masa y del PCI inferior de cada una.

### 2.6.3.4. Estructura de la retribución

La Comisión Nacional de la Energía es quien liquida la retribución del Régimen Especial. Para ello, los productores de energía eléctrica acogidos a dicho régimen pueden elegir una de las dos opciones siguientes para la tarificación:

- ✓ Acogerse a la *tarifa regulada*: de forma que la componente principal del precio de venta de la energía es fija y se denomina tarifa base (Ptr), a la que se aplican una serie de complementos. Los valores de esta *tarifa regulada* para cada subgrupo de generación con biomasa se pueden ver en la tabla 17.
- ✓ Entrar en el mercado de energía eléctrica: en este caso, precio de la energía vendida va siguiendo el precio de la electricidad hora a hora en el mercado (PMD), incrementado por una serie de complementos, entre los que se encuentra la determinada *prima de referencia* (P).

Los complementos que se añaden a la retribución principal son:

- ✓ Prima de referencia (P): sólo aplicable en la opción a mercado, esta prima a percibir en cada hora se calcula de la siguiente forma:
  - Para valores del precio de mercado de referencia más la prima de referencias comprendidas entre los límites superior e inferior establecidos para un determinado grupo y subgrupo, el valor a percibir será la prima de referencia para ese grupo o subgrupo, en esa hora.
  - Para valores del precio de mercado de referencia más la prima de referencia inferiores o iguales al límite inferior, el valor de la prima a percibir será la diferencia entre el límite inferior y el precio horario del mercado diario en esa hora.
  - Para valores del precio de mercado de referencia comprendidos entre el límite superior menos la prima de referencia y el límite superior, el valor de la prima a percibir será la diferencia entre el límite superior y el precio del mercado de referencia en esa hora.
  - Para valores del precio del mercado de referencia superiores o iguales al *límite superior*, el valor de la prima a percibir será cero en esa hora.

Los valores de *prima de referencia* y *límites superior e inferior* para cada subgrupo de generación con biomasa se pueden ver en la tabla 17.

Tabla 17. Valores de la Tarifa Regulada y de la Prima de Referencia para cada subgrupo de generación con biomasa

Subgrupo	Combustible	Potencia	Plazo	Tarifa regulada c€/kWh	Prima de referencia c€/kWh	Límite superior c€/kWh	Límite inferior c€/kWh	
a.1.3	b.6.1	P≤2 MW	primeros 15 años	16,0113	11,6608	-	-	
			a partir de entonces	11,8839	0,0000	-	-	
		2 MW<P	primeros 15 años	14,659	10,0964	-	-	
			a partir de entonces	12,347	0,0000	-	-	
		b.6.2	P≤2 MW	primeros 15 años	12,7998	8,4643	-	-
				a partir de entonces	8,6294	0,0000	-	-
	2 MW<P		primeros 15 años	10,754	6,1914	-	-	
			a partir de entonces	8,066	0,0000	-	-	
	b.6.3		P≤2 MW	primeros 15 años	12,7998	8,4643	-	-
				a partir de entonces	8,6294	0,0000	-	-
		2 MW<P	primeros 15 años	11,8294	7,2674	-	-	
			a partir de entonces	8,066	0,0000	-	-	
		b.7.1	P≤500 kW	primeros 15 años	8,2302	4,0788	-	-
				a partir de entonces	6,7040	0,0000	-	-
	500 kW<P		primeros 15 años	13,3474	10,0842	-	-	
			a partir de entonces	6,6487	0,0000	-	-	
	b.7.2		P≤500 kW	primeros 15 años	9,9598	6,1009	-	-
				a partir de entonces	6,6981	0,0000	-	-
		500 kW<P	primeros 15 años	5,36	3,0844	-	-	
			a partir de entonces	5,36	0,0000	-	-	
		b.7.3	P≤2 MW	primeros 15 años	12,7998	8,4643	-	-
				a partir de entonces	8,6294	0,0000	-	-
	2 MW<P		primeros 15 años	10,9497	6,3821	-	-	
			a partir de entonces	8,2128	0,0000	-	-	
b.8.1	P≤2 MW		primeros 15 años	9,4804	5,1591	-	-	
			a partir de entonces	6,6506	0,0000	-	-	
	2 MW<P	primeros 15 años	7,1347	2,9959	-	-		
		a partir de entonces	7,1347	0,0000	-	-		
	b.8.2	P≤2 MW	primeros 15 años	9,4804	5,4193	-	-	
			a partir de entonces	6,6506	0,0000	-	-	
2 MW<P		primeros 15 años	9,3000	4,9586	-	-		
		a partir de entonces	7,5656	0,0000	-	-		
b.8.3		P≤2 MW	primeros 15 años	15,8890	11,5294	16,6300	15,4100	
			a partir de entonces	11,7931	0,0000	-	-	
	2 MW<P	primeros 15 años	14,6590	10,0964	15,09	14,27		
		a partir de entonces	12,3470	0,0000	-	-		
	b.6.1	P≤2 MW	primeros 15 años	12,5710	8,2114	13,3100	12,0900	
			a partir de entonces	8,4752	0,0000	-	-	
2 MW<P		primeros 15 años	10,7540	6,1914	11,1900	10,3790		
		a partir de entonces	8,0660	0,0000	-	-		
b.6.2		P≤2 MW	primeros 15 años	12,5710	8,2114	13,3100	12,0900	
			a partir de entonces	8,4752	0,0000	-	-	
	2 MW<P	primeros 15 años	11,8294	7,2674	12,2600	11,4400		
		a partir de entonces	8,0660	0,0000	-	-		
	b.6.3	P≤2 MW	primeros 15 años	7,9920	3,7784	8,9600	7,4400	
			a partir de entonces	6,5100	0,0000	-	-	
2 MW<P		primeros 15 años	13,0690	9,7696	15,3300	12,3500		
		a partir de entonces	6,5100	0,0000	-	-		
b.7.1		P≤500 kW	primeros 15 años	9,6800	5,7774	11,0300	9,5500	
			a partir de entonces	6,5100	0,0000	-	-	
	500 kW<P	primeros 15 años	5,3600	3,0844	8,3300	5,1000		
		a partir de entonces	5,3600	0,0000	-	-		
	b.7.2	P≤500 kW	primeros 15 años	12,5710	8,2114	13,3100	12,0900	
			a partir de entonces	8,4752	0,0000	-	-	
2 MW<P		primeros 15 años	10,7540	6,1914	11,1900	10,3790		
		a partir de entonces	8,0660	0,0000	-	-		
b.7.3		P≤2 MW	primeros 15 años	9,2800	4,9214	10,0200	8,7900	
			a partir de entonces	6,5100	0,0000	-	-	
	2 MW<P	primeros 15 años	6,5080	1,9454	6,9400	6,1200		
		a partir de entonces	6,5080	0,0000	-	-		
	b.8.1	P≤2 MW	primeros 15 años	9,2800	5,1696	10,0200	8,7900	
			a partir de entonces	6,5100	0,0000	-	-	
2 MW<P		primeros 15 años	8,0000	3,2199	9,0000	7,5000		
		a partir de entonces	6,5080	0,0000	-	-		

Figura 1: Remuneración de las tarifas de producción eléctrica en Régimen Especial según RD 661/2007.

- ✓ Complemento por energía reactiva (CR): ambas opciones (*a tarifa o a mercado*) perciben un complemento por energía reactiva. Este complemento es un porcentaje, en función del factor de potencia con el que se entregue la energía, del valor de **7,8441 c€/kWh** que será revisado anualmente, de forma que en las horas punta se bonifica la generación de reactiva y se penaliza la absorción de reactiva, y en las horas valle se bonifica la absorción de reactiva y se penaliza la generación de reactiva. Dichos porcentajes se muestran en la tabla 18.

Tabla 18. Valores de bonificación o penalización del Complemento por energía reactiva

Complemento energía reactiva				
Tipo de factor de potencia	Factor de potencia	Bonificación o penalización		
		Punta	Llano	Valle
Inductivo	$f_{dp} < 0,95$	-4%	-4%	8%
	$0,96 > f_{dp} \geq 0,95$	-3%	0%	6%
	$0,97 > f_{dp} \geq 0,96$	-2%	0%	4%
	$0,98 > f_{dp} \geq 0,97$	-1%	0%	2%
	$1,00 > f_{dp} \geq 0,98$	0%	2%	0%
Capacitivo	1,00	0%	4%	0%
	$1,00 > f_{dp} \geq 0,98$	0%	2%	0%
	$0,98 > f_{dp} \geq 0,97$	2%	0%	-1%
	$0,97 > f_{dp} \geq 0,96$	4%	0%	-2%
	$0,96 > f_{dp} \geq 0,95$	6%	0%	-3%
	$f_{dp} < 0,95$	8%	-4%	-4%

Figura 2: Valores del coeficiente de bonificación o penalización según el factor de potencia en el RD 661/2007.

- ✓ Garantía de potencia (GP): las plantas que acudan a mercado recibirán un complemento por garantía de potencia al utilizar una energía primaria gestionable. La retribución aproximada es de 2 €/MW de potencia instalada y porhora.
- ✓ Complemento por eficiencia (CEF): todas las plantas que sobrepasen los REE mínimos exigidos y tengan una potencia nominal igual o inferior a 1 MWe, recibirán un complemento por eficiencia, evidentemente sólo cuando se trata de plantas de cogeneración. El complemento se calcula según la siguiente fórmula:

$$CEF = 1,1 \times \left( \frac{1}{REE_{\min}} - \frac{1}{REE_i} \right) \times Cmp$$

Donde:

- REE<sub>min</sub>: es el rendimiento eléctrico equivalente mínimo por tecnología.
- REE<sub>i</sub>: es el rendimiento eléctrico equivalente acreditado por la planta.
- Cmp: es el coste de la materia prima del gas natural, publicado trimestralmente por el Ministerio de Industria Turismo y Comercio.
- ✓ Complemento por discriminación horaria (DH): complemento opcional para las plantas en la opción a tarifa. En este complemento se establecen horarios punta de 11 a 21 horas en verano y de 12 a 22 horas en invierno, correspondiendo las horas valle al resto de horas del día. Así, la cantidad a percibir en las horas punta será la correspondiente a la tarifa correspondiente incrementada en un 4,62%, mientras que en las horas valle será a la tarifa correspondiente minorada en un 3,3%.
- ✓ Desvíos (Des): a todas las instalaciones se les repercutirá un coste de desvío por la variación entre la previsión y la exportación real. Los desvíos son las diferencias entre la energía que se programa vender y la que realmente se entrega a la red. De forma resumida, los precios de venta de electricidad, se forman como sigue:
  - Opción a tarifa regulada:  $PFT = P_{tr} + CR + DH + CEF - Des$ .

- Opción a mercado:  $PFM = PMD + P + GP + CR + CEF - Des.$

Los precios regulados, las *primas de referencia* y los *límites superior e inferior* se fijan para cada grupo. Para hallar estos valores concretos para una instalación, se hace primero una distinción entre cogeneración y sólo generación eléctrica, y después se distingue atendiendo a la potencia instalada, el tipo de combustible y los años transcurridos de explotación.

#### 2.6.3.5. Actualización de tarifas

En el *RD 661/2007* se establece que los valores de la tabla de la tabla 17 se actualizarán con un valor igual al IPC (en %) menos 0,25% hasta el 31 de diciembre de 2012 e igual al IPC (en %) menos 0,50% a partir de dicha fecha.

Con la *ORDEN ITC/3801/2008*, de 26 de diciembre, se revisan las tarifas eléctricas a partir de 1 de enero de 2009.

### **3. ANÁLISIS INTERNO**

Beoils será una empresa de nueva creación compuesta por 6 socios, que más allá de su ilusión, ambición y fe en este proyecto, reúnen, entre otras muchas, las siguientes capacidades personales, técnicas, de gestión y financieras:

#### **3.1. CAPACIDADES**

##### **3.1.1. PERSONALES**

Somos 6 personas con las edades adecuadas para comenzar un proyecto de estas características: ya llevamos varios años en el mundo laboral, aunque conservamos características vitales como dinamismo, polivalencia, alta capacidad de trabajo, responsabilidad, dotes de mando y capacidad para trabajar en equipos multidisciplinares, como es el nuestro.

Conocemos profundamente el mundo de la empresa privada y tenemos claro cómo queremos que sea la nuestra, lo que funciona bien y lo que no.

##### **3.1.2. TÉCNICAS**

Es uno de los grandes puntos fuertes de Beoils, un equipo que con formación diversa abarca los pilares básicos de una empresa con las características de Beoils: dos Ingenieros Técnicos Industriales, con experiencia en organización industrial, un economista con alta experiencia en gestión presupuestaria, sobre todo de planes de marketing y en valoración de empresas, un Licenciado en Ciencias Químicas con una sólida experiencia en gestiones comerciales tanto con clientes como con proveedores, una Licenciada en Ciencias de la Información que domina a la perfección los medios de comunicación de toda España y una Licenciada en Ciencias Políticas y en Sociología con amplia experiencia laboral como Directora Comercial.

Además, todos tenemos el Executive MBA por la Escuela de Organización Industrial (EOI).

##### **3.1.3. GESTIÓN**

Al ser un equipo con años de experiencia laboral todos reunimos habilidades en esta área: capacidad de trabajo bajo presión, así como destreza para el trabajo equipo, dotes de liderazgo y alta experiencia en el trato con clientes y proveedores.

##### **3.1.4. FINANCIERAS**

Nuestra capacidad de financiación se caracteriza por la capacidad de endeudamiento derivada de unos flujos de caja constantes y de cuantía elevada.

Cabe mencionar que ya hemos sido informados por parte de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía que BEOILS cumple los requisitos para la obtención de

subvenciones de hasta un 60% de la inversión exigible. Se trata de ayudas a empresas, en forma de incentivos a fondo perdido, que estando situadas en Andalucía, desarrollen proyectos relacionados con la producción de biocombustibles.

También hemos realizado contactos iniciales con personas interesadas en participar a nivel de socios inversores.

## 4. DAFO

El análisis DAFO realizado por los miembros de BEOILS desprende los siguientes resultados:

### 4.1. DEBILIDADES

- ✓ **Dependencia de la agricultura, precio semillas:** La materia prima para nuestro proceso industrial tiene una gran dependencia de la situación de las cosechas de los árboles de jatropha. Cualquier incidencia acaecida en las mismas, conllevará una variación en la cantidad de semillas recolectadas, consiguientemente se reflejará en el precio de las mismas.
- ✓ **Proceso manual de recolección:** Debido a la fragilidad de los árboles de jatropha, el proceso de recolección tiene que realizarse manualmente. Por ello, el volumen de recolección por hora de trabajo es muy inferior a si este se realizara de manera automatizada. Esto influye en el coste del producto y es un factor limitante en la disponibilidad del mismo.
- ✓ **Logística desde origen a factoría:** Las plantaciones de jatropha se encuentran en países alejados de la ubicación de nuestra factoría, principalmente por las condiciones meteorológicas necesarias para su cultivo. Además muchas de las mismas están en países en desarrollo. Esto supone una dificultad adicional para nuestro aprovisionamiento, al tiempo que encarece el precio de la materia prima debido al coste del transporte.
- ✓ **Rápida desnaturalización de la semilla:** La logística en el transporte de la semilla hasta la planta de Beoils desde el país de origen, es un tema importante, debido a la degradación de la semilla en el transporte. Nuestro proveedor estará situado en Senegal, pero si hubiera escasez de materia prima, es probable que tengamos que ir a buscarla a Sudamérica y/o Asia (India y China principalmente). Este mayor tiempo de transporte se verá reflejado en una merma en el porcentaje de semilla que llegue en condiciones óptimas a la planta de extracción de aceite.
- ✓ **Producto innovador:** dificultad de introducción en el mercado. A pesar de las ventajas de nuestro producto final (aceite de jatropha) en lo que se refiere a la calidad del mismo y su precio, la introducción de un producto novedoso en el mercado siempre crea cierto escepticismo entre los posibles clientes. Por tanto, implicará un esfuerzo extra el introducir el producto en el mercado
- ✓ **Capacidad limitada de producción:** Debido a que el número de hectáreas cultivadas de árboles de jatropha no es muy extenso y se encuentra en zonas alejadas de nuestro país, podría experimentarse cierta escasez de suministro en algún momento puntual.

## 4.2. AMENAZAS

- ✓ **Plantación en países en desarrollo:** Muchas de las plantaciones de jatropha se encuentran en países en vías de desarrollo, lo que implica cierta inestabilidad a nivel político y de seguridad en los mismos. Esto supone una amenaza para los acuerdos establecidos, principalmente a la hora de asegurar el suministro y las condiciones de compra pactadas.
- ✓ **Posición fuerte de los competidores:** Actualmente no existen suministradores de aceite de jatropha en España, pero es cierto que se está fabricando biodiesel a partir de otro tipo de aceites, los cuales son suministrados por compañías muy posicionadas en el sector. Por tanto, es posible que estos competidores puedan plantearse un nuevo área de negocio en el suministro de este producto dentro de sus estrategias comerciales.
- ✓ **Dependencia de la legislación europea:** Debido a la diferencia de coste de producción con los combustibles tradicionales, la viabilidad de los combustibles alternativos tiene una dependencia directa de las legislaciones vigentes sobre la potenciación del uso de los mismos. No es previsible un giro en el sentido inverso, sino más bien todo lo contrario, pero siempre es un riesgo el elemento regulador, que podría ser modificado en el futuro.
- ✓ **Fluctuaciones del precio del petróleo:** Las importantes fluctuaciones del precio del petróleo marcan el precio al que se venden los combustibles alternativos, en nuestro caso el biodiesel. Este hecho se traduce una relativa volatilidad en el precio del biodiesel, que podría suponer que el precio de venta de nuestro aceite fuese más bajo de lo requerido para la rentabilidad exigida por nuestros inversores.
- ✓ **Bajo nivel productivo del biodiesel en España:** Como ya se ha comentado en el análisis externo, debido a la entrada de biodiesel subvencionado americano a precio muy inferior, las producciones de las plantas ubicadas en España, han sido muy inferiores a la capacidad instalada. Con la entrada en vigor de las leyes antidumping de la Unión Europea, esta situación va a cambiar de manera notable, incrementando el precio del biodiesel norteamericano en un 70%.
- ✓ **Situación de los mercados de capitales:** La situación económica actual obstaculiza la obtención de inversiones, siendo mayores las dificultades para encontrar financiación y capital a invertir en nuevos proyectos.

## 4.3. FORTALEZAS

- ✓ **Ubicación estratégica idónea:** Debido a que los costes logísticos juegan un papel importante, la ubicación elegida para la planta se ha fundamentado en la facilidad para el aprovisionamiento de materias primas (puerto de Cádiz) y la presencia de un número importante de potenciales clientes en un área bastante reducida.
- ✓ **Ajeno a las cadenas alimenticias por su toxicidad:** Debido a que la semilla y el aceite de jatropha son tóxicos para uso alimentario, el suministro de materia prima para nuestra

planta no estará sujeto a problemas de escasez por necesidades de consumo alimentario. Esto se traduce en una mayor seguridad en el suministro y un precio más estable.

- ✓ **Mayor rendimiento de las semillas de jatropha:** La semilla de jatropha contiene entre un 35-40% de aceite. Esto supone un porcentaje de rendimiento muy superior a las semillas actualmente utilizadas para extraer aceite como materia prima para biodiesel (soja, palma, etc.), lo cual se suma al precio sensiblemente inferior de la misma.
- ✓ **Comercio de los derechos de emisión de CO<sub>2</sub>:** Al ser una factoría iniciada una vez publicadas las condiciones de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> impuestas por la UE, Beoils diseñará y adaptará su proceso con el fin de lograr un objetivo de reducciones de CO<sub>2</sub> entre un 80% y un 90%, lo que la habilitará a integrar su producto en el mix final de nuestros clientes, convirtiendo al aceite de jatropha de Beoils en estratégico para dichos clientes.
- ✓ **Posicionamiento estratégico en trading de mmpp:** Lo que significa la no cotización en los mercados mundiales de aceites y cereales. Debido a que la semilla y el aceite de jatropha no pueden ser utilizados para consumo alimentario (toxicidad de la misma), el precio no está sujeto a las variaciones de los diferentes mercados de valores a futuros. Esto significa un precio con mayor estabilidad y notablemente inferior.
- ✓ **Alta concentración de clientes potenciales en el entorno de la planta:** Como ya se ha reflejado en el análisis externo, la presencia de un número elevado de plantas de producción de biodiesel en un área cercana a la planta, favorece unos costes de transporte reducidos, un precio competitivo y una capacidad de respuesta de suministro rápida para los potenciales clientes.

#### 4.4. OPORTUNIDADES

- ✓ **Alta capacidad de producción instalada de biodiesel en España:** En España, la capacidad instalada de producción de Biodiesel es muy importante, con lo que se abre un gran abanico de posibilidades para la consecución de nuestros objetivos de ventas. Nuestra capacidad de producción en la planta extractora de aceite puede rondar el 1% de la capacidad instalada de producción de Biodiesel
- ✓ **Incremento de cuotas de biodiesel sobre el total de combustibles:** Las leyes y directivas del Parlamento Europeo pretenden conseguir que un 20% de la energía provenga de fuentes renovables, y que un 10% de la energía renovable se destine al consumo de combustible para el transporte. Esto supone un importante estímulo para la expansión de este sector.
- ✓ **Arancel anti-dumping:** Con la aprobación definitiva de las leyes antidumping de la UE (193/2009 y 194/2009), que incrementan el precio del biodiesel importado de USA hasta en un 70%, benefician claramente a la producción de biodiesel en la Unión Europea. Por

tanto, es de esperar un aumento considerable en el volumen de producción de biodiesel en España.

#### 4.5. ANALISIS DAFO

		OPORTUNIDADES			AMENAZAS						
		Producción instalada	Cuotas biodiesel	Arancel antidumping	Ubicación plantaciones	Competidores	Legislación Europea	Precio del petróleo	Nivel product. biodiesel	Situación mercados capit.	
<b>FORTALEZAS</b>	Ubicación de la planta	2	0	0	0	1	1	0	-1	0	<b>3</b>
	Ajeno cadenas aliment.	0	0	0	2	1	0	0	0	0	<b>3</b>
	Rendimiento semillas	0	0	0	0	1	0	0	0	0	<b>1</b>
	Derecho emisiones CO2	0	2	2	2	1	1	0	0	0	<b>8</b>
	Trading MMPP	0	0	0	0	1	0	0	0	0	<b>1</b>
	Concentración clientes	2	2	2	0	-1	0	0	2	0	<b>7</b>
<b>DEBILIDADES</b>	Dependencia Agricult.	0	0	0	-1	-1	0	0	-1	0	<b>-3</b>
	Proceso de recolección	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	<b>-1</b>
	Logística desde origen	-1	0	0	-2	-1	0	0	0	0	<b>-4</b>
	Desnaturalización semilla	0	0	0	-2	0	0	0	0	0	<b>-2</b>
	Introducción en mercado	1	1	1	0	1	2	1	-1	-1	<b>5</b>
	Capacidad limitada produc.	0	0	0	-1	-1	0	0	0	-1	<b>-3</b>
		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>-1</b>	<b>-2</b>	

##### 4.5.1. CONCLUSIONES DEL ANALISIS DEL DAFO

Teniendo en cuenta el análisis matricial de los diferentes puntos expuestos, se extraen las siguientes conclusiones:

##### 4.5.1.1. Fortalezas

Dentro de este apartado, destacan notablemente los puntos relacionados con la reducción de emisiones de CO2 y la gran concentración de clientes en un área cercana a la ubicación de la planta extractora.

#### 4.5.1.2. Debilidades

Cabe destacar el coste logístico del transporte del producto desde la planta de Beoils a los diferentes clientes. En contrapartida, una debilidad, como es la introducción de un producto nuevo en el mercado, podría llegar a ser un punto fuerte unido a las oportunidades y posibles amenazas detectadas.

#### 4.5.1.3. Oportunidades

Todas ellas tienen la misma valoración, aportando un peso específico de consideración. Lo que las convierte en fundamentales para lograr el éxito y la rentabilidad esperada del proyecto Beoils.

#### 4.5.1.4. Amenazas

Destaca principalmente la ubicación de las plantaciones, principalmente por lejanía a la planta y el escaso número de plantaciones existentes hasta la fecha.

Por otro lado, la legislación vigente es una amenaza ya que podría ser modificada en un futuro, aunque actualmente favorece mucho el desarrollo de este sector.

## 5. OBJETIVOS GENERALES ESTRATÉGICOS

### 5.1. OBJETIVOS GENERALES

Los principales fundamentos estratégicos de BEOILS con los que lograr su excelencia vienen definidos por los siguientes puntos:

- ✓ Creación de una **planta productora de aceite** de alta calidad para ser suministrador de plantas de biodiesel, prioritariamente en España.
- ✓ Aprovechando la materia sobrante al producir aceite se secará y será utilizada en la fabricación de electricidad por **cogeneración** con biomasa. La energía eléctrica generada servirá para el autoabastecimiento, tanto de la planta de biodiesel como para la propia planta eléctrica, además de ser comercializada a la red eléctrica nacional a través de SEVILLANA ENDESA. La producción esperada de energía eléctrica será de 80.000 MWh/año.
- ✓ Beoils se apoyará en una **legislación** favorable de reciente aprobación a través de las leyes de la UE 193/2009 y 194/2009 por las que se establece un arancel al biodiesel proveniente de Estados Unidos, volviendo a una situación de competencia leal en Europa. También la ley UE 28/2009 establece las medidas obligatorias a tomar por todos los Estados Miembros de la Unión Europea en cuanto a la reducción obligatoria de emisiones de CO<sub>2</sub> en 2020. Estas medidas fomentan el uso de energías renovables en general, y de los biocarburantes en particular, regulando las condiciones necesarias para que su producción pueda ser incluida dentro de las reducciones obligatorias nacionales.
- ✓ La **materia prima** será una semilla oleaginosa no comestible llamada **jatropha curcas**, cultivada principalmente en Senegal. Esta oleaginosa no está expuesta a las oscilaciones de precio en los mercados de “*materias primas*”. Además, su rendimiento oleico es mayor que el de la mayoría de las semillas oleaginosas comestibles, situándose entre el 35% y el 40%, sólo por detrás de la colza.
- ✓ La zona proveedora principal de materia prima será Senegal. Este país acumula una serie de características, como su cercanía, clima, estabilidad política, etc., que lo hacen prioritario sobre otros países.
- ✓ Uno de los principales objetivos es la reducción efectiva de las emisiones de CO<sub>2</sub> en el proceso productivo de aceite, entre el 80% y el 90%. Lo que le sitúa muy por encima del mínimo exigido por la UE a través de la ley CE 28/2009 y que permitirá al producto Beoils ser integrado en el mix de producto final de aquellos clientes en los que su producto esté situado por debajo de los mínimos legales y necesiten superarlo para poder ser comercializado en la Unión Europea.
- ✓ La planta de Beoils disfrutará de una ubicación estratégica en el parque industrial Las Aletas, en Puerto Real, Cádiz. Que por su cercanía al Puerto de Cádiz facilitará el transporte de materia prima hasta el inicio de la línea productiva. En esta zona también

están implantadas una gran cantidad de plantas de biodiesel, los cuales serán prioritarios para Beoils. Además, Beoils utilizará depósitos francos para sus materias primas.

- ✓ Beoils también cumplirá una importante función social, al generar un importante número de empleos en una zona especialmente deprimida, la cuál acumula la mayor tasa de desempleo en España.
- ✓ Adicionalmente a la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> del mix de producto de Beoils, su otra ventaja competitiva estará en el precio, que se situará por debajo de la competencia y además con mayor estabilidad. El precio por litro medio que estima poder presentar Beoils en el mercado es de 0,52€
- ✓ Beoils, como no podía ser de otra forma, tendrá en el cuidado al medio ambiente uno de sus principales pilares, por lo que todos los procesos productivos deberán ser totalmente respetuosos con el medio ambiente, reduciendo las emisiones contaminantes de cualquier tipo a los mínimos que la tecnología instalada permita.
- ✓ Se prestará especial cuidado en la selección de las personas que realizarán las funciones comerciales en línea con la consecución de la excelencia en el trato, información y servicio al cliente potencial así como en el servicio postventa.
- ✓ En el área de marketing, Beoils quiere centrarse, dadas las características de su producto, en darse a conocer, de forma inequívoca, en revistas y medios especializados, instituciones públicas y clientes potenciales para que se relacione de manera directa a Beoils, su logo y producto con los adjetivos de calidad, buen servicio, precio y cuidado del medio ambiente, que son los fundamentales que se quieren transmitir y que serán distintivos de la empresa.
- ✓ Desde el punto de vista de ventas, se estima que BEOILS competirá con las grandes multinacionales del sector, y le será difícil encontrar un hueco en el mismo. Así, el proyecto está diseñado para unas ventas anuales de 50.000Tm que, dado el tamaño del mercado, no alcanzan ni el 2% de cuota, estimando BEOILS que toda la producción será vendida.
- ✓ Beoils dará empleo a 23 personas de forma directa.
- ✓ Los socios del proyecto esperan obtener una tasa de retorno a 10 años del 15%.

## 6. PLAN DE MARKETING

BEOILS va a introducir en el mercado español de aceites para la producción de biodiesel una alternativa innovadora que consiste en el aceite procedente de jatropha.

BEOILS trata de cubrir, con este producto, la creciente demanda de un aceite procedente de oleaginosas sin usos alimentarios, cuyo precio no esté sometido a las oscilaciones del mercado de materias primas de Chicago y que proporcione una materia prima técnicamente propicia para que los fabricantes de biodiesel puedan a su vez obtener un biodiesel cada vez mas “puro” y apto para el uso masivo sin limitación alguna, tratando de salvar las barreras existentes hoy por hoy por la mayoría de empresas automovilísticas a autorizar el empleo de biodiesel sus motores.

El aceite a partir de la semilla de la jatropha es algo nuevo en el mercado español pero ya testado en el mercado internacional, sobre todo a raíz de su producción en países de Asia, donde también se cultiva esta planta. Lo que ocurre es que es inviable importar la semilla de la jatropha desde zonas muy lejanas porque la semilla de la jatropha tiene la peculiaridad de que se desnaturaliza en un corto periodo de tiempo, bajando considerablemente su calidad y rendimiento de extracción del aceite de cada semilla.

El plan de marketing deberá centrarse en **diferenciar** este producto de los ofrecidos actualmente, es decir, de los aceites de palma, soja, colza o aceites usados procedentes de la hostelería.

Esta diferenciación se buscará tratando de concienciar tanto a los usuarios finales del biodiesel como a los fabricantes del mismo de la mayor calidad del biodiesel fabricado con aceite de jatropha así como de las bondades para el medioambiente derivadas del empleo de aceite de jatropha en el proceso de fabricación del biodiesel, frente al empleo de otros tipos de aceite.

Las estimaciones de venta para los diez primeros años de actividad, donde los dos primeros, 2010 y 2011 son en realidad los años de constitución de la empresa y la instalación de la misma, son:

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Tm biodiesel Fabricado en España (000)	586	740	1.178	2.100	2.225	2.350	2.900	2.961	3.024	3.088	3.153	3.219
Tm aceite necesarias (000)			1.178	2.100	2.225	2.350	2.900	2.961	3.024	3.088	3.153	3.219
TM aceite Ventas Beoils (000)			0	0	10	30	50	50	50	50	50	50
cuota mercado Beoils			0,0%	0,0%	0,4%	1,3%	1,7%	1,7%	1,7%	1,6%	1,6%	1,6%

Durante estos primeros años de actividad, y como ya se ha mencionado anteriormente en este documento, nuestro **mercado objetivo** lo constituyen las plantas de producción de biodiesel de Andalucía y Extremadura.

En la misma tabla se puede apreciar como la cuota de mercado de BEOILS no será en ningún año muy significativa, ya que durante esos años de actividad consideramos que todavía las ventas estarán muy concentradas en las grandes multinacionales y con base en las oleaginosas tradicionales.

Actualmente, los principales suministradores de aceite para la producción de biodiesel son grandes multinacionales, cuyos precios vienen determinados por la cotización del precio de las oleaginosas en los mercados de materias primas internacionales. Así, para conseguir entrar en estos clientes en los años 3 y 4, BEOILS comercializará su producto a un precio estable todo el año e inferior al que fije la competencia.

Durante los primeros años de actividad, BEOILS va a encontrar un mercado con las siguientes características:

- ✓ Suministro de aceite proporcionado por grandes multinacionales o plantas de biodiesel con suministro de aceite propio.
- ✓ Sector con márgenes muy ajustados, muy sensible al precio
- ✓ Necesidad de cambio de materia prima para adecuar las producciones de biodiesel a las nuevas especificaciones sobre emisiones de CO<sub>2</sub> publicadas por la UE.
- ✓ Mercado del biodiesel con origen en la fabricación nacional en alza debido a las medidas antidumping impuestas por la UE.

Así en 2012 y 2013 BEOILS tratará de ser un proveedor barato de aceite pero dando a conocer las bondades de su producto en relación con la mejora de las emisiones del CO<sub>2</sub>.

En 2014, estimamos que la jatropha ya es suficientemente conocida y reconocida y ya no es necesario que el precio de venta sea inferior al de la competencia.

A partir de 2014 la jatropha se convierte en la materia prima por excelencia para la fabricación de biodiesel. Estimamos que durante dicho año de actividad nuestra cuota de mercado permanecerá estable (ganando litros de venta simplemente con el crecimiento de la categoría) y a partir de ese año, nuestra producción estará totalmente vendida, debido a la elevada demanda del aceite de jatropha.

La *estrategia de marketing* de BEOILS se centrará en buscar canales de comunicación baratos, pero buscando un cliente muy concreto al que pasarle un mensaje muy directo.

El **cliente** que BEOILS persigue se encuadrará dentro de algunos de estos cinco grupos, claramente relacionados con el mundo de los biocarburantes:

- a. Productores de biodiesel
- b. Futuros usuarios de biodiesel a nivel particular (ya que a día de hoy los usuarios particulares de biodiesel son un grupo muy reducido).
- c. Empresas de transporte de mercancías por carretera.
- d. Empresas de transporte de pasajeros por carretera.

- e. Responsables políticos locales o regionales con competencia sobre materia de transporte o energía.

Con estos clientes se seguirá una táctica marcada por cuatro fases:

ATRAER → VENDER → SATISFACER → FIDELIZAR

1. Atraer: a través de todas nuestras actividades de comunicación mencionadas anteriormente.
2. Vender: Con precios competitivos, estudiándolos para cada cliente según el volumen del pedido, los costes de traslado, etc.
3. Satisfacer: Habiendo desarrollado un proceso de venta de calidad así como la entrega del producto, los resultados del mismo, el servicio posventa, la rapidez en la solución de posibles problemas que puedan surgir. Más allá de vender, Beoils quiere establecer relaciones duraderas con sus clientes.

La frecuencia de la visita al cliente vendrá determinada por:

- ✓ El tamaño de la cuenta.
- ✓ Duración y contenido de la entrevista
- ✓ Ubicación del cliente
- ✓ Tipología del producto

Matriz de distribución de visitas de ventas

Potencial cuenta

Alta	Media/Baja
<p>Cuentas muy atractivas</p> <p>↓</p> <p>Alto nivel de visitas (rentabilizar la posición)</p>	<p>Cuentas potencialmente atractivas</p> <p>↓</p> <p>Alto nivel de visitas (fortalecer la posición)</p>
<p>Cuentas con atractivo limitado</p> <p>↓</p> <p>Nivel moderado de visitas</p>	<p>Cuentas poco atractivas</p> <p>↓</p> <p>Nivel mínimo o nulo de visitas</p>

- Fidelizar: Esta acción empezará en el mismo momento en el que BEOILS realice su primera venta. Se trata de aplicar las técnicas del marketing al ya cliente: continuar informando, realizando seguimientos, promoviendo nuevas compras y medir continuamente el grado de satisfacción con el producto y los servicios.

El **mensaje** mostrará un aceite de oleaginosa cuyo rendimiento es mayor que sus competidoras, mucho mas eficiente a la hora de reducir las emisiones de CO2 en el proceso de producción de biodiesel y sensiblemente mas barato.

Tras el año 2012, la inversión en publicidad y promoción habrá posicionado al aceite de Beoils como un aceite diferente, pionero, vanguardista y técnicamente el mas puro, lo cual nos llevará a que cuando nuestros competidores comiencen a vender aceite de jatropha, nosotros hayamos construido una reputación y una marca que nos de una posición clara de liderazgo, que proteja nuestros acuerdos comerciales en el tiempo y nos permita no entrar en una guerra de precios. Así, en los años 2013 y 2014 mantendremos los precios de venta del año 2012, y en los años siguientes, si bien la competencia nos puede obligar a bajar el precio, contaremos ya con una experiencia productiva que como mínimo nos permitirá mantener nuestro margen industrial.

Para lograr esa diferenciación, Beoils se marca la siguiente hoja de ruta:

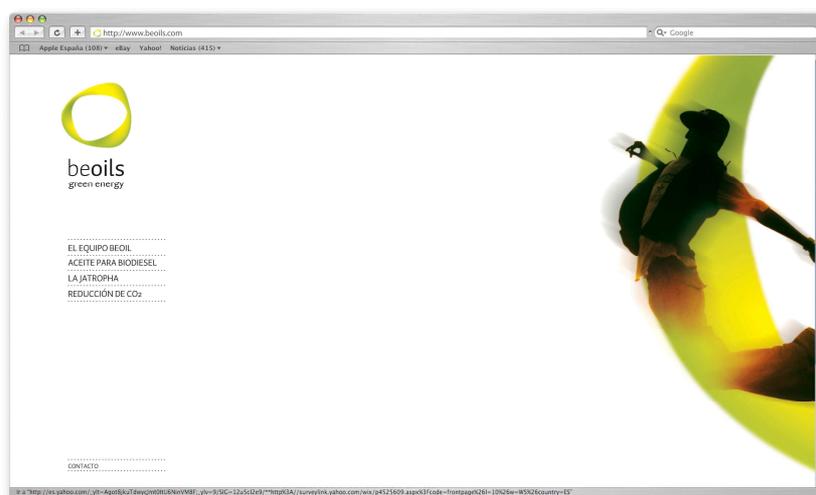
- a. Debido al bajo conocimiento existente sobre la jatropha en España, el primer paso en la estrategia de comunicación se basará en informar sobre la planta y construir en torno a esta planta una reputación positiva respecto al aceite extraído de la misma.
- b. En segundo lugar, será necesario dar a conocer las bondades del aceite de jatropha “versus” el aceite de palma, soja o colza.
- c. Beoils aprovechará su implantación en Cádiz y basará su campaña de publicidad en posicionarse como la primera, y mayor, empresa Andaluza en la producción y comercialización de aceite de jatropha.
- d. Realizaremos visitas guiadas a nuestras instalaciones explicando detenidamente nuestro proceso productivo. Invitaremos tanto a organismos públicos como a empresas y asociaciones privadas:
  - Instituciones y organismos públicos vinculados al área de la energía y del Medioambiente: Dirección General de Energía, Instituto de la Grasa, profesores de la licenciatura de medioambiente, Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa...
  - Asociaciones patronales del sector
  - Asociaciones patronales de transporte.
  - Empresas del sector del automóvil, sobretodo las de camiones.
  - Empresas aeronáuticas
  - Centros de Investigación.
- e. Una vez se haya conseguido informar sobre la jatropha y sus bondades, el objetivo es que por lo menos en Andalucía, Beoils sea claramente asociado con el aceite de jatropha, y además sea el referente regional en este tipo de aceite. Por tanto es imprescindible una campaña de comunicación muy intensa durante el año 1 para lograr esa posición de liderazgo en la mente del potencial comprador.
- f. El logo de la empresa directamente vincula a BEOILS con la jatropha, tratando de lograr la identidad directa de nuestra empresa con esta oleaginosa. Es una apuesta arriesgada, puesto que acontecimientos futuros adversos relacionados con la jatropha en España o en el extranjero pueden destruir nuestra imagen, pero necesitamos ocupar rápidamente el hueco existente hoy en día en torno a los aceites vegetales para producción de biodiesel relacionado con la jatropha, para estar en una posición competitiva de liderazgo cuando la competencia sea mayor (año 3 -4 del proyecto).
- g. La **campaña de publicidad** no podrá contar con espacios en televisión debido al alto coste de los mismos, pero sí deberemos contar con difusión en radio (programas relacionados con el motor o la agricultura), prensa escrita (revistas especializadas sobre transporte, campo/agricultura, motor..) e Internet, donde vincularemos nuestra web ([www.beoils.es](http://www.beoils.es)) con las búsquedas relacionadas con Biodiesel, jatropha, carburantes, y se

dedicará parte del presupuesto de marketing a conseguir una posición de relevancia en las búsquedas en “Google”.

- h. La empresa quiere centrarse bastante en el canal de comunicación que es Internet. Hay bastantes revistas digitales especializadas que no cuentan con edición en papel pero que no las debemos obviar, tanto para meter publicidad en ellas (banner con link a nuestra web) como para intentar que hagan un reportaje o entrevista a Beoils.
- i. Entre otras, destacarían las **publicaciones digitales**:
  - o [www.biocarburantesmagazine.com](http://www.biocarburantesmagazine.com)
  - o [www.panoramaenergetico.com](http://www.panoramaenergetico.com)
  - o [www.mundoenergia.com](http://www.mundoenergia.com)
  - o [www.energetica21.com](http://www.energetica21.com)

Respecto a la **página web**, lo que BEOILS pretende transmitir es:

- o Identidad Corporativa
- o Filosofía de Empresa
- o Contacto /sede
- o Posibilidad de feedback
- o Responsabilidad Social y Compromiso
- o A futuro: canal interactivo con clientes para : toma de pedidos, resolución de incidentes, seguimiento de entregas, ...



Toda la acción publicitaria tendrá un ámbito geográfico regional, cubriendo únicamente las zonas de Andalucía y Extremadura, salvo evidentemente el espacio dedicada o a Internet.

Será deseable que las campañas de radio se hagan en colaboración con algún fabricante de biodiesel, ya que ellos también serán directos beneficiados de este tipo de acción comercial.

- j. Adicionalmente a la campaña de publicidad, BEOILS destinará parte de su presupuesto de marketing a **financiar proyectos de investigación** relacionados con el uso de biodiesel en motores de aviones. Existe tanto en la Universidad de Sevilla, como la en ETSI Aeronáuticos de Madrid dos proyectos con este fin. Así mismo, en el polígono industrial de La Rinconada, en Sevilla, donde existe la mayor concentración de empresas relacionadas con la ingeniería aeronáutica de Andalucía, también existen proyectos relacionados con el biodiesel. El objetivo de Beoils será identificar un proyecto de los existentes y participar en su financiación, para poder trasladar a su publicidad, como refuerzo en nuestro posicionamiento, la imagen de empresa que apuesta por los desarrollos vanguardistas. Sobre todo, Beoils tratará de pasar un mensaje, en el año 2 o año 3, que elimine las dudas de la conveniencia o no de usar biodiesel en un automóvil, camión o autobús, reflejando que si es posible utilizarlo en un avión, cómo no va a ser conveniente para un automóvil.
- k. BEOILS seguirá también una línea de trabajo en la cual tratará de contactar con los responsables de los municipios andaluces con líneas de transporte urbano públicas. Estos contactos tendrán como objetivo una intensa campaña de relaciones públicas donde el responsable comercial de Beoils explicará a los responsables políticos de dichos municipios las bondades del aceite de jatropha y la obligatoriedad de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> (derivada de la directiva europea 2009/28/CE) impuesta a los fabricantes de biodiesel, y como la utilización de jatropha como aceite, hace a dicho fabricantes cumplir con esa directiva. Así, el objetivo perseguido es que sean los propios responsables políticos los que tomen conciencia de la importancia de contratar el suministro de biodiesel a empresas que utilicen el aceite de jatropha como materia prima, induciendo a si a su vez a los productores de biodiesel a buscar este aceite entre sus proveedores.

Asimismo, y dentro de las acciones de RRPP, Beoils tratará de integrarse en AFOEX (Asociación Nacional para el Fomento de las Oleaginosas y su Extracción) como medida preventiva, tratando de influir en dicha asociación si se llegará a una situación de conflicto en el sector por la agresiva campaña de publicidad desarrollada donde, según detalle anterior, Beoils tratará de posicionarse como un aceite mucho mejor tanto a nivel técnico como de precio respecto de los otros existentes en el mercado.

En general, BEOILS tratará de desarrollar un plan de relaciones públicas donde de los potenciales clientes conozcan de primera mano el producto (vistas guiadas a la planta,

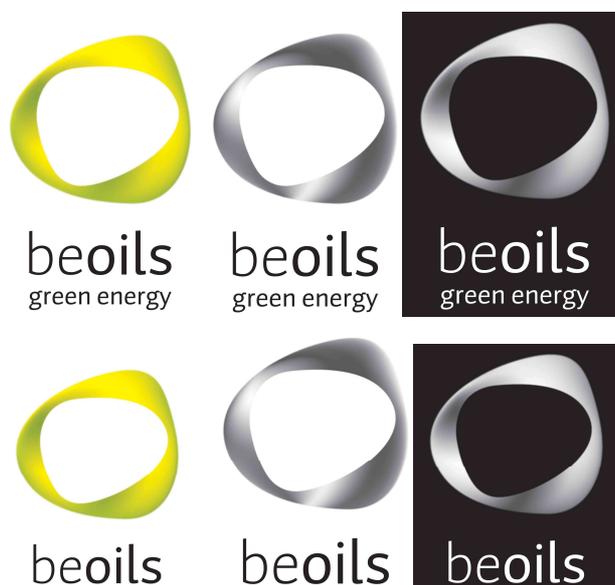
envío de muestras gratuitas de producto, reuniones en sus instalaciones para la presentación del producto...).

1. Finalmente, BEOILS tratará de conseguir las acreditaciones ISO lo cual reforzará la imagen de calidad de todo su proceso productivo y podrá ser utilizado también como un reclamo publicitario adicional.

El resumen de la inversión en el plan de marketing que acometerá BEOILS es el siguiente:

La inversión media en publicidad alcanzará los 100.000€ anuales y se destinará, como hemos mencionado, a medios (radio, prensa e Internet), proyectos de investigación y acciones de relaciones públicas.

Por último, BEOILS tiene una identidad corporativa sustentada en su logotipo y en su página web en Internet (ya mostrada anteriormente).



El logo parte de la forma de una semilla de jatropha. Es sencillo, minimalista, pero no fácil de reproducir. El eslogan “Green Energy” alude a los dos principios básicos de la empresa: la energía y el medio ambiente.

Presentamos el logo en la versión con eslogan, sin eslogan, en escala de grises y sobre fondo negro, para según donde vaya impreso, elegir el más adecuado para cada ocasión.

## **7. PLAN DE OPERACIONES**

### **7.1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD**

La principal actividad de Beoils consistirá en la extracción de aceite a partir de las semillas de jatropha proveniente de los cultivos de productores senegaleses. El plazo necesario desde la plantación de la semilla hasta la plena explotación del producto es de 2 años. La materia prima es embarcada en el puerto y tarda en recepcionarse en las instalaciones de Beoils alrededor de los diez días, a partir del flete en la ciudad de origen, normalmente Dakar, la semilla se envía a los galpones de la planta a través de cintas transportadoras. El plazo de almacenamiento es de 40 días, con el fin de contar con un pequeño stock. Una vez recepcionada en la planta, la semilla se incorpora al proceso productivo, a razón de 500 Tn/día.

El aceite extraído de la semilla de jatropha en la planta se almacena en silos, para su posterior expedición, a los diferentes clientes, en camiones cisterna cubizados en 25.000 litros. El objetivo es que el producto final no tarde más de 2 – 3 días en servirse a los clientes.

Por otra parte, la torta de jatropha sobrante del proceso de extracción es conducida a través de cintas transportadoras, dentro de la propia planta, a un almacén de similares características al de la materia prima, en el que sufre un proceso de secado, de 2 a 3 días de duración, por el que pierde parte de su humedad. Una vez transcurrido este tiempo, la torta de jatropha entra en la caldera del equipo de cogeneración para su combustión, la cuál generará la energía necesaria para su transformación en electricidad, ésta a su vez, será exportada a la red (vía subestación existente), una vez se haya autoabastecido la propia planta de extracción y los servicios auxiliares del complejo.

La exportación a la red estatal es simultánea, puesto que como todos sabemos no existe la posibilidad de almacenamiento.

### **7.2. EXTRACCIÓN DE ACEITE**

La extracción por solvente es un proceso para extraer el aceite de semillas oleaginosas, por el método de tratamiento con un solvente de bajo punto ebullición.

Por el método de extracción por solvente, casi todos los aceites son recuperados, dejando solamente de 0.5 a 0.7% aceite residual en la materia prima.

La extracción por solvente es básicamente un proceso de difusión de un solvente en las células que contienen aceite en la materia prima, dando por resultado una solución de aceite en solvente.

Por varios factores tales como economía comercial, digestibilidad de los productos obtenidos de la extracción, características físicas del solvente especialmente su punto ebullición bajo etc. el hexano se considera el mejor, por lo que se utiliza exclusivamente para este propósito.

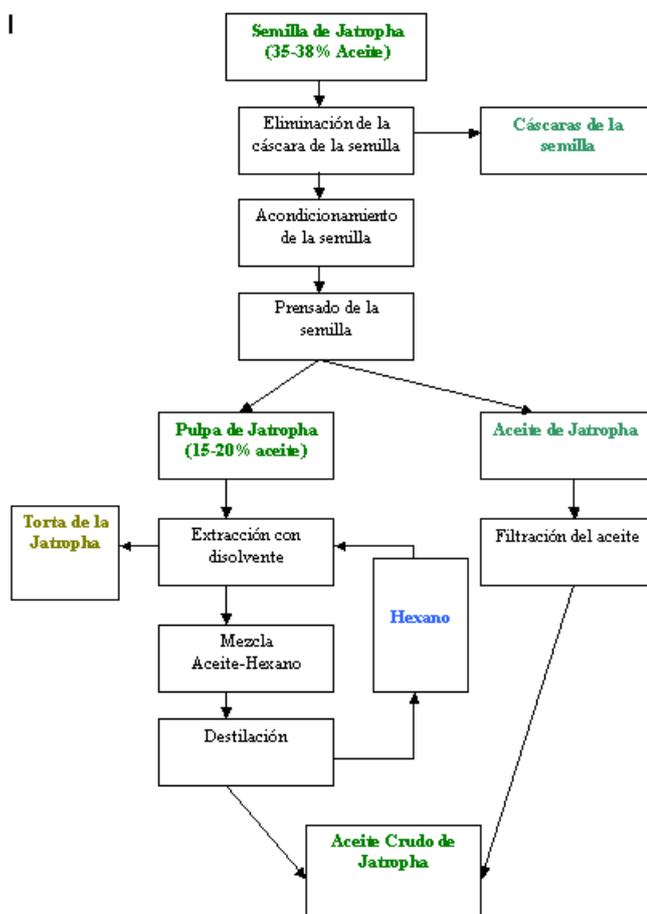
En una semilla, el proceso de extracción consiste en tratar la materia prima con hexano y recuperar del aceite por destilación de la solución del aceite llamado miscella. La evaporación y

la condensación, así como la destilación del miscella, recuperan el hexano absorbido en el material. El hexano recuperado se reutiliza para la extracción. El punto de ebullición bajo del hexano (67°C), así como la alta solubilidad de aceites y de grasas en él son las características explotadas en el proceso de la extracción por solvente (Figura 9).

El proceso entero de la extracción se puede dividir en las etapas siguientes:

1. Preparación de la materia prima.
2. Proceso de la extracción.
3. De-solventización / solventización del material extraído.
4. Destilación del miscella.
5. Recuperación solvente por la absorción.
6. Acabamiento y empaquetamiento del pellet.

Figura 9. Proceso de extracción del aceite por solvente



## 7.2.1. PROCESO INDUSTRIAL EXTRACTIVO

### 7.2.1.1. Preparación de la materia prima

Para la extracción cuidadosa y eficiente, es necesario que cada célula que contiene aceite del material esté en contacto con el solvente. Por lo tanto, es muy importante la preparación apropiada de los materiales antes de la extracción. Cuanto más pequeño es el tamaño del material, mejor es la penetración del solvente en las células que contienen aceite.

Para los materiales de alto contenido en aceite (contenido el 15% de aceite o más), se recomiendan los siguientes pasos para hacer el material conveniente para la penetración del solvente en las células de aceite así como para la mejor filtración:

1. Pasar las semillas a través de los molinos de rodillo acanalados, con 3 milímetros de estría, para reducir el tamaño.
2. Se calienta el material quebrado a alrededor 80°C con vapor abierto y se humedece para elevar el contenido de agua alrededor de 11 ó 12%.
3. Formar escamas del material humedecido con un par de rodillos llanos a 0.25 milímetro de grueso o menor.
4. Transportando las escamas al sistema de la extracción.

El salvado pelletizado es entonces enfriado en una corriente de aire mientras que transporta al extractor. Algunas semillas deben ser descascaradas. El equipo de descortezamiento varía según la semilla.

### 7.2.1.2. Proceso de extracción.

El material preparado entra en el extractor a través de un sello rotatorio de aire. El extractor consiste principalmente en un transportador articulado de movimiento muy lento de la cinta dentro de un compartimiento totalmente cerrado. La cinta se alinea con las hojas perforadas y el paño poroso del acero inoxidable. La masa del material que se mueve en esta cinta forma una cama móvil lenta. Durante el movimiento de la cama a través del extractor se lava continuamente en varios puntos con el miscella en concentraciones que disminuyen y finalmente con un solvente fresco. El miscella se infiltra a través del fondo perforado y se recoge en las varias tolvas guardadas debajo de la cama. El miscella se concentra y se saca por destilación.

### 7.2.1.3. De-solventización / solventización del material extraído.

Después de que la colada se descargue del transportador es llevado al desolventizador. En el desolventizador el material es calentado alrededor de 100°C por el vapor, y el solvente absorbido se evapora así en los vapores.

Finalmente, el material, que ahora esta totalmente libre de solvente, se descarga continuamente a través del sello hermético en un transportador neumático. Los vapores desarrollados en el desolventizador se conducen a través de un colector de polvo en donde se lavan con agua caliente, a un condensador. Algunos materiales, tales como extracciones de la semilla de algodón y de la soja, se tuestan después de la de-solventización/solventización.

En estos casos, ambos pasos, del de-solventización/solventización y de tostar, se pueden combinar en una operación por el uso del desolventizador-tostadora (D.T.). El D.T. consiste en un recipiente cilíndrico vertical con compartimientos horizontales y una central que rota en el eje vertical en el cual están los barridos montados en cada compartimiento. El material tostado se alimenta al compartimiento superior del D.T y se calienta con vapor abierto. El vapor abierto condensa mucha humedad en el material al mismo tiempo que evapora el solvente. La humedad, hasta 14 ó 15%, se condensa. El material entonces fluye a un compartimiento más bajo. En compartimientos más bajos el material se calienta gradualmente entre 115 a 120° C, evaporando así todo el solvente, cocinando el material y eliminando la humedad. El cocinar en presencia de humedad destruye las enzimas indeseables. Los vapores del solvente y de agua se conducen primero a un colector de polvo en donde se mezclan con agua caliente para quitar el polvo fino y después se conducen a un condensador para condensar los vapores.

#### 7.2.1.4. Destilación del Miscella.

El miscella final (solución del aceite en hexano) obtenido del extractor se recoge y es enviado a la columna de destilación bajo vacío por medio de una serie de eyectores de vapor. El miscella es calentado por el vapor en la columna de destilación y el hexano se elimina en el vapor inmediatamente. Los vapores se conducen a otro condensador a través de un separador de arrastre. El miscella concentrado del evaporador se bombea en una unidad secundaria similar de la destilación para elevar la temperatura a 100 - 110° C. Siendo llevado entonces al separador final de alto vacío. El vapor abierto se inyecta para eliminar los rastros de hexano del aceite. El vapor del separador se condensa en un tercer condensador. El aceite liberado de solvente se bombea del separador al almacenaje.

#### 7.2.1.5. Recuperación solvente de Condensación.

Todos los condensadores son del tipo flotante con tubos-paquetes para donde se lleva el agua refrigerante. El agua enfriada a 30°C, o menos, se circula dentro de los tubos en todos los condensadores, pasando los vapores fuera de los tubos. De esta forma los vapores se enfrían y se condensan. Los vapores de cada condensador son aspirados por una serie de eyectores y empujados a través del condensador pasado a un refrigerador de contacto donde se lavan con agua fría. Toda el agua líquida condensada, del hexano de estos condensadores y del refrigerador, es conducida a un separador de agua solvente. Una vez allí, el solvente puro es separado del agua gracias a su inmiscibilidad, por lo que logra la separación completa. Más tarde, el solvente puro se bombea al extractor continuo para el lavado final de la cama del pellet.

#### 7.2.1.6. Recuperación solvente final:

El vapor y los gases del refrigerador son conducidos al amortiguador, al que llegan en contacto íntimo con un aceite absorbente. El solvente se vaporiza, se absorbe en este aceite y los gases sobrantes son liberados a la atmósfera. El aceite, que contiene el solvente absorbido, se conduce a través de un evaporador, bajo vacío y a una temperatura de 100°C. El solvente es vaporizado y conducido por condensadores, para su recuperación. El aceite caliente del evaporador se pasa a través de un refrigerador para refrigerarse a temperatura ambiente, y se libera del hexano que se rocía nuevamente dentro del amortiguador.

#### 7.2.1.7. Acabado del pellet:

El transportador lleva el pellet terminado. El pellet se transporta y también se refrigera a 45-50°C por medio de aire frío inducido en el transportador por un soplador. El pellet cae a un humectador del redler. En dicho humectador el pellet se mezcla con bastante humedad con el fin de subir el contenido de agua, sustituyendo la cantidad de agua perdida durante la extracción y los pasos desolventización/solventización. El pellet humedecido entonces se descarga del humectador.

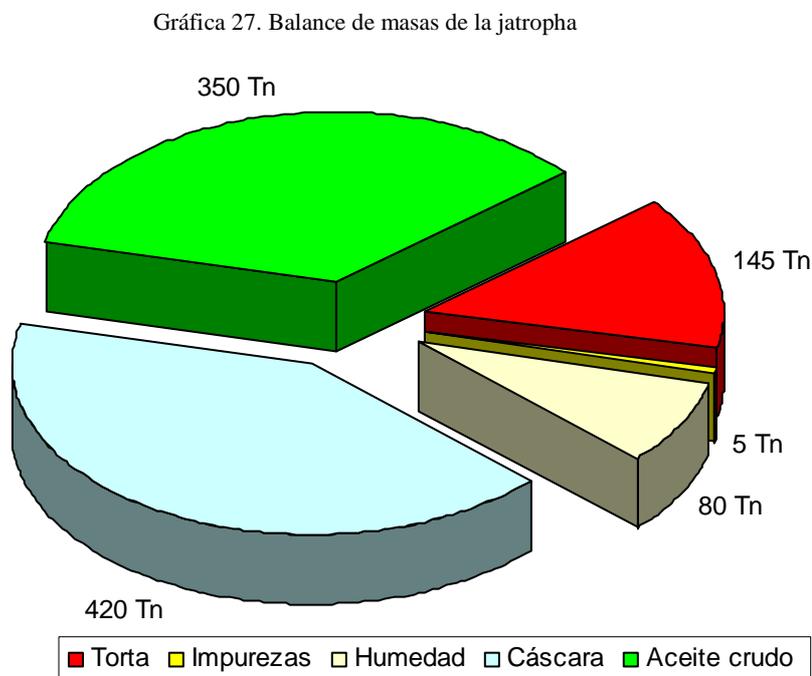
#### 7.2.1.8. Materias primas

La planta funcionará con semilla de jatropha, aunque existe la posibilidad de utilizar cualquier tipo de semilla oleaginosa, como semilla de colza, soja o girasol. En la tabla 19 se muestran las características de la semilla de jatropha:

Tabla 19. Características de la semilla de jatropha

MAX. IMPUREZAS	0.5%
ÁCIDOS GRASOS LIBRES	1.5%
CONTENIDO GRASO	35-40 %
HUMEDAD	8%
TEMPERATURA	20 °C
TIEMPO DE ALMACENAMIENTO	6-8 semanas

La jatropha desprende el siguiente balance de masas (Gráfica 27) teórico por cada 1.000 toneladas de semilla introducida en el proceso extractivo:



#### 7.2.1.9. Productos finales

Como productos del proceso se obtendrán aceite crudo, expeler y un pequeño porcentaje de desechos gestionados por empresas autorizadas. La composición del aceite de salida será la siguiente:

- ✓ Humedad y volátiles 0.1% máximo.
- ✓ Solvente (Hexano) 75 PPM máximo.
- ✓ Temperatura 45°C aprox.

En cuanto a las características del expeller obtenido en el proceso, las características más importantes serán las siguientes.

- ✓ Aceite residual 1.2% máximo.
- ✓ Temperatura 15°C sobre la temperatura ambiente máximo.
- ✓ Humedad 12% máximo.
- ✓ Solvente (Hexano) 300 PPM máximo.

### 7.3. PLANTA TERMOELECTRICA DE BIOMASA

Dentro de los sistemas elegidos para producción de energía eléctrica, en Beoils se ha optado por el sistema en parrilla. En este sistema, llamado **clásico o de combustión en parrilla**, la biomasa se quema en un hogar de parrilla fija o móvil y desprende calor en su combustión con el que se calienta el agua líquida y se transforma en vapor en la caldera. Este agua se introduce en una turbina que alimenta el movimiento de un generador eléctrico y produce energía eléctrica. Su principal ventaja es el rendimiento del proceso de combustión (Tabla 20).

Los valores medios del rendimiento de una instalación para generar energía eléctrica con combustión oscilan entre el 28% y el 32%. Los sistemas combustión presentan algunos inconvenientes entre los que destacan la falta de eficacia de los sistemas de almacenaje y transporte de la biomasa debido a su baja densidad física y energética. En nuestro caso, la materia prima es de mayor densidad y es almacenada en galpones para posteriormente transportarse por cinta hasta la entrada del hogar. En muchos casos el problema de la humedad condiciona y encarece el aprovechamiento por lo que se diseñan sistemas de combustión en los que la biomasa cae por gravedad y se va secando según cae al horno donde se realiza la combustión.

Tabla 20. Rendimiento energético de algunos procesos de transformación de biomasa en energía

PROCESO TECNOLÓGICO	RENDIMIENTO ENERGÉTICO %
<b>Combustión</b>	<b>65-95</b>
Pirólisis	30-90
Gasificación	65-75
Digestión anaerobia	20-35
Fermentación alcohólica	20-25

De los diversos tipos de procesos termoquímicos disponibles en la obtención de energía a partir de biomasa, sólo la combustión y la gasificación se utilizan actualmente de forma extensa en la producción de calor y electricidad.

Ya que la intención de Beoils es utilizar determinados subproductos de la producción de aceites vegetales y de biodiesel como combustibles para generar calor y electricidad, a continuación se hace una breve explicación de la generación de energía por combustión y la gasificación de la biomasa.

#### 7.3.1. COMBUSTIÓN

En este proceso la biomasa se une con el oxígeno del aire para producir calor. La combustión de ésta es más compleja que la pirólisis o la gasificación puesto que en aquélla, la biomasa debe pirolizarse primero para después sufrir una combustión parcial (gasificación) antes de alcanzar la combustión completa.

La reacción que tiene lugar se podría modelizar como:



Una combustión adecuada sólo se consigue cuando se oxidan totalmente todos los elementos combustibles, pero esto no es posible con una combustión estequiométrica, sobre todo teniendo en cuenta el corto espacio de tiempo en el que la mezcla de combustible y comburente debe realizarse.

Por todo ello siempre es necesario emplear una cantidad de aire superior al mínimo de combustión.

El esquema de combustión implica que la biomasa alcance unas temperaturas lo suficientemente altas como para que, en presencia del oxígeno en exceso, se pueda mantener la reacción. En el transcurso de la misma se pueden distinguir 3 fenómenos:

1. Una fase de evaporación del agua (secado).
2. Una fase de volatilización a partir de los 200 °C.
3. Una fase de formación de gases y combustión de los mismos a partir de los 500 °C.

No obstante, en una unidad de combustión, estas 3 etapas están más o menos solapadas y, a nivel global, tienen lugar simultáneamente.

#### 7.3.1.1. Tipos de caldera

Para que tenga lugar la combustión es necesario disponer de un sistema adecuado para ello, denominado caldera, el cual debe proporcionar unas condiciones adecuadas al combustible para que se oxide y que también debe permitir aprovechar la energía térmica liberada.

Existen muchos tipos de calderas para biomasa disponibles comercialmente, que sólo difieren en el diseño de las cámaras de combustión, temperatura de operación y mecanismos de transmisión de calor. Sin embargo, se puede hacer una clasificación en dos grandes grupos, las calderas convencionales (o de parrillas) y las de lecho fluidizado.

Las **calderas convencionales o de parrillas** tienen un diseño muy similar a las utilizadas en la combustión de carbón, aunque se diferencian principalmente de éstas en el sistema de alimentación de combustible ya que la biomasa presenta mayores problemas de almacenamiento y automatización de carga.

El principio de funcionamiento se basa en el avance del combustible sobre un elemento denominado parrilla que sostiene al combustible, insuflándose a través de él el aire necesario para la combustión. Según avanza la biomasa se va completando su combustión, pasando por las tres etapas antes mencionadas, de forma que a la salida, el contenido de inquemados es bajo y los residuos son prácticamente todo cenizas.

En general, la clasificación de una caldera convencional de biomasa se puede hacer en base a los siguientes puntos:

- ✓ Sistema de alimentación:
  - Sistemas por gravedad: se trata de un método muy rudimentario y que ocasiona graves problemas por atascos y escasa uniformidad en la dosificación. Para evitar esto, se implementan con dosificadores de tipo sinfín o scrappers de velocidad regulable, que permiten homogeneizar el flujo másico y controlar los caudales alimentados.
  - Sistemas de lanzadera: la alimentación se realiza por cargas, almacenando previamente la biomasa en un receptáculo que posteriormente es accionado mecánicamente impulsando el combustible hasta el interior del hogar de combustión.
  - Sistemas de inyección: especialmente concebido para la combustión de serrines y polvo, en este sistema se genera un flujo de aire a presión que arrastra el combustible al interior del hogar produciéndose una combustión prácticamente completa con el mismo aire impulsor.
- ✓ Tipo de parrilla:
  - Parrilla fija: en la que se deposita el combustible sin ningún tipo de movimiento.
  - Parrilla móvil: en la que la biomasa se va moviendo al tiempo que arde.
- ✓ Del tipo de hogar:
  - Acuotubulares: en los que la transmisión de calor se realiza a través de la cesión de energía a unos conductos que envuelven la caldera y por los que circula agua.
  - Piro tubulares: en los que la transmisión de calor se realiza mediante la circulación de los gases de combustión por unos conductos que atraviesan un receptáculo en el que hay agua.
  - De aceite térmico: prácticamente iguales que las acuotubulares, aunque se diferencian de éstas en que se utiliza un aceite térmico en lugar de agua.

En la figura 10 se muestra un ejemplo de caldera piro tubular de parrilla móvil.

Figura 10. Caldera pirotubular de parrilla móvil

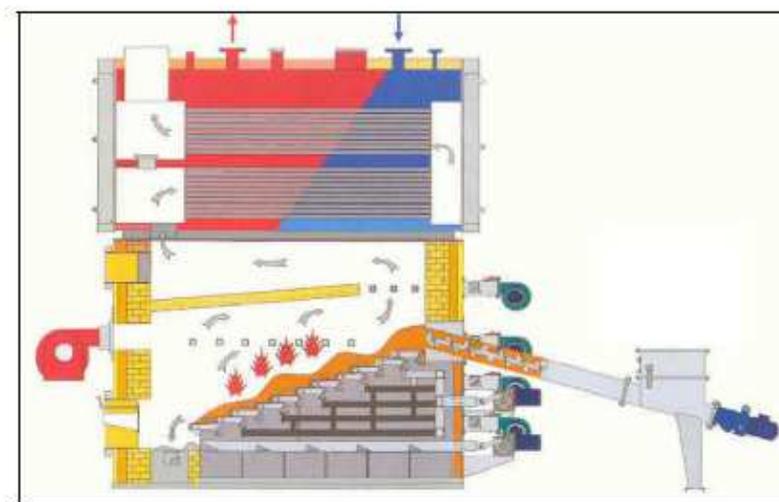


Figura 1: Ejemplo de caldera pirotubular de parrilla móvil.

Por otro lado, en **las calderas de lecho fluidizado** la combustión de la biomasa se desarrolla en el seno de una masa de suspensión de: partículas de combustible, cenizas y un inerte. Esta masa denominada lecho es fluidizada por una corriente ascensorial de aire de combustión.

Cuando la velocidad del aire es baja, éste pasará a través de la masa de partículas sin dar lugar a ninguna distorsión en las mismas, como se esquematiza en el caso A de la figura 11. Si se aumenta la velocidad del aire, llegará un momento en que su fuerza impulsora será próxima a la fuerza de la gravedad que mantiene juntas a las partículas en el fondo del hogar, momento en el que comienzan éstas a moverse y se observa un aumento de la porosidad en el lecho. Al aumentar aún más la velocidad del aire, llega un momento en el que las partículas individuales se ven forzadas a un movimiento hacia arriba, viéndose suspendida en la corriente de aire y originando el denominado "lecho suspendido", como se esquematiza en el caso B de la figura 11. Finalmente, un mayor aumento de la velocidad del aire originará una expansión del lecho, y permitirá el movimiento de las partículas en su interior, dando lugar a la fluidización, como se esquematiza en el caso C de la figura 11.

Figura 11. Tipos de lecho en función de la velocidad de insuflado

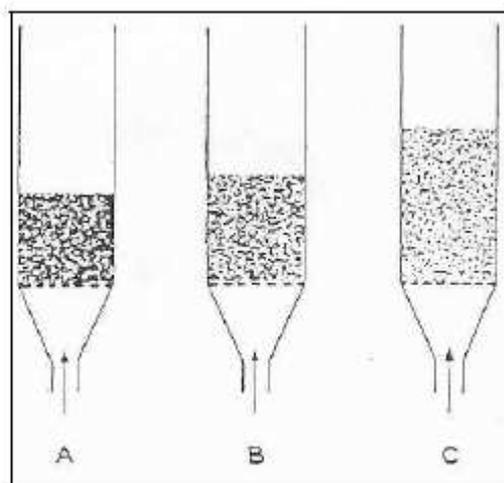


Figura 2: Tipos de lecho en función de la velocidad del aire insuflado.

Existen dos clasificaciones de los sistemas de lecho fluido:

- ✓ Según la velocidad de la fluidificación:
  - Sistema burbujeante: en el que la velocidad del aire insuflado hace que las partículas del lecho se muevan pero sin llegar a salir del hogar.
  - Sistema circulante: en el que la velocidad del aire insuflado hace que el lecho salga del hogar, por lo que tiene que ser recirculado a éste mediante un ciclón.
- ✓ En cuanto a la presión en el hogar:
  - A presión atmosférica: en el que la presión del hogar es la misma que la atmosférica.
  - A presión: en el que el hogar está sometido a una presión entre 5 y 20 atm.

Finalmente, cabe decir que solamente entre un 2% y un 3% del lecho es carbonoso; el resto está compuesto de material inerte (arena). Este material inerte proporciona un gran almacén de calor en el hogar, amortiguando el efecto de las posibles fluctuaciones en el poder calorífico del combustible, debidas a las variaciones de humedad o composición del combustible, lo que supone una gran ventaja de este sistema en la combustión de biomasa frente al sistema de parrillas.

### 7.3.1.2. Producción eléctrica

El sistema de producción eléctrica a partir de la combustión de biomasa más extendido consiste fundamentalmente en la realización de este proceso termoquímico en una caldera de parrillas o de lecho fluidizado para aportar energía al agua o fluido térmico que realizará un ciclo de Rankine.

Así, tal como se esquematiza en la figura 12, el agua recibe en la caldera el calor desprendido por la combustión de la biomasa en el hogar transformándose en vapor, que será turbinado para obtener energía mecánica, la cual a su vez se empleará en mover un generador eléctrico.

Normalmente, las centrales eléctricas que emplean la combustión de biomasa son como mínimo de 1 MWe para mantener los costes de montaje y operación del sistema en un valor que permita la viabilidad de la planta. Por otro lado, los valores medios de su rendimiento eléctrico están entre el 18 y el 22% para plantas de menos de 5 MWe y entre el 20 y el 25% para plantas de más de 5 MWe.

Figura 12. Esquema de obtención de electricidad a partir de biomasa

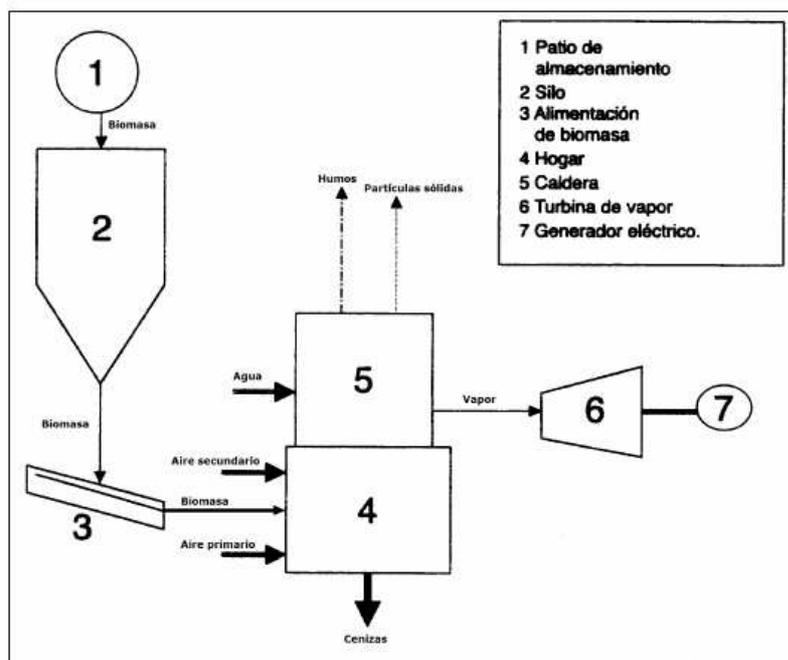


Figura 3: Obtención de energía eléctrica a partir de biomasa mediante combustión.

El vapor que sale de la turbina posee aún una alta energía térmica, por lo que aunque ya no es apto para obtener trabajo mecánico, sí que puede ser aprovechado para un proceso industrial o para obtener ACS, constituyendo así una cogeneración.

Tabla 21. Potencias mínimas según la tecnología utilizada

TECNOLOGÍA	BIOMASA	POTENCIA
<b>Ciclo de vapor</b>	<b>Sólida</b>	<b>&gt; 4 MWe</b>
Turbina de gas	Gas de síntesis	> 1 MWe
Ciclo combinado	Gas de síntesis	> 10 MWe
Motor alternativo	Gas de síntesis o biogás	> 50 kWe

La potencia de la planta, con ciclo de vapor (Tabla 21), será de 10 MW y su actividad, 8.000 horas anuales. Según esto, se generarán 80.000 MWh/año.

La planta se autoabastecerá de energía eléctrica (el autoconsumo puede llegar a suponer hasta el 25% de su producción) y venderá a la compañía eléctrica los excedentes. En nuestro caso, la compañía distribuidora en la zona SEVILLANA DE ELECTRICIDAD – ENDESA está obligada a comprar esa energía.

### 7.3.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

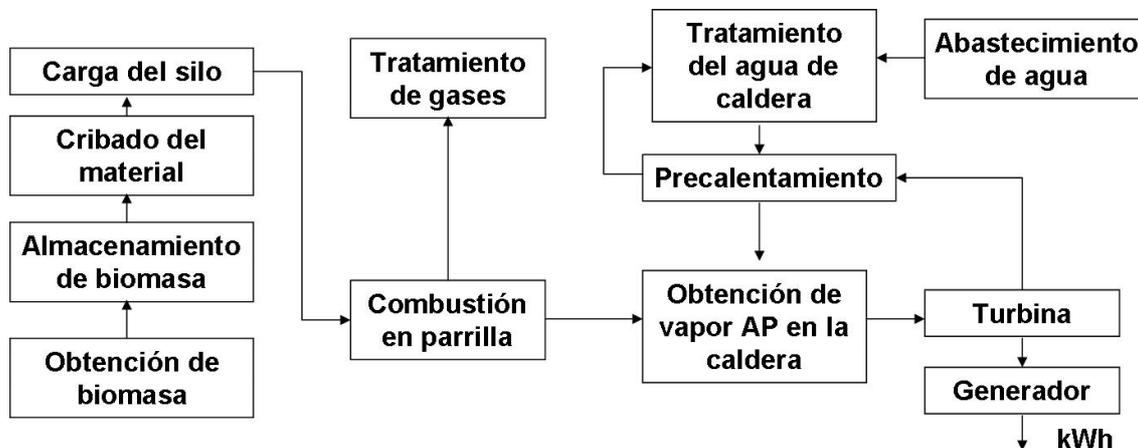
El sistema de mayor utilización en la actualidad a escala industrial es el basado en la combustión en parrilla, por lo que este es el ejemplo que se va a desarrollar (figura 12). Como ya se ha explicado, se trata de la combustión de la biomasa en parrilla y el aprovechamiento del calor desprendido para calentar agua y transformarla en vapor, que a través de una turbina mueve un generador eléctrico y produce energía eléctrica.

#### 7.3.2.1. Fases del proceso:

- ✓ Obtención de la biomasa: Por aprovechamiento del subproducto de extracción del aceite de la semilla de jatropha (Torta de jatropha).
- ✓ Almacenamiento de la biomasa: Se dispondrá la torta de jatropha en galpones próximos al acceso a la caldera.
- ✓ Cribado del material y carga del silo (aproximadamente 400 m<sup>3</sup>) para alimentar en continuo la caldera con un flujo másico de unas 12 Tn/h. El cribado se llevará a cabo si en algún momento se mezcla con residuos forestales.
- ✓ El combustible se quema en la parrilla y con el calor desprendido se transforma agua en vapor de alta presión en la caldera.
- ✓ Este vapor mueve la turbina, y ésta a su vez mueve el generador, que produce energía eléctrica.
- ✓ Tratamiento del agua para producción de vapor (planta de ósmosis, explicada en el proceso de extracción de aceite).

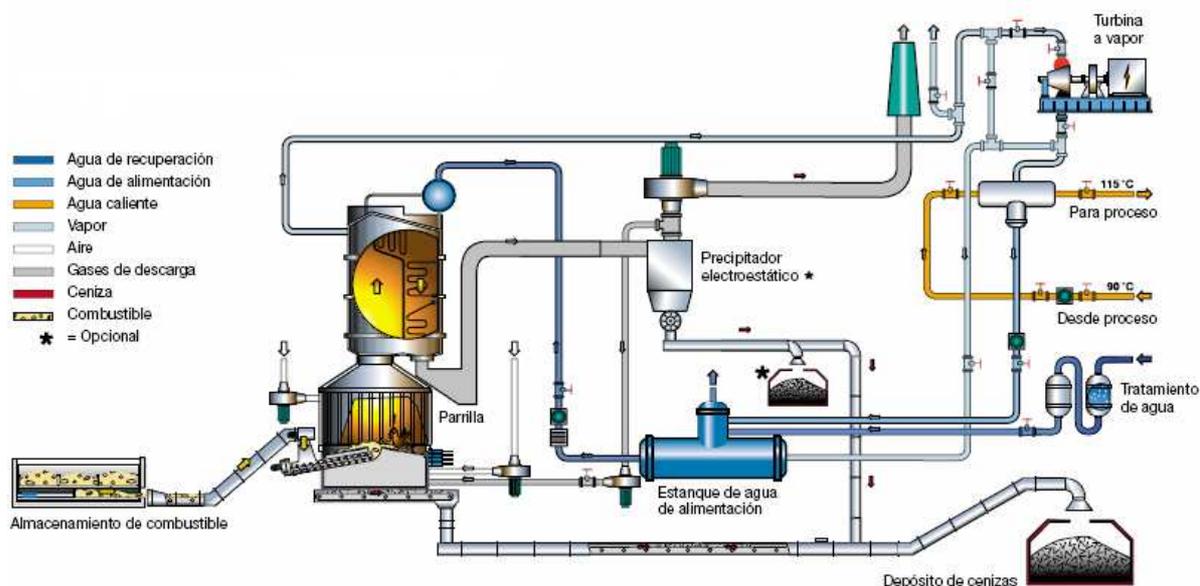
En la siguiente figura (Figura 13) se muestra el diagrama de bloques para este proceso:

Figura 13. Diagrama de bloques del proceso



El esquema de una planta de tratamiento de la combustión de la torta de Jatropha se muestra en la figura 14.

Figura 14. Descripción del proceso de combustión



#### 7.3.2.2. Almacenamiento de combustibles

Para el almacenamiento de combustible se dispone de un almacén de 1000 m<sup>2</sup> para ubicar la torta de la jatropha proveniente de la planta de extracción, y también residuos forestales en el caso de ser necesario.

El transporte del combustible se realiza por medio de cintas de transporte hacia la zona de cribado y dosificador de combustible a la caldera.

#### 7.3.2.3. Cribado y dosificación de combustible

Para la preparación del combustible, se utilizara un equipo de cribado (sólo si se queman residuos forestales), con el objetivo de facilitar la combustión y mejorar el rendimiento del mismo.

Para la dosificación del combustible, existe un dosificador que alimenta a los diferentes inyectores/quemadores que están distribuidos en el hogar de la caldera.

#### 7.3.2.4. Caldera de combustión

La caldera es acuotubular de lecho fluido en la que la combustión se realiza en el seno de un lecho en suspensión. La presión de trabajo será 20 bar, con una producción de vapor de unos 50 m<sup>3</sup>/h.

La caldera es alimentada con agua osmotizada, desgasificada y precalentada antes de la entrada en el economizador, por intercambio indirecto con los gases de escape de combustión de la caldera. Para el arranque de la caldera se utilizará gasoil, debido a su menor temperatura de ignición, el cual es reemplazado por la torta de jatropha en el momento de alcanzar las condiciones óptimas en el hogar.

El caudal de combustible (torta de jatropha) rondará las 12 Tn/h, es decir, 36.000 Kwh.

#### 7.3.2.5. Turbina de vapor, alternador y condensador

El vapor alimentará un turbogenerador con dos cuerpos, es decir, con una extracción intermedia del vapor en el primer cuerpo para alimentar al desgasificador y una extracción del resto de vapor del segundo cuerpo para su condensación. El alternador tiene una potencia de 4.500 kW.

#### 7.3.2.6. Transformadores e interconexión a la red eléctrica

La planta dispondrá de dos transformadores, para adecuar la tensión eléctrica de las instalaciones eléctricas de interconexión de la planta de producción de electricidad con la red de la compañía suministradora.

La interconexión se realizará a 132 kV.

### 7.3.2.7. Filtros de mangas, cenizas y chimenea

Las cenizas volantes generadas en la combustión serán retenidas mediante un ciclón y filtros de mangas situados a la salida de los gases de combustión de la caldera. Las escorias generadas en la combustión también son recogidas y almacenadas con las cenizas. Se dispone de un tanque de almacenamiento de cenizas de 100 m<sup>3</sup>, las cuales serán desechadas por un gestor autorizado. Los gases de combustión son emitidos a la atmósfera a través de una chimenea de 50 m de altura. El caudal de gases estimado será de 35 Tn/h.

### 7.3.3. BALANCE DE MASAS

Tabla 22. Balance de masas de la generación eléctrica

Consumo de Biomasa (Torta de Jatropha)	11,25 Tn/h (33.750 Kwh)
Poder calorífico torta de Jatropha	3 kWh/kg (2.600 Kcal/kg)
Producción anual de torta en planta de extracción	90.000 Tn/año
Producción térmica anual	270.000 Mwh
Rendimiento eléctrico	30%
Producción eléctrica anual	80.000 Mwh
Producción de vapor	50 Tn/h a 20 Bar

Teniendo en cuenta un autoconsumo en la planta de 20.000 Mwh anuales, podremos exportar unos 60.000 Mwh al año.

### 7.3.4. CONSUMOS

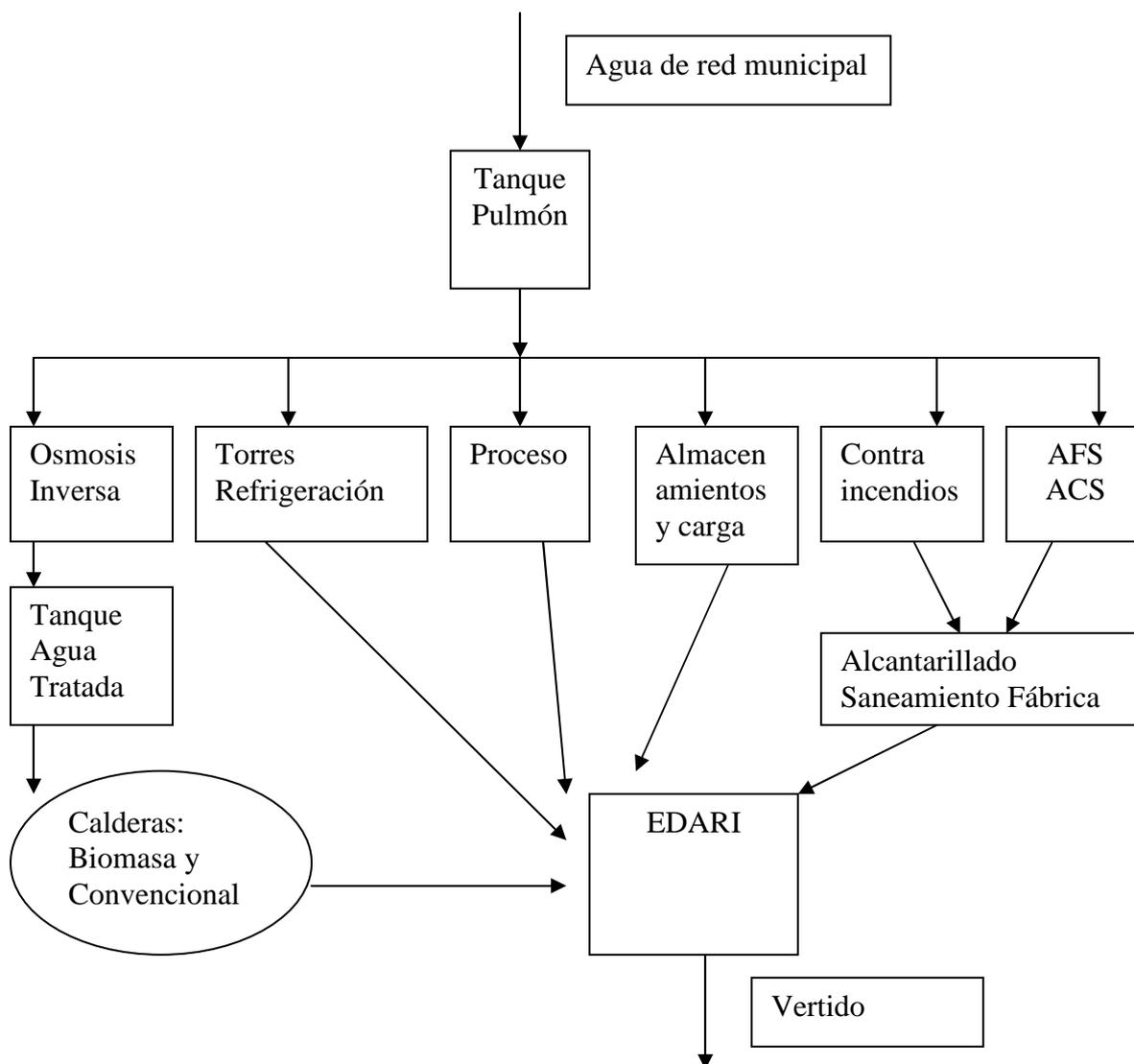
#### 7.3.4.1. Agua

El consumo de agua vendrá dado por su uso desde la limpieza de grano, pasando por el sistema de extracción por solvente y el posterior humificador de la torta, la cual perdió su grado de humedad en el proceso anterior. Además, se consumirá en oficinas, sistema contra incendios y para labores de limpieza en general.

El otro consumo importante viene dado por las torres de refrigeración instaladas, tanto para la planta de extracción como en la de biomasa. Para producción de vapor, el consumo de agua será muy inferior.

Dichos consumos pueden se representan en el diagrama de flujo de la figura 15:

Figura 15. Consumo de agua



#### 7.3.4.2. Electricidad

El consumo eléctrico ascenderá a los 20.000 Mwh al año como máximo (15.000 Mwh para la planta de biomasa y 6.000 Mwh para planta de extracción), y una potencia instalada de 6000 Mwe.

En la planta de extracción, el consumo principal vendrá dado por la planta de tratamiento y pre-prensado, donde el consumo se verá claramente marcado por el tipo de grano utilizado. Se adjuntan los típicos consumos en función del tipo de semilla:

- Colza 33 KWh/T
- Girasol 40 KWh/T
- Soja 15 KWh/T
- Jatropha 36 KWh/T

#### 7.3.4.3. Gas natural

Para el proceso, existirá una demanda de vapor importante, para la cual será necesaria una caldera de media presión.

En la planta habrá dos calderas de vapor; una caldera de biomasa alimentada que utilizará la torta de la jatropha y biomasa y una caldera convencional alimentada con gas natural.

Las necesidades a cubrir por dicha caldera serán las siguientes:

- Vapor a 3bar 80 kg/T
- Vapor a 9bar 85 kg/T
- Vapor a 11 bar 130 kg/Tn

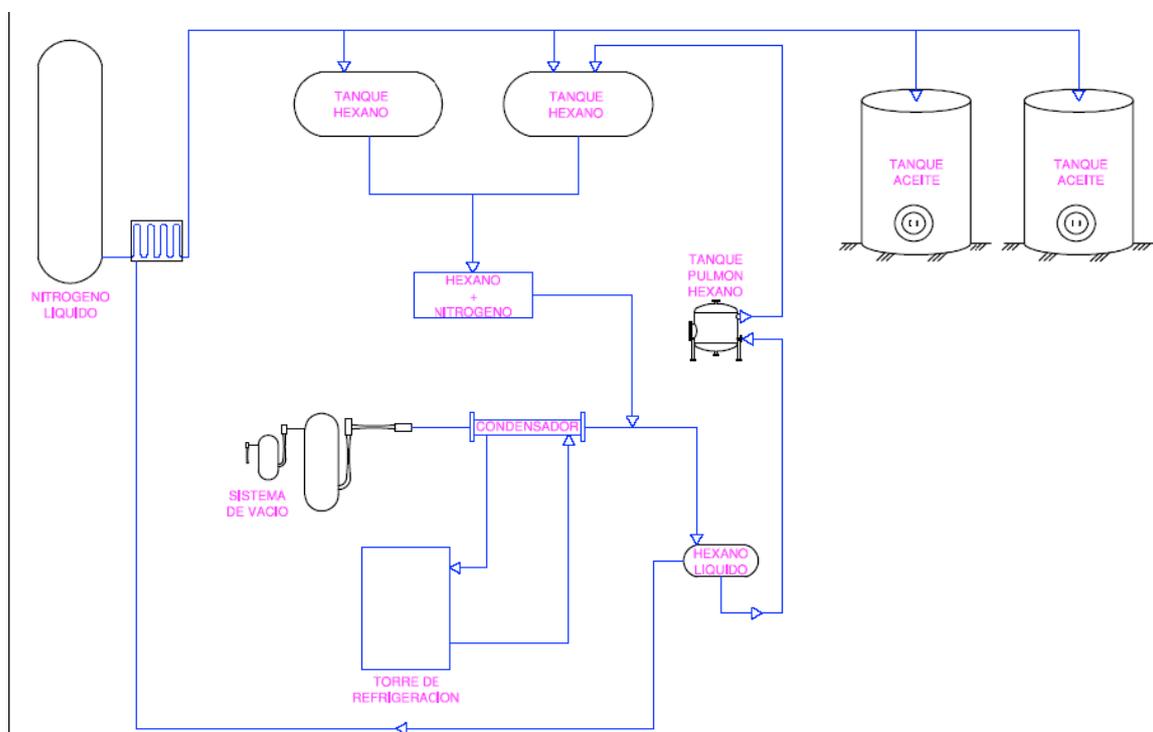
#### 7.3.4.4. Hexano

El solvente utilizado durante el proceso de extracción será el Hexano ( $C_6H_{14}$ ), el cual sufrirá unas pérdidas, generando un consumo estimado en 1,12 litros por tonelada procesada.

#### 7.3.4.5. Nitrógeno

El uso del nitrógeno se hará para inertizar ciertos procesos, tal y como representa el diagrama de flujo de la figura 16.

Figura 16. Diagrama flujo del consumo de nitrógeno



## 7.4. APROVISIONAMIENTOS, LOGÍSTICA Y DISTRIBUCIÓN

La semilla de jatropha será suministrada en su mayor parte desde el continente africano, y más concretamente desde Senegal. Este país, como se analizó en el análisis externo, reúne unas condiciones adecuadas para nuestro propósito.

### 7.4.1. PRECIO DE LA SEMILLA DE JATROPHA

El precio de la jatropha, dado que el mercado es nuevo y, como tal, todavía se está creando, varía en función del país de origen, las variedades del arbusto del que procede la semilla, y el uso final del mismo, fundamentalmente si el destino es para cultivo de nuevas plantaciones o para la producción industrial de aceite.

El propio Plan Especial de la Jatropha de Senegal precisa que el precio de venta al público de esta materia prima está pendiente de ser fijado, pero que será aquel que permita “el retorno positivo de las inversiones”. El texto del plan, sin embargo, indica que el Gobierno senegalés ayudará a la producción y venta de la semilla.

El precio de la semilla de jatropha, al contrario que el de otras plantas, no está referenciado al mercado internacional de Chicago (Chicago Board Trading), por lo que su coste se fija actualmente en el mercado libre internacional.

En consecuencia, los precios pueden oscilar entre los 60 dólares USA por 50 kilos de semilla, coste medio de la materia prima en Argentina o México, a los 0,50 dólares USA por kilo de Kenia.

El coste medio en la India, según el Ministerio de Desarrollo Rural y Agricultura de ese país, es de 0,52 euros por kilo, superior incluso al precio de Malí, unos 0,30 euros por kilo.

La gran disparidad de precios entre países demuestra la existencia de un mercado inestable en el ámbito internacional, aunque todos los estudios señalan que en el plazo de dos o tres años se estabilizará, una vez que los gobiernos de los respectivos países regulen el producto y comience la venta masiva de la semilla y del aceite para uso industrial.

#### 7.4.2. PROVEEDORES DE SEMILLA DE JATROPHA

Beoils proyecta hacer un viaje comercial a Senegal en su primer año de existencia, periodo en el que ya estará en vigor el marco legal de venta de jatropha en ese país africano.

En la actualidad, dos grupos inversores españoles trabajan en el cultivo de jatropha en Senegal.

El primero de ellos trabaja en un proyecto para cultivar 80 hectáreas de jatropha curcas para la producción de biodiesel, mientras que el segundo prevé invertir unos dos millones de euros en una plantación de más de 3.000 hectáreas, en las que espera recolectar unas 55.000 toneladas anuales de semilla.

Sin embargo, es la sociedad italiana African National Oil Corporation (SARL) la que posee las mayores extensiones de cultivo en el país.

Esta compañía está especializada en el cultivo de la jatropha, que inició anteriormente en Etiopía y Costa de Marfil, y proyecta también iniciar en 2011 la comercialización del aceite de esta semilla con la puesta en venta de unos 25 millones de litros.

La empresa SARL, dada su experiencia es, además, colaboradora del Ministerio de Energía y Biocarburantes para el desarrollo de su Plan Nacional de Jatropha.

Por su experiencia, la compañía trabaja para el abastecimiento bajo demanda de otras empresas así como consultoría independiente para corporaciones interesadas en la plantación y comercialización de jatropha.

Beoils, por otro lado, iniciará también en su primer año de vida conversaciones con vistas a posibles acuerdos de compra con la empresa Jatropha España, radicada en la provincia de Toledo y de capital argentino, dedicada a la intermediación para la compra de esta materia prima o para la plantación y posterior transporte a España de la semilla. Entre sus clientes se encuentra la compañía Acciona, que en estos momentos tiene plantaciones en Ghana y que prevé disponer de aceite de esta semilla en 2012.

La estrategia de compra de Beoils se basa en la consecución de contratos de cinco años de duración con sus proveedores de jatropha, con cláusulas de revisión a partir del tercer ejercicio.

La gran variedad de precios que se registra en el mercado internacional de la jatropha, todavía en fase de consolidación, aconsejan a Beoils conseguir contratos que garanticen su suministro durante los tres primeros años de producción industrial, hasta que alcance una tasa retorno satisfactoria, para iniciar entonces una nueva ronda de negociación, en función de la situación real de entonces.

Durante los tres primeros años de producción de aceite en Beoils, el mercado internacional y, en consecuencia, el de Senegal habrá sufrido variaciones, a las que Beoils estará atenta para renovar los contratos de sus proveedores o buscar otros nuevos en el ámbito internacional.

#### 7.4.3. APROVISIONAMIENTO DE MATERIA PRIMA

Tal y como se ha comentado anteriormente, con la construcción de la planta extractora de aceite en el polígono de Las Aletas, en Puerto Real se estima un movimiento anual de 160.000 Tn de semilla de jatropha para la obtención, al año, de unas 50.000 Tn de aceite.

Las semillas oleaginosas que constituyen la materia de la que se abastece la planta de extracción son recibidas por vía marítima, en el puerto de Cádiz, en barcos de unas 20.000 toneladas de capacidad, que zarparán desde el puerto de Dakar, en Senegal, el cual, según los informes económicos, es uno de los mejor dotados en África para el tráfico marítimo con Europa.

El Puerto Autónomo de Dakar es el de mayor tránsito mercante del África occidental. La duración de la travesía hasta la península, dependiendo de la ruta escogida y de la línea que realice el flete, dura entre 8 y 15 días. En ese puerto operan con regularidad quince líneas de busques mercantes.

La capacidad de los barcos y la estimación de parte de la carga en las tareas de estiba y desestiba hacen prever una entrada de materia prima con una periodicidad de unos ocho o diez barcos/año.

Para la contratación de estos fletes, a un coste cercano a los 45 dólares USA por tonelada, incluidos los impuestos y costes aduaneros, si los hubiere, la empresa firmará contratos con empresas consignatarias que determinen que la carga y la descarga se hará “al costado, al lado del barco”, por lo que la responsabilidad sobre la jatropha no será responsabilidad de Beoils hasta que la misma no se encuentre en el muelle de atraque dispuesta para su traslado al mercante.

El coste del transporte hasta el barco lo asumirá el proveedor, quien además deberá hacerse cargo de posibles penalizaciones por retrasos en la entrega de la mercancía, que rondan los 3.000 dólares USA por día.

Por contra, Beoils se hará cargo de la recepción “al lado del barco” en el puerto de Cádiz, por lo que la empresa asumirá la penalización que se pueda derivar en la desestiba de la carga, que oscila entre los 5.000 u los 20.000 dólares USA al día.

El contrato del transporte en barco determinará que se pagará al consignatario el 50% del coste cuando se reciba el certificado oficial de que la carga está en el barco, mientras que el resto se abonará en un periodo superior a los noventa días de la recepción de la mercancía en Cádiz.

Para la descarga de semillas por vía marítima se usarán los muelles de atraque cercanos a la parcela, dependiendo el muelle de descarga exacto del tráfico portuario en ese momento. Esto supone de mano cierta flexibilidad a la carga/descarga del granel de semillas.

La descarga de semillas desde el buque se realizará por un descargador sobre pódico, por el cual estas son succionadas desde las bodegas por un tubo telescópico. En movimiento con el aire a través del codo hacia la tubería horizontal también de tipo telescópica, los productos entrarán en una tolva de recepción donde una válvula rotativa llevará los productos hacia un transportador de tipo mecánico.

Si fuese necesario transportar la semilla de jatropha vía terrestre, se contará con camiones con permiso especial de transporte ADR (basculantes tipo transporte de granel: carbón, arena para obras, etc.), cubierto mediante lona o similar.

En el caso de imprevistos, hay que tener en cuenta que Dakar cuenta con un aeropuerto internacional, con instalaciones de preenfriado y acondicionamiento, que opera con aviones de carga y que se encuentra a cuatro horas de vuelo de Madrid

#### 7.4.4. TRANSPORTE INTERNO

Para el transporte de material dentro de la planta se utilizarán cintas para el material sólido (grano y torta) y tuberías para el transporte del aceite, del vapor de agua y del hexano.

Las cintas transportadoras de grano irán soterradas y discurrirán por debajo de los silos de almacenamiento los cuales, cuando se necesite abastecer la planta de pretratamiento, descargarán el grano sobre las cintas y estas llevarán el grano hasta la nave de proceso.

Las cintas para el transporte de torta conectarán la nave de extracción por solvente con los contenedores de almacenamiento, para posteriormente conducir ésta a la caldera de biomasa. Al ser un proceso en línea, está previsto un pequeño almacén regulador tipo galpón de materia prima (torta) para alimentar a la caldera y evitar que esta se quede sin suministro. Esta, debido a su contenido en agua, ha de estar varios días secándose para posteriormente introducirse en el proceso.

Las cintas además de estar conectadas con la planta de pretratamiento, están conectadas al sistema de carga, permitiendo así la recirculación del grano, en caso de que fuera necesaria.

En cuanto a las tuberías de aceite se destacan dos grupos, distinguiéndose por su lugar de procedencia: la nave de pretratamiento y la nave de extracción por solvente. Desde ambas naves se conectan con la planta de refinamiento para, una vez tratado el aceite, transportarlo a los tanques de almacenamiento.

#### 7.4.5. EXPEDICIÓN Y DISTRIBUCIÓN DEL PRODUCTO

El tráfico de camiones de transporte para los productos de salida dependerá directamente del origen de consumo. Para ello está previsto, a la entrada y salida de las plantas, un punto de

control que obligue al paso por la báscula tanto de los camiones de salida como de entrada de material.

La salida del aceite se realizará principalmente por vía terrestre a través de camiones cisternas subcontratadas, con una capacidad 25.000 litros, sin descartar otro tipo de cisternas de menor capacidad para clientes que realicen pedidos de producciones más reducidas. Cabría la posibilidad de expedir el producto en contenedores tipo silo en ferrocarril, pero esa opción no se baraja en primera instancia, cobrando mayor protagonismo la primera vía. En todo caso, la forma de proceder con estas empresas en firmar contratos vinculantes de duración mínima 1 año. El objetivo es trasladar una seguridad de continuidad y fidelidad al proveedor y mantener un buen servicio de transporte a Beoils.

Está prevista también una zona de carga/descarga, tanto para material auxiliar (contenedores, hexano, floculantes, etc.), a materias primas (semillas, torta, biomasa, etc.) como de producto terminado (aceite, torta, etc.).

## **7.5. EDIFICACIONES**

Las instalaciones y obras previstas para la construcción de la planta extractora de aceite de jatropha consistirán básicamente en:

- ✓ Edificio de proceso, integrado por la nave de proceso propiamente dicha, almacenes, sala de máquinas, sala de servicios auxiliares, sala de control, salas eléctricas, administración e instalaciones sanitarias.
- ✓ Edificio de control de pesaje.
- ✓ Parque de almacenamiento de materias primas y productos.
- ✓ Área de carga y descarga.
- ✓ Control de acceso.
- ✓ Instalaciones auxiliares: Planta de tratamiento de aguas residuales, instalación de protección contra incendios, estación de regulación y medida, grupo cogenerador (turbinas, calderas, generadores, servicios auxiliares de apoyo, etc.), celdas de baja y alta tensión, transformadores de potencia, etc.

La superficie total de la parcela donde se implantarán las instalaciones descritas es de aproximadamente 25.000 m<sup>2</sup> e incluye los viales necesarios para la circulación de vehículos, zonas de aparcamiento, servicios y urbanización general.

### **7.5.1. ALMACENAMIENTOS**

Se tiene previsto disponer de un sistema de almacenamiento exterior, formado por diferentes tipos de tanques o silos, atendiendo a la materia que van a almacenar. Los tanques tendrán los cubetos de retención pertinentes en funciones de las necesidades legales:

- Tanque pulmón de agua (1 tanque de 100 m<sup>3</sup>)
- Silos de almacenamiento de grano (3 silos de 10.000 Tn)
- Almacén de torta y residuos forestales (1000 m<sup>2</sup>)
- Silo combustible para planta biomasa (400 m<sup>3</sup>)
- Tanque almacenamiento gasoil (50 m<sup>3</sup>)
- Tanque almacenamiento cenizas combustión (100 m<sup>3</sup>).
- Tanques de aceite (4 tanques de 250 m<sup>3</sup>).
- Contenedores de expeller (3 contenedores de 50 m<sup>3</sup>)
- Depósitos de hexano (2 depósitos de 15 m<sup>3</sup>)
- Depósito de nitrógeno (1 tanque de 10 m<sup>3</sup>)

#### 7.5.2. INSTALACIONES AUXILIARES DE PROCESO

Estación depuradora de aguas residuales industriales (EDARI).

La planta extractora de aceite dispondrá a su vez de una planta de tratamiento de aguas para la depuración de aguas residuales generadas en la instalación.

Dicha planta estará compuesta de las siguientes unidades de tratamiento:

- Unidad de tratamiento físico-químico y biológico para las aguas de proceso y las aguas potencialmente contaminadas.
- Filtro prensa para el tratamiento de los lodos físico-químicos y biológicos.
- Tanque de tormentas con sistema de cierra para el desvío de aguas limpias y unidad de limpieza de grasas.

La planta tratará la siguiente tipología de aguas residuales:

- Aguas de proceso.
- Aguas pluviales.
- Aguas de escorrentía.
- Aguas de los cubetos o de derrames accidentales.

Las aguas de proceso y las aguas potencialmente contaminadas se conducirán al tanque de homogenización y posteriormente pasarán al tratamiento físico-químico. Posteriormente, se plantea su depuración hasta conseguir un agua adecuada para su vertido (tratamiento biológico).

Los lodos generados en los tratamientos físico-químicos y biológicos serán deshidratados en un equipo filtro prensa, para su posterior gestión como residuo.

La planta de tratamiento dispondrá de un tanque de tormentas de 250 m<sup>3</sup>, al que se conducirán las aguas pluviales de la parcela, permitiendo así tratarlas, teniendo en cuenta la media de precipitaciones máximas diarias. El agua acumulada del tanque se irá bombeando de forma progresiva al separador de aceites. El excedente será vertido directamente a la red de pluviales.

#### 7.5.2.1. Aire comprimido

Se instalarán dos compresores de tornillo para la producción de 300 Nm<sup>3</sup>/h de aire a 7 bar requerido para válvulas e instrumentos de control y medida de la planta. El sistema de aire comprimido irá acompañado de su correspondiente unidad de purificación del aire con objeto del óptimo funcionamiento de los equipos.

#### 7.5.2.2. Báscula de pesaje

Se instalarán dos básculas electrónicas de 18 x 3 m y 50 toneladas, una en la entrada y otra en la salida, donde se realizará el pesaje de los camiones.

#### 7.5.2.3. Torres de refrigeración

El proceso productivo requiere de una cantidad determinada de agua refrigerada, tanto para la planta de extracción como la de biomasa, la cual se encuentra en un circuito cerrado, y que se enfría mediante intercambio de calor con aire en unas torres de refrigeración.

#### 7.5.2.4. Ósmosis inversa

En la planta se instalará una máquina de ósmosis inversa para alimentar de agua a las calderas. La planta tendrá una capacidad de producción de agua osmotizada de 2 m<sup>3</sup>/hora. Se instalará un tanque pulmón de agua tratada de 5 m<sup>3</sup>.

### 7.6. ORGANIZACIÓN DE LA PLANTA

La planta está prevista que trabaje de lunes a sábado, con turnos que van desde las 06:00 h del lunes hasta las 06:00 h del domingo. Para dichos turnos se cuenta con un total de 24 personas, entre las cuales existe la figura de un Gerente para la gestión total de la planta y del que cuelgan cuatro patas: los departamentos de Operaciones (Producción, Mantenimiento y Logística y Compras), Administración, Calidad y Comercial. Cada uno de estos departamentos dispondrá de un responsable.

La seguridad y vigilancia en la planta está subcontratada a una empresa especializada, trabajando las 24 horas de lunes a domingo.

## 7.7. PLANOS DE LA PLANTA BEOILS

Figura 17. Planta elaboración de biodiesel

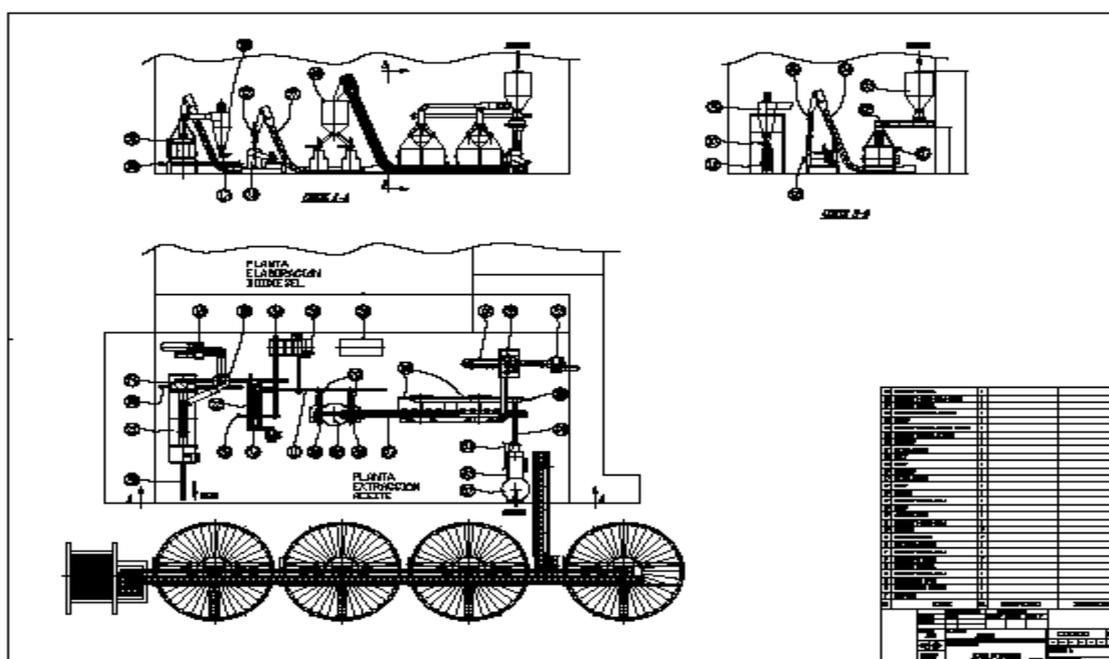


Figura 18. Diagrama de flujos

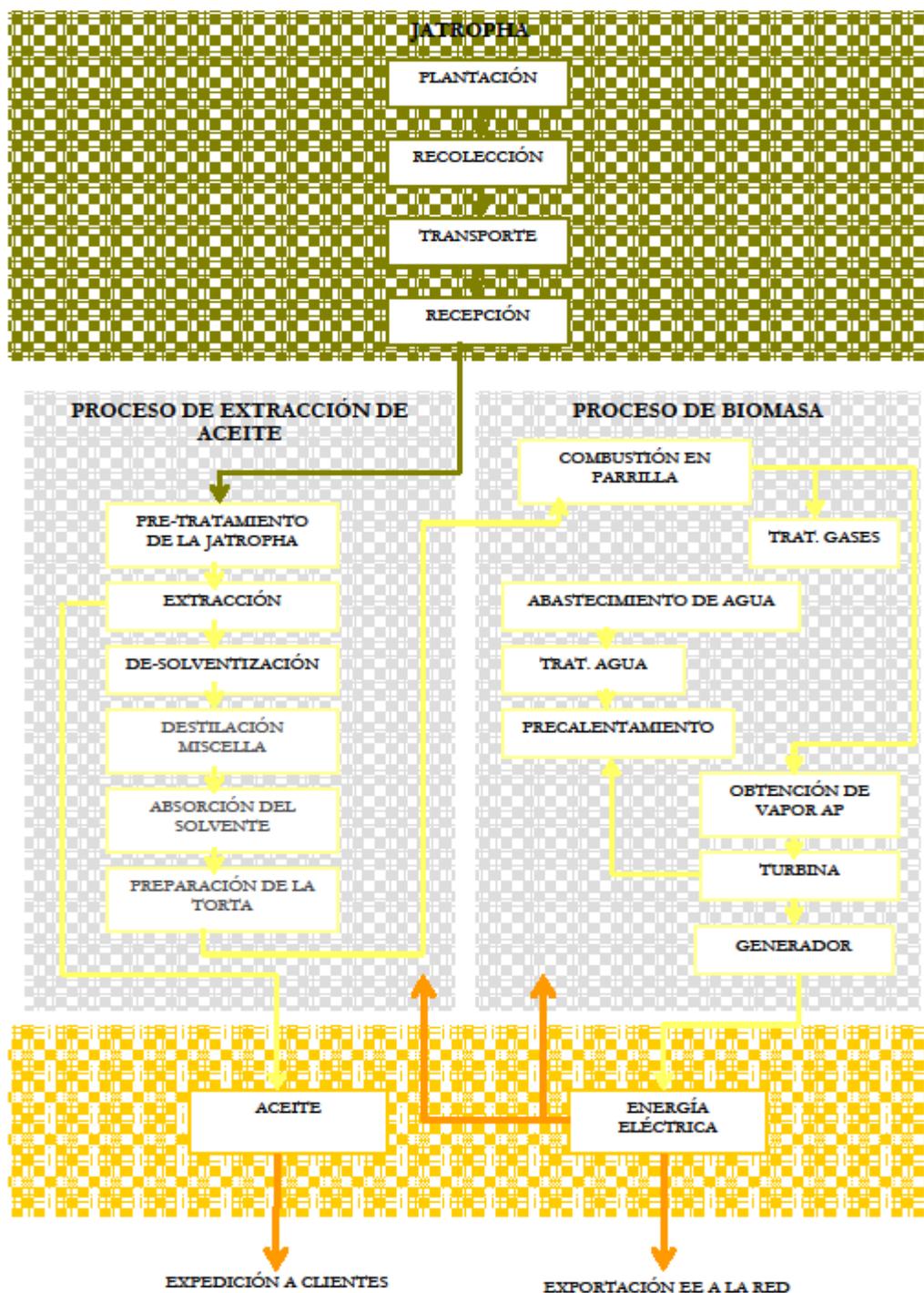


Figura 19. Plano de la planta

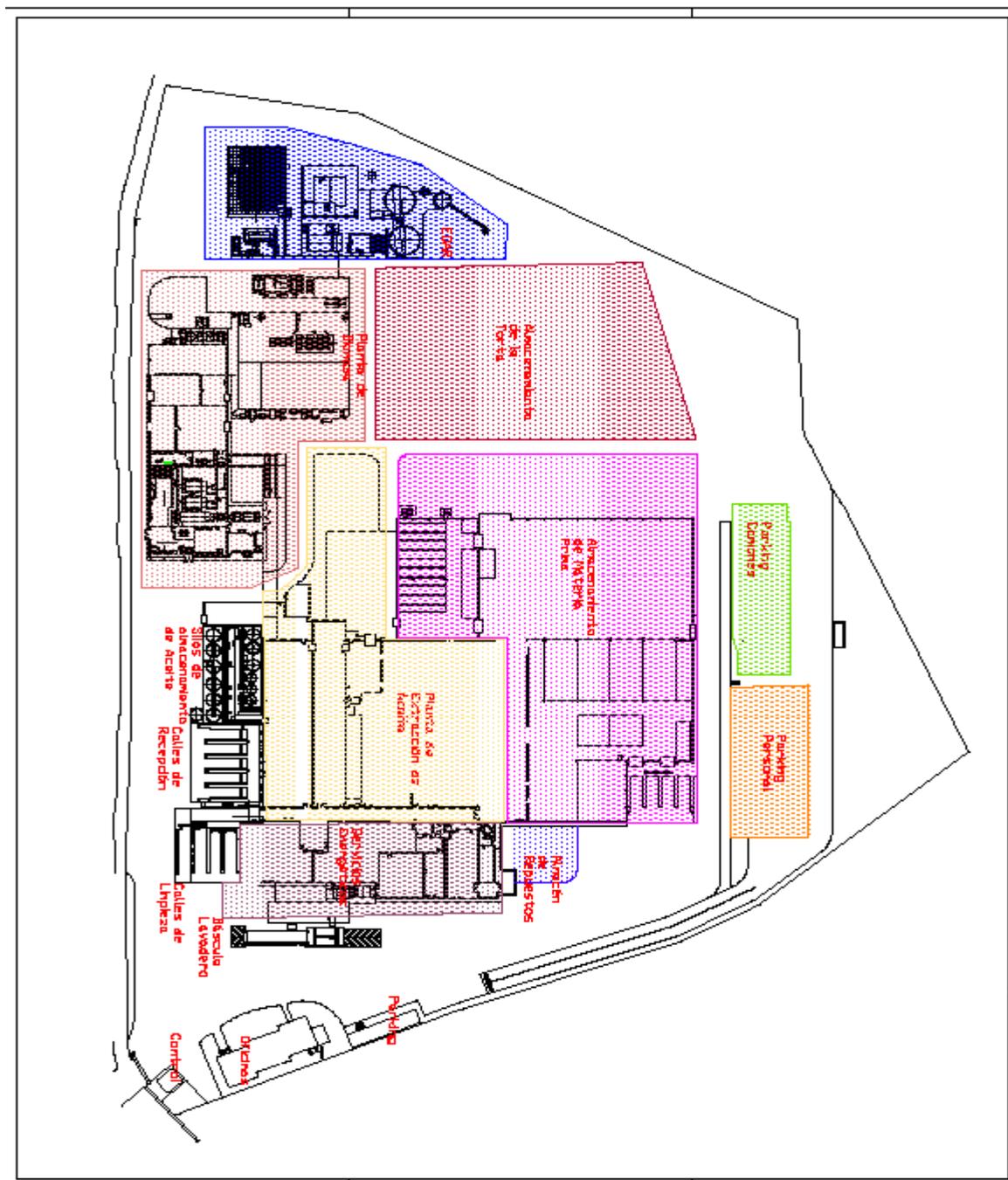
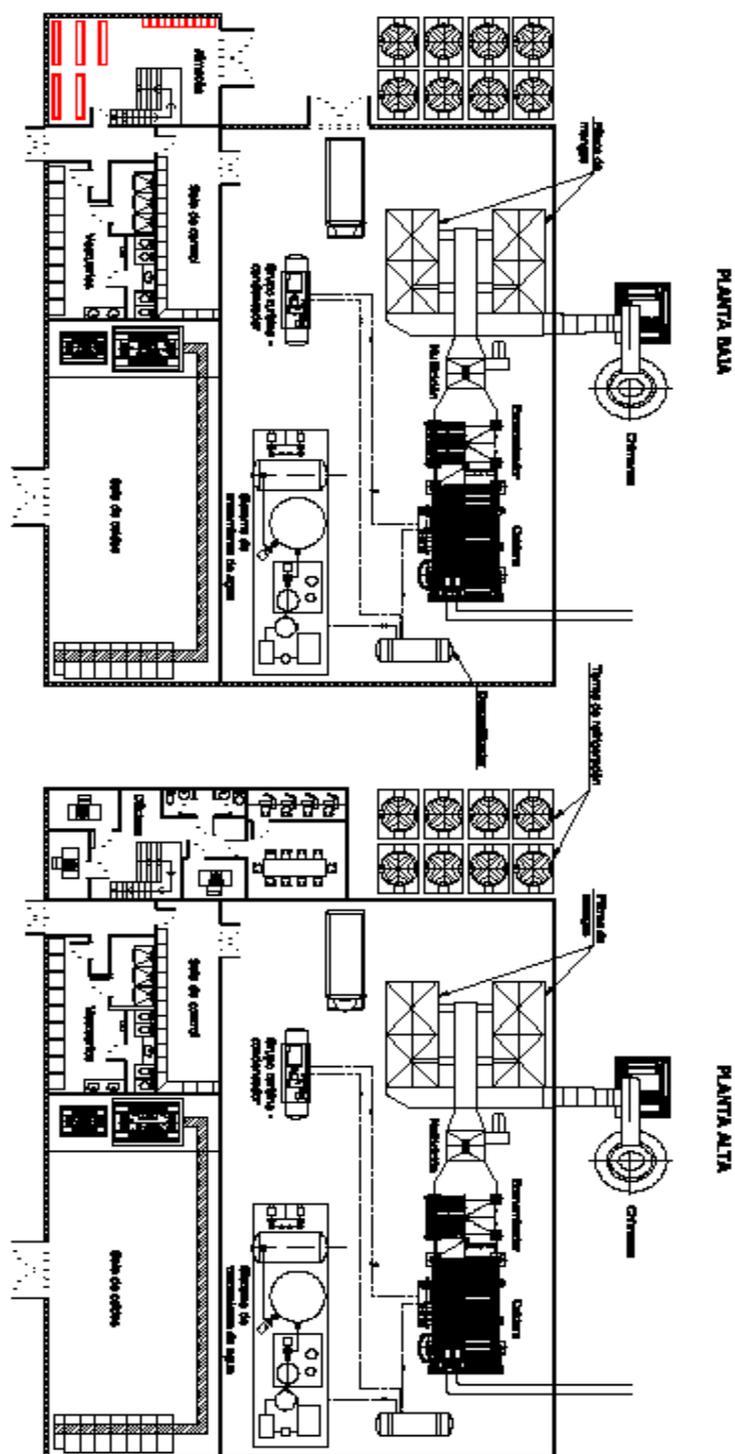




Figura 21. Plano central de biomasa



## **8. PLAN DE RECURSOS HUMANOS**

### **8.1. INTRODUCCIÓN. FILOSOFIA DE RECURSOS HUMANOS Y SU PAPEL EN LA EMPRESA**

Dicha política comprende las directivas que constituyen la base para la gestión eficaz de los recursos humanos. Su espíritu deberá ser respetado en cualquier circunstancia aunque se caracteriza por ser flexible y dinámico para intentar adaptarse a diferentes situaciones y a un entorno cada vez más cambiante.

En los principios y política de recursos humanos de la empresa se recopilan las directivas en las que tienen que inspirarse todos los empleados así como los principios que la empresa se compromete a respetar en relación con sus trabajadores.

El papel de los diferentes responsables es manejar de manera profesional los problemas que puedan surgir y actuar como responsables competentes. Uno de los objetivos fundamentales de la dirección de la empresa es que sus propuestas tengan un impacto positivo en la misma.

Los principios de gestión y liderazgo de la empresa describen el estilo de dirección y cultura de la organización sobre todo en los que se refiere a las relaciones humanas. Se imponen comportamientos como:

- ✓ Respeto y confianza como condición básica para una buena relación profesional, siendo intolerables cualquier forma de acoso, discriminación o intolerancia. Este principio tiene que ser aplicado en todos los niveles.
- ✓ Se busca una comunicación eficaz basada en la transparencia y honestidad para conseguir un diálogo abierto que permita una mejora continua.
- ✓ Esta comunicación abierta está destinada a compartir aptitudes y estimular la creatividad. Se considera imprescindible transmitir sistemáticamente todas las informaciones a los que las necesitan para efectuar su trabajo correctamente. Sin ello es imposible delegar eficazmente tareas o ampliar conocimientos.
- ✓ La disposición para cooperar y ayudar a los demás es un criterio requerido en la evaluación de candidatos potenciales a una promoción.
- ✓ En caso de desacuerdo entre un empleado y un superior o entre un empleado y un compañero cada uno será escuchado de manera equitativa.

El éxito de la empresa tanto a corto como a medio y largo plazo depende de la capacidad que la organización tenga de atraer, motivar y desarrollar empleados capaces de asentar su crecimiento sobre una base constante. Es una responsabilidad de toda la dirección de la empresa.

Cada nuevo colaborador que entra en la empresa se convertirá en un miembro de pleno derecho de la empresa por lo que se prestará especial atención a la adecuación entre las cualidades de un candidato y los valores de la empresa.

Otro principio fundamental de la empresa es que busca que sus colaboradores deben lograr un equilibrio entre su vida profesional y privada. Se considera que es una forma de mejorar la satisfacción, la lealtad y la productividad.

La formación también es una parte integrante de la cultura de la empresa. Cada colaborador tiene que ser consciente de la necesidad de mejorar permanentemente sus conocimientos y aptitudes. La formación se logrará ante todo de forma práctica y cada responsable debe apoyar a sus colaboradores para que progresen.

Todos los procesos, sistemas y demás medios profesionales de los nuevos recursos humanos sirven para apoyar la gestión pero nunca deben ser utilizados en detrimento de la dimensión humana.

El capital humano es cada vez más importante y por lo tanto los recursos humanos desempeñan un papel esencial en la concepción y puesta en marcha de estrategias de recursos humanos que tengan un impacto sobre los resultados financieros de la empresa así como en la eficacia de la empresa en general.

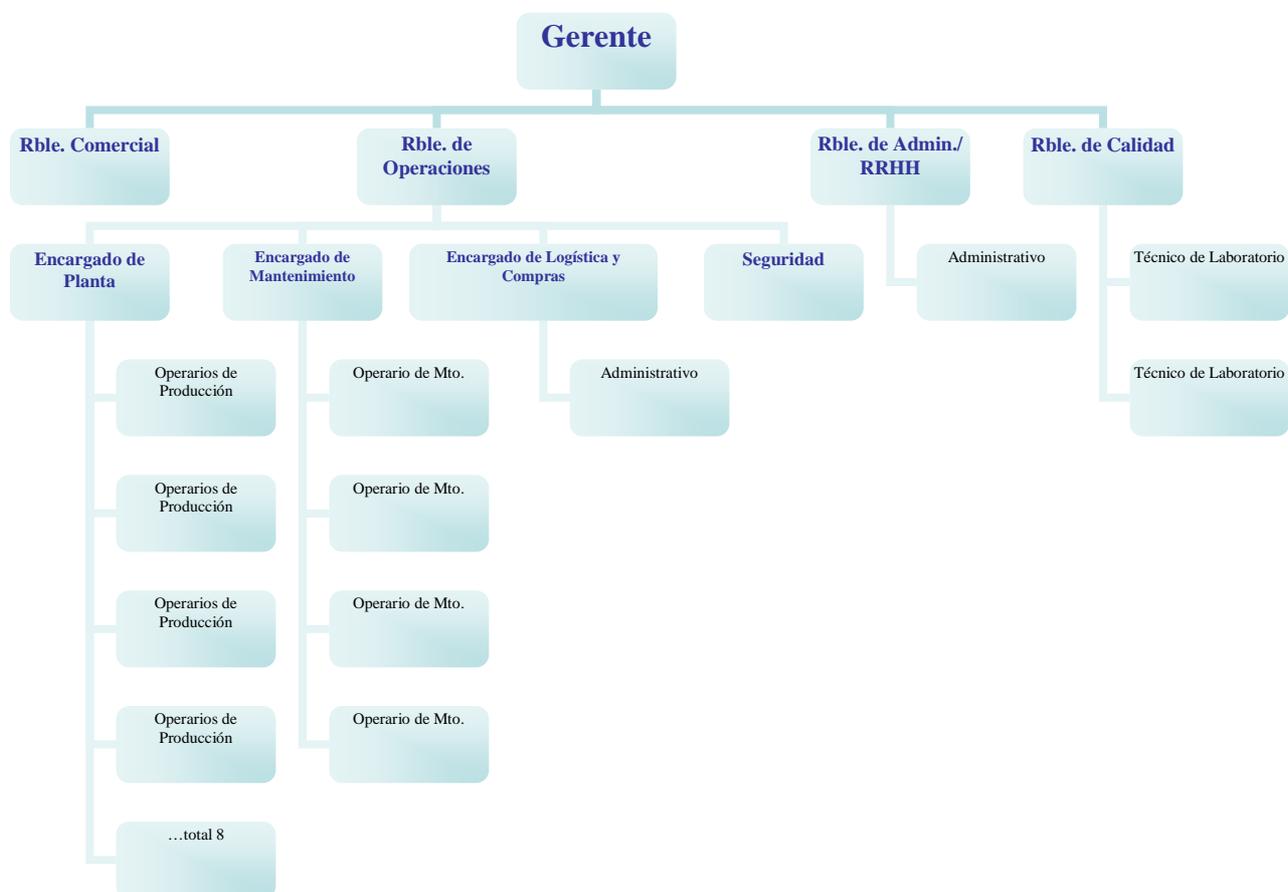
## **8.2. ORGANIGRAMA**

En el diseño de la estructura organizativa para explotación de la planta de Beoils se ha tomado como modelo otras de las mismas características, aunque ha primado la polivalencia en los puestos y la reducción de costes.

Para ello, se ha pensado en una estructura jerárquica con la figura de un Gerente como máximo responsable de la explotación de la actividad. De él dependerán 4 departamentos:

- ✓ Comercial: con una persona dedicada a la gestión total de los clientes
- ✓ Administración: con un responsable y dos administrativos de apoyo
- ✓ Calidad: con cuatro técnicos
- ✓ Operaciones: del que dependerá el grueso de las plantas. De este dependerán las secciones de:
  - Producción con un encargado y veinte operarios
  - Mantenimiento con un encargado y cinco operarios
  - Compras y Logística con un encargado y dos administrativos. Este departamento también será el responsable de coordinar la seguridad de la planta, con 4 personas.

Figura 22. Organigrama de la empresa



### 8.2.1. COMITÉ DE DIRECCIÓN

El Comité de Dirección de la empresa es un órgano colegiado que engloba a los responsables de los principales departamentos de la empresa, tanto operacionales como funcionales. Este órgano permite reunir en un equipo todas las facetas de la empresa y que, en consecuencia, tendrá una visión global de la problemática de la misma

En el caso de Beoils, este estará formado por el Gerente y los 4 responsables de departamento de la empresa.

### 8.3. DESCRIPCIÓN DE PUESTOS Y PERFILES PROFESIONALES FUTUROS

Dentro de la organización del personal de la planta, se definen los perfiles de puestos mínimos para toda la plantilla. Se detallan a continuación los contenidos de los puestos en lo referente a formación y experiencia:

#### 8.3.1. GERENTE

<b>DENOMINACIÓN:</b>	DIRECTOR DEL CENTRO DE OPERACIÓN/GERENTE		<b>ROL asociado:</b>	DIRECTOR
<b>DEPARTAMENTO-SECCIÓN:</b>	DIRECCIÓN	<b>PERFIL ALTERNATIVO que puede sustituir en caso de necesidad:</b>	RBLE. DE OPERACIONES	
<b>MISIÓN:</b>	CONTROL Y GESTIÓN DE LA PLANTA			
<b>FORMACION BÁSICA:</b>	INGENIERO INDUSTRIAL (ESP. ELÉCTRICA, ENERGÉTICA U ORGANIZACIÓN) MBA 5 AÑOS DE EXPERIENCIA	<b>COMPLEMENTARIA:</b>	NIVEL ALTO DE INGLÉS ACOSTUMBRADO A TRABAJAR POR OBJETIVOS FORMACIÓN EN BIOCOMBUSTIBLES FORMACIÓN EN ENERGÍAS RENOVABLES	

ACTIVIDADES PRINCIPALES	MEDIOS MATERIALES
* Cumplir las normas derivadas del S.I.G., ejerciendo su función en base a las buenas prácticas generales y al sistema de PRL.	* Material de oficina.
* Labores de control y gestión de los recursos de la planta.	* Ordenador
* Supervisión del equipo de mando y plantilla.	* Partes y Registros
* Evaluación y seguimiento de los ratios de resultados.	
* Impulsar los sistemas de gestión, maximizando su eficacia.	
* Planificación y seguimiento de indicadores para la consecución de metas y objetivos de la planta.	
* Representación de la empresa ante organismos oficiales.	
* Elaboración, seguimiento y control de presupuestos e inversiones.	
* Vigilar el cumplimiento de la legislación en vigor aplicable.	
* Identificar las necesidades formativas del personal y realizar el seguimiento del plan de formación.	

#### 8.3.2. RESPONSABLE DE OPERACIONES

<b>DENOMINACIÓN:</b>	RBLE. DE OPERACIONES		<b>ROL asociado:</b>	RESPONSABLE
<b>DEPARTAMENTO-SECCIÓN:</b>	PRODUCCIÓN	<b>PERFIL ALTERNATIVO que puede sustituir en caso de necesidad:</b>	GERENTE	
<b>MISIÓN:</b>	CONTROL DE LA CADENA DE SUMINISTRO			
<b>FORMACION BÁSICA:</b>	INGENIERO INDUSTRIAL (ESP. ELÉCTRICA, ENERGÉTICA, ORGANIZACIÓN O QUÍMICO) 3 AÑOS DE EXPERIENCIA EN PLANTAS INDUSTRIALES	<b>COMPLEMENTARIA:</b>	CONOCIMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO BUENAS PRÁCTICAS GENERALES NIVEL ALTO DE INGLÉS CONOCIMIENTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES CONOCIMIENTO DE INSTALACIONES INDUSTRIALES FORMACIÓN EN BIOCOMBUSTIBLES	

ACTIVIDADES PRINCIPALES	MEDIOS MATERIALES
* Cumplir las normas derivadas del S.I.G., ejerciendo su función en base a las Buenas prácticas Generales y al sistema de PRL.	* Material de oficina.
* Reunirse con los encargados de los diferentes departamentos.	* Ordenador
* Coordinación de las diferentes actividades con el resto de responsables de planta.	
* Supervisión total de la actividad y control de la CDS.	
* Coordinar las diferentes secciones.	
* Contactar con los distintos departamentos de la Fábrica.	
* Gestionar todo el personal de su departamento.	
* Asegurar que en todas las secciones se emplean las normas internas de trabajo.	
* Revisar y elaborar, si procede, las instrucciones de trabajo del departamento de Producción.	
* Identificar las necesidades de formación del personal a su cargo.	
* Participar activamente en las reuniones del Comité de Gestión y en todas las acciones que de él se deriven.	
* Aquellas otras actividades encomendadas por la Dirección.	

### 8.3.3. RESPONSABLE COMERCIAL

<b>DENOMINACIÓN:</b>	<i>RBLE. COMERCIAL</i>		<b>ROL asociado:</b>	RESPONSABLE
<b>DEPARTAMENTO-SECCIÓN:</b>	<i>COMERCIAL</i>	<b>PERFIL ALTERNATIVO que puede sustituir en caso de necesidad:</b>	<i>RBLE. DE OPERACIONES</i>	
<b>MISIÓN:</b>	CAPTACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA CARTERA DE CLIENTES			
<b>FORMACION BÁSICA:</b>	ING. SUP/LICENCIADO 6 5 AÑOS DE EXPERIENCIA	<b>COMPLEMENTARIA:</b>	FORMACIÓN COMERCIAL Y DE MARKETING FORMACIÓN EN BIOCOMBUSTIBLES Y ENERGÍA	

ACTIVIDADES PRINCIPALES	MEDIOS MATERIALES
* Cumplir las normas derivadas del S.I.G., ejerciendo su función en base a las Buenas prácticas Generales y al sistema de PRL.	* Ordenador
* Seguimiento de la cartera de clientes.	* Material de Oficina
* Participar en las reuniones de Dirección.	* Coche
* Elaboración de informes para el Gerente.	
* Colaboración con el Responsable de Operaciones en la planificación de la producción.	
* Seguimiento de incidencias, reclamaciones y sugerencias de los clientes.	
* Realizar, además, aquellas otras actividades indicadas por la Dirección	

### 8.3.4. RESPONSABLE DE ADMINISTRACIÓN

<b>DENOMINACIÓN:</b>	<i>RBLE. DE ADMINISTRACIÓN/RRHH</i>		<b>ROL asociado:</b>	RESPONSABLE
<b>DEPARTAMENTO-SECCIÓN:</b>	<i>ADMINISTRACIÓN</i>	<b>PERFIL ALTERNATIVO que puede sustituir en caso de necesidad:</b>	<i>ADMINISTRATIVO</i>	
<b>MISIÓN:</b>	CONTROLAR LAS ACCIONES DEL DEPARTAMENTO, ASÍ COMO LA GESTIÓN DE PERSONAL			
<b>FORMACION BÁSICA:</b>	CICLO MEDIO O SUPERIOR/F.P.II-III/DIPLOMADO/LICENCIADO 5 AÑOS DE EXPERIENCIA	<b>COMPLEMENTARIA:</b>	BUENAS PRÁCTICAS GENERALES CONOCIMIENTOS INFORMÁTICOS CONOCIMIENTOS DE ADMINISTRACIÓN CONOCIMIENTOS DE RRHH	

ACTIVIDADES PRINCIPALES	MEDIOS MATERIALES
* Cumplir las normas derivadas del S.I.G., ejerciendo su función en base a las Buenas prácticas Generales y al sistema de PRL.	* Material de oficina.
* Grabación de consumos en SAP de materiales diversos.	* Ordenador.
* Control de Salidas de Producto terminado.	
* Control de altas, bajas, vencimientos.	
* Recuento y arqueo final de mes.	
* Control de caja.	
* Recopilación, realización y emisión del cuadro de mando semanal	
* Presentación y archivo de documentación en Organismos Oficiales	
* Control del gasto (SAP)	
* Prefacturaciones de energía y otros servicios.	
* Apoyo a Dirección y resto de departamentos	
* Realización y seguimiento de presupuestos	

### 8.3.5. RESPONSABLE DE CONTROL DE CALIDAD

<b>DENOMINACIÓN:</b>	<i>RBLE. DE CONTROL DE CALIDAD</i>		<b>ROL asociado:</b>	RESPONSABLE
<b>DEPARTAMENTO-SECCIÓN:</b>	<i>CALIDAD</i>	<b>PERFIL ALTERNATIVO que puede sustituir en caso de necesidad:</b>	<i>OPERARIO DE ANÁLISIS ESPECIALES</i>	
<b>MISIÓN:</b>	GESTIONAR EL PERSONAL DEL LABORATORIO ASÍ COMO ASEGURARSE DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE CADA UNO DE ELLOS			
<b>FORMACION BÁSICA:</b>	TITULADO MEDIO O SUPERIOR (INGENIERÍA O QUÍMICA) 5 AÑOS DE EXPERIENCIA	<b>COMPLEMENTARIA:</b>	ANÁLISIS DE MUESTRAS ANÁLISIS DE OLEAGINOSAS BUENAS PRÁCTICAS GENERALES Y DE SEGURIDAD	

ACTIVIDADES PRINCIPALES	MEDIOS MATERIALES
* Cumplir las normas derivadas del S.I.G., ejerciendo su función en base a las buenas prácticas generales y al sistema de PRL.	* Material de oficina.
* Colaborar con el resto de integrantes del equipo de planta.	* Ordenador.
* Gestionar cuando la ocasión lo requiera las reclamaciones existentes en el mercado.	* Partes y Registros.
* Complementar labores de desarrollo y pruebas de producto.	
* Supervisar los pedidos de material realizado por el laboratorio.	
* Gestionar las devoluciones por temas de calidad.	
* Desarrollar nuevos sistemas de control para cumplir el objetivo de aseguramiento de la calidad.	
* Asistir a reuniones de los Organismos Oficiales que fuesen pertinentes.	
* Identificar las necesidades de formación del personal a su cargo.	
* Participar activamente en los comités de gestión y en los planes que de él se deriven.	
* Aquellas tareas encomendadas por la Dirección.	

### 8.3.6. ENCARGADO DE COMPRAS Y LOGÍSTICA

<b>DENOMINACIÓN:</b>	<i>ENCARGADO. DE COMPRAS Y LOGÍSTICA</i>		<b>ROL asociado:</b>	ENCARGADO
<b>DEPARTAMENTO-SECCIÓN:</b>	<i>APROVISIONAMIENTO</i>	<b>PERFIL ALTERNATIVO que puede sustituir en caso de necesidad:</b>	<i>OPERACIONES</i>	
<b>MISIÓN:</b>	CONTROLAR ENTRADAS Y SALIDAS DE REPUESTOS			
<b>FORMACION BÁSICA:</b>	DIPLOMADO O LICENCIADO 3 AÑOS DE EXPERIENCIA	<b>COMPLEMENTARIA:</b>	ORDENADOR Y CONTROL DE ALMACÉN. FORMACIÓN EN LOGÍSTICA Y COMPRAS BUENAS PRÁCTICAS GENERALES	

ACTIVIDADES PRINCIPALES	MEDIOS MATERIALES
* Cumplir las normas derivadas del S.I.G., ejerciendo su función en base a las buenas prácticas generales y al sistema de PRL.	* Ordenador.
* Gestionar y formar el personal de aprovisionamientos y Logística.	* Material de Oficina.
* Llevar a cabo el control de stocks de productos, materias auxiliares y materias primas.	
* Colaborar en la selección y evaluación de proveedores.	
* Analizar las ofertas, negociar con los proveedores y optimizar la gestión de pedidos.	
* Planificar las necesidades de materiales para fábrica conforme a la producción.	
* Realizar el inventario periódico y anual de repuestos.	
* Controlar los stocks de los almacenes y reponer lo necesario.	
* Solucionar los problemas de almacenaje y logística.	
* Asegurar que los productos que entran en fábrica están adecuadamente etiquetados y/o documentados y se corresponden con los pedidos realizados.	
* Informar al Responsable de Operaciones de la incorporación o eliminación de materiales para el proceso productivo.	
* Realizar, además, aquellas otras actividades indicadas por la dirección.	
* Verificar que se revisa el estado de todos los materiales que entran en la fábrica.	

### 8.3.7. ENCARGADO DE PRODUCCIÓN

<b>DENOMINACIÓN:</b>	ENCARGADO DE PRODUCCIÓN		<b>ROL asociado:</b>	ENCARGADO
<b>DEPARTAMENTO-SECCIÓN:</b>	PRODUCCIÓN	<b>PERFIL ALTERNATIVO que puede sustituir en caso de necesidad:</b>	RBLE. DE PRODUCCIÓN/ENCARGADO DE PRODUCCIÓN	
<b>MISIÓN:</b>	CONTROLAR LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN			
<b>FORMACION BÁSICA:</b>	CICLO MEDIO O SUPERIOR O EQUIVALENTE/F.P. II O BACHILLER 3 AÑOS DE EXPERIENCIA	<b>COMPLEMENTARIA:</b>	CONOCIMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO: MÁQUINAS E INSTALACIONES BUENAS PRÁCTICAS GENERALES	

ACTIVIDADES PRINCIPALES	MEDIOS MATERIALES
* Cumplir las normas derivadas del S.I.G., ejerciendo su función en base a las buenas prácticas generales y al sistema de PRL.	* Material de oficina.
* Gestionar y formar al personal que tienen bajo su responsabilidad.	* Partes y registros.
* Reunirse con el Responsable de Operaciones para informarse de posibles cambios durante la jornada e informar de problemas de fabricación, absentismo, etc. y asumir sus labores de coordinación en caso de su ausencia.	* Ordenador.
* Supervisar el sistema SAP para la correcta introducción de los datos.	
* Supervisar el sistema de normalización de silos.	
* Coordinar con el encargado de mantenimiento la revisión de los equipos.	
* Comprobar que las labores de carga y descarga de cisternas se realicen de modo correcto.	
* Comprobar el correcto funcionamiento de los sistemas de limpieza.	
* Vigilar el cumplimiento de los programas de producción.	
* Aquellas otras actividades encomendadas por su mando.	

### 8.3.8. ENCARGADO DE MANTENIMIENTO

<b>DENOMINACIÓN:</b>	ENCARGADO DE MANTENIMIENTO		<b>ROL asociado:</b>	ENCARGADO
<b>DEPARTAMENTO-SECCIÓN:</b>	MANTENIMIENTO	<b>PERFIL ALTERNATIVO que puede sustituir en caso de necesidad:</b>	RBLE. DE MANTENIMIENTO	

<b>MISIÓN:</b>	CONTROLAR LAS ACCIONES DEL DEPARTAMENTO, ASÍ COMO LA GESTIÓN DE PERSONAL		
<b>FORMACION BÁSICA:</b>	CICLO SUPERIOR O SIMILAR 5 AÑOS DE EXPERIENCIA	<b>COMPLEMENTARIA:</b>	CONOCIMIENTO DEL PRODUCTO Y DEL PROCESO CONOCIMIENTO DE INSTALACIONES BUENAS PRÁCTICAS GENERALES DE FABRICACIÓN

ACTIVIDADES PRINCIPALES	MEDIOS MATERIALES
* Cumplir las normas derivadas del S.I.G., ejerciendo su función en base a las buenas prácticas generales y al sistema de PRL.	* Material de oficina.
* Optimizar la gestión del personal y equipos de mantenimiento bajo su responsabilidad.	* Herramientas de mano.
* Colaborar en la planificación y coordinación de las acciones de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo a aplicar en su ámbito.	* Aparatos de medida de magnitudes eléctricas.
* Implantar y cooperar en el desarrollo de nuevos planes de mantenimiento que impliquen mejorar los costes o las instalaciones.	* Ordenador.
* Colaborar en el desarrollo, elección, implantación y puesta en marcha de nuevas instalaciones fabriles.	
* Asegurar el correcto funcionamiento de las instalaciones de su área.	
* Identificar las necesidades de formación del personal a su cargo.	
* Aquellas otras actividades encomendadas por su responsable.	

### 8.3.9. OPERARIO DE PROCESOS

<b>DENOMINACIÓN:</b>	OPERARIO DE PROCESOS		<b>ROL asociado:</b>	OPERARIO
<b>DEPARTAMENTO-SECCIÓN:</b>	PRODUCCIÓN	<b>PERFIL ALTERNATIVO que puede sustituir en caso de necesidad:</b>	ENCARGADO DE PRODUCCIÓN	
<b>MISIÓN:</b>	GESTIONAR EL SISTEMA DE CONTROL DE RECEPCIÓN Y TRATAMIENTOS PREVIOS			
<b>FORMACION BÁSICA:</b>	CICLO MEDIO O SUPERIOR O EQUIVALENTE/F.P. II O BACHILLER 3 AÑOS DE EXPERIENCIA	<b>COMPLEMENTARIA:</b>	CONOCIMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO BUENAS PRÁCTICAS GENERALES EN LA ACTIVIDAD	

ACTIVIDADES PRINCIPALES	MEDIOS MATERIALES
* Cumplir las normas derivadas del S.I.G., ejerciendo su función en base a las buenas prácticas generales y al sistema de PRL.	* Material de oficina.
* Apoyar cuando sea necesario al resto de operarios.	* Parte de trabajo y parte de relevo.
* Coordinar la descarga de la semilla, control del proceso de producción y expedición del producto en la planta.	* Autómata.
* Mantener las instalaciones en buen estado.	* Llaves de punto.
* Controlar que todos los parámetros de funcionamiento de las máquinas están correctamente.	* Partes y Registros
* Realizar la limpieza de todos los silos, líneas y circuitos una vez que se hayan vaciado.	
* Supervisar la limpieza externa de su sección.	
* Contactar con el laboratorio cuando sea necesario para que le comunique las características fisicoquímicas del mismo y los parámetros establecidos.	
* Completar los partes de trabajo y el parte de relevo antes de acabar el turno, comentando las incidencias al compañero.	
* Aquellas otras actividades encomendadas por su superior jerárquico.	

### 8.3.10. OPERADOR DE PALETIZADO

<b>DENOMINACIÓN:</b>	OPERADOR DE PALETIZADO	<b>ROL asociado:</b>	OPERARIO
----------------------	------------------------	----------------------	----------

<b>DEPARTAMENTO-SECCIÓN:</b>	<i>PRODUCCIÓN</i>	<b>PERFIL ALTERNATIVO que puede sustituir en caso de necesidad:</b>	<i>OPERARIO DE EMPAQUETADO/MUESTRAS</i>
<b>MISIÓN:</b>	CONTROL DE PALETIZADO		
<b>FORMACION BÁSICA:</b>	ESO/E.G.B./FPII-III 2 AÑOS DE EXPERIENCIA	<b>COMPLEMENTARIA:</b>	CONOCIMIENTO DE MAQUINARIA INDUSTRIAL, ELECTRICIDAD, ELECTRÓNICA Y AUTÓMATISMOS

ACTIVIDADES PRINCIPALES	MEDIOS MATERIALES
* Mantenimiento de la maquinaria en buen estado.	* Herramientas.
* Colaboración con los empleados de producción en las tareas de producción.	* Aparatos de medición.
* Controlar el correcto funcionamiento de la máquina.	* PC e impresoras.
* Cumplimiento del plan de mantenimiento de la planta.	* Maquinaria industrial.
* Realizar, además, aquellas otras actividades indicadas por su mando.	* Registros y partes.
* Cumplir las normas derivadas del S.I.G., ejerciendo su función en base a las buenas prácticas generales y al sistema de PRL.	

### 8.3.11. ADMINISTRATIVO

<b>DENOMINACIÓN:</b>	<i>ADMINISTRATIVO</i>	<b>ROL asociado:</b>	ADMINISTRATIVO
<b>DEPARTAMENTO-SECCIÓN:</b>	<i>ADMINISTRACIÓN</i>	<b>PERFIL ALTERNATIVO que puede sustituir en caso de necesidad:</b>	<i>RBLE. DE ADMINISTRACIÓN</i>
<b>MISIÓN:</b>	CONTROLAR LAS ACCIONES DEL DEPARTAMENTO, ASÍ COMO LA GESTIÓN DE PERSONAL		
<b>FORMACION BÁSICA:</b>	CICLO MEDIO /SUPERIR/F.P.II / 1 AÑO DE EXPERIENCIA	<b>COMPLEMENTARIA:</b>	CONOCIMIENTOS INFORMÁTICOS CONOCIMIENTOS DE ADMINISTRACIÓN

ACTIVIDADES PRINCIPALES	MEDIOS MATERIALES
* Cumplir las normas derivadas del S.I.G., ejerciendo su función en base a las buenas prácticas generales y al sistema de PRL.	* Material de oficina.
* Control y preparación de festivos, nocturnidades y su envío al departamento de personal.	* Ordenador
* Alta de trabajadores, contratos y prórrogas.	
* Control de absentismo.	
* Grabación de albaranes en SAP u otro programa implantado.	
* Creación de pedidos en MM servicios.	
* Seguimiento de inversiones.	
* Control y archivo de albaranes de producto terminado, firmados por los clientes.	
* Grabación de pedidos de personal.	
* Facturación de proveedores.	
* Cualquier otra actividad encargada por su responsable.	

### 8.3.12. TÉCNICO DE CONTROL DE CALIDAD

<b>DENOMINACIÓN:</b>	<i>TÉCNICO DE CONTROL DE CALIDAD</i>	<b>ROL asociado:</b>	OPERARIO
<b>DEPARTAMENTO-SECCIÓN:</b>	<i>CALIDAD</i>	<b>PERFIL ALTERNATIVO que puede sustituir en caso de necesidad:</b>	<i>TÉCNICO DE CALIDAD</i>
<b>MISIÓN:</b>	CONTROL DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO DENTRO DE LOS PARÁMETROS ESTABLECIDOS		

<b>FORMACION BÁSICA:</b>	FPII-III 3 AÑOS DE EXPERIENCIA	<b>COMPLEMENTARIA:</b>	CONOCIMIENTO DE ANALÍTICAS DE LABORATORIO CONOCIMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LAS PLANTAS BUENAS PRÁCTICAS GENERALES EN LA ACTIVIDAD
--------------------------	--------------------------------------	------------------------	---

ACTIVIDADES PRINCIPALES	MEDIOS MATERIALES
* Toma de muestras según la normativa establecida por Calidad.	* Material de Laboratorio.
* Toma de muestras según los parámetros establecidos de calidad.	* Útiles de limpieza.
* Controlar la correcta analítica del producto cada media hora.	* Cestillos para meter las muestras.
* Realización y control de los pedidos de laboratorio.	* Ordenador.
* Trasladar las muestras a la cámara.	* Registros y partes.
* Controlar el funcionamiento de los equipos de medición, revisandolos continuamente.	
* Completar los partes de trabajo y el parte de relevo antes de acabar el turno, comentando las incidencias al compañero.	
* Aquellas otras actividades encomendadas por su superior jerárquico.	
* Cumplir las normas derivadas del S.I.G., ejerciendo su función en base a las buenas prácticas generales y al sistema de PRL.	

## 8.4. OUTSOURCING

Dentro de las estrategias de RRHH definidas por Beoils, está prevista la contratación de los servicios de consultoría y asesoramiento a la Dirección. Es por ello, que el proceso de asesoramiento legal, servicios de selección de personal (Personal directivo y mandos intermedios) y elaboración de procesos y procedimientos de trabajo serán realizados por una consultora especializada en estos servicios.

El motivo de esta decisión ha sido dotar a la organización de una herramienta para la búsqueda de la excelencia en la gestión, con el objetivo de lograr mayor calidad en los servicios de los proveedores, disminuir los costes en la cadena de suministro y disponer un servicio de selección de personal con políticas retributivas adaptadas a cada puesto.

La selección de todo el personal la desarrollará una empresa especializada. Esta empresa contará con un estudio detallado de los niveles salariales de la zona y con una amplia cartera candidatos. Se ha encargado también a esta consultora el desarrollo del plan estratégico de la compañía, así como la definición técnica de todos los procesos de las plantas. A nivel legal y fiscal, esta empresa asesorará de los trámites necesarios para el desarrollo de la actividad: desde licencias, permisos, normativas aplicadas, impuestos, tributos, etc.

Esta consultora dependerá directamente del Consejo de Dirección de la Beoils, y está previsto que ejerza una labor de control y seguimiento de la actividad de la empresa.

## 8.5. SELECCIÓN DE PERSONAL

### 8.5.1. FASE PREVIA

A lo largo de esta fase se realizará la selección de los candidatos para cada uno de los puestos.

Inicialmente, será necesario que se definan cada uno de los puestos a cubrir, tanto en lo referido a las funciones como a las competencias necesarias para el desempeño del mismo.

Por lo tanto, una vez definidos los puestos, se dará inicio a la búsqueda y selección de candidatos. La importancia de esta fase radica en el hecho de que debe proporcionar a la empresa un número suficiente de candidaturas para los puestos importantes.

Como se comentó con anterioridad, la selección de personal será llevada a cabo, mayoritariamente, por una empresa externa que estará en contacto permanente con el Consejo Directivo para dar respuesta a sus necesidades.

Además de recurrir a una consultora especializada para la selección del personal que ocupará los puestos de mayor responsabilidad (directivos y mandos intermedios), para la selección de los operarios se emplearán otras herramientas de búsqueda. Las principales serán:

- ✓ Páginas de empleo en Internet: que se utilizarán para la selección de los diferentes puestos. De las diferentes páginas existentes se elegirá Infojobs, por ser la más conocida y la que cuenta con una mayor base de datos de candidatos. Los puestos de responsabilidad los serán publicados por la consultora externa, aportando la información acordada; el resto de puestos los publicará Beoils una vez que se hayan seleccionado los anteriores.
- ✓ Publicación en prensa escrita: Se utilizará prensa especializada para los puestos de responsabilidad. Los anuncios serán publicados por la consultora, previo acuerdo con Beoils del tipo de anuncio e información a publicar. Para el resto de puestos se utilizarán los periódicos regionales más vendidos.
- ✓ Contactar con centros de formación reglada y no reglada, colegios profesionales, INEM y diferentes asociaciones: El objeto sería informarles de los puestos vacantes, así como de los pasos a seguir en caso de que hubiesen interesados en solicitar empleo en Beoils. La ventaja que tiene la utilización de estos canales de selección es su bajo coste.
- ✓ Recurrir a la competencia: Para los puestos con responsabilidad, se buscarán candidatos que desempeñen los mismos puestos en empresas de la competencia. De contactar con estos candidatos y reclutarlos se encargará la consultora.

#### 8.5.2. Preselección por Curriculum Vitae

Antes de dar inicio a las entrevistas personales, se realizará un primer filtro a través del currículum vitae de los solicitantes.

Para cada uno de los puestos se contará con una descripción detallada de los mismos. Existirá un análisis de cada puesto en el que se detallarían las funciones, competencia, aptitudes, formación y experiencia necesaria, así como toda la información relevante para el mismo. Las características de cada puesto están detalladas en el punto 8.3 (Descripción de puestos y perfiles profesionales futuros).

En esta fase se realizaría una comparación entre las exigencias del puesto y las características e información que los candidatos han plasmado en sus curriculum vitae.

Los puestos de responsabilidad serían los primeros a cubrir, siendo la consultora la encargada de realizar la búsqueda y contratación.

De las diversas fuentes de búsqueda de candidatos disponibles, las páginas de Internet, y en concreto la herramienta Infojobs, constituirá un aliado en esta fase de preselección, ya que los filtros establecidos por la misma, permiten obtener una primera información del candidato referente a su formación, experiencia, edad, lugar de residencia, etc.; que posibilitan la realización de un primer cribado sin necesidad de consultar el curriculum vitae completo. Esto, en comparación con otros medios de búsqueda, como por ejemplo, la prensa constituye un ahorro importante de tiempo y el acceso a un mayor número de curriculums en un menor período de tiempo. No obstante, no se descartan ninguno de los medios de búsqueda mencionados anteriormente.

Tras este primer filtrado, y como paso previo a las entrevistas, se llevará a cabo un primer contacto con los candidatos de forma telefónica. Este primer contacto telefónico serviría también como filtro, ya que durante el mismo se confirmaría y ampliaría la información más relevante del curriculum, además, se ofrecería información general del puesto vacante con objeto de determinar si el candidato estaría dispuesto a aceptar las condiciones y/o exigencias del mismo; por ejemplo: viajes a Senegal por parte del comercial.

Los candidatos que superen la entrevista telefónica serán citados para la primera entrevista personal y así continuar con el proceso de selección.

### 8.5.3. FASE CENTRAL

El proceso de selección continuará con las entrevistas personales. Los primeros vacantes que se van a cubrir son los puestos de responsabilidad, ya que una vez seleccionados, desempeñarían un papel fundamental en la selección del resto de la plantilla. Serán por lo tanto, los encargados de decidir qué candidatos ocuparán la totalidad de los puestos a cubrir.

Para la selección de estos puestos de responsabilidad, se solicitará a la consultora que proporcione tres posibles candidatos para cada puesto. Así mismo, se indicará a ésta que la entrevista a los candidatos de mayor responsabilidad se realice en base a la gestión por competencias.

En esta fase del proceso de selección, la consultora realizará a los candidatos que hayan superado los primeros filtros y que lleguen a la entrevista personal, una entrevista por competencias. La gestión por competencias constituye un avance en los procesos de selección de las organizaciones empresariales, permitiendo así que los procesos de captación de personal sean más eficaces. Se partirá de la elaboración de un perfil de competencias hasta la entrevista, focalizada en dichas competencias.

Las competencias afectan a la puesta en práctica integrada de aptitudes, rasgos de personalidad y también conocimientos adquiridos para cumplir una misión específica en el marco de una empresa.

Un perfil de competencias puede considerarse como un modelo conciso, fiable y válido para predecir el éxito en el puesto. Las competencias están estrechamente relacionadas con la estructura, la estrategia y la cultura de la empresa e implican las características personales causalmente ligadas a resultados superiores en el puesto.

La herramienta de entrevista por competencias se incluirá en el transcurso de una entrevista tradicional. En las entrevistas, se busca obtener información tanto de la trayectoria profesional del candidato y de su formación como de las competencias para el correcto desarrollo del puesto.

Con toda la información obtenida en las entrevistas, la consultora elaborará un informe detallando todo lo obtenido en el proceso de selección. El objetivo de esta fase será que lleguen a la fase final tres candidatos. Por lo tanto, remitirá a la empresa los curriculum vitae y los informes de los tres candidatos que lleguen a la fase final.

En relación a los puestos que no implican responsabilidad, en esta fase, y tras el filtro de preselección de las fases anteriores, el objetivo es que lleguen a la fase final dos candidatos para cada puesto.

En esta última fase, y en las anteriores, juega un papel muy importante el responsable de administración, ya que también realiza funciones de recursos humanos, así como los responsables de cada departamento. El responsable de administración y RR.HH. será el encargado de realizar la preselección de candidatos. Realizará también la primera entrevista personal y decidirá qué candidatos continúan en el proceso de selección y pasan a la siguiente entrevista en la que estará presente el responsable de cada departamento.

Una vez superada esta fase, pasarán a la fase final del proceso de selección los candidatos finalistas para cada puesto. En la fase final, se decidirá qué candidatos son contratados para cada puesto.

#### 8.5.4. FASE FINAL

A esta fase final sólo llegarán los tres candidatos que hayan superado todas las fases anteriores. El objetivo en esta fase será decidir que candidatos serán los elegidos para cubrir los puestos vacantes.

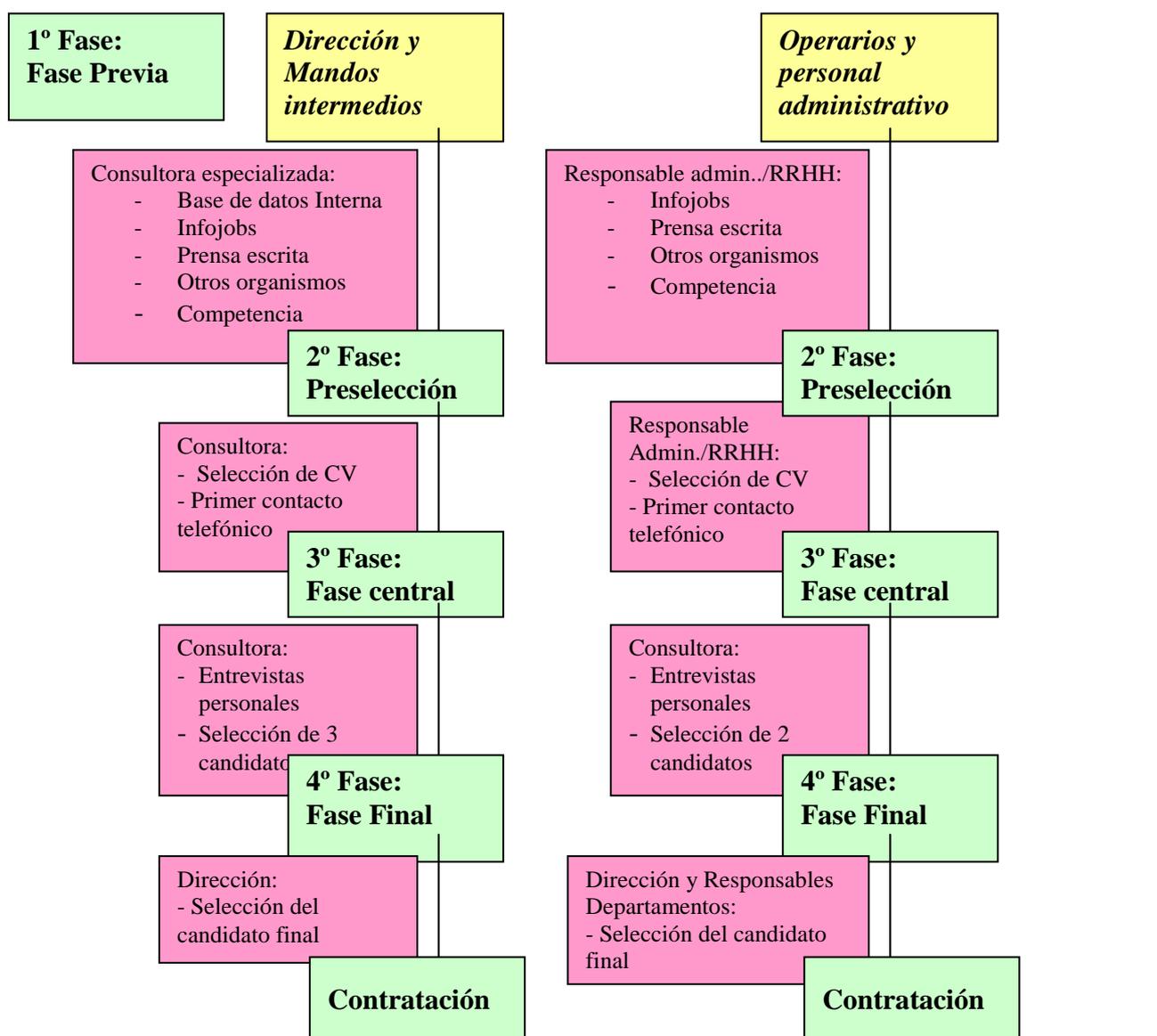
En el caso de que los puestos de responsabilidad, será la dirección quien a través de los informes remitidos por la consultora y junto con la entrevista a cada uno de los candidatos decidirá quien será seleccionado. La decisión se comunicará personalmente al candidato en una entrevista en la que se expondrán las condiciones laborales y del puesto y se firmará un precontrato entre ambas partes.

En relación al resto de los puestos, los de los subordinados de cada departamento, la decisión final será tomada de forma conjunta entre la dirección de la empresa y los responsables de cada departamento. Al igual que en el caso de los puestos de mayor responsabilidad, la decisión final se comunicará personalmente a los candidatos en una entrevista en la que se definirán las condiciones laborales.

Los candidatos no seleccionados tanto para los puestos de responsabilidad como para los puestos subordinados a estos, serán debidamente informados vía telefónica de esta decisión, agradeciendo su participación en el proceso de selección, además de comunicarles que pasarían a formar parte de la base de datos de la empresa, por si fuesen necesarios en el futuro.

### 8.5.5. ESQUEMA DEL PROCESO DE SELECCIÓN

Figura 23. Fases del proceso de selección



## **8.6. FORMACION DEL PERSONAL**

La formación es un instrumento que optimiza los recursos humanos. El entorno cambiante acentúa esta necesidad para poder responder de manera conjunta a los retos de adaptabilidad de las empresas.

La necesidad de formación en una organización proviene de varias fuentes, desde aquella que está ligada a un objetivo estratégico, hasta la que surge de la reflexión conjunta entre formando y jefe directo.

La formación aspira al cambio en varias vertientes: actitudinal, cognitiva y comportamental. La formación presenta varias modalidades de impartición: presencial versus distancia, en aula versus puesto de trabajo e individual versus colectiva.

La planificación de la formación es fundamental para lograr el éxito de la misma. La principal misión del plan de formación reside en llevar a cabo todo lo necesario para que las aspiraciones formativas se conviertan en resultados cuantificables. La formación tiene que ser un medio para dar respuesta a las necesidades de la organización.

Para elaborar un plan de formación, es necesario realizar con anterioridad un análisis de las necesidades formativas. Este análisis sería la recogida de información para determinar las áreas de mejora que justifiquen una formación.

En la elaboración del plan, además de tener en cuenta las necesidades de formación hay que considerar aspectos como: tipos de formación, el lugar donde se proporciona la formación, instructores, medios de enseñanza y evaluación.

La formación puede y debe contribuir a aumentar el nivel de compromiso de los empleados con la organización, y como consecuencia, incrementar la rentabilidad de la misma a través de una mayor eficiencia, productividad y calidad así como menores niveles de rotación y absentismo de los empleados de la organización.

Para que la formación sea efectiva deberá alinearse y complementarse con otras prácticas. Si se presenta y diseña de una forma apropiada, ésta se recibe como un regalo y provoca en la mayoría de los casos sentimientos de lealtad y compromiso hacia la organización.

La organización de programas de formación debe tener un objetivo definido y ser concebida para mejorar las aptitudes y calificaciones particulares.

Se realizará una formación inicial, antes de comenzar en el puesto de trabajo, en la que se formará, tanto sobre las funciones y tareas del puesto, como sobre la cultura y valores de la empresa. Además de esta formación inicial, la empresa tendrá programas de formación que serán implantados en función de las necesidades detectadas en el desempeño de las diferentes funciones de los empleados de la empresa.

A continuación se describe el plan de formación general por puesto de trabajo previsto:

#### 8.6.1. GERENTE:

- ✓ Formación inicial: Basada en áreas referidas a la cultura y valores de la empresa. Funciones específicas del puesto.
- ✓ Formación general sistemas de gestión: Se trata de una sesión general sobre los sistemas de gestión concernientes a sistemas de calidad, prevención de riesgos y medioambiente.
- ✓ Cursos y convenciones sobre biocombustibles: Durante el desempeño de su función, esta persona asistirá a cursos y charlas sobre temas relacionados con los biocombustibles y temas afines al sector, con el objetivo de obtener la mayor información posible sobre las noticias y novedades del sector.

#### 8.6.2. RESPONSABLE COMERCIAL:

- ✓ Formación inicial: Basada en áreas referidas a la cultura y valores de la empresa. Funciones específicas del puesto.
- ✓ Cursos y seminarios sobre biocombustibles: Al igual que el gerente de la empresa, esta persona asistirá a cursos y charlas sobre temas relacionados con los biocombustibles y temas afines al sector. Esta información será de gran ayuda para el desarrollo de sus funciones.
- ✓ Curso especializado de ventas: Está previsto una formación complementaria en ventas, como reciclaje a lo largo del desempeño de sus funciones.

#### 8.6.3. RESPONSABLE DE OPERACIONES

- ✓ Formación inicial: Basada en áreas referidas a la cultura y valores de la empresa. Funciones específicas del puesto.
- ✓ Formación general sistemas de gestión: Se trata de una sesión general sobre los sistemas de gestión concernientes a sistemas de calidad, prevención de riesgos y medioambiente.
- ✓ Formación sobre equipos específicos de la planta: Esta formación será impartida por los propios fabricantes de las distintas maquinarias instaladas en la planta, como parte del acuerdo de compra.

#### 8.6.4. RESPONSABLE DE RR.HH. / ADMINISTRACIÓN

- ✓ Formación inicial: Basada en áreas referidas a la cultura y valores de la empresa. Funciones específicas del puesto.
- ✓ Formación general sistemas de gestión: Se trata de una sesión general sobre los sistemas de gestión concernientes a sistemas de calidad, prevención de riesgos y medioambiente.

- ✓ Formación sobre sistemas informáticos de gestión de datos: Será impartida por la empresa de software que proporcione el programa. Así mismo, se prevé una formación periódica a medida que se vayan incorporando modificaciones al mismo.
- ✓ Formación en gestión de RRHH: Curso de formación sobre los temas de relacionados con RRHH y su gestión.

#### 8.6.5. RESPONSABLE DE CALIDAD

- ✓ Formación inicial: Basada en áreas referidas a la cultura y valores de la empresa. Funciones específicas del puesto.
- ✓ Formación general sistemas de gestión: Se trata de una sesión general sobre los sistemas de gestión concernientes a sistemas de calidad, prevención de riesgos y medioambiente.
- ✓ Formación equipos de análisis laboratorio: Formación impartida por el fabricante de los equipos de análisis suministrados.
- ✓ Cursos y seminarios sobre técnicos sobre aceites vegetales y biodiesel: Durante el desempeño de su función, se deberá formar a esta persona con el objetivo que conozca las principales novedades en la materia.

#### 8.6.6. ENCARGADO DE PLANTA

- ✓ Formación inicial: Basada en áreas referidas a la cultura y valores de la empresa. Funciones específicas del puesto.
- ✓ Formación general sistemas de gestión: Se trata de una sesión general sobre los sistemas de gestión concernientes a sistemas de calidad, prevención de riesgos y medioambiente.
- ✓ Formación sobre equipos específicos de la planta: Esta formación será impartida por los propios fabricantes de las distintas maquinarias instaladas en la planta, como parte del acuerdo de compra.
- ✓ Curso de operadores de calderas de vapor: Formación específica y obligatoria para operadores de calderas
- ✓ Curso Instalaciones de riesgo de legionella: Curso obligatorio para personas que realicen operaciones de mantenimiento y tomas de muestra en sistema de refrigeración.

#### 8.6.7. ENCARGADO DE MANTENIMIENTO

- ✓ Formación inicial: Basada en áreas referidas a la cultura y valores de la empresa. Funciones específicas del puesto.
- ✓ Formación general sistemas de gestión: Se trata de una sesión general sobre los sistemas de gestión concernientes a sistemas de calidad, prevención de riesgos y medioambiente.

- ✓ Formación sobre equipos específicos de la planta: Esta formación será impartida por los propios fabricantes de las distintas maquinarias instaladas en la planta, como parte del acuerdo de compra.
- ✓ Curso Instalaciones de riesgo de legionella: Curso obligatorio para personas que realicen operaciones de mantenimiento y tomas de muestra en sistema de refrigeración.

#### 8.6.8. ENCARGADO DE LOGÍSTICA Y COMPRAS

- ✓ Formación inicial: Basada en áreas referidas a la cultura y valores de la empresa. Funciones específicas del puesto.
- ✓ Formación general sistemas de gestión: Se trata de una sesión general sobre los sistemas de gestión concernientes a sistemas de calidad, prevención de riesgos y medioambiente.
- ✓ Formación sobre sistemas informáticos de gestión de datos: Será impartida por la empresa de software que proporcione el programa. Así mismo, se prevé una formación periódica a medida que se vayan incorporando modificaciones al mismo.

#### 8.6.9. OPERARIOS DE PRODUCCIÓN

- ✓ Formación inicial: Basada en áreas referidas a la cultura y valores de la empresa. Funciones específicas del puesto.
- ✓ Formación sobre equipos específicos de la planta: Esta formación será impartida por los propios fabricantes de las distintas maquinarias instaladas en la planta, como parte del acuerdo de compra.
- ✓ Curso de operadores de calderas de vapor: Formación específica y obligatoria para operadores de calderas.

#### 8.6.10. OPERARIOS DE MANTENIMIENTO

- ✓ Formación inicial: Basada en áreas referidas a la cultura y valores de la empresa. Funciones específicas del puesto.
- ✓ Formación sobre equipos específicos de la planta: Esta formación será impartida por los propios fabricantes de las distintas maquinarias instaladas en la planta, como parte del acuerdo de compra.
- ✓ Curso Instalaciones de riesgo de legionella: Curso obligatorio para personas que realicen operaciones de mantenimiento y tomas de muestra en sistema de refrigeración.

#### 8.6.11. ADMINISTRATIVOS

- ✓ Formación inicial: Basada en áreas referidas a la cultura y valores de la empresa. Funciones específicas del puesto.
- ✓ Formación sobre sistemas informáticos de gestión de datos: Será impartida por la empresa de software que proporcione el programa. Así mismo, se prevé una formación periódica a medida que se vayan incorporando modificaciones al mismo.

#### 8.6.12. TÉCNICOS DE LABORATORIO

- ✓ Formación inicial: Basada en áreas referidas a la cultura y valores de la empresa. Funciones específicas del puesto.
- ✓ Formación equipos de análisis laboratorio: Formación impartida por el fabricante de los equipos de análisis suministrados.
- ✓ Curso Instalaciones de riesgo de legionella: Curso obligatorio para personas que realicen operaciones de mantenimiento y tomas de muestra en sistema de refrigeración.

Los programas de formación deben basarse, dentro de lo posible, en un aprendizaje activo. Teniendo en cuenta la estructura de la empresa y la capacidad económica de la misma, la formación será eminentemente práctica y en el lugar de trabajo del empleado.

Depende de cada responsable el evaluar los progresos realizados con la formación. Esta evaluación se realizará, tanto durante el curso como una vez que finalice el mismo, para conocer si se han alcanzado los objetivos fijados.

La formación inicial será fundamentalmente interna, principalmente en los asuntos relacionados con la cultura y valores de la empresa. La formación continua se impartirá a lo largo de la vida profesional de los trabajadores. Además, se alternará, tanto de forma interna como externa, dependiendo de la temática que aborde.

## 8.7. SISTEMA DE RETRIBUCIÓN. TABLA DE SUELDOS

La descripción de los sistemas de retribución y la cuantía de los mismos se muestran en la tabla 23.

Tabla 23. Sistemas de retribución de Beoils.

PLANTA DE EXTRACCIÓN Y BIOMASA							
Descripción puesto	Cantidad	Planta	FIJO	VBLE	TOTAL	SS	SALARIO TOTAL
Gerente	1	Ambas	45.000 €	10.000 €	55.000 €	20.350 €	75.350 €
Responsable de Operaciones	1	Ambas	30.000 €	5.000 €	35.000 €	12.950 €	47.950 €
Responsable de Mantenimiento	1	Ambas	25.000 €	5.000 €	30.000 €	11.100 €	41.100 €
Responsable de Logística y Compras	1	Ambas	26.000 €	5.000 €	31.000 €	11.470 €	42.470 €
Responsable de Administración	1	Ambas	25.000 €	5.000 €	30.000 €	11.100 €	41.100 €
Responsable Comercial	1	Ambas	33.000 €	9.000 €	42.000 €	15.540 €	57.540 €
Responsable de Calidad	1	Ambas	23.000 €	5.000 €	28.000 €	10.360 €	38.360 €
Laboratorio	2	1 Ex + 1 Biomasa	18.000 €	2.000 €	20.000 €	7.400 €	54.800 €
Administrativos	2	1 Ex + 1 Biomasa	16.000 €	2.000 €	18.000 €	6.660 €	49.320 €
Operarios de Producción	8	4 Ex + 4 Biomasa	18.000 €	2.000 €	20.000 €	7.400 €	219.200 €
Operarios de Mantenimiento	4	2 Ex + 2 Biomasa	20.000 €	2.000 €	22.000 €	8.140 €	120.560 €
Seguridad					- €	- €	- €
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>						<b>787.750 €</b>

## 8.8. PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Beoils, en cumplimiento con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995 contratará a un Servicio de Prevención Ajeno (SPA), al no ser necesario asumir de manera propia la Prevención de la Empresa hasta que no se llegue a 250 trabajadores.

Este SPA deberá realizar las siguientes tareas:

- ✓ Evaluación de riesgos del centro de trabajo.
- ✓ Planificación de la actividad preventiva.
- ✓ Formación e información a los trabajadores de los riesgos existentes en sus puestos de trabajo.
- ✓ Vigilancia de la salud y reconocimientos médicos.
- ✓ Coordinación de actividades empresariales respecto a trabajadores de otras empresas que realicen alguna actividad en las instalaciones de Beoils.

Se nombrará un Delegado de Prevención, preferiblemente la persona encargada de Seguridad, que recibirá la formación necesaria para desempeñar esta función (Título de Técnico Básico en Prevención de Riesgos Laborales) y que velará por la seguridad, especialmente en los puestos de mayor riesgo: Operarios de producción y operarios de mantenimiento, así como el obligado uso por parte de todos los trabajadores de los equipos de protección individual que se determinen para cada puesto: gafas protectoras, mascarillas, guantes, botas de seguridad, etc).

Previamente a la contratación de trabajadores, toda la construcción y el acondicionamiento de las instalaciones cumplirán con la legislación vigente respecto al Plan de Emergencia y Medidas de Evacuación.

Se velará por el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud, no permitiendo la entrada a ningún trabajador (aunque sea de empresa ajena) a las instalaciones de Beoils que no certifique previamente que es apto para el puesto de trabajo que desempeña y que ha recibido la formación necesaria en el ámbito de la prevención de riesgos laborales de su puesto.

## **9. PLAN LEGAL, FISCAL Y ADMINISTRATIVO**

Beoils será una PYME (< 50 empleados), y que nacerá del trabajo de un grupo reducido de socios.

Con estas premisas, se ha considerado que la forma jurídica mas apropiada es la de “sociedad limitada”.

A modo de breve resumen, a continuación se detallan las características más relevantes de este tipo de sociedad:

- ✓ Reguladas por la Ley 2/1995, de 23 de Marzo
- ✓ Carácter mercantil, cualquiera que sea la naturaleza de su objeto y personalidad jurídica propia.
- ✓ En la denominación deberá figurar la indicación "Sociedad de Responsabilidad Limitada", "Sociedad Limitada" o sus abreviaturas "SRL" o "SL".
- ✓ El capital social, constituido por las aportaciones de los socios, no podrá ser inferior a 3.005,06 euros. Deberá estar íntegramente suscrito y desembolsado en el momento de la constitución.
- ✓ Sólo podrán ser objeto de aportación social los bienes o derechos patrimoniales susceptibles de valoración económica, pero en ningún caso trabajo o servicios.
- ✓ Las participaciones sociales no tendrán el carácter de valores, no podrán estar representadas por medio de títulos o de anotaciones en cuenta, ni denominarse acciones.
- ✓ La transmisión de las participaciones sociales se formalizará en documento público.

Hasta que Beoils pueda considerarse como una sociedad plenamente operativa, se tendrá que

1. Constituir formalmente la sociedad
2. Realizar una serie de trámites administrativos en el Ministerio de Hacienda.
3. Tramitar en el Ministerio de Trabajo tanto la inscripción de la empresa como los contratos de sus trabajadores.
4. Obtener una serie de licencias y permisos del Ayuntamiento de Cádiz.
5. Observar el correcto cumplimiento de todas sus obligaciones fiscales.
6. Tramitar la contratación de todos los suministros (luz, agua, gas, comunicaciones) esenciales para comenzar su actividad, así como los seguros necesarios.

## 9.1. TRÁMITES DE CONSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

### 9.1.1. Certificado Negativo del Nombre

Es una certificación acreditativa de que el nombre elegido para la sociedad no coincide con el de otra existente.

Documentos a presentar: Instancia oficial con los nombres elegidos (un máximo de tres por orden de preferencia).

Plazo: Antes de ir al notario. La Validez del nombre concedido es de 3 meses (Real Decreto 158/2008). Pasado este plazo debe renovarse.

Lugar: Registro Mercantil Central (en Madrid C/Príncipe de Vergara 94).

Ver modelo en anexo Legal 1.

### 9.1.2. Apertura de cuenta bancaria a nombre de la sociedad

Una vez se tenga el certificado de denominación, se deberá acudir a una entidad bancaria para abrir una cuenta a nombre de la "sociedad en constitución", ingresando el capital mínimo inicial de la sociedad .El banco entregará un certificado que habrá que presentar al Notario. Con posterioridad, puede utilizarse el dinero ingresado.

### 9.1.3. Elaboración de los Estatutos y Escritura de Constitución

La escritura de constitución de la sociedad deberá ser otorgada por todos los socios fundadores, quienes habrán de asumir la totalidad de las participaciones sociales. Deberá expresarse necesariamente:

- ✓ La identidad del socio o socios.
- ✓ La voluntad de constituir una Sociedad de Responsabilidad Limitada.
- ✓ Las aportaciones que cada socio realice y la numeración de las participaciones asignadas en pago.
- ✓ Los estatutos de la sociedad.
- ✓ La determinación del modo concreto en que inicialmente se organice la administración, en caso de que los estatutos prevean diferentes alternativas.
- ✓ La identidad de la persona o personas que se encarguen inicialmente de la administración y de la representación social.
- ✓ Se podrán incluir todos los pactos y condiciones que los socios juzguen convenientemente establecer, siempre que no se opongan a las leyes reguladoras.

Los estatutos son las normas que van a regir la sociedad (nombre, objeto social, capital social, domicilio social, régimen de participación de cada socio...).

En los estatutos se hará constar, al menos:

- ✓ La denominación de la sociedad.
- ✓ El objeto social, determinando las actividades que lo integran.
- ✓ La fecha de cierre del ejercicio social.
- ✓ El domicilio social.
- ✓ El capital social, las participaciones en que se divida, su valor nominal y su numeración correlativa.
- ✓ El modo o modos de organizar la administración de la sociedad, en los términos establecidos en esta Ley.
- ✓ La escritura de constitución deberá presentarse a inscripción en el Registro Mercantil.

A continuación se deberán presentar al notario para firma la escritura de constitución de la sociedad, paso necesario para poder inscribir la sociedad en el Registro Mercantil. Es necesario presentar:

- ✓ El certificado de denominación del Registro Mercantil Central
- ✓ El certificado bancario
- ✓ Los Estatutos Sociales, si los llevamos nosotros y no los hace la Notaría
- ✓ D.N.I de todos los socios

#### 9.1.4. Liquidación del Impuesto de Transmisiones Patrimoniales

Es un impuesto que grava la constitución, aumento de capital, fusión, transformación o disolución de una sociedad. Se deberá pagar el 1% del capital inicial que fijado en los estatutos.

Documentos a presentar:

- ✓ Impreso modelo 600,
- ✓ Primera copia y copia simple de la escritura de constitución,
- ✓ Fotocopia del CIF provisional

Lugar: Consejería de Hacienda de la Junta de Andalucía.

Plazo: 30 días hábiles a partir del otorgamiento de la escritura.

#### 9.1.5. Inscripción en el Registro Mercantil

La Sociedad Limitada debe presentarse a inscripción en el plazo de 2 meses desde el otorgamiento de la escritura de constitución por el notario. El Registro Mercantil será el correspondiente al domicilio social que se hayan fijado en los Estatutos.

Para realizar la inscripción, hay que presentar:

- ✓ Certificado de denominación del Registro Mercantil Central
- ✓ Primera copia de la Escritura
- ✓ Ejemplares del modelo 600 (ITP) abonado anteriormente

Habrá que pagar una provisión de fondos al hacer la entrega, y el resto cuando se retire. Lo normal es que soliciten un teléfono o fax para comunicar cuando se puede retirar (dependerá del Registro).

Una vez inscrita, la sociedad adquiere personalidad jurídica. Durante los 15 días siguientes a la inscripción, Beoils contactará con un Notario para entregarle la escritura pública de la sociedad, la cual una vez firmada acreditará la constitución de la sociedad.

## 9.2. OBLIGACIONES CON EL MINISTERIO DE HACIENDA

### 9.2.1. Solicitud del Código de Identificación Fiscal (CIF)

Sirve para identificar a la sociedad a efectos fiscales, a diferencia del empresario individual que se identifica con su NIF. En un principio se otorga un CIF provisional para empezar a funcionar, debiendo canjearlo por el definitivo en un plazo de 6 meses.

Documentos a presentar: Impreso modelo 036, copia simple de la escritura de constitución, fotocopia del DNI del solicitante si es un socio o fotocopia del poder notarial si es un apoderado.

Plazo: 30 días a partir del otorgamiento de la escritura. Luego hay 6 meses para retirar el CIF definitivo.

Lugar: Administración o Delegación de la Agencia Estatal de la Admón. Tributaria correspondiente al domicilio fiscal de la sociedad.

### 9.2.2. Alta en el Impuesto de Actividades Económicas (IAE)

Es un tributo de carácter local, que grava el ejercicio de actividades empresariales, profesionales o artísticas, se ejerzan o no en local. Es obligatorio para toda sociedad, empresario o profesional. Se presentarán tantas altas como actividades se vayan a ejercer. A partir del 1 de enero de 2003, están exentos del pago de este impuesto, las personas físicas, las sociedades civiles y sociedades mercantiles, que tengan un importe neto de la cifra de negocios inferior a 1.000.000 de euros. La declaración de alta, modificación y baja del IAE, en caso de sujetos pasivos que estén exentos

del mismo por todas las actividades que desarrollen, se llevará a cabo a través del modelo 036 (Declaración Censal). En caso de que cualquiera de sus actividades tribute en el IAE presentará el modelo 840.

Documentos a presentar: debe presentarse el Modelo oficial 840 debidamente cumplimentado y CIF.

Plazo: 10 días hábiles antes del inicio de la actividad

Lugar: Administración o Delegación de la Agencia Estatal de la Administración Tributaria correspondiente al lugar en que se ejerza la actividad.

Gastos: Dependen de la actividad a realizar. Las tarifas se aprobaron por Reales Decretos Legislativos 1175/1990, de 28 de Septiembre y 1259/1991, de 2 de agosto. Y posteriores actualizaciones.

### 9.2.3. Declaración censal (IVA)

La Administración Tributaria dispone de un Censo de Obligados Tributarios. Dentro de este, se encuentra el Censo de Empresarios, Profesionales y Retenedores, en el que deben darse de alta las personas o entidades que vayan a desarrollar actividades empresariales o profesionales o satisfagan rendimientos sujetos a retención.

Además del alta inicial, debe presentarse también cuando existan modificaciones o cuando decida darse de baja, todo en los términos que se exponen a continuación y presentando el mismo modelo, el 036.

Documentos a presentar: Modelo oficial 036, CIF y Alta en el IAE

Plazo: Antes del inicio de la actividad.

Lugar: Administración de Hacienda o Delegación correspondiente al domicilio fiscal de la empresa.

Además de darse de alta en el Censo, esta declaración servirá para los siguientes fines:

- ✓ Solicitar la asignación del número de identificación fiscal provisional o definitivo (para el caso de sociedades).
- ✓ Comunicar el régimen aplicable en el IVA.
- ✓ Renunciar al método de estimación objetiva y a la modalidad simplificada del régimen de estimación directa en el Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas o a los regímenes especiales simplificado y de la agricultura, ganadería y pesca del Impuesto sobre el Valor Añadido.
- ✓ Indicar, a efectos del Impuesto sobre el Valor Añadido, si el inicio de la realización habitual de las entregas de bienes o prestaciones de servicios que constituyen el objeto de

la actividad será posterior al comienzo de la adquisición o importación de bienes o servicios destinados al desarrollo de la actividad empresarial o profesional.

- ✓ Proponer a la Agencia Estatal de Administración Tributaria el porcentaje provisional de deducción a que se refiere el artículo 111.dos de la Ley 37/1992, de 28 de diciembre, del Impuesto sobre el Valor Añadido.
- ✓ Optar por el método de determinación de la base imponible en el régimen especial de las agencias de viajes a que se refiere el artículo 146 de la Ley 37/1992, de 28 de diciembre, del Impuesto sobre el Valor Añadido y por la determinación de la base imponible mediante el margen de beneficio global en el régimen especial de los bienes usados, objetos de arte, antigüedades y objetos de colección a que se refiere el apartado dos del artículo 137 de la misma Ley.
- ✓ Solicitar la inclusión en el Registro de operadores intracomunitarios.
- ✓ Optar por la no sujeción al Impuesto sobre el Valor Añadido de las entregas de bienes a que se refiere el artículo 68.cuatro de la Ley de dicho impuesto.
- ✓ Comunicar la sujeción al Impuesto sobre el Valor Añadido de las entregas de bienes a que se refieren el artículo 68. tres y cinco de la Ley de dicho impuesto, siempre que el declarante no se encuentre ya registrado en el censo.
- ✓ Optar por la aplicación de la regla de prorrata especial en el Impuesto sobre el Valor Añadido, prevista en el artículo 103.dos.1º de la Ley 37/1992, de 28 de diciembre, del Impuesto sobre el Valor Añadido.
- ✓ Optar por la determinación del pago fraccionado del Impuesto sobre Sociedades, de acuerdo con la modalidad prevista en el artículo 45.3 del texto refundido de la Ley del Impuesto sobre Sociedades, aprobado por Real Decreto Legislativo 4/2004, de 5 de marzo.
- ✓ Comunicar el periodo de liquidación de las autoliquidaciones de retenciones e ingresos a cuenta del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas, del Impuesto sobre la Renta de no Residentes y del Impuesto sobre Sociedades, en atención a la cuantía de su último presupuesto aprobado cuando se trate de retenedores u obligados a ingresar a cuenta que tengan la consideración de Administraciones públicas, incluida la Seguridad Social.
- ✓ Optar por la aplicación del régimen general previsto para los establecimientos permanentes, en los términos del artículo 18.5.b del texto refundido de la Ley del Impuesto sobre la Renta de no Residentes, aprobado por Real Decreto Legislativo 5/2004, de 5 de marzo, para aquellos establecimientos permanentes cuya actividad en territorio español consista en obras de construcción, instalación o montaje cuya duración exceda de seis meses, actividades o explotaciones económicas de temporada o estacionales, o actividades de exploración de recursos naturales.

- ✓ Optar por el régimen fiscal especial previsto en el título II de la Ley 49/2002, de 23 de diciembre, de régimen fiscal de las entidades sin fines lucrativos y de los incentivos fiscales al mecenazgo.
- ✓ Comunicar aquellos otros hechos y circunstancias de carácter censal previstos en la normativa tributaria o que determine el Ministro de Economía y Hacienda.

### **9.3. TRÁMITES EN EL MINISTERIO DE TRABAJO**

#### **9.3.1. Afiliación y alta en el Régimen de Autónomos**

Es un régimen especial de la Seguridad Social obligatorio para trabajadores por cuenta propia y para los socios trabajadores de sociedades civiles y mercantiles.

Documentos a presentar: Documento de afiliación, Parte de alta de asistencia sanitaria, parte de alta de cotización por cuadruplicado, Fotocopia del alta en el IAE, del contrato y CIF .

Plazo: 30 días naturales siguientes al inicio de la actividad. No obstante, el alta causará efectos a partir del día 1 del mes en que se inicie la actividad (si la actividad se inicia el 15 de enero y el alta se presenta el 10 de febrero debe pagarse desde el 1 de enero).

Lugar: Tesorería General de la Seguridad Social correspondiente.

#### **9.3.2. Solicitud del número de patronal**

Beoils contará con trabajadores, y con este paso se inscribe la empresa en la seguridad social que asigna a Beoils un Código de cuenta de cotización principal. Dicha inscripción será única y válida para toda la vida de la persona física o jurídica titular de la empresa.

Documentos a presentar: Impreso de inscripción de empresas por triplicado, copia de la escritura de constitución, contrato de asociación o Mutua de accidentes de trabajo hacer constar el sector laboral de la empresa, impresos de alta del trabajador contratado y alta en el IAE

Plazo: Antes de que el trabajador comience su actividad

Lugar: Tesorería General de la Seguridad Social correspondiente al domicilio de la empresa.

#### **9.3.3. Comunicación de Apertura del centro de trabajo**

Beoils, al tratarse de una empresa de nueva constitución y que abrirá unas instalaciones, estará obligada a la comunicación de este hecho.

Documentos a presentar: Modelo oficial por cuadruplicado con los datos de la empresa, datos del centro de trabajo, datos de la plantilla, datos de la actividad que se desarrolla.

Plazo: 30 días siguientes al inicio o reanudación de la actividad.

Lugar: Dirección Provincial de Trabajo, Seguridad Social y Asuntos Sociales.

#### 9.3.4. Solicitud del Libro de Visita.

El libro de Visita es obligatorio para todas las empresas y autónomos, aunque no tengan trabajadores a su cargo, y debe presentarse ante una posible Inspección de Trabajo.

Debe tenerse uno por cada centro de trabajo.

Plazo: Antes de empezar la actividad.

Lugar: Debe diligenciarse en la Inspección Provincial de Trabajo y Seguridad Social. En la actualidad puede sustituirse por el alta en el Libro de Visitas electrónico.

#### 9.3.5. Afiliación y alta de trabajadores.

Beoils deberá afiliar a los trabajadores que contrate en la Dirección Provincial de la Tesorería General de la Seguridad Social de Cádiz (si no lo están, ya que la afiliación es única para toda la vida del trabajador). Debe hacerse antes de que empiecen a trabajar, mediante el modelo TA.1, acompañado de fotocopia del DNI de los trabajadores.

En el mismo sitio, y antes de que empiecen a trabajar, también debemos darles de alta (esto hay que hacerlo cada vez que se empieza un nuevo trabajo), en el modelo oficial TA.2.

Una vez seleccionado el contrato y formalizado con los trabajadores, o cualquier incidencia en los mismos (prórroga, transformación, modificación, etc.), se formalicen o no por escrito, Beoils está obligada a comunicarlo al Servicio Público de Empleo en el plazo de 10 días.

La comunicación incluirá una serie de datos comunes a todos los contratos (código del contrato, fecha de inicio de la relación laboral, ocupación o profesión, etc.) y otros específicos según la modalidad contractual elegida.

Esta comunicación puede realizarse por dos vías:

- ✓ Presentando en los Servicios Públicos de Empleo la copia de los contratos de trabajo o sus prórrogas.
- ✓ Por medios telemáticos. En la actualidad estas comunicaciones pueden hacerse a través de Internet, por medio del sistema `contrat@` que ha puesto en marcha el Servicio Público de Empleo Estatal.

Finalmente es necesario llevar la solicitud firmada y sellada junto con el resto de documentación requerida al Servicio Público de Empleo que haya seleccionado, en el plazo de treinta días naturales.

## 9.4. TRÁMITES EN EL AYUNTAMIENTO

Los siguientes pasos son necesarios para abrir el centro de trabajo:

### 9.4.1. Licencia de actividades e instalaciones (Apertura)

Es una licencia municipal que acredita la adecuación de las instalaciones proyectadas a la normativa urbanística vigente y a la reglamentación técnica que pueda serle aplicable.

Las actividades se dividen en Inocuas (aquellas que no producen molestias ni daños y que son más fáciles de conseguir y más baratas) y Calificadas (aquellas que pueden resultar molestas, insalubres, nocivas y peligrosas, y que por lo tanto son más difíciles de conseguir y más caras), como es el caso de Beoils.

Documentos a presentar: Impreso normalizado, Alta en el IAE, Contrato de arrendamiento o escritura de propiedad del local, escritura de sociedad y CIF, Memoria descriptiva de la actividad y del local, Planos de planta y sección del local, Plano o croquis de la situación del local, Presupuesto de las instalaciones.

Además si la actividad es Calificada será necesario un Proyecto de las instalaciones firmado por Técnico competente, visado por el Colegio Profesional correspondiente y con Dirección facultativa, que incluya: Planos, Presupuesto y Memoria. Una vez concedida la licencia de apertura, las actividades calificadas deben solicitar la Licencia de Funcionamiento.

Plazo: Antes de abrir el local. Una vez concedida la actividad debe comenzar dentro de los 6 meses siguientes a la concesión de la licencia.

Lugar: Junta Municipal de Distrito o Gerencia Municipal de Urbanismo. Ayuntamiento.

Es posible que por el tipo de actividad que desempeñará Beoils el Ayuntamiento de Puerto Real nos solicite un **informe de impacto medioambiental**, por lo cual el mismo será solicitado a la Dirección General de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

Así mismo, Beoils pondrá en marcha la solicitud de Autorización Sanitaria (que culmina con la obtención del número de **Registro Sanitario**) siendo conveniente que antes de iniciar las obras Beoils contacte con el equipo de facultativos sanitarios (farmacéutico y médico) de la Dirección de Salud de su zona, quienes asesorarán a Beoils sobre los requisitos necesarios y le proporcionará la normativa correspondiente.

### 9.4.2. Licencia de obras

Es la necesaria para efectuar cualquier tipo de obras en un local, nave o establecimiento.

Bastará una comunicación previa, junto con la presentación de los siguientes documentos: Planos de situación, descripción de las obras y valoración de las mismas.

Documentos a presentar: Impreso normalizado, presupuesto de las obras, planos de planta, alzado y sección acotados y a escala, del estado actual y del reformado, Memoria descriptiva de las

obras, Plano parcelario de la finca. Si las obras afectan a la estructura del local se presentará Proyecto firmado por Técnico Competente, visado por el Colegio Profesional correspondiente y con Dirección facultativa que incluya; Planos, Presupuesto y Memoria.

Plazo: Antes de realizar las obras. Una vez concedida la licencia las obras pueden ejecutarse hasta 6 meses después de la fecha de concesión.

Lugar: Junta Municipal de Distrito o Gerencia Municipal de Urbanismo. Ayuntamiento.

## **9.5. OBLIGACIONES FISCALES**

Las obligaciones fiscales que Beoils deberá tener en cuenta serán las siguientes:

- ✓ Antes de empezar la actividad:
  - Presentar la declaración censal (modelo 036), ya mencionado en puntos anteriores.
  - Darse de alta en el Impuesto de Actividades Económicas , ya mencionado en puntos anteriores.
- ✓ Una vez comenzada la actividad:
  - Por los pagos sometidos a retención, ya sea por tener empleados o efectuar pagos a profesionales, ya sea por abonar rendimientos del capital mobiliario, realizar las correspondientes declaraciones. (modelos 110 y 190).
  - Deberá realizar la declaración anual de operaciones con terceros durante el mes de marzo, cuando en el año anterior hayan realizado operaciones con otra persona o entidad que en su conjunto hayan superado los 3.006 Euros (modelo 347).
  - Deberá presentar las declaraciones del IVA
  - Deberá declarar sus ingresos, al tributar por el impuesto de sociedades, trimestralmente, efectuando los pagos fraccionados a cuenta (modelo 202) y anualmente, mediante la declaración del Impuesto de Sociedades.

## **9.6. OTROS REQUISITOS.**

Beoils contratará los seguros necesarios para el correcto desempeño de sus actividades (seguro de responsabilidad civil, seguro de accidentes de trabajo, seguro de transporte por carretera, así como un seguro multirriesgo para las instalaciones).

## 10. PLAN FINANCIERO

Para el análisis financiero del proyecto Beoils, se seguirá el esquema de estudio del Valor Actual Neto de los flujos de caja a 10 años generados por los dos negocios que engloba al proyecto, la venta de aceite para producción de biodiesel y la venta de energía eléctrica. Como se ve, el negocio de BEOILS se centra en lo innovador de su producto y la anticipación a la reacción de los fabricantes ya existentes, y no tanto en una diversificación del portfolio de productos.

### 10.1. ACEITE DE JATROPHA

Para el caso de la **extracción y venta de aceite**, que será la actividad principal de la empresa, será necesaria una importante inversión en activos fijos (la propia planta de extracción) y la contratación de la mayoría del personal de Beoils, que prestarán sus servicios en la misma.

Las **ventas previstas** están condicionadas por la evolución del mercado de bio-diesel en España, y como ya se ha explicado en apartados anteriores, está previsto que dicho mercado pase de unas ventas de 600.000 Tn en 2008 a 3,5 Millones de Tn en 2020.

Para la fabricación de dichas toneladas de biodiesel, y asumiendo la hipótesis de que se fabricará todo el biodiesel con semilla de jatropha, estaríamos hablado de un mercado de aproximadamente 10MM de Tm de aceite necesario en el año 2020.

Como la capacidad de la planta de Beoils alcanza las 50.000TM de aceite/año, en el punto de máximo rendimiento alcanzaríamos una cuota de mercado de aproximadamente 0,6%. Dicha cuota de mercado consideramos que es perfectamente alcanzable y compatible con la presencia en el mercado español de las grandes multinacionales (Bunge, Cargill..) así como con los proyectos de integración vertical desarrollados por algunos de los productores de biodiesel actuales (Tabla 24).

Tabla 24. Volumen biodiesel fabricado vs Aceite necesario

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Tm biodiesel Fabricado en España (000)	586	740	1.178	2.100	2.225	2.350	2.900	2.961	3.024	3.088	3.153	3.219
Tm aceite necesarias (000)			3.534	6.300	6.675	7.050	8.700	8.884	9.071	9.263	9.458	9.658
TM aceite Ventas Beoils (000)			0	0	10	30	50	50	50	50	50	50
cuota mercado Beoils			0,0%	0,0%	0,1%	0,4%	0,6%	0,6%	0,6%	0,5%	0,5%	0,5%

A día de hoy, la mayor parte del biodiesel fabricado en España emplea como materia prima aceites obtenidos de la colza, soja, palma o girasol. Sin embargo, a medio plazo, debido al mayor rendimiento por tonelada de la jatropha, así como por su cualidades para reducir las emisiones de CO2 en el proceso productivo de la elaboración de biodiesel y por tratarse de una planta oleaginosa no alimentaria, entendemos que una buena parte de los fabricantes de biodiesel sustituirán sus compras de aceite de soja, palma, etc... por aceite de jatropha.

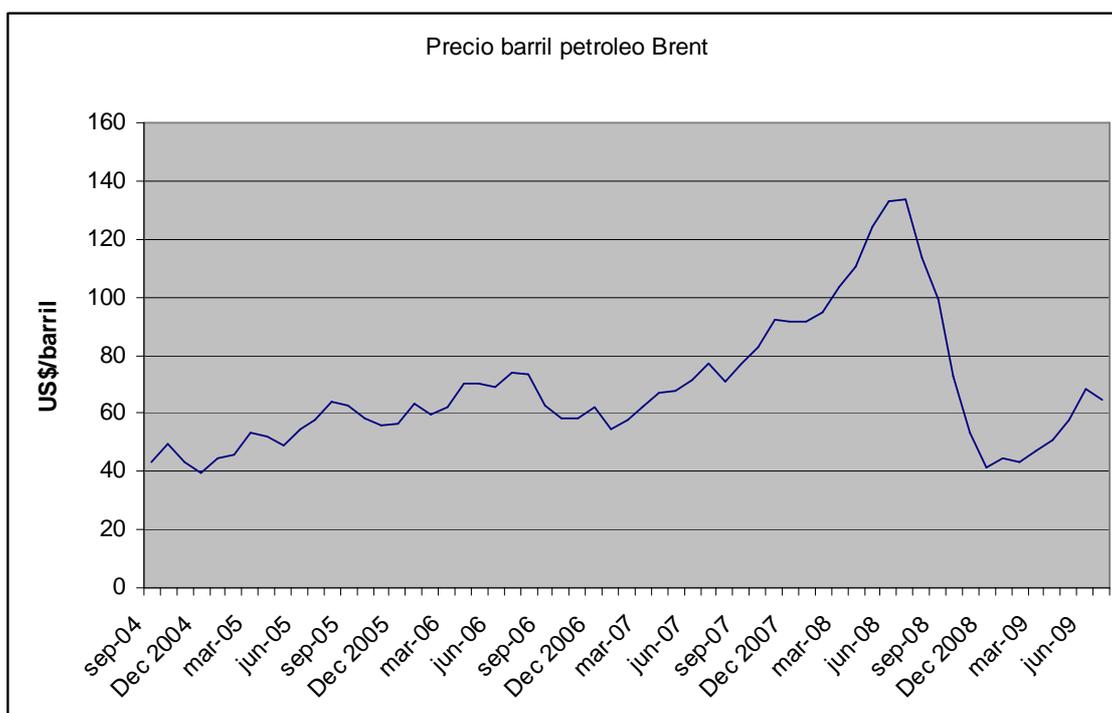
La cuota de mercado de 0,6% está calculada sobre un mercado exclusivamente demandante de aceite de jatropha, pero incluso bajo el supuesto de que el aceite de otras oleaginosas aun tuviera su hueco en el mercado, Beoils no rebasaría una cuota de mercado del 2%, la cual estimamos que es razonablemente alcanzable.

El **precio de venta del aceite de BEOILS** vendrá condicionado por el precio del diesel, el cual está directamente relacionado con el precio del petróleo suponiendo el mantenimiento del mismo escenario impositivo que el actual (Gráfica 24).

El usuario actual de biodiesel (básicamente transportistas de mercancías y pasajeros) lo consume debido al precio inferior que presenta el bio-diesel frente al gasóleo convencional. Ese descuento de precio deberá mantenerse en los próximos años, hasta que la mayoría de los usuarios hayan aceptado y asimilado las bondades medioambientales del biodiesel, y el precio tienda a igualarse. En el análisis de este proyecto, hemos supuesto que ese descuento de precio se mantiene durante todo el periodo de proyección.

Así mismo, el precio del diesel presenta una correlación directa con el precio del barril de petróleo. La evolución del mismo en los últimos 5 años (ver gráfica 28) presenta un precio promedio cercano a los 70US\$/barril, con un pico en 2008 donde llegó a los 140\$/barril.

Gráfica 28. Precio barril petróleo Brent



Con precios del petróleo en el entorno de los 100\$/barril (como precio medio anual), el precio del litro de gasóleo diesel se situó por encima de los 1,15€/lt (como precio medio anual), lo cual hizo muy atractivo el biodiesel tanto para el consumidor como para el fabricante, ya que su precio por litro se situó en torno a los 1,05€/lt y su coste rondaba los 0,9-0,95€/lt.

Sin embargo, los periodos en los que el petróleo se situó por debajo de los 50\$ por barril, el precio del diesel se situó en 0,9€/lt, y la producción y comercialización de biodiesel dejó de ser rentable.

La situación en la que nos encontramos actualmente refleja una tendencia alcista en el precio de petróleo, debido a la creciente demanda del mismo por economías emergentes (China, India), la escasez de nuevos yacimientos y a las limitaciones a la extracción y refino habituales de los países productores exportadores. Así, con base en el estudio “European Energy & Transport, outlook up to 2030”, publicado por la dirección General de Energía y Transporte de la Comisión Europea, y donde se refleja que durante el periodo 2005 – 2030 el barril de crudo verá incrementado su precio en un 15%, BEOILS configura su estudio financiero en un marco donde estima que el precio del petróleo durante el periodo 2010-2020 se situará por encima de los 100\$/barril, pudiendo alcanzar precios dispares a lo largo de tan amplio periodo, pero que en promedio a lo largo de los 10 años de proyección se situará en 115\$/barril.

Esta hipótesis nos lleva a estimar un precio del litro de diesel convencional en el rango de 1,05-1,15€/lt (como promedio de los próximos 10 años), y del biodiesel en el rango 0,85€/lt-0,95€/lt (a efectos de modelización financiera se ha empleado un precio del biodiesel de 0,90€/lt).

Esta diferencia de precios es una estimación propia del equipo de Beoils, basado en el siguiente razonamiento: un automóvil impulsado por biodiesel consume un 7% más que utilizando gasóleo convencional. De esta forma, recorrer 100km sólo tendrá un coste equivalente con una diferencia de precios, en €/lt, de por lo menos el 15%. (Tabla25)

Tabla 25. Diferencia precios biodiesel vs diesel

Diesel		
Precio(€/lt)	Consumo (lt/100 km)	Coste 100km (€)
1,13	7	7,91
Biodiesel		
0,90	7,5	6,7235
	7%	-15%

Así, por ejemplo, para que el coste final de recorrer 100km tenga una diferencia de un 15%, teniendo en cuenta el diferencial de consumo de cada tipo de combustible, el precio del biodiesel no debería ser superior a **0,90€/lt**.

**Con este precio de venta al consumidor final de biodiesel, el coste de la materia prima principal utilizada en su elaboración (aceite vegetal) estimamos que debería no quedar fuera del rango de 0,50€/lt – 0,55€/lt.**

Tabla 26. Diferencia precios biodiesel vs diesel

	DIESEL €/LT		BIODIESEL €/LT
Coste fabricación	0,47	Coste materia prima (aceite)	0,52
IIEE	0,27	Coste transformación	0,07
IVMDH	0,024	IIEE	0
Céntimo Sanitario	0,01	IVMDH	0,024
Distribución, transporte y margen EESS	0,17	Céntimo Sanitario	0
IVA	0,15	Distribución, transporte y margen EESS	0,17
Precio EESS	1,10	IVA	0,12
		Precio EESS	0,90

En este supuesto, i) el consumidor final obtiene un producto con un descuento en el precio muy significativo frente al gasóleo convencional, ii) la estación de servicio obtiene un margen similar al que actualmente tiene (como hemos visto en puntos anteriores, estimamos que el volumen de biodiesel crecerá significativamente en los próximos años y las estaciones de servicio no negociarán márgenes superiores al gasóleo convencional por la baja rotación de este producto), aunque el producto (materias primas + transformación) es ligeramente más caro que el caso del gasóleo convencional (+21%).

Respecto al **coste de la tonelada de aceite de jatropha**, debemos distinguir por un lado el coste de la materia prima y por otro los costes de transformación.

El coste de la semilla de jatropha no es un input fácil de obtener a día de hoy. Como se ha descrito en apartados anteriores, se trata de una planta de comercialización relativamente reciente, cuyas zonas de cultivo son numerosas y distantes entre sí, y además no existe un mercado organizado donde se negocien las cosechas. Así, las negociaciones son básicamente OTC, y los precios que Beoils ha encontrado en su “research” para la elaboración de este plan de negocio oscilan desde los 50\$/Tm hasta los 700\$/Tm.

Si nos fijamos en el precio medio entre 1999 y 2009, en la tabla 27, de las principales oleaginosas empleadas en la elaboración de aceite, este se sitúa en torno a los 450€/Tn.

Tabla 27. Precio medio oleaginosas entre 1999 y 2009

	Promedio 10 años	
	\$/Tm	€/Tm
soja	517,5	431,3
colza	616,5	513,7
palma	423,1	352,6
girasol	592,8	494,0
Promedio €/TM	537,5	447,9
Promedio€/lt	0,54	0,45

Fuente: International Monetary Fund

Aunque a día de hoy, y como hemos dicho, pueda adquirirse la jatropha a precios relativamente bajos, hemos supuesto que en el momento en el que BEOILS comience su tarea de aprovisionamiento el mercado ya habrá madurado ligeramente. Además, muchas de las principales plantaciones de jatropha se encuentran en países (Senegal, Mali, Malasia, Filipinas...) donde la agricultura sigue siendo una de las principales fuentes de trabajo, y los gobiernos de dichos países están cada vez más concienciados por regular y coordinar la actividad exportadora de esta materia prima así como de fijar unos precios mínimos para la misma, persiguiendo un doble objetivo, i) proteger tanto al inversor como al trabajador de la plantación y ii) crear la infraestructura necesaria para en algún momento comenzar a cobrar un impuesto a la exportación.

Así, estimamos que el precio medio a lo largo de los 10 años de proyección tenderá a acercarse al promedio reflejado por las cuatro oleaginosas principales, aunque nunca convergerá en precio con ellas debido a que las grandes multinacionales (Bunge, Cargill,...) disponen de grandes plantaciones y cosechas de las cuales no se pueden desprender inmediatamente, lo cual bloqueará ligeramente la entrada de la jatropha. Progresivamente el precio de la jatropha irá subiendo, tanto por el efecto de la demanda como por el alza de los precios en origen. La estimación de BEOILS es que a lo largo del periodo 2010-2019 compraremos a un **precio medio aproximado de 200€/Tm** de semilla, siendo el coste los primeros años significativamente inferior pero pudiendo alcanzar precios elevados a medida que el mercado comience a demandar esta oleaginosa.

Las hipótesis sobre el resto de costes significativos, que llevan a BEOILS a alcanzar un **margen antes de gastos financieros e impuestos de 0,08/litro** vendido son las siguientes:

- ✓ Tanto ingresos como costes se han proyectado a cifras constantes.
- ✓ Compra de terrenos en el polígono industrial Las Aletas: 150€/m<sup>2</sup>, lo cual supone una inversión de 3,8MM€, si bien BEOILS recibirá una subvención de la Junta de Andalucía por valor de 3.8MM€ por reindustrialización de la zona de la bahía de Cádiz lo cual reduce el coste de compra a 0MM€. Teniendo en cuenta que el precio del alquiler ronda los 3-4€/m<sup>2</sup>/mes, estaríamos hablando de una renta anual de 1MM€, por lo cual la opción compra parece la más apropiada para una empresa con vocación de permanencia.
- ✓ Transporte por barco de la semilla desde Senegal, incluyendo gastos portuarios: 45\$/Tm.
- ✓ Transporte por carretera del producto vendido: camión-cisterna de 25.000lts, con un coste aproximado de 700€/cisterna (coste incluye servicio en un ratio de 350km desde la planta, incluyendo retorno).
- ✓ Sueldos y salarios: la empresa contará con 23 empleados en plantilla, con un coste medio de 35.000€/persona/año. La incorporación a la plantilla de todo el personal es progresiva durante el trienio 2010-2013.
- ✓ BEOILS invertirá una importante cantidad en publicidad y propaganda, tratando de consolidarse como el referente en el mercado de aceite de jatropha. La inversión de los años 2010 y 2011 alcanzará los 100.000€, en el 2012 limitará su inversión a 50.000€ por

razones de tesorería, y en los siguientes años retomará el nivel de inversión reflejado en los años iniciales.

- ✓ El coste del consumo de energía eléctrica en la planta de extracción aceite es casi nulo, pues procede de la planta de biomasa, aunque se imputa el coste asociado al consumo de gas necesario para el funcionamiento de la turbina.
- ✓ Las inversiones en existencias de materia prima se corresponderán con 1 mes de ventas.
- ✓ BEOILS tributa por el Impuesto de Sociedades, con una tasa del 30%. Los años con resultado negativo genera bases imponibles negativas que son compensados en los ejercicios con resultado positivo siguientes.
- ✓ El plazo medio de pago a proveedores se estima de 60 días y el de cobro a clientes de 60 días, si bien BEOILS recurrirá al descuento comercial para anticipar el cobro a clientes, con un coste del 5,5%.

Las proyecciones financieras contemplan el inicio de la actividad comercializadora para el año 2012 (3º de actividad de BEOILS), año en el que las ventas serán únicamente una quinta parte de su capacidad.

BEOILS alcanzará su velocidad de crucero en 2014, y no está estimado ningún incremento de capacidad productiva a lo largo del periodo de estudio, por lo cual el periodo 2015-2019 refleja un margen bruto constante.

## **10.2. PLANTA DE BIOMASA PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

La planta de biomasa recibirá la torta resultante del proceso de extracción de aceite de las semillas de jatropha.

Cuando BEOILS alcance su nivel de máxima productividad, 90.000Tm de torta serán procesadas al año por la planta de biomasa.

A razón de 890Kwh por cada Tm de torta, la energía eléctrica anual generada en la combustión de esta cantidad de torta alcanzará los 80Millones de Kwh. De los cuales 20Millones de Kwh serán autoconsumo de la planta de extracción, existiendo por tanto 60Millones de Kwh disponibles para venta al Pool Ibérico de Electricidad.

Según el Real Decreto regulador de las tarifas sobre venta de electricidad procedente de cogeneración con biomasa (661/2007) así como la orden ministerial de actualización de precio (3801/2008), la tarifa actual de venta del Kwh está fijada, para 2009, en 15,6céntimos de euro por Kwh.

Así, en un año de ventas normalizado, los ingresos por venta de electricidad alcanzarán los 9MM€.

### **10.3. POLÍTICA DE FINANCIACIÓN**

Durante los dos últimos años, el sistema financiero internacional ha atravesado su momento mas difícil desde el crack de la bolsa de Nueva York de 1929.

Todos los gobiernos de los principales países desarrollados han tenido que recurrir a políticas de inyección de liquidez en el sistema para asegurar una mínima financiación a empresas y particulares, tratando de evitar la quiebra del consumo.

Así mismo, los grandes bloques económicos (zona US\$, zona €, Libra esterlina y Yen) han seguido una política de bajos tipos de interés oficiales del dinero.

Aun así, y dado que el origen de la crisis actual parece haber tenido su origen en productos financieros de escasa solvencia y rentabilidad que se fueron instalando en los activos de las entidades bancarias y que una vez fallados llevaron a estas a la quiebra, dichas entidades bancarias (o las que quedan) están en la actualidad limitado mucho la concesión de créditos tanto a particulares como a empresas.

Dicho esto, y asumiendo las dificultades que coyunturalmente existen, exponemos a continuación cual sería una estrategia de financiación que consideramos posible (en tiempos de normalidad crediticia) para desarrollar este proyecto de forma rentable. Al tratarse este escrito de un proyecto académico, damos mas importancia a mostrar las posibles fuentes de financiación a las que creemos tenemos acceso, sin entrar a valorar la alta o baja probabilidad de conseguir los fondos en la coyuntura actual.

En primer lugar, los **seis socios** del proyecto, mediante préstamos con garantía hipotecaria de sus viviendas particulares, aportarían 450.000€ cada uno al proyecto. Esta financiación individual se podría sustituir por la entrada de algún “business angel” o seed capital.

En segundo lugar, BEOILS podría acceder a dos tipos de **subvención**: por un lado el Ministerio de Industria tiene en marcha un proyecto para la reindustrialización de la Bahía de Cadiz, donde BEOILS podría obtener el 100% de la financiación de la adquisición del terreno. Por otro lado, la Agencia Andaluza de la energía financia a fondo perdido hasta aun 70% de las inversiones relacionadas con la mejora de la sostenibilidad energética de Andalucía. Nuestro proyecto de Biomasa podría acogerse a dicho plan y estimamos que la inversión en la planta puede estar sujeta dicha financiación, por lo menos un 50% de la inversión.

En tercer lugar, y a través del ICO, BEOILS solicitará tener acceso a las líneas de crédito **ICO-PYME**, que permiten obtener hasta 1,5MM€ por año y beneficiario para la financiación de proyectos industriales. Este prestamo tendrña un periodo de amortización de 10 años.

La banca privada también será una fuente de financiación de BEOILS. La entidad **Caja Madrid** dispone de un préstamo PYME para la financiación de la obra civil de proyectos industriales. Así mismo, BEOILS recurrirá al descuento comercial para obtener liquidez para su día a día.

A continuación se resumen las partidas citadas:

Tabla 28. Partidas

Institución	Características	Financiación solicitada	€	Importe esperado	€	
<b>Ayudas y Subvenciones</b>						
Agencia Andaluza de la Energía	Incentivos a empresas e instituciones para el ahorro energético y las energías renovables	hasta 70%; no reintegrable	Planta biomasa	3.680.000	50%	1.840.000
Ministerio de Industria	Plan para la reindustrialización bahía de Cádiz	100%; fondo perdido	Compra terreno	3.750.000	100%	3.750.000
<b>Fondos Propios</b>						
6 Socios capitalistas	Importe por socio	Hipoteca		450.000		2.700.000
<b>Préstamos Públicos</b>						
Linea Eco PYME	Año 2010 Año 2011	Amortz. 10 años; 5,34% Amortz. 10 años; 5,34%	Inversión en activos fijos Inversión en activos fijos			1.500.000 1.500.000
<b>Préstamos Banca privada</b>						
Prestamo PYME Caja Madrid	Año 2011	Amortización 15 años; 7,5%	obra civil +50% Planta Biomasa			2.300.000
<b>TOTAL FINANCIACION</b>						<b>13.590.000</b>

#### 10.4. PROYECCIONES FINANCIERAS Y ANÁLISIS DE RENTABILIDAD

Para el análisis de rentabilidad del proyecto se mostrarán los resultados de la tasa interna de rentabilidad del mismo y el periodo de recuperación de la inversión.

Las proyecciones financieras se ha elaborado conjuntamente para los dos negocios, dado que la mayor parte de la infraestructura productiva (recursos humanos, instalaciones, fuentes de financiación...) son de uso compartido.

Las inversiones necesarias para el mismo, calendarizadas correctamente, muestran el siguiente detalle:

Tabla 29. Calendario de inversiones

Calendarización inversiones	Iniciales	2.010	2.011	2.012	2.013	2.014	2.015	2.016	2.017	2.018	2.019	Totales
Terrenos	3,8	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,75
Planta extracción	2,8	1,4	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,80
Planta biomasa	3,7	1,8	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,68
Depuradora	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,10
Obra civil	0,9	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,88
Instrumentación e instalaciones	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,08
Imprevistos	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,14
Gestión proyecto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,02
Inversiones de mantenimiento		0,0	0,0	0,2	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	4,96
Total	11,4	7,4	4,0	0,2	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	16,39

El proyecto necesita por tanto de una inversión inicial de 11,5MM€, repartida entre los dos años de arranque del proyecto (años 2010 y 2011). Posteriormente, estimamos una inversión de mantenimiento de las instalaciones productivas de aproximadamente 0,7MM€ anuales (lo cual nos llevaría a renovar completamente las instalaciones en aproximadamente 15 años, periodo inferior a la amortización de las plantas lo cual nos da algo de margen).

Se ha calculado un último flujo de caja como el flujo de caja que obtendría BEOILS de forma recurrente y bajo el supuesto de que la actividad no cesara ni el margen minorara. (ver proyecciones en anexos).

Así, el proyecto Beoils conduce a sus inversores a obtener una tasa interna de retorno del 15% en 10 años.

Tabla 30. Tasa interna de Retorno

cifras en €	<u>2010</u>	<u>2011</u>	<u>2012</u>	<u>2013</u>	<u>2014</u>	<u>2015</u>	<u>2016</u>	<u>2017</u>	<u>2018</u>	<u>2019</u>
Inversión Inicial	-11.436.000									
Flujo de caja negocio	-287.400	-626.420	173.894	2.279.952	2.143.952	1.550.876	1.587.899	1.625.913	1.664.982	1.705.169
Valor residual										21.527.765
<b>Flujo de caja total</b>	<b>-11.723.400</b>	<b>-626.420</b>	<b>173.894</b>	<b>2.279.952</b>	<b>2.143.952</b>	<b>1.550.876</b>	<b>1.587.899</b>	<b>1.625.913</b>	<b>1.664.982</b>	<b>23.232.934</b>
<b>TIR</b>	<b>15%</b>									

## **10.5. POLÍTICA DE REINVERSIÓN Y REPARTO DE BENEFICIOS.**

A efectos de modelización, no se ha considerado ningún tipo de reparto de beneficios ni de cancelación anticipada de préstamos con el flujo de caja generado.

## **11. PLAN DE CONTINGENCIAS**

Debido al entorno tan agresivo, y no carente de demagogia, en el que se encuentra envuelta la industria del biodiesel, es necesario que una empresa como Beoils contemple antes de su inicio todas las alternativas posibles que pudieran ayudar a la incertidumbre del éxito de su proyecto.

Entre los más importantes se contemplan los siguientes:

### **11.1. REDUCCIÓN DEL PRECIO DEL BIODIESEL**

En caso de que los precios de biodiesel sufriesen una reducción en los próximos años, habría que reforzar mucho más la parte del producto, y su imagen de marca, que incide mayormente en la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>. Se investigarían aquellos productores de biodiesel, potenciales clientes, en los que su proceso productivo no permite importantes mejoras, o éstas son muy caras, por lo que estarían interesados en incorporar a su mix de producto el aceite de Beoils, ya que su rentabilidad sería mayor.

Los niveles productivos, y la estructura de la empresa, debiera ajustarse también a los nuevos niveles de producción de aceite.

### **11.2. FALTA DE MATERIA PRIMA, PARA LA PLANTA DE EXTRACCIÓN**

Beoils proyecta abastecerse de materia prima de jatropha con proveedores de Senegal. Los acuerdos con esos proveedores se fijarán tras los contactos que establezca una delegación comercial de la empresa que viajará a ese país para establecer los primeros contactos con los productores de esa semilla.

Sin embargo, cabe la posibilidad de que alguna incidencia no prevista pueda provocar el riesgo de desabastecimiento de materia prima. En ese caso, Beoils buscará nuevos proveedores en Senegal, para aprovechar la estructura logística con la opera.

Si las negociaciones con esos nuevos productores no fructifican, Beoils se planteará dos acciones, que pueden ser complementarias:

- ✓ Buscar proveedores de jatropha en otros países de África (por su proximidad a España), principalmente Ghana, pues en el mismo ya operan otras empresas españolas, como Acciona Renovables. Beoils buscará también nuevos proveedores en Cabo Verde, Gambia, Costa de Marfil y Etiopía. Como última opción, en el supuesto de que no se alcancen acuerdos con los productores de esos países, optará por buscar su materia prima en Brasil, probablemente el país del mundo con el programa de producción nacional de jatropha más desarrollado, aunque ello obligaría a la compañía a reconsiderar su plan logístico de transporte.
- ✓ Buscar un acuerdo con la compañía de capital argentino “Jatropha España”, ubicada en la provincia de Toledo, que actúa de intermediario o establece partenariados con productores

de aceite extraído de esa semilla, a quienes busca la materia prima en varios países del mundo.

### **11.3. CANCELACIÓN DE LAS LEYES ANTIDUMPING DE LA UE**

Contemplar un escenario en el que se cancelaran totalmente estas dos leyes es prácticamente imposible, ya que supondría la aniquilación total de la industria del biodiesel en Europa, quedando en manos de importaciones extranjeras, principalmente de EEUU, más cuando han sido ratificadas con carácter definitivo, durante el mes de julio, por la UE.

La nueva ley 28/2009 necesita, además, del soporte de las leyes antidumping, ya que la UE reconoce que para lograr el objetivo de reducciones del 20% es necesaria una industria saludable, y para ello es necesario que los productores de biodiesel estén debidamente protegidos.

Pero, también es bastante obvio que estas dos leyes antidumping perjudican de forma seria a uno de los principales socios de la UE: Los Estados Unidos. Y estos están mostrando su malestar por la aprobación de dos leyes que consideran una amenaza; por lo tanto, sí parece factible que los aranceles impuestos pudieran llegar a ser revisados.

En tal caso, Beoils debiera adaptarse a dichas circunstancias de varias formas posibles:

- ✓ Revisando los procesos productivos para lograr una mayor optimización de estos, generando un menor coste mediante la utilización de las últimas tecnologías disponibles.
- ✓ Además, debería revisarse la capacidad productiva, adaptándola a unos niveles adecuados.
- ✓ Reforzando la parte del negocio enfocado a la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>, ya que todos los productores de biodiesel, tanto de la UE como los importadores deben someterse a las inspecciones y auditorías que confirmen si las emisiones de sus procesos productivos están por debajo de las exigidas por la ley 28/2009. Se investigarían aquellos productores en los que su proceso productivo no permite importantes mejoras, o éstas son muy caras, y estarían interesados en incorporar a su mix de producto el aceite de Beoils. Esto permitiría vender el producto Beoils a un precio por encima de mercado.
- ✓ También sería interesante establecer contactos con los lobbys establecidos en Bruselas para explorar y conocer con anticipación las nuevas actuaciones proyectadas por la UE a la hora de sustituir las leyes anti dumping. Esto permitiría una reacción temprana por parte de Beoils, permitiendo adoptar las medidas necesarias con un mayor margen de tiempo y planificación.

### **11.4. FALTA DE MATERIA PRIMA PARA LA CENTRAL TÉRMICA DE BIOMASA**

En caso de problemas de suministro de jatropha, no sólo la planta de aceite sufriría una paralización, también la central térmica vería mermada su capacidad productiva.

Afortunadamente, la comunidad andaluza es rica en otras materias primas que serían perfectamente utilizables en la central térmica:

- ✓ **Biomásas del olivar:** La producción de aceite de oliva, es fuente además de numerosos subproductos con un contenido energético importante. Andalucía cuenta con 1.400.000 Ha. de olivar, que en una campaña media producen unas 4.000.000 de toneladas de aceituna. De éstas, en torno a 3.700.000 t/año se destinan a obtención de aceite de oliva, y las restantes 300.000 t/año van a industria de aderezo de aceituna de mesa. Además, este cultivo y sus industrias derivadas generan una serie de subproductos con un contenido energético importante. Los subproductos susceptibles de valoración energética son: orujo, orujillo, hueso de aceituna y poda de olivar.
- ✓ **Frutos secos:** La cáscara de frutos secos, como piñas, piñones y almendras, constituyen una magnífica biomasa de elevada densidad energética, fácil manejo y almacenamiento, así como humedades bajas en torno al 10-15%, características óptimas para usos térmicos incluso en el sector doméstico y residencial. Tiene un poder calorífico inferior en torno a 4.300 kcal/kg en base seca. Esta biomasa se genera en las industrias de procesado de frutos secos, y con gran frecuencia se autoconsume en parte en calderas de la misma fábrica.
- ✓ **Otros residuos agrícolas e industriales:** En Andalucía existen cultivos que originan una serie de residuos que pueden aprovecharse actualmente para generación de energía térmica o eléctrica y, a medio plazo, para la producción de biocarburantes de segunda generación. Entre estas biomásas destacan los restos del girasol, algodón, arroz y residuos de invernaderos. Así mismo, los residuos generados por determinadas industrias agrícolas también constituyen una fuente de biomasa, destacando la industria del corcho, azucareras, desmotadoras de algodón y cáscara de la industria del arroz.
- ✓ **Biomásas de la madera:** La madera es la biomasa más conocida y ampliamente utilizada a lo largo de la historia. La madera puede tener distintas procedencias:
  - Residuos forestales, procedentes de las operaciones de limpieza y mantenimiento de montes, como clareos, cortas, etc.
  - Restos de podas y talas de cultivos arbóreos
  - Residuos procedentes de industrias de la madera de primera y segunda transformación: cortezas, serrines, virutas, astilla, etc.

## **12. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN**

Beoils ha diseñado un plan de acción para sus tres primeros años de funcionamiento basado en once programas de actuación, recogidos en la plasmación de objetivos.

La finalidad del plan es facilitar la coordinación de todas las divisiones de la corporación, definidas en la plasmación de acciones, y la consecución de los objetivos en los plazos fijados, además de dos métodos de control para la ejecución de los mismos, con una periodicidad semanal y mensual.

Los once planes de actuación son los siguientes:

- |  |   |
|--|---|
| 1.- Constitución de la empresa   | 7.- Instalación de la maquinaria  |
| 2.- Contratación de los recursos humanos                                 | 8.- Pruebas de producción   |
| 3.- Redacción y contratación de proyectos                                | 9.- Fabricación para ser comercializada                                 |
| 4.- Financiación   | 10.- Compra de materias primas  |
| 5.- Contratación de la obra civil de las plantas de biomasa y extracción | 11.- Comercialización y promoción de los productos y de la corporación. |
| 6.- Compra de maquinaria   |   |

Beoils, una pyme, se organiza en torno a un gerente, quién dispone de cuatro directores de área: comercial, operaciones, administración y calidad.

La constitución y puesta en marcha de Beoils será responsabilidad del gerente de la corporación, quien deberá resolver buena parte de los trámites legales y burocráticos de este proceso en el primer semestre del primer año.

La contratación del personal (acción número dos) será responsabilidad del gerente, especialmente en el primer año, cuando se produzca la búsqueda de los directores de área, aunque posteriormente esta acción será asumida paulatinamente por los responsables de división, hasta alcanzar la plantilla final de la corporación, objetivo que se prevé culminar en el cuarto trimestre del tercer año de funcionamiento de Beoils.

En las acciones de redacción y contratación de los proyectos de obra civil y operativos de planta (subplanes número tres y cinco), el gerente será el responsable junto con los directores de operaciones y administración y con la ayuda del jefe de seguridad, objetivos que comenzarán a trabajarse en el primer semestre del primer año y que deben estar ejecutados en el cuarto trimestre del segundo año de Beoils.

La acción de compra de maquinaria para la planta (acción seis) comenzará a ponerse en marcha en el segundo trimestre del primer año y concluirá en el primer trimestre del tercer año, responsabilidad que recaerá también en el gerente y en los directores de operaciones y administración.

La instalación de la maquinaria y las pruebas de su funcionamiento y de la producción que generan (acciones fijadas en los planes siete y ocho), serán responsabilidad del director de

operaciones y de calidad, con la ayuda del de administración para el pago de tasas, impuestos, suministro de servicios, y liquidación de certificados.

En estas fases del proyecto, que comenzarán en el cuarto trimestre del año dos y finalizarán en el cuarto trimestre del año tres, colaborarán también los jefes de seguridad, mantenimiento, planta, logística y compras. En la acción de comprobación final de la calidad de la producción, en el cuarto trimestre del año tres, participará también el director de comercial para que pueda tener un conocimiento exacto del producto que vende Beoils.

El inicio de fabricación de aceite de jatropha y la compra de materia prima (acciones nueve y diez, que incluyen también la redacción del plan de logística) comenzarán en el primer trimestre del año dos y finalizarán en el cuarto trimestre del año tres.

La realización de estos objetivos será responsabilidad básicamente del director de operaciones, aunque en alguna de las fases participará el gerente, y en otras contará con la colaboración de los responsables de administración, calidad y comercial y con la del jefe de logística.

Como se ha dicho anterior, el cumplimiento de este plan de acción será objeto de análisis en la reunión semanal de la alta dirección de la empresa, así como de un control de las actividades por objetivos más exhaustivo por parte de esa dirección una vez al mes.

Será en esa reunión mensual, en el segundo trimestre del año tres, cuando la alta dirección determine los criterios del nuevo plan de acción de Beoils para los dos años siguientes de la corporación, en la perspectiva de que la empresa comenzará a conseguir beneficios al quinto año de su constitución.

(ver anexos para detalle por hito y año)

### **13. Bibliografía y fuentes de consulta**

#### **Bibliografía:**

- “Desarrollo de la Biomasa en España: El Plan de Energías Renovables 2005-2010”, Cayetano Hernández González, Director de Energías Renovables, Septiembre 2005
- “Libro Blanco de la Generación Eléctrica en España”, APPA, Marzo 2005.
- “Boletín Estadístico de Energía”, REE, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Abril 2005.
- “Balance Energético de Galicia (2003)”, INEGA
- “Grupo Empresarial Ence, S.A.”, “Documento de Registro de Acciones, según el Anexo I del Reglamento (CE) 809/2004
- “Centrales eléctricas de biomasa”. F. Marcos Martín. E.T.S. de Ingenieros de Montes. Madrid
- “La biomasa como fuente de energía renovable”. Ciclo Energías renovables. Jornadas de Biomasa. Fernando Sebastián Nogués - Javier Royo Herrer. Fundación CIRCE, Abril de 2002
- Boletines estadísticos de Hidrocarburos.  
CORPORACIÓN DE RESERVAS ESTRATÉGICAS DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS,  
CORES.  
- El sector de Medioambiente en Senegal. Febrero 2009.  
Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Dakar
- EUROPEAN ENERGY AND TRANSPORT TRENDS TO 2030 – update 2007  
European Commission  
Directorate-General for Energy and Transport  
ISBN 978-92-79-07620-6
- LIBRO BLANCO DE LA ENERGÍA EN ESPAÑA 2007  
MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO  
SUBSECRETARÍA  
SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA  
I.S.B.N.: 978-84-96275-64-5

- Datos energéticos de Andalucía 2007

Agencia Andaluza de la Energía.

Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa

Depósito Legal: SE-1010-09

- Informe "Nueva Orientación para la Política Agraria. Plan Reva", del Ministerio de Desarrollo Rural y Agricultura de la República de Senegal.

- Informe "Análisis integrado de las tecnologías, el ciclo de vida y la sustentabilidad de las opciones y escenarios para el aprovechamiento de la bioenergía en México", de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno de México.

- Informe Conyuntura Económica Española. Abril 2009 . La Caixa

- "La dirección de la fuerza de ventas" IESE Business School - Universidad de Navarra. MN-358 2-506-016

- "Valor del Cliente" IESE Business School - Universidad de Navarra. MN- 352 0-505-026

- "Manual de Selección de Personal", Vicente Catalá Amorós, Ed. Deusto

- "Dirección estratégica de personas", Jaime Bonache y Ángel Cabrera, Pentice Hall(Financial Times)

- "Comportamiento organizacional", Jesús Salgado Velo, Escuela de Negocios de Caixavigo.

- Norma UNE-EN 14214.

- Norma UNE 590

- "Biodiesel en Andalucía", Consejería de Agricultura y Pesca, CCAA de Andalucía.

- "Caracterización del Biodiesel", CEMITEC, Febrero 2006.

- Presentación Corporativa Grupo Activos

## **Paginas Web:**

- [www.xunta.es](http://www.xunta.es)
- [www.inega.es](http://www.inega.es)
- [www.bicgalicia.es](http://www.bicgalicia.es)
- [www.ree.es](http://www.ree.es)
- [www.endesa.es](http://www.endesa.es)
- [www.elcorreogallego.es](http://www.elcorreogallego.es)
- [www.lavozdeg Galicia.es](http://www.lavozdeg Galicia.es)
- [www.appa.es](http://www.appa.es)
- [www.foronuclear.org](http://www.foronuclear.org)
- [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)
- [http://www.xunta.es/galicia2004/es/10\\_05.htm](http://www.xunta.es/galicia2004/es/10_05.htm)
- <http://www.greenpeace.org/espana/campaigns/energ-a>
- <http://www.solarweb.net/eolica/eolica1.php>
- <http://www.infoenergia.com>
- [www.idae.es](http://www.idae.es)
- [www.cores.es](http://www.cores.es)
- [www.ciemat.es](http://www.ciemat.es)
- [www.marm.es](http://www.marm.es)
- [www.efe.com](http://www.efe.com)
- [www.ine.es](http://www.ine.es)
- [www.xerics.com](http://www.xerics.com)
- [www.grupojaper.com](http://www.grupojaper.com)
- [www.consortioaletas.es](http://www.consortioaletas.es)
- [www.cadiz.es](http://www.cadiz.es)
- [www.puertoreal.es](http://www.puertoreal.es)
- <http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadistica/sima/htm/sm11028.htm>
- <http://www.ikuska.com/Africa/Paises/senegal.htm>
- <http://www.zonafrancacadiz.com/web/index.php>

- [www.biodieselspain.com](http://www.biodieselspain.com)
- [www.expansion.com](http://www.expansion.com)
- [www.bunge.com](http://www.bunge.com)
- [www.cargill.com](http://www.cargill.com)
- [www.admworld.com](http://www.admworld.com)
- [www.grupoactivos.com](http://www.grupoactivos.com)
- [www.mpbiomasa.com](http://www.mpbiomasa.com)
- [www.cbot.com](http://www.cbot.com)
- [www.klci.net](http://www.klci.net)
- [www.liffe-comodities.com](http://www.liffe-comodities.com)

### **Entrevistas personales:**

- Santiago Campos, Gerente de la empresa de producción de Biodiesel “Biocarburantes de Castilla – BIOCAST”.
- Julio Montes, Gerente de la empresa BM Ingeniería.
- Miguel Ángel Balboa, Director de Biomasa de la empresa de Energías Renovables NORVENTO.
- Juan José López, Ingeniero Industrial de la empresa de Energías Renovables NORVENTO.
- Juan Álvarez, Director General del Instituto Energético de Galicia – INEGA.
- Juan del Puerto, Director del Energía del Instituto Energético de Galicia – INEGA.
- Manuel Novoa, Presidente de la empresa de Transporte Transportes Novoa e Hijos.
  
- Félix Taboada Corzo, Director General Consorcio Zona Franca Cádiz
- Manuel Gil de Montes Ferrera, Responsable Explotacion de la Zona Franca Aduanera Consorcio de la Franca de Cádiz
- Ángel Juan Pascual, Presidente de la Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación de Cádiz
- Antonio Núñez Roldán, Portavoz parlamentario de la Consejería de Innovación
- María Amparo Manso Ramírez, Especialista Energías Renovables Área de Biomasa, Departamento de EERR, Agencia Andaluza de la Energía
- Miguel Roca Gómez. Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en la República de Senegal.
- Oficinas Económicas de las embajadas de España en Costa de Marfil y Ghana.
- Oficina Económica de la Embajada de Senegal en España.
- Teresa Riera. Eurodiputada de la Comisión de Industria y Energía del Parlamento Europeo.
- Javier Rodríguez. Empresa Yakar Green Energy
- Germán Bauer. Gerente de Jatropha España
- Lino Ventosinos. Ministerio del Medio Ambiente y Rural y Marino de España
- Empresa consignataria Mediterranea Forwarding
- Juan Manuel Rodríguez, Gerente Xerics C.A.B. (Canario Africano de Biocombustibles)

- Antonio Núñez Roldán es Portavoz del grupo parlamentario socialista en el Parlamento de Andalucía de la Comisión de Innovación, Ciencia y Empresa
- Javier Rodríguez , empresa Yakar Green
- Tomás López, Gerente Planta ENERGY WORKS Carballo (Iberdrola Renovables)
- Carlos Iglesias, Gerente Planta Compañía Energética del Tablero (Acciona Energía)
- Hector González, Jefe Producción Planta Molturación y Refino BUNGE A Coruña.
- Manuel Blanco, Coordinador de Plantas de Molturación y Refino BUNGE Ibérica.
- Jose Luis Sánchez, Gerente de Planta INFINITA RENOVABLES Ferrol
- Javier Bouza, Gerente de Planta ENTABAN Ferrol



## 1. PROYECCIONES FINANCIERAS. Cuenta de resultados y balance

CUENTA DE PERDIDAS Y GANANCIAS PREVISIONAL												
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Cifra de negocios neta	0,00	0,00	7.743.900,00	23.231.700,00	36.138.200,00	36.138.200,00	36.138.200,00	36.138.200,00	36.138.200,00	36.138.200,00	36.138.200,00	0,00
Variedad de existencias												
1.- Productos terminados												
2.- Productos curso fabricación												
Trabajos propios												
Aprovisionamiento	0,00	0,00	5.655.178,57	17.479.642,86	27.933.154,76	28.790.000,00	28.790.000,00	28.790.000,00	28.790.000,00	28.790.000,00	28.790.000,00	0,00
Otros ingresos explotación												
Gastos de personal	156.000,00	323.000,00	575.000,00	575.000,00	575.000,00	575.000,00	575.000,00	575.000,00	575.000,00	575.000,00	575.000,00	0,00
Otros gastos de explotación	131.400,00	315.320,00	895.277,40	1.608.072,25	2.160.424,59	2.150.554,48	2.140.686,97	2.130.822,11	2.120.959,96	2.111.100,56	2.111.100,56	0,00
Amortización del inmovilizado	183.875,00	384.300,00	392.043,90	415.275,60	451.413,80	487.552,00	523.690,20	559.828,40	595.966,60	632.104,80	632.104,80	0,00
Imputación subvenciones	0,00	92.000,00	92.000,00	92.000,00	92.000,00	92.000,00	92.000,00	92.000,00	92.000,00	92.000,00	92.000,00	0,00
Exceso de provisiones												
Deterioro y rtdo. enajenaciones inmoviliz												
RESULTADO EXPLOTACION	-471.275,00	-930.620,00	318.400,13	3.245.709,29	5.110.206,85	4.227.093,52	4.200.822,83	4.174.549,49	4.148.273,44	4.121.994,64	4.121.994,64	0,00
Ingresos financieros												
Gastos financieros	0,00	80.100,00	381.671,87	472.676,37	544.084,96	522.170,70	498.921,35	474.253,27	448.077,40	420.298,93	420.298,93	0,00
Variación instrumentos financieros												
Diferencias de cambio												
RESULTADO FINANCIERO	0,00	-80.100,00	-381.671,87	-472.676,37	-544.084,96	-522.170,70	-498.921,35	-474.253,27	-448.077,40	-420.298,93	-420.298,93	0,00
RESULTADO ANTES DE IMPUESTOS	-471.275,00	-1.010.720,00	-63.271,75	2.773.032,93	4.566.121,89	3.704.922,82	3.701.901,47	3.700.296,21	3.700.196,04	3.701.695,71	3.701.695,71	0,00
Impuestos sobre beneficios	0,00	0,00	0,00	443.722,62	2.150.819,87	1.918.835,15	1.914.928,75	1.911.447,17	1.908.417,12	1.905.867,02	1.905.867,02	0,00
RESULTADO EJERCICIO	-471.275,00	-1.010.720,00	-63.271,75	2.329.310,31	2.415.302,01	1.786.087,67	1.786.972,72	1.788.849,04	1.791.778,92	1.795.828,69	1.795.828,69	0,00

**CASH FLOW**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Variación de existencias											
Ventas e ingresos	0,00	0,00	7.743.900,00	23.231.700,00	36.138.200,00	36.138.200,00	36.138.200,00	36.138.200,00	36.138.200,00	36.138.200,00	0,00
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>7.743.900,00</b>	<b>23.231.700,00</b>	<b>36.138.200,00</b>	<b>36.138.200,00</b>	<b>36.138.200,00</b>	<b>36.138.200,00</b>	<b>36.138.200,00</b>	<b>36.138.200,00</b>	<b>0,00</b>
Coste de materias primas, suministros	0,00	0,00	5.655.178,57	17.479.642,86	27.933.154,76	28.790.000,00	28.790.000,00	28.790.000,00	28.790.000,00	28.790.000,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>2.088.721,43</b>	<b>5.752.057,14</b>	<b>8.205.045,24</b>	<b>7.348.200,00</b>	<b>7.348.200,00</b>	<b>7.348.200,00</b>	<b>7.348.200,00</b>	<b>7.348.200,00</b>	<b>0,00</b>
Gastos en trabajos, suministros y s. ind											
<b>TOTAL</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>2.088.721,43</b>	<b>5.752.057,14</b>	<b>8.205.045,24</b>	<b>7.348.200,00</b>	<b>7.348.200,00</b>	<b>7.348.200,00</b>	<b>7.348.200,00</b>	<b>7.348.200,00</b>	<b>0,00</b>
<b>VALOR AÑADIDO</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>2.088.721,43</b>	<b>5.752.057,14</b>	<b>8.205.045,24</b>	<b>7.348.200,00</b>	<b>7.348.200,00</b>	<b>7.348.200,00</b>	<b>7.348.200,00</b>	<b>7.348.200,00</b>	<b>0,00</b>
Mano de obra directa	156.000,00	323.000,00	575.000,00	575.000,00	575.000,00	575.000,00	575.000,00	575.000,00	575.000,00	575.000,00	0,00
Gastos generales de explotación	131.400,00	315.320,00	895.277,40	1.608.072,25	2.160.424,59	2.150.554,48	2.140.686,97	2.130.822,11	2.120.959,96	2.111.100,56	0,00
Gastos generales de administración											
<b>MARGEN BRUTO</b>	<b>-287.400,00</b>	<b>-638.320,00</b>	<b>618.444,03</b>	<b>3.568.984,89</b>	<b>5.469.620,65</b>	<b>4.622.645,52</b>	<b>4.632.513,03</b>	<b>4.642.377,89</b>	<b>4.652.240,04</b>	<b>4.662.099,44</b>	<b>0,00</b>
Gastos comerciales											
Amortizaciones	183.875,00	384.300,00	392.043,90	415.275,60	451.413,80	487.552,00	523.690,20	559.828,40	595.966,60	632.104,80	0,00
<b>BENEFICIOS ANTES G. FINANC E IMP</b>	<b>-471.275,00</b>	<b>-1.022.620,00</b>	<b>226.400,13</b>	<b>3.153.709,29</b>	<b>5.018.206,85</b>	<b>4.135.093,52</b>	<b>4.108.822,83</b>	<b>4.082.549,49</b>	<b>4.056.273,44</b>	<b>4.029.994,64</b>	<b>0,00</b>
Gastos financieros	0,00	80.100,00	381.671,87	472.676,37	544.084,96	522.170,70	498.921,35	474.253,27	448.077,40	420.298,93	0,00
Gastos extraordinarios	0,00	92.000,00	92.000,00	92.000,00	92.000,00	92.000,00	92.000,00	92.000,00	92.000,00	92.000,00	0,00
<b>BENEFICIOS ANTES DE IMPUESTOS</b>	<b>-471.275,00</b>	<b>-1.010.720,00</b>	<b>-63.271,75</b>	<b>2.773.032,93</b>	<b>4.566.121,89</b>	<b>3.704.922,82</b>	<b>3.701.901,47</b>	<b>3.700.296,21</b>	<b>3.700.196,04</b>	<b>3.701.695,71</b>	<b>0,00</b>
Impuestos	0,00	0,00	0,00	443.722,62	2.150.819,87	1.918.835,15	1.914.928,75	1.911.447,17	1.908.417,12	1.905.867,02	0,00
<b>BENEFICIO NETO</b>	<b>-471.275,00</b>	<b>-1.010.720,00</b>	<b>-63.271,75</b>	<b>2.329.310,31</b>	<b>2.415.302,01</b>	<b>1.786.087,67</b>	<b>1.786.972,72</b>	<b>1.788.849,04</b>	<b>1.791.778,92</b>	<b>1.795.828,69</b>	<b>0,00</b>
Amortizaciones	183.875,00	384.300,00	392.043,90	415.275,60	451.413,80	487.552,00	523.690,20	559.828,40	595.966,60	632.104,80	0,00
Inversiones	0,02		154.878,00	464.634,00	722.764,00	722.764,00	722.764,00	722.764,00	722.764,00	722.764,00	0,00
<b>CASH FLOW</b>	<b>-287.400,00</b>	<b>-626.420,00</b>	<b>173.894,15</b>	<b>2.279.951,91</b>	<b>2.143.951,81</b>	<b>1.550.875,67</b>	<b>1.587.898,92</b>	<b>1.625.913,44</b>	<b>1.664.981,52</b>	<b>1.705.169,49</b>	<b>0,00</b>

**BALANCES PREVISIONALES**

<b>A) ACTIVO NO CORRIENTE</b>		7.243.625,00	10.867.825,00	10.630.659,10	10.680.017,50	10.951.367,70	11.186.579,70	11.385.653,50	11.548.589,10	11.675.386,50	11.766.045,70	
Inmovilizado intangible												
Inmovilizado material		7.243.625,00	10.867.825,00	10.630.659,10	10.680.017,50	10.951.367,70	11.186.579,70	11.385.653,50	11.548.589,10	11.675.386,50	11.766.045,70	
Inmovilizado inmobiliario												
Inv. empresas, grupo y asociadas a largo												
Inversión financiera largo plazo												
Activos por impuesto diferido												
<b>B) ACTIVO CORRIENTE</b>		2.114.155,33	1.097.221,66	2.726.728,48	8.222.172,33	12.944.116,61	14.010.062,00	15.089.781,30	16.182.847,05	17.288.805,00	18.407.172,45	
Activos no corrientes mantenidos venta												
Existencias		0,00	0,00	514.107,14	1.542.321,43	2.399.166,67	2.399.166,67	2.399.166,67	2.399.166,67	2.399.166,67	2.399.166,67	
Deudores comerciales y otras ctas a cobrar		17.152,00	0,00	2.071.493,25	6.214.479,75	9.666.968,50	9.666.968,50	9.666.968,50	9.666.968,50	9.666.968,50	9.666.968,50	
Inv. empresas, grupo y asociadas a corto												
Inversiones financieras a corto plazo												
Periodificaciones a corto plazo												
Efectivos y otros activos líquidos equivalentes		2.097.003,33	1.097.221,66	141.128,09	465.371,15	877.981,44	1.943.926,83	3.023.646,13	4.116.711,88	5.222.669,83	6.341.037,28	
<b>TOTAL ACTIVO</b>		<b>9.357.780,33</b>	<b>11.965.046,66</b>	<b>13.357.387,58</b>	<b>18.902.189,83</b>	<b>23.895.484,31</b>	<b>25.196.641,70</b>	<b>26.475.434,80</b>	<b>27.731.436,15</b>	<b>28.964.191,50</b>	<b>30.173.218,15</b>	
<b>PATRIMONIO NETO Y PASIVO</b>												
<b>A) PATRIMONIO NETO</b>		7.818.725,00	6.716.005,00	6.560.733,25	8.798.043,56	11.121.345,58	12.815.433,24	14.510.405,96	16.207.255,00	17.907.033,93	19.610.862,62	
A1) Fondos propios		2.228.725,00	1.218.005,00	1.154.733,25	3.484.043,56	5.899.345,58	7.685.433,24	9.472.405,96	11.261.255,00	13.053.033,93	14.848.862,62	
Capital		2.700.000,00	2.700.000,00	2.700.000,00	2.700.000,00	2.700.000,00	2.700.000,00	2.700.000,00	2.700.000,00	2.700.000,00	2.700.000,00	
Prima de emisión												
Reservas			-471.275,00	-1.481.995,00	-1.545.266,75	784.043,56	3.199.345,58	4.985.433,24	6.772.405,96	8.561.255,00	10.353.033,93	
Acciones y participaciones en patrimonio pro												
Resultados ejercicios anteriores												
Otras aportaciones socios												
Resultado del ejercicio		-471.275,00	-1.010.720,00	-63.271,75	2.329.310,31	2.415.302,01	1.786.087,67	1.786.972,72	1.788.849,04	1.791.778,92	1.795.828,69	
Dividendo a cuenta												
Otros instrumentos de patrimonio neto												
A2) Ajustes por cambios de valor												
A3) Subvenciones, donaciones y legados reci		5.590.000,00	5.498.000,00	5.406.000,00	5.314.000,00	5.222.000,00	5.130.000,00	5.038.000,00	4.946.000,00	4.854.000,00	4.762.000,00	
<b>B) PASIVO NO CORRIENTE</b>		1.500.000,00	5.182.622,75	4.853.539,66	4.504.981,43	4.135.765,41	3.744.635,14	3.330.255,52	2.891.207,82	2.425.984,26	1.932.982,22	
Provisiones a largo plazo												
Deudas a largo plazo		1.500.000,00	5.182.622,75	4.853.539,66	4.504.981,43	4.135.765,41	3.744.635,14	3.330.255,52	2.891.207,82	2.425.984,26	1.932.982,22	
1.- Deudas con entidades de crédito		1.500.000,00	5.182.622,75	4.853.539,66	4.504.981,43	4.135.765,41	3.744.635,14	3.330.255,52	2.891.207,82	2.425.984,26	1.932.982,22	
2.- Acuerdos por arrendamiento financiero												
Otras deudas a largo plazo												
Deudas empresa, grupo y asociadas a largo												
Pasivos por impuesto diferido												
Periodificaciones a largo plazo												
<b>C) PASIVO CORRIENTE</b>		39.055,33	66.418,92	1.943.114,67	5.599.164,84	8.638.373,32	8.636.573,32	8.634.773,32	8.632.973,32	8.631.173,32	8.629.373,32	
Pasivos vinculados con activos no corrientes												
Provisiones a corto plazo												
Deudas a corto plazo		0,00	0,00	690.497,75	2.071.493,25	3.222.322,83	3.222.322,83	3.222.322,83	3.222.322,83	3.222.322,83	3.222.322,83	
Deudas empresa, grupo y asociadas a corto												
Acreedores comerciales y otras ctas a pagar		39.055,33	66.418,92	1.252.616,92	3.527.671,59	5.416.050,48	5.414.250,48	5.412.450,48	5.410.650,48	5.408.850,48	5.407.050,48	
Periodificaciones a corto plazo												
<b>TOTAL PATRIMONIO NETO Y PASIVO</b>		<b>9.357.780,33</b>	<b>11.965.046,67</b>	<b>13.357.387,58</b>	<b>18.902.189,83</b>	<b>23.895.484,30</b>	<b>25.196.641,70</b>	<b>26.475.434,80</b>	<b>27.731.436,15</b>	<b>28.964.191,50</b>	<b>30.173.218,15</b>	

## DETALLE DE COSTES DE EXPLOTACIÓN

OTROS SERVICIOS EXTERIORES											
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
REPARACIONES Y CONSERVACION		11.500	233.500	233.500	233.500	233.500	233.500	233.500	233.500	233.500	233.500
SERVICIOS PROFESIONALES		7.200	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200
TRANSPORTES DE VENTAS	0,028	0	310.800	932.400	1.450.400	1.450.400	1.450.400	1.450.400	1.450.400	1.450.400	1.450.400
PRIMAS DE SEGUROS (S.R.C.)		6.000	6.120	6.242	6.367	6.495	6.624	6.757	6.892	7.030	7.171
SERVICIOS BANCARIOS		7.200	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200
PUBLICIDAD		100.000	100.000	50.000	100.000	100.000	90.000	80.000	70.000	60.000	50.000
ENERGIA ELECTRICA	0,35	0	0	3.885	11.655	18.130	18.130	18.130	18.130	18.130	18.130
OTROS GASTOS DE PERSONAL			76.500	76.500	76.500	76.500	76.500	76.500	76.500	76.500	76.500
AGUA			6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
HEXANO	1,50	0	0	16.650	49.950	77.700	77.700	77.700	77.700	77.700	77.700
TELEFONO, MENSAJERIA		7.800	7.800	7.800	7.800	7.800	7.800	7.800	7.800	7.800	7.800
OTROS SERVICIOS (vigilancia, limpieza)			120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
GESTION DE RESIDUOS		0	5.500	5.500	5.500	5.500	5.500	5.500	5.500	5.500	5.500
ALQUILERES (contenedores, coches...)			40.800	40.800	40.800	40.800	40.800	40.800	40.800	40.800	40.800
OTROS TRIBUTOS Y SIST. DE GESTION		3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200
		131.400	315.320	895.277	1.608.072	2.160.425	2.150.554	2.140.687	2.130.822	2.120.960	2.111.101

## DETALLE SUELDOS Y SALARIOS

COSTES SALARIALES											
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Gerente	1	55.000	55.000	55.000	55.000	55.000	55.000	55.000	55.000	55.000	55.000
Rble Operaciones	1	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000
Rble Mantenimiento	1	0	0	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
Rble Logística y compras	1	0	31.000	31.000	31.000	31.000	31.000	31.000	31.000	31.000	31.000
Rble Administración	1	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
Rble Comercial	1	0	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000
Rble Calidad	1	0	14.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000
Laboratorio	2	0	0	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
Administrativos	2	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000
Operarios producción	8	0	80.000	160.000	160.000	160.000	160.000	160.000	160.000	160.000	160.000
Operarios mantenimiento	4	0	0	88.000	88.000	88.000	88.000	88.000	88.000	88.000	88.000
Otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	23	156.000,00	323.000,00	575.000,00	575.000,00	575.000,00	575.000,00	575.000,00	575.000,00	575.000,00	575.000,00
RETENCIONES PERSONAL	10,00%	15.600,00	32.300,00	57.500,00	57.500,00	57.500,00	57.500,00	57.500,00	57.500,00	57.500,00	57.500,00
RETENCIONES PERSONAL	10,00%	3.900,00	2.691,67	4.791,67	4.791,67	4.791,67	4.791,67	4.791,67	4.791,67	4.791,67	4.791,67
SEG. SOCIAL CGO EMPRESA	37,00%	57.720,00	119.510,00	212.750,00	212.750,00	212.750,00	212.750,00	212.750,00	212.750,00	212.750,00	212.750,00
SEG. SOCIAL CGO EMPRESA	37,00%	14.430,00	9.959,17	17.729,17	17.729,17	17.729,17	17.729,17	17.729,17	17.729,17	17.729,17	17.729,17

## **1. ENFOQUE GENERAL**

El proyecto BEIOLS Green Energy describe el proceso de constitución de esta empresa, las actividades a las que se dedicará, su puesta en funcionamiento, sus costes y financiación de los mismos, y las acciones de marketing que desarrollará para la puesta a disposición del cliente de su producto.

La empresa proyecta la producción de aceite para la fabricación de biodiesel, especialmente para el sector de la automoción, a partir de la semilla de *Jatropha*, producto nuevo en el mercado español e internacional pero con importantes perspectivas de futuro, así como la venta de energía limpia generada con la biomasa que generen los residuos de la citada semilla, actividades ambas que permitirán la reducción de emisiones a la atmósfera de CO<sub>2</sub>.

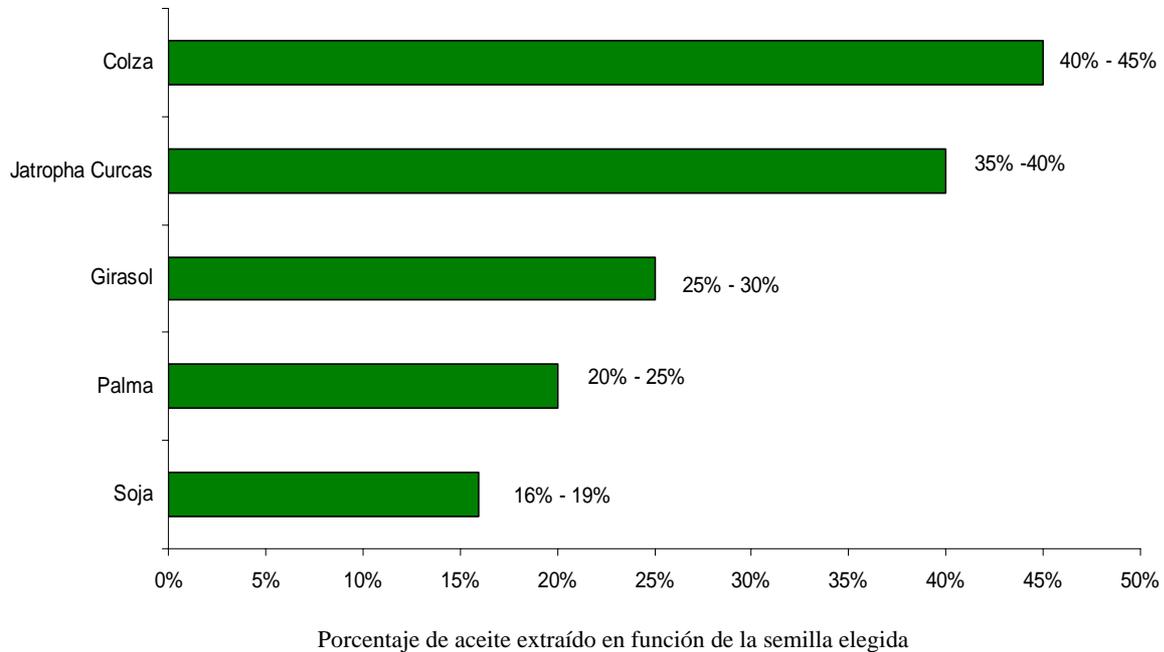
BEOILS será la primera de España en producir ese tipo de aceite, para el que comprará *Jatropha* en la República de Senegal.

La corporación, además, espera beneficiarse de la legislación antidumping de la Unión Europea, aprobada en marzo de este año, para frenar la entrada en el mercado europeo de biodiesel estadounidense subvencionado por el gobierno norteamericano, ayudas que hacían que fuera hasta un 70 por ciento más barato.

BEOILS, como se ha dicho anteriormente, empleará para la producción de su aceite semilla de *Jatropha*, un producto “non-food” y que, por tanto, no está sujeto a las especulaciones de precio que realizan las grandes multinacionales del sector en los mercados internacionales de referencia para las semillas oleaginosas que son también alimenticias o se emplean para pienso, los de Chicago, Kuala Lumpur y Londres.

En España, la materia prima que se emplea para la producción de aceite para biocombustibles es en un 40 por ciento de los casos aceite reciclado, seguido de la soja (35 por ciento), la palma (15 por ciento) y la colza (10 por ciento). También se emplean aceites vegetales usados, generalmente de muy baja calidad, por lo que el biodiesel producido a partir de los mismos genera infinidad de problemas en los motores de combustión.

BEOILS ha optado por la *Jatropha* por la capacidad de producción que permite esta semilla en comparación con las otras empleadas para fabricar el aceite para biodiesel, como puede apreciarse en el siguiente gráfico:



La elección de la semilla de Jatropha permitirá a la empresa, además, tener una ventaja competitiva respecto a su competencia gracias a la reciente aprobación en la Unión Europea de la directiva 2009/28/CE, que obliga a las empresas productoras de biodiesel a reducir la emisión de CO<sub>2</sub>.

En la siguiente tabla se indican los porcentajes de emisión con las semillas más utilizadas actualmente, muy por encima de lo que exige la nueva normativa europea:

Proceso de producción del biocarburante	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto
Biodiesel de colza	38%
Biodiesel de girasol	51%
Biodiesel de soja	31%
Biodiesel de aceite de palma (proceso no especificado)	19%
Biodiesel de aceites usados de origen vegetal	83%

Porcentaje de reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> de las distintas materias primas en la actualidad:

La elección de la semilla de Jatropha y el proceso de producción que empleará la empresa hacen que las actividades de BEOILS y el uso de su aceite emitan, en conjunto, un 80 por ciento menos de CO<sub>2</sub> a la atmósfera respecto a la producción actual de biocarburantes elaborados con otras materias primas.

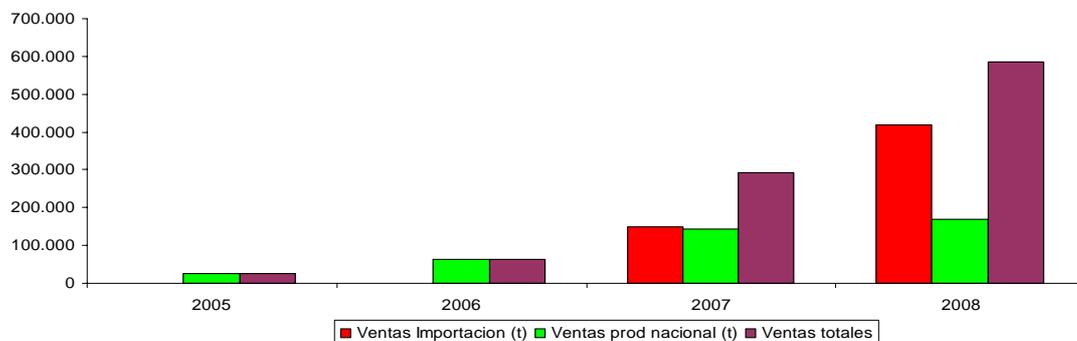
BEOILS ha optado por aprovisionarse de Jatropha en la República del Senegal, dado que de los estudios y plantaciones realizados hasta la fecha, las condiciones climatológicas de España no permiten cultivar este arbusto.

El gobierno senegalés ha dado un impulso a la producción de Jatropha para reducir su factura energética, por su fuerte dependencia de los productos petroleros importados, en torno al 62%. Por ello, el Ejecutivo ha impulsado el llamado Plan Nacional de la Jatropha.

La factoría de BEOILS, como se ha dicho anteriormente, empleará el residuo de la semilla de Jatropha (torta) para la producción de energía eléctrica a través de una cogeneración de unos 80.000 MW, de los que 20.000 se destinará al autoconsumo de la planta y los otros 60.000, a la venta a la empresa distribuidora de electricidad (Endesa).

## 2. SECTOR DEL BIODIESEL

El consumo de biodiesel en España ha mostrado un crecimiento sostenido durante los últimos años, tal y como se muestra en la gráfica adjunta:



Progresión en las ventas totales de biodiesel de 2005 a 2008

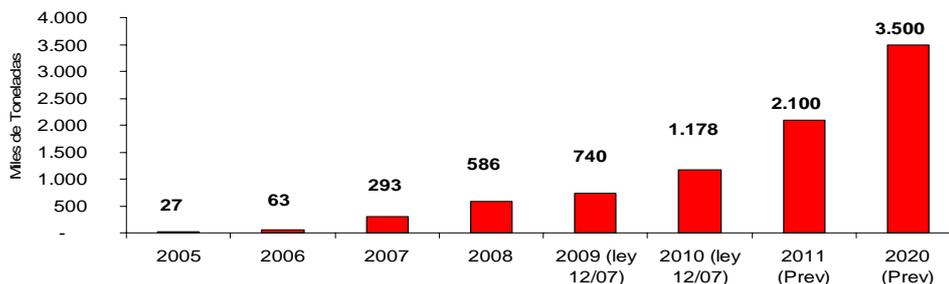
Un dato que llama la atención en la gráfica anterior, es el aumento considerable del consumo de biodiesel importado, especialmente desde el año 2007. Esto se ha producido por el llamado efecto “dumping” del biodiesel norteamericano, una subvención proporcionada por el Gobierno estadounidense con el fin de fomentar la producción de biodiesel, logrando un precio muy competitivo en el mercado.

Con el fin de corregir esta anomalía que ha estado poniendo en peligro la industria del biodiesel en Europa y España, tal y como demuestran los datos, la Unión Europea aprobó en el mes de marzo de 2009 **dos leyes Antidumping, 193/2009 y 194/2009**. Dichas leyes imponen un impuesto arancelario al biodiesel proveniente de Estados Unidos por el que se incrementa su precio hasta un 70%.

Las leyes 193/2009 y 194/2009 fueron aprobadas en marzo del presente año por la UE con carácter temporal para seis meses, aunque éstas han sido ratificadas con carácter definitivo el pasado 7 de Julio.

Con estas 2 leyes antidumping aprobadas en marzo, junto con la **directiva 28/2009** del Parlamento Europeo, aprobada el pasado mes de junio, tienen como finalidad hacer cumplir el objetivo de la Unión Europea de alcanzar una **cuota del 20% de energía procedente de fuentes renovables, y una cuota del 10% de energía procedente de renovables en el consumo de combustibles para el transporte**.

Debido a esto, las previsiones de consumo de biodiesel en España se muestran en la grafica adjunta:



Toneladas de biodiesel fabricado en España hasta 2008 y previsiones hasta 2020.

Actualmente, la práctica totalidad del biodiesel fabricado a nivel mundial y nacional utiliza como materia prima aceites vegetales extraídos de las semillas de soja, colza, girasol, palma, etc , además de la reutilización de aceites usados.

Si analizamos las diferencias entre este primer grupo de aceites y la Jatropha, la principal diferencia del producto de BEOILS es el **carácter alimentario de los aceites extraídos de la soja, palma, colza, girasol...** Este dato es clave, ya que el precio en el mercado para este tipo de aceites alimentarios fluctúa en función de la oferta y demanda de los mismos, en mercados especulativos a lo largo de la geografía mundial.

Se puede constatar que el mercado de las semillas, aceites extraídos de las mismas y los productos que se generan de estos está en manos de los **grandes grupos multinacionales del sector**, los cuales controlan las producciones y marcan las pautas de funcionamiento de dicho

sector. Podemos citar dentro de este grupo a Bunge (2 plantas de extracción de aceite en España), Cargill (2 plantas de extracción en España), ADM, Noble Group, Filmar Int. y Louis Dreyfus.

En España, existen además un nº importante de plantas extractoras de aceite de empresas nacionales, principalmente enfocadas a la producción de aceites refinados de oliva y girasol para uso alimentario. Podemos citar a empresas como KOIPE, MIGASA, BORGES y SOVENA.

Técnicamente hablando, el producto de Beioils, aceite extraído de la semilla de Jatropha, cumple perfectamente con los parámetros exigidos en la **NORMA UNE EN 14214/2003** correspondiente para la obtención de biodiesel:

**PROPIEDADES CARACTERISTICAS:**

	<b>Aceites</b>	<b>Ésteres(Biodiesel)</b>	<b>Gasóleo</b>
<b>Densidad a 20°C (kg/m3)</b>	910/930	870/890	840
<b>Viscosidad a 40°C (cst)</b>	25/35	3,5/4,5	3
<b>P. C. I. (MJ/kg)</b>	35/38	36/39	43
<b>P. C. I. (MJ/l)</b>	32/35	32/34	36
<b>Número de cetano</b>	30/40	49/54	48/51
<b>P. O. Filtro Frío (°C)</b>	10/20	0/-15	-20
<b>Residuo Carbonoso (%)</b>		0,25/0,42	0,1
<b>Punto Inflamación (°C)</b>		120/170	65
<b>Azufre (% peso)</b>	0	0	0,02

Comparación de los valores obtenidos por el aceite de semillas oleaginosas, su biodiesel y el gasóleo convencional

	<b>Aceite de Jatropha curcas</b>	<b>Biodiesel Jatropha curcas</b>	<b>Gasóleo</b>
<b>Densidad a 20°C (kg/m3)</b>	0,92	0,879	840
<b>Viscosidad a 40°C (cst)</b>	30	3,8	3
<b>P. C. I. (MJ/kg)</b>	37	37	43
<b>P. C. I. (MJ/l)</b>	34	34	36
<b>Número de cetano</b>	38	51	48/51
<b>P. O. Filtro Frío (°C)</b>	12	-8	-20
<b>Residuo Carbonoso (%)</b>		0,02	0,1
<b>Punto Inflamación (°C)</b>		125	65
<b>Azufre (% peso)</b>	0	0	0,02

Comparación de los valores obtenidos por el aceite de Jatropha, su biodiesel y el gasóleo convencional

Otro de los puntos importantes, es que la **semilla y el aceite de Jatropha extraído son tóxicos por ingestión**, lo que supone un alto riesgo la extracción de este aceite en una planta de producción de aceites alimentarios. Esto **obliga a la utilización de una planta para uso non-food en la producción de aceite de Jatropha**.

Existen **36 plantas de producción de biodiesel en España** con una capacidad total instalada que supera los dos millones de Tn/año. En 2008 entraron en funcionamiento 12 nuevas plantas que incrementaron la capacidad instalada en 1,2 millones de toneladas, lo que supone multiplicarla por 2,5.

Un aspecto importante a tener en cuenta a la hora de producir aceite para biodiesel, es el coste logístico que conlleva el transporte del mismo. Teniendo esto en consideración, los clientes que se encuentren en **un radio de unos 600 Km** podrían ser suministrados a un coste competitivo por parte de BEOILS (la planta de BEOILS será ubicada en Cádiz). Tal y como se puede observar en el siguiente mapa, se ha marcado con un círculo amarillo la ubicación de la planta de BEOILS de extracción de aceite, así como el radio de acción correspondiente. En rojo se muestra la ubicación de las plantas de producción de biodiesel.



No obstante, **no se descarta suministrar los productos de BEOILS en otras zonas de España con presencia de plantas de fabricación de biodiesel**.

La empresa estudiará, también en una primera fase, las posibilidades de venta en Portugal, dada su cercanía a la factoría de Cádiz y su carácter de miembro de la UE, así como los mercados del Magreb, especialmente Marruecos.

### **Capacidades de producción de biodiesel instaladas en España por área geográfica:**

Andalucía y Castilla La Mancha: 16 plantas y 1.491.000 Tn/año

Levante: 4 plantas y 630.000 Tn/año

Cataluña y Baleares: 3 plantas y 114.000 Tn/año

Aragón: 4 plantas y 185.000 Tn/año

Zona Centro: 5 plantas y 310.000 Tn/año

Castilla y León: 7 plantas y 285.000 Tn/año

País Vasco, La Rioja y Navarra: 6 plantas y 785.000 Tn/año

Noroeste: 6 plantas y 735.000 Tn/año

### **3. APROVISIONAMIENTOS**

BEOILS ha optado por aprovisionarse de Jatropha en la República del Senegal. El Gobierno de este país creó en noviembre de 2006 el Ministerio de Biocarburantes, que en el segundo trimestre del presente ejercicio 2009 se ha incorporado al nuevo Ministerio de Energía y Biocarburantes.

El nuevo departamento ministerial tiene como objetivo prioritario el desarrollo del Plan Nacional Especial de Biocarburantes 2007-2012, elaborado por el Ministerio de Desarrollo Rural y de Agricultura en julio de 2007, y basado en el llamado Programa Especial Jatropha Curcas, para cuyo desarrollo el Gobierno creará un comité nacional y elaborará la denominada “Carta Nacional de la Jatropha”.

El mercado de compra de semillas y el aceite de Jatropha en Senegal está pendiente de la aprobación en ese país de la Ley de Biocarburantes, proyecto de ley ya redactado que deberá ser aprobado en los próximos meses por el Consejo de Ministros y posteriormente ratificado por la Asamblea Nacional.

La citada ley y su desarrollo normativo, en los que trabajan consultores externos a Senegal, regularán desde el acceso a la tierra para nuevas plantaciones de Jatropha hasta el retorno de las inversiones extranjeras, condiciones de partenariado, exoneraciones de aduanas, impuestos, financiación estatal y coste de la materia prima

La apuesta de Senegal por la Jatropha, su estabilidad política y su cercanía a España aconsejan a BEOILS centrar sus compras de semilla en este país, ya que su proximidad permite además mantener las propiedades de la materia prima a pesar del transporte, parte de las cuales se pierden con el tiempo.

El precio de la Jatropha, dado que el mercado es nuevo y, como tal, todavía se está creando, varía en función del país de origen, las variedades del arbusto del que procede la semilla, y el uso final del mismo, fundamentalmente si el destino es para cultivo de nuevas plantaciones o para la producción industrial de aceite.

El propio Plan Especial de la Jatropha de Senegal precisa que el precio de venta al público de esta materia prima está pendiente de ser fijado, pero que será aquel que permita “el retorno positivo de las inversiones”. El texto del plan, sin embargo, indica que el Gobierno senegalés ayudará a la producción y venta de la semilla.

Los precios en el mercado internacional pueden oscilar entre los 60 dólares USA por 50 kilos de semilla, coste medio de la materia prima en Argentina o México, a los 0,50 dólares USA por kilo de Kenia.

El coste medio en la India, según el Ministerio de Desarrollo Rural y Agricultura de ese país, es de 0,52 euros por kilo, superior incluso al precio de Malí, unos 0,30 euros por kilo.

La gran disparidad de precios entre países demuestra la existencia de un mercado inestable en el ámbito internacional, aunque todos los estudios señalan que en el plazo de dos o tres años se estabilizará, una vez que los gobiernos de los respectivos países regulen el producto y comience la venta masiva de la semilla y del aceite para uso industrial.

BEOILS proyecta hacer un viaje comercial a Senegal en su primer año de existencia, periodo en el que ya estará en vigor el marco legal de venta de Jatropha en ese país africano.

En la actualidad, dos grupos inversores españoles trabajan en el cultivo de Jatropha en Senegal. Sin embargo, es la sociedad italiana African Nacional Oil Corporation (SARL) la que posee las mayores extensiones de cultivo en el país.

BEOILS, para anticiparse a posibles problemas de suministro desde Senegal, iniciará también en su primer año de vida conversaciones con vistas a posibles acuerdos de compra con la empresa Jatropha España, radicada en la provincia de Toledo y de capital argentino, dedicada a la intermediación para la compra de esta materia prima o para la plantación y posterior transporte a España de la semilla.

La estrategia de compra de BEOILS se basa en la consecución de contratos de cinco años de duración con sus proveedores de Jatropha, con cláusulas de revisión a partir del tercer ejercicio.

La gran variedad de precios que se registra en el mercado internacional de la Jatropha, todavía en fase de consolidación, aconsejan a BEOILS conseguir contratos que garanticen el aprovisionamiento durante los tres primeros años de producción industrial, hasta que alcance una velocidad de crucero, para iniciar entonces una nueva ronda de negociación, en función de la situación real de entonces.

Las semillas se transportarán en barco desde Senegal hasta el puerto de Cádiz. El Puerto Autónomo de Dakar es el de mayor tránsito mercante del África occidental. La duración de la travesía hasta la península, dependiendo de la ruta escogida y de la línea que realice el flete, dura entre 8 y 15 días. En ese puerto operan con regularidad quince líneas de busques mercantes.

BEOILS necesitará fletar entre ocho y diez barcos al año para abastecer la planta de Cádiz. La materia prima se almacenará en los silos que la empresa posee en sus instalaciones.

#### **4. DAFO**

De lo expuesto en los apartados anteriores, las principales **oportunidades** detectadas son la gran concentración de potenciales clientes en un área relativamente pequeña, las cuotas de consumo de biocarburantes de obligado cumplimiento dictadas por la Unión Europea y las leyes “antidumping” para evitar la competencia desleal en la entrada de biodiesel del exterior. En cuanto a las **amenazas**, destacan el bajo nivel productivo actual de biodiesel, las fluctuaciones del precio del petróleo, el cual marca el precio de venta del biodiesel, una posición fuerte de nuestros competidores y la situación actual de los mercados capitales.

En cuanto a las **debilidades** inherentes al proyecto, está todo lo relacionado con el cultivo de la Jatropha, es decir, capacidad limitada de producción, países en donde es cultivada, dependencia de la bondad de las cosechas en cuanto al precio de la semilla. También comentar la problemática logística desde las zonas/ países de producción de las semillas hasta la planta extractora de aceite. Por último, comentar la dificultad de la introducción de un producto novedoso en el mercado. Finalmente, las **fortalezas** identificadas son que el producto es ajeno a las cadenas alimentarias, se obtiene un mayor rendimiento de las semillas, y la ayuda a los fabricantes de biodiesel en la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, integrando el producto en el mix final de nuestros clientes, convirtiendo al aceite de Jatropha de BEOILS en estratégico para ellos.

#### **5. PROCESO INDUSTRIAL**

##### **5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD**

Tal y como se ha comentado anteriormente, la principal actividad industrial de BEOILS es la extracción de aceite a partir de las semillas de Jatropha proveniente de los cultivos de productores senegaleses. La capacidad de la planta se ha dimensionado inicialmente para un tratamiento de unas 150.000 Tn de semilla de Jatropha al año, obteniéndose por el propio rendimiento del producto en torno a las 50.000 Tn de aceite al año.

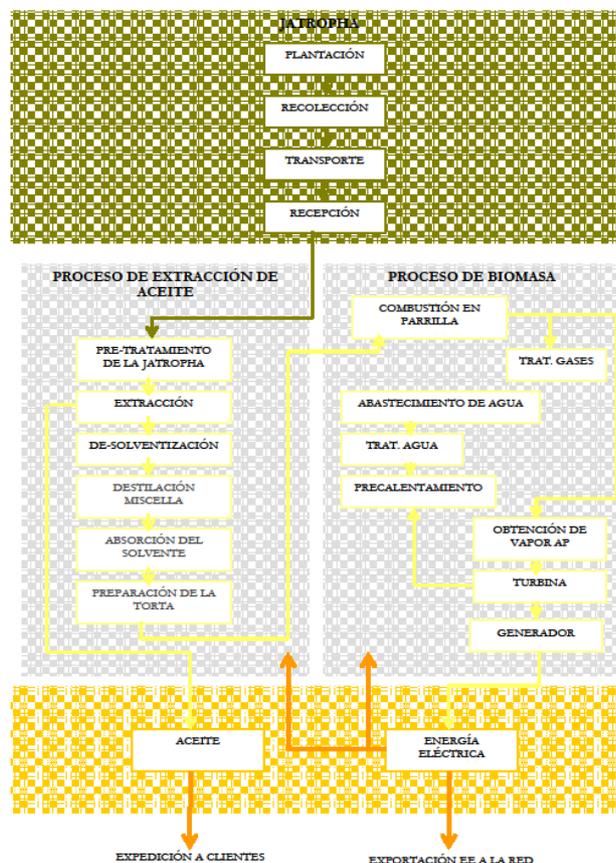
El plazo necesario desde la plantación de la semilla hasta la plena explotación del producto está en torno a los 2 años. La materia prima es embarcada en el puerto y tarda en recepcionarse en las instalaciones de BEOILS (25.000 m<sup>2</sup>) alrededor de los 10 días, a partir del flete en la ciudad de

origen, normalmente Dakar, la semilla se envía a los galpones de la planta a través de cintas transportadoras. El plazo de almacenamiento es de 40 días, con el fin de contar con un pequeño stock. Una vez recepcionada en la planta, la semilla se incorpora al proceso productivo, a razón de unas 500 Tn/día.

El aceite extraído de la semilla de Jatropha en la planta se almacena en silos, para su posterior expedición a los diferentes clientes, utilizando para ello camiones cisterna cubicados en 25.000 litros. El objetivo es que el producto final no tarde más de 2 días en servirse a los clientes una vez ellos cursen el pedido.

Por otra parte, la torta de Jatropha sobrante del proceso de extracción es conducida a través de cintas transportadoras, dentro de la propia planta, a un almacén de similares características al de la materia prima, en el que sufre un proceso de secado, de 2 a 3 días de duración, por el que pierde parte de su humedad. Una vez transcurrido este tiempo, la torta de Jatropha entra en la caldera del equipo de cogeneración para su combustión, la cual generará la energía necesaria para su transformación en electricidad, y ésta a su vez, será exportada a la red (vía subestación existente), una vez se haya autoabastecido la propia planta de extracción y los servicios auxiliares del complejo.

La exportación a la red de 132 Kv estatal es simultánea, puesto que como todos sabemos no existe la posibilidad de almacenamiento.



Dentro de este complejo industrial existen básicamente dos procesos perfectamente identificados y a su vez íntimamente ligados:

1. Proceso de Extracción de Aceite.
2. Proceso de Generación de Energía Eléctrica

## **5.2 PROCESO DE EXTRACCIÓN DE ACEITE**

El proceso de extracción elegido es por solventes. Este consiste en extraer el aceite de semillas oleaginosas, por el método de tratamiento con un solvente de bajo punto ebullición.

La extracción por solvente es básicamente un proceso de difusión de un solvente en las células que contienen aceite en la materia prima, dando por resultado una solución de aceite en solvente. En una semilla, el proceso de extracción consiste en tratar la materia prima con hexano y recuperar del aceite por destilación de la solución del aceite llamado miscella. La evaporación y la condensación, así como la destilación del miscella, recuperan el hexano absorbido en el material. El hexano recuperado se reutiliza para la extracción. El punto de ebullición bajo del hexano (67°C), así como la alta solubilidad de aceites y de grasas en él son las características explotadas en el proceso de la extracción por solvente.

## **5.3 PROCESO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

Dentro del proceso de generación de energía eléctrica, se ha utilizado un sistema de combustión en parrilla con la torta sobrante del propio proceso de extracción de aceite (residuo) actuando esta como materia prima de abastecimiento de la planta de biomasa.

Con ello, la empresa se ahorra más del 50% de los costes que en una Central Termoeléctrica de Biomasa, los que supone el posicionar la materia prima dentro de las instalaciones.

Dentro de este proyecto, se ha previsto una posible ampliación del volumen de actividad tanto en la planta de extracción como en la central cogeneradora. En el primer caso, las instalaciones están sobredimensionadas para absorber prácticamente el 75% de la capacidad extractora con unas pequeñas modificaciones, y en el caso de la planta de biomasa, con una repotenciación de las turbinas siguiendo los parámetros marcados por el tecnólogo. Por ello, la inversión ante un aumento de las ventas sería menor.

## **5.4. UBICACIÓN**

Una de las características principales que definen a esta planta, es su ubicación estratégica. Al estar localizada en la bahía de Cádiz, los costes de transporte desde el desembarco de los buques hasta la propia planta son menores, si a ello sumamos las buenas infraestructuras y de vertido a la red en subestación de ENDESA de la energía eléctrica exportada.

Respecto a las comunicaciones, dispone de una situación privilegiada al estar rodeado por 3 vías principales como son la AP-4, la A-4 y la CA-32. Por su cercanía muelle de la Cabezuela, 3 Km, tiene también una salida al mar, aspecto fundamental para la logística. Además, la futura llegada de la alta velocidad ferroviaria a Cádiz contempla una parada en Las Aletas. La salida aérea también es buena, ya que el aeropuerto de Jerez de la Frontera se encuentra a 29 Km, con comunicación directa por la AP-4, en la que se eliminó recientemente el peaje que une Cádiz con Jerez y su aeropuerto.

### **5.5. IMPLANTACIÓN**

Se ha definido un Plan de implantación, donde se han establecido cada una de las etapas previstas a la apertura del centro y sus plazos de ejecución. La apertura prevista del complejo será en 2012.

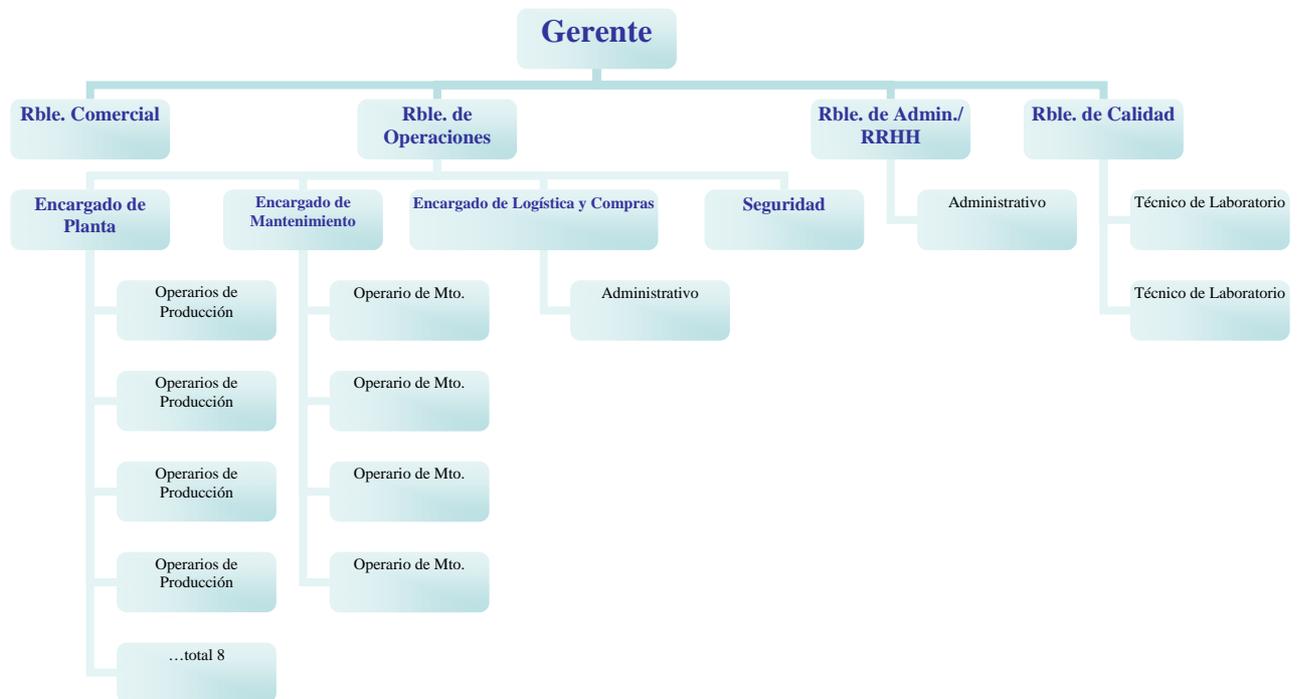
## **6. ESTRUCTURA DE RECURSOS HUMANOS**

En el diseño de la estructura organizativa para explotación de la planta de BEOILS se ha tomado como modelo otras de las mismas características, aunque ha primado la polivalencia en los puestos y la reducción de costes. Nota de ello es la explotación conjunta de la planta extractora de aceite y la planta de generación eléctrica de biomasa.

Para ello, se ha pensado en una estructura jerárquica con la figura de un Gerente como máximo responsable de la explotación de la actividad. De él dependerán 4 departamentos:

- ✓ **Comercial:** Una persona dedicada a la gestión total de los clientes. Tendrá el apoyo del Gerente en la labor comercial. Ya que el número de potenciales clientes es reducido y su ubicación relativamente cercana, no se prevé necesario ninguna otra incorporación en el corto plazo para estas funciones
- ✓ **Administración:** Gestión administrativa y de personal. El departamento contará con un responsable, el cual tendrá la ayuda de 1 administrativo para el desempeño de las tareas.
- ✓ **Calidad:** Sistemas de gestión integrada. El departamento estará formado por un responsable del mismo, con el apoyo de 2 técnicos, para la realización de toma de muestras, análisis de laboratorio y trabajo administrativo.
- ✓ **Operaciones:** Explotación de la planta de producción. Para este departamento se prevé la incorporación de un responsable, el cual se encargará de coordinar las diferentes actividades con los encargados de sección de la planta:
  - *Producción:* con un encargado y 8 operarios
  - *Mantenimiento:* con un encargado y 5 operarios
  - *Compras y Logística:* con un encargado y un administrativo. Este departamento también será el responsable de coordinar la seguridad de la planta.

## ORGANIGRAMA



## OUTSOURCING

Dentro de las estrategias de RRHH definidas por BEOILS, está prevista la contratación de los servicios de consultoría y asesoramiento a la Dirección. Es por ello, que el proceso de asesoramiento legal, servicios de selección de personal (personal directivo y mandos intermedios) y elaboración de procesos y procedimientos de trabajo serán realizados por una consultora especializada en estos servicios.

Esta consultora dependerá directamente del Consejo de Dirección de la BEOILS, y está previsto que ejerza una labor de control y seguimiento de la actividad de la empresa.

## **7. PLAN DE MARKETING**

### **7.1. INNOVACIÓN**

Los dos puntos innovadores de BEOILS respecto a sus competidos son:

- El uso de la Jatropha como materia prima.
- La reducción de CO2 en todo el proceso de producción.

Así, el primer objetivo del Plan de Marketing de BEOILS se basará en una estrategia de comunicación sobre las características beneficiosas y de calidad de la planta de la Jatropha y en construir una reputación positiva respecto a su aceite.

El Plan de Marketing se centrará desde el año 1 en diferenciar este producto con los utilizados actualmente Aceites procedentes de palma, soja, colza y aceites usados procedentes de la hostelería), que presentan unas debilidades frente al nuestro:

- Sus precios son muy sensibles debido a que esas materias primas tienen usos alimentarios y cotizan en los mercados de materias primas internacionales.
- En sus proceso industrial no están realizando la reducción de emisiones de CO2 a las que van a estar obligados según las nuevas especificaciones ya publicadas por la UE.

El que BEOILS vaya a ser la primera empresa en utilizar esta materia prima y cumplir la nueva normativa sobre la reducción de emisiones hará que BEOILS será un referente en Andalucía en producción de aceite de Jatropha y contará con un posicionamiento de innovación al que futuros competidores no podrán llegar.

### **7.2. CREATIVIDAD EN EL MARKETING**

El hecho de que BEOILS sea una empresa industrial con márgenes estrechos hace que el presupuesto del Plan de Marketing sea reducido y esté obligado a buscar ideas creativas que no requieran una gran inversión.

Teniendo en cuenta que el mercado objetivo son las plantas de producción de biodiesel de Andalucía y Extremadura, y que también se quiere llegar al consumidor final como posible demandante de un producto compuesto con nuestra materia prima, se buscarán canales de comunicación baratos pero muy directos.

BEOILS quiere llegar en su comunicación a:

- a) Productores de biodiesel
- b) Futuros usuarios de biodiesel a nivel particular (ya que a día de hoy los usuarios particulares de biodiesel son un grupo muy reducido).
- c) Empresas de transporte de mercancías por carretera.
- d) Empresas de transporte de pasajeros por carretera.

- e) Responsables políticos locales o regionales con competencia sobre materia de transporte o energía.

Para ello, BEOILS se centrará en:

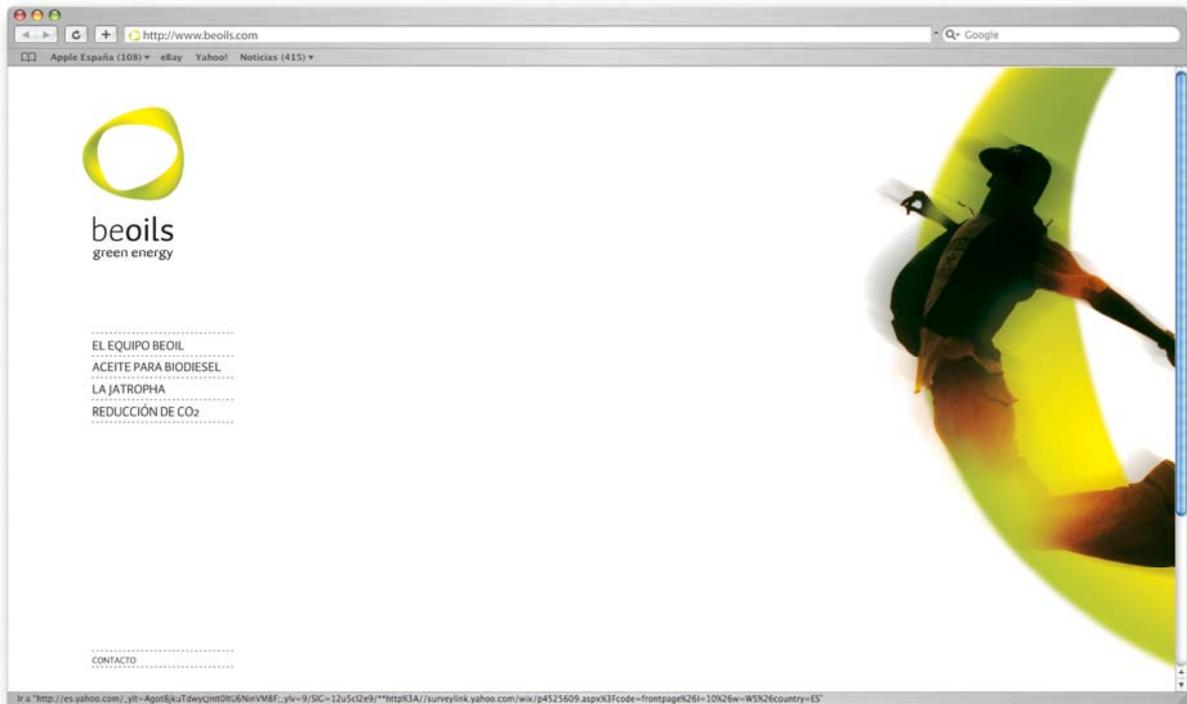
- Internet: Hay bastantes revistas digitales especializadas que no cuentan con edición en papel pero que no las debemos obviar, tanto para meter publicidad en ellas (banner con link a nuestra web) como para intentar que hagan un reportaje o entrevista a BEOILS.
- Visitas guiadas a:
  - Los clientes potenciales
  - Instituciones y Organismos públicos vinculados al área de la energía y del Medioambiente: Dirección General de Energía, Instituto de la Grasa, profesores de la licenciatura de medioambiente, Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa.
  - Asociaciones patronales del sector
  - Asociaciones patronales del transporte
  - Empresas del sector del automóvil
  - Empresas aeronáuticas
  - Centros de Investigación relacionados con el sector y con las energías renovables.
- Realización de campañas en prensa escrita y radio en asociación con fabricantes de biodiesel.
- Web y Logo:

BEOILS tiene una identidad corporativa sustentada en su logotipo y en su página web en Internet.

El logo parte de la forma de una semilla de Jatropha. Es sencillo, minimalista, pero no fácil de reproducir. El eslogan “Green Energy” alude a los dos principios básicos de la empresa: la energía y el medio ambiente.



La web [www.BEOILS.es](http://www.BEOILS.es)



Respecto a la **página web**, lo que BEOILS pretende transmitir es:

- Identidad Corporativa
- Filosofía de Empresa
- Contacto /sede
- Posibilidad de feedback
- Responsabilidad Social y Compromiso

También BEOILS pretende que su web sea un punto de actividad comercial en el que se podrán realizar toma de pedidos, información actualizada de precios, publicidad de campañas promocionales, noticias del sector, links a web de interés, canal de resolución de incidencias. Esta idea de web dinámica y bidireccional también es una característica innovadora de BEOILS ya que las web de los competidores se limitan a informar sobre su producto y su empresa.

## 8. PLAN FINANCIERO

Para el análisis financiero del proyecto BEOILS, se seguirá el esquema de estudio del Valor Actual Neto de los flujos de caja a 10 años generados por los dos negocios que engloba al proyecto, la venta de aceite para producción de biodiesel y la venta de energía eléctrica. Como se ve, el negocio de BEOILS se centra en lo innovador de su producto y la anticipación a la reacción de los fabricantes ya existentes, y no tanto en una diversificación del portafolio de productos.

### 8.1 ACEITE DE JATROPHA

Para el caso de la **extracción y venta de aceite**, que será la actividad principal de la empresa, será necesaria una importante inversión en activos fijos (la propia planta de extracción) y la contratación de la mayoría del personal de BEOILS, que prestarán sus servicios en la misma.

Las **ventas previstas** están condicionadas por la evolución del mercado de biodiesel en España, y como ya se ha explicado en apartados anteriores, está previsto que dicho mercado pase de unas ventas de 600.000 Tn en 2008 a 3,5 Millones de Tn en 2020.

Para la fabricación de dichas toneladas de biodiesel, y asumiendo la hipótesis de que se fabricará todo el biodiesel con semilla de Jatropha, estaríamos hablando de un mercado de aproximadamente 10MM de Tm de aceite necesario en el año 2020.

Como la capacidad de la planta de BEOILS alcanza las 50.000TM de aceite/año, en el punto de máximo rendimiento alcanzaríamos una cuota de mercado de aproximadamente 1,7%. Dicha cuota de mercado consideramos que es perfectamente alcanzable y compatible con la presencia en el mercado español de las grandes multinacionales (Bunge, Cargill..) así como con los proyectos de integración vertical desarrollados por algunos de los productores de biodiesel actuales (Tabla 24).

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Tm biodiesel Fabricado en España (000)	586	740	1.178	2.100	2.225	2.350	2.900	2.961	3.024	3.088	3.153	3.219
Tm aceite necesarias (000)			1.178	2.100	2.225	2.350	2.900	2.961	3.024	3.088	3.153	3.219
TM aceite Ventas Beoils (000)			0	0	10	30	50	50	50	50	50	50
cuota mercado Beoils			0,0%	0,0%	0,4%	1,3%	1,7%	1,7%	1,7%	1,6%	1,6%	1,6%

Tabla 24. Volumen biodiesel fabricado vs Aceite necesario

A día de hoy, la mayor parte del biodiesel fabricado en España emplea como materia prima aceites obtenidos de la colza, soja, palma o girasol. Sin embargo, a medio plazo, debido al mayor rendimiento por tonelada de la Jatropha, así como por su cualidades para reducir las emisiones de CO2 en el proceso productivo de la elaboración de biodiesel y por tratarse de una planta oleaginosa no alimentaria, entendemos que una buena parte de los fabricantes de biodiesel sustituirán sus compras de aceite de soja, palma, etc... por aceite de Jatropha.

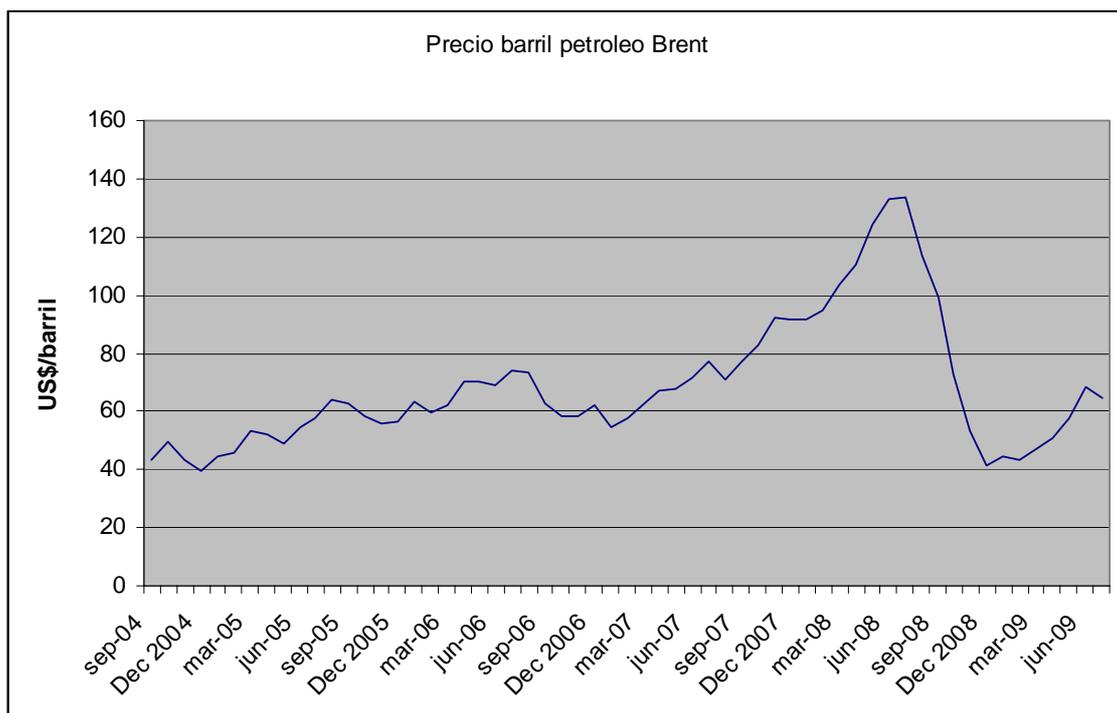
La cuota de mercado de 1,7% está calculada sobre un mercado exclusivamente demandante de aceite de Jatropha, pero incluso bajo el supuesto de que el aceite de otras oleaginosas aun tuviera

su hueco en el mercado, BEOILS no rebasaría una cuota de mercado del 2%, la cual estimamos que es razonablemente alcanzable.

**El precio de venta del aceite de BEOILS** vendrá condicionado por el precio del diesel, el cual está directamente relacionado con el precio del petróleo suponiendo el mantenimiento del mismo escenario impositivo que el actual (Gráfica 24).

El usuario actual de biodiesel (básicamente transportistas de mercancías y pasajeros) lo consume debido al precio inferior que presenta el bio-diesel frente al gasóleo convencional. Ese descuento de precio deberá mantenerse en los próximos años, hasta que la mayoría de los usuarios hayan aceptado y asimilado las bondades medioambientales del biodiesel, y el precio tienda a igualarse. En el análisis de este proyecto, hemos supuesto que ese descuento de precio se mantiene durante todo el periodo de proyección.

Así mismo, el precio del diesel presenta una correlación directa con el precio del barril de petróleo. La evolución del mismo en los últimos 5 años (ver gráfica 28) presenta un precio promedio cercano a los 70US\$/barril, con un pico en 2008 donde llegó a los 140\$/barril.



Gráfica 28. Precio barril petróleo Brent

Con precios del petróleo en el entorno de los 100\$/barril (como precio medio anual), el precio del litro de gasóleo diesel se situó por encima de los 1,15€/lt (como precio medio anual), lo cual hizo muy atractivo el biodiesel tanto para el consumidor como para el fabricante, ya que su precio por litro se situó en torno a los 1,05€/lt y su coste rondaba los 0,9-0,95€/lt.

Sin embargo, los periodos en los que el petróleo se situó por debajo de los 50\$ por barril, el precio del diesel se situó en 0,9€lt, y la producción y comercialización de biodiesel dejó de ser rentable.

La situación en la que nos encontramos actualmente refleja una tendencia alcista en el precio de petróleo, debido a la creciente demanda del mismo por economías emergentes (China, India), la escasez de nuevos yacimientos y a las limitaciones a la extracción y refino habituales de los países productores exportadores. Así, con base en el estudio “European Energy & Transport, outlook up to 2030”, publicado por la dirección General de Energía y Transporte de la Comisión Europea, y donde se refleja que durante el periodo 2005 – 2030 el barril de crudo verá incrementado su precio en un 15%, BEOILS configura su estudio financiero en un marco donde estima que el precio del petróleo durante el periodo 2010-2020 se situará por encima de los 100\$/barril, pudiendo alcanzar precios dispares a lo largo de tan amplio periodo, pero que en promedio a lo largo de los 10 años de proyección se situará en 115\$/barril.

Esta hipótesis nos lleva a estimar un precio del litro de diesel convencional en el rango de 1,05-1,15€lt (como promedio de los próximos 10 años), y del bio-diesel en el rango 0,85€lt-0,95€t (a efectos de modelización financiera se ha empleado un precio del biodiesel de 0,90€lt).

Esta diferencia de precios es una estimación propia del equipo de BEOILS, basado en el siguiente razonamiento: un automóvil impulsado por biodiesel consume un 7% más que utilizando gasóleo convencional. De esta forma, recorrer 100km sólo tendrá un coste equivalente con una diferencia de precios, en €lt, de por lo menos el 15%. (Tabla 25)

Diesel		
Precio(€/lt)	Consumo (lt/100 km)	Coste 100km (€)
1,13	7	7,91
Biodiesel		
0,90	7,5	6,7235
	7%	-15%

Tabla 25. Diferencia precios biodiesel vs diesel

Así, por ejemplo, para que el coste final de recorrer 100km tenga una diferencia de un 15%, teniendo en cuenta el diferencial de consumo de cada tipo de combustible, el precio del biodiesel no debería ser superior a **0,90€lt**.

Con este precio de venta al consumidor final de biodiesel, el coste de la materia prima principal utilizada en su elaboración (aceite vegetal) estimamos que debería no quedar fuera del rango de 0,50€/lt – 0,55€/lt.

Tabla 26. Diferencia precios biodiesel vs diesel

	DIESEL €/LT		BIODIESEL €/LT
Coste fabricación	0,47	Coste materia prima (aceite)	0,52
IIEE	0,27	Coste transformación	0,07
IVMDH	0,024	IIEE	0
Céntimo Sanitario	0,01	IVMDH	0,024
Distribución, transporte y margen EESS	0,17	Céntimo Sanitario	0
IVA	0,15	Distribución, transporte y margen EESS	0,17
<b>Precio EESS</b>	<b>1,10</b>	<b>Precio EESS</b>	<b>0,90</b>

Respecto al *coste de la tonelada de aceite de Jatropha*, debemos distinguir por un lado el coste de la materia prima y por otro los costes de transformación.

El coste de la semilla de Jatropha no es un input fácil de obtener a día de hoy. Como se ha descrito en apartados anteriores, se trata de una planta de comercialización relativamente reciente, cuyas zonas de cultivo son numerosas y distantes entre si, y además no existe un mercado organizado donde se negocien las cosechas. Así, las negociaciones son básicamente OTC, y los precios que BEOILS ha encontrado en su “research” para la elaboración de este plan de negocio oscilan desde los 50\$/Tm hasta los 700\$/Tm.

Si nos fijamos en los precios medios entre 1999 y 2009, en la tabla 27, de las principales oleaginosas empleadas en la elaboración de aceite, estos se sitúan en torno a los 450€/Tm.

Tabla 27. Precio medio oleaginosas entre 1999 y 2009

	<b>Promedio 10 años</b>	
	\$/Tm	€/Tm
soja	517,5	431,3
colza	616,5	513,7
palma	423,1	352,6
girasol	592,8	494,0
<b>Promedio €/TM</b>	<b>537,5</b>	<b>447,9</b>
<b>Promedio€/lt</b>	<b>0,54</b>	<b>0,45</b>

Fuente: International Monetary Fund

Aunque a día de hoy, y como hemos dicho, pueda adquirirse la Jatropha a precios relativamente bajos, hemos supuesto que en el momento en el que BEOILS comience su tarea de aprovisionamiento el mercado ya habrá madurado ligeramente. Además, muchas de los

principales plantaciones de Jatropha se encuentran en países (Senegal, Mali, Malasia, Filipinas...) donde la agricultura sigue siendo una de las principales fuentes de trabajo, y los gobiernos de dichos países están cada vez más concienciados por regular y coordinar la actividad exportadora de esta materia prima así como de fijar unos precios mínimos para la misma, persiguiendo un doble objetivo, i) proteger tanto al inversor como al trabajador de la plantación y ii) crear la infraestructura necesaria para en algún momento comenzar a cobrar un impuesto a la exportación.

Así, en este escenario de indefinición del precio de la Jatropha, estimamos que el precio medio a lo largo de los 10 años de proyección seguirá una tendencia al alza, de aproximación gradual al promedio reflejado por las cuatro oleaginosas principales, aunque nunca convergerá en precio con ellas debido a que las grandes multinacionales (Bunge, Cargill,...) disponen de grandes plantaciones y cosechas de otras oleaginosas de las cuales no se pueden desprender inmediatamente, lo cual bloqueará ligeramente la entrada de la Jatropha. Progresivamente el precio de la Jatropha irá subiendo, tanto por el efecto de la demanda como por el alza de los precios en origen. La estimación de BEOILS es que a lo largo del periodo 2010-2019 compraremos a un **precio medio aproximado de 200€/Tm** de semilla, siendo el coste los primeros años significativamente inferior pero pudiendo alcanzar precios elevados a medida que el mercado comience a demandar esta oleaginosa.

Sobre el resto de la hipótesis de costes significativos (detalle de los cuales existe en el documento maestro) y que llevan a BEOILS a alcanzar un **margen antes de gastos financieros e impuestos de 0,08/litro** cabe destacar:

- ✓ Tanto ingresos como costes se han proyectado a cifras constantes.
- ✓ Compra de terrenos en el polígono industrial Las Aletas: 150€/m<sup>2</sup>, lo cual supone una inversión de 3,8MM€ si bien BEOILS recibirá una subvención de la Junta de Andalucía por valor de 3.8MM€ por reindustrialización de la zona de la bahía de Cádiz lo cual reduce el coste de compra a 0MM€. Teniendo en cuenta que el precio del alquiler ronda los 3-4€/m<sup>2</sup>/mes, estaríamos hablando de una renta anual de 1MM€ por lo cual la opción compra parece la más apropiada para una empresa con vocación de permanencia.
- ✓ Transporte por carretera del producto vendido: camión-cisterna de 25.000lts, con un coste aproximado de 700€/cisterna (coste incluye servicio en un radio de 350km desde la planta, incluyendo retorno).
- ✓ El coste del consumo de energía eléctrica en la planta de extracción aceite es casi nulo, pues procede de la planta de biomasa, aunque se imputa el coste asociado al consumo de gas necesario para el funcionamiento de la turbina.
- ✓ El coste de la semilla de la Jatropha estará imputado entre los costes de explotación de la planta de extracción, de modo que la torta excedente del proceso pasará con un coste cero a la planta de Biomasa.

Las proyecciones financieras contemplan el inicio de la actividad comercializadora para el año 2012 (3º de actividad de BEOILS), año en el que las ventas serán únicamente una quinta parte de su capacidad.

BEOILS alcanzará su velocidad de crucero en 2014, y aunque no está estimado ningún incremento de capacidad productiva a lo largo del periodo de estudio (de modo que durante el periodo 2015-2019 el margen bruto es constante) debido a la **posibilidad de ampliación de la capacidad** productiva con una baja inversión, existe la posibilidad de incrementar la producción en el caso de que el mercado demande de forma significativa este tipo de aceite.

## **8.2 PLANTA DE BIOMASA PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

La planta de biomasa recibirá la torta resultante del proceso de extracción de aceite de las semillas de Jatropha.

Cuando BEOILS alcance su nivel de máxima productividad, 90.000Tm de torta serán procesadas al año por la planta de biomasa.

A razón de 890Kwh por cada Tm de torta, la energía eléctrica anual generada en la combustión de esta cantidad de torta alcanzará los 80Millones de Kwh. De los cuales 20Millones de Kwh serán autoconsumo de la planta de extracción, existiendo por tanto 60Millones de Kwh disponibles para venta al Pool Ibérico de Electricidad.

Según el Real Decreto regulador de las tarifas sobre venta de electricidad procedente de cogeneración con biomasa (661/2007) así como la orden ministerial de actualización de precio (3801/2008), la tarifa actual de venta del Kwh está fijada, para 2009, en 15,6céntimos de euro por Kwh.

Así, en un año de ventas normalizado, los ingresos por venta de electricidad alcanzarán los 9MM€

## **8.3 POLÍTICA DE FINANCIACIÓN**

Durante los dos últimos años, el sistema financiero internacional ha atravesado su momento más difícil desde el crack de la bolsa de Nueva York de 1929.

Todos los gobiernos de los principales países desarrollados han tenido que recurrir a políticas de inyección de liquidez en el sistema para asegurar una mínima financiación a empresas y particulares, tratando de evitar la quiebra del consumo.

Así mismo, los grandes bloques económicos (zona US\$, zona € Libra esterlina y Yen) han seguido una política de bajos tipos de interés oficiales del dinero.

Aun así, y dado que el origen de la crisis actual parece haber tenido su origen en productos financieros de escasa solvencia y rentabilidad que se fueron instalando en los activos de las entidades bancarias y que una vez fallados llevaron a estas a la quiebra, dichas entidades bancarias (o las que quedan) están en la actualidad limitado mucho la concesión de créditos tanto a particulares como a empresas.

Dicho esto, y asumiendo las dificultades que coyunturalmente existen, exponemos a continuación cual sería una estrategia de financiación que consideramos posible (en tiempos de normalidad crediticia) para desarrollar este proyecto de forma rentable. Al tratarse este escrito de un proyecto académico, damos mas importancia a mostrar las posibles fuentes de financiación a las que creemos tenemos acceso, sin entrar a valorar la alta o baja probabilidad de conseguir los fondos en la coyuntura actual.

En primer lugar, los **seis socios** del proyecto, mediante préstamos con garantía hipotecaria de sus viviendas particulares, aportarían 450.000€ cada uno al proyecto. Esta financiación individual se podría sustituir por la entrada de algún “business angel” o seed capital.

En segundo lugar, BEOILS podría acceder a dos tipos de **subvención**: por un lado el Ministerio de Industria tiene en marcha un proyecto para la reindustrialización de la Bahía de Cádiz, donde BEOILS podría obtener el 100% de la financiación de la adquisición del terreno. Por otro lado, la Agencia Andaluza de la energía financia a fondo perdido hasta aun 70% de las inversiones relacionadas con la mejora de la sostenibilidad energética de Andalucía. Nuestro proyecto de Biomasa podría acogerse a dicho plan y estimamos que la inversión en la planta puede estar sujeta dicha financiación, por lo menos un 50% de la inversión.

En tercer lugar, y a través del ICO, BEOILS solicitará tener acceso a las líneas de crédito **ICO-PYME**, que permiten obtener hasta 1,5MM€ por año y beneficiario para la financiación de proyectos industriales. Este préstamo tendría un periodo de amortización de 10 años.

La banca privada también será una fuente de financiación de BEOILS. La entidad **Caja Madrid** dispone de un préstamo PYME para la financiación de la obra civil de proyectos industriales. Así mismo, BEOILS recurrirá al descuento comercial para obtener liquidez para su día a día.

A continuación se resumen las partidas citadas:

Tabla 28. Partidas

Institución	Características	Financiación solicitada	€	Importe esperado	€	
<b>Ayudas y Subvenciones</b>						
Agencia Andaluza de la Energía	Incentivos a empresas e instituciones para el ahorro energético y las energías renovables	hasta 70%; no reintegrable	Planta biomasa	3.680.000	50%	1.840.000
Ministerio de Industria	Plan para la reindustrialización bahía de Cadiz	100%; fondo perdido	Compra terreno	3.750.000	100%	3.750.000
<b>Fondos Propios</b>						
6 Socios capitalistas	Importe por socio	Hipoteca		450.000		2.700.000
<b>Préstamos Públicos</b>						
Linea Eco PYME	Año 2010 Año 2011	Amortz. 10 años; 5,34% Amortz. 10 años; 5,34%	Inversión en activos fijos Inversión en activos fijos			1.500.000 1.500.000
<b>Préstamos Banca privada</b>						
Préstamo PYME Caja Madrid	Año 2011	Amortización 15 años; 7,5%	obra civil +50% Planta Biomasa			2.300.000
<b>TOTAL FINANCIACION</b>						<b>13.590.000</b>

## 8.4 PROYECCIONES FINANCIERAS Y ANÁLISIS DE RENTABILIDAD

Para el análisis de rentabilidad del proyecto se mostrarán los resultados de la tasa interna de rentabilidad del mismo y el periodo de recuperación de la inversión.

Las proyecciones financieras se ha elaborado conjuntamente para los dos negocios, dado que la mayor parte de la infraestructura productiva (recursos humanos, instalaciones, fuentes de financiación...) son de uso compartido.

Las inversiones necesarias para el mismo, calendarizadas correctamente, muestran el siguiente detalle:

Tabla 29. Calendario de inversiones

	Iniciales	2.010	2.011	2.012	2.013	2.014	2.015	2.016	2.017	2.018	2.019	Totales
<b>Calendarización inversiones</b>												
Terrenos	3,8	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,75
Planta extracción	2,8	1,4	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,80
Planta biomasa	3,7	1,8	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,68
Depuradora	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,10
Obra civil	0,9	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,88
Instrumentación e instalaciones	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,08
Imprevistos	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,14
Gestión proyecto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,02
Inversiones de mantenimiento		0,0	0,0	0,2	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	4,96
<b>Total</b>	<b>11,4</b>	<b>7,4</b>	<b>4,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,5</b>	<b>0,7</b>	<b>0,7</b>	<b>0,7</b>	<b>0,7</b>	<b>0,7</b>	<b>0,7</b>	<b>16,39</b>

El proyecto necesita por tanto de una inversión inicial de 11,5MM€ repartida entre los dos años de arranque del proyecto (años 2010 y 2011). Posteriormente, estimamos una inversión de mantenimiento de las instalaciones productivas de aproximadamente 0,7MM€ anuales (lo cual nos llevaría a renovar completamente las instalaciones en aproximadamente 15 años, periodo inferior a la amortización de las plantas lo cual nos da algo de margen.).

Se ha calculado un último flujo de caja como el flujo de caja que obtendría BEOILS de forma recurrente y bajo el supuesto de que la actividad no cesara ni el margen minorara.

Así, el proyecto BEOILS conduce a sus inversores a obtener una tasa interna de retorno del 15% en 10 años.

Tabla 30. Tasa interna de Retorno

cifras en €	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Inversión Inicial	-11.436.000									
Flujo de caja negocio	-287.400	-626.420	173.894	2.279.952	2.143.952	1.550.876	1.587.899	1.625.913	1.664.982	1.705.169
Valor residual										21.527.765
<b>Flujo de caja total</b>	<b>-11.723.400</b>	<b>-626.420</b>	<b>173.894</b>	<b>2.279.952</b>	<b>2.143.952</b>	<b>1.550.876</b>	<b>1.587.899</b>	<b>1.625.913</b>	<b>1.664.982</b>	<b>23.232.934</b>
<b>TIR</b>	<b>15%</b>									

## **8.5 POLÍTICA DE REINVERSIÓN Y REPARTO DE BENEFICIOS.**

A efectos de modelización, no se ha considerado ningún tipo de reparto de beneficios ni de cancelación anticipada de préstamos con el flujo de caja generado. Ahora bien, las proyecciones financieras reflejan una generación de caja elevada, que tras cubrir la reserva legal obligatoria, asegurar el nivel de liquidez operativa de la empresa y en condiciones normales de mercado, deberá servir para cancelar parte de los préstamos bancarios, atender a nuevos proyectos de inversión y evidentemente repartir beneficios entre los socios.

## 1. PROYECCIONES FINANCIERAS. Cuenta de resultados y balance

CUENTA DE PERDIDAS Y GANANCIAS PREVISIONAL												
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Cifra de negocios neta	0.00	0.00	7.743.900.00	23.231.700.00	36.138.200.00	36.138.200.00	36.138.200.00	36.138.200.00	36.138.200.00	36.138.200.00	36.138.200.00	0.00
Variedad de existencias												
1.- Productos terminados												
2.- Productos curso fabricación												
Trabajos propios												
Aprovisionamiento	0.00	0.00	5.655.178.57	17.479.642.86	27.933.154.76	28.790.000.00	28.790.000.00	28.790.000.00	28.790.000.00	28.790.000.00	28.790.000.00	0.00
Otros ingresos explotación												
Gastos de personal	156.000.00	323.000.00	575.000.00	575.000.00	575.000.00	575.000.00	575.000.00	575.000.00	575.000.00	575.000.00	575.000.00	0.00
Otros gastos de explotación	131.400.00	315.320.00	895.277.40	1.608.072.25	2.160.424.59	2.150.554.48	2.140.686.97	2.130.822.11	2.120.959.96	2.111.100.56	2.111.100.56	0.00
Amortización del inmovilizado	183.875.00	384.300.00	392.043.90	415.275.60	451.413.80	487.552.00	523.690.20	559.828.40	595.966.60	632.104.80	632.104.80	0.00
Imputación subvenciones	0.00	92.000.00	92.000.00	92.000.00	92.000.00	92.000.00	92.000.00	92.000.00	92.000.00	92.000.00	92.000.00	0.00
Exceso de provisiones												
Deterioro y rtdo. enajenaciones inmoviliz												
RESULTADO EXPLOTACION	-471.275.00	-930.620.00	318.400.13	3.245.709.29	5.110.206.85	4.227.093.52	4.200.822.83	4.174.549.49	4.148.273.44	4.121.994.64	4.121.994.64	0.00
Ingresos financieros												
Gastos financieros	0.00	80.100.00	381.671.87	472.676.37	544.084.96	522.170.70	498.921.35	474.253.27	448.077.40	420.298.93	420.298.93	0.00
Variación instrumentos financieros												
Diferencias de cambio												
RESULTADO FINANCIERO	0.00	-80.100.00	-381.671.87	-472.676.37	-544.084.96	-522.170.70	-498.921.35	-474.253.27	-448.077.40	-420.298.93	-420.298.93	0.00
RESULTADO ANTES DE IMPUESTOS	-471.275.00	-1.010.720.00	-63.271.75	2.773.032.93	4.566.121.89	3.704.922.82	3.701.901.47	3.700.296.21	3.700.196.04	3.701.695.71	3.701.695.71	0.00
Impuestos sobre beneficios	0.00	0.00	0.00	443.722.62	2.150.819.87	1.918.835.15	1.914.928.75	1.911.447.17	1.908.417.12	1.905.867.02	1.905.867.02	0.00
RESULTADO EJERCICIO	-471.275.00	-1.010.720.00	-63.271.75	2.329.310.31	2.415.302.01	1.786.087.67	1.786.972.72	1.788.849.04	1.791.778.92	1.795.828.69	1.795.828.69	0.00

Daniel González, Mercedes Luz, Rafael Mancebo, Luis Rivera, Jesús Sanchis, Elena Vigil  
Tutor: Alfredo Fernández

**BALANCES PREVISIONALES**

<b>A) ACTIVO NO CORRIENTE</b>		7.243.625,00	10.867.825,00	10.630.659,10	10.680.017,50	10.951.367,70	11.186.579,70	11.385.653,50	11.548.589,10	11.675.386,50	11.766.045,70	
Inmovilizado intangible												
Inmovilizado material		7.243.625,00	10.867.825,00	10.630.659,10	10.680.017,50	10.951.367,70	11.186.579,70	11.385.653,50	11.548.589,10	11.675.386,50	11.766.045,70	
Inmovilizado inmobiliario												
Inv. empresas, grupo y asociadas a largo												
Inversión financiera largo plazo												
Activos por impuesto diferido												
<b>B) ACTIVO CORRIENTE</b>		2.114.155,33	1.097.221,66	2.726.728,48	8.222.172,33	12.944.116,61	14.010.062,00	15.089.781,30	16.182.847,05	17.288.805,00	18.407.172,45	
Activos no corrientes mantenidos venta												
Existencias		0,00	0,00	514.107,14	1.542.321,43	2.399.166,67	2.399.166,67	2.399.166,67	2.399.166,67	2.399.166,67	2.399.166,67	
Deudores comerciales y otras ctas a cobrar		17.152,00	0,00	2.071.493,25	6.214.479,75	9.666.968,50	9.666.968,50	9.666.968,50	9.666.968,50	9.666.968,50	9.666.968,50	
Inv. empresas, grupo y asociadas a corto												
Inversiones financieras a corto plazo												
Periodificaciones a corto plazo												
Efectivos y otros activos líquidos equival		2.097.003,33	1.097.221,66	141.128,09	465.371,15	877.981,44	1.943.926,83	3.023.646,13	4.116.711,88	5.222.669,83	6.341.037,28	
<b>TOTAL ACTIVO</b>		<b>9.357.780,33</b>	<b>11.965.046,66</b>	<b>13.357.387,58</b>	<b>18.902.189,83</b>	<b>23.895.484,31</b>	<b>25.196.641,70</b>	<b>26.475.434,80</b>	<b>27.731.436,15</b>	<b>28.964.191,50</b>	<b>30.173.218,15</b>	
<b>PATRIMONIO NETO Y PASIVO</b>												
<b>A) PATRIMONIO NETO</b>		7.818.725,00	6.716.005,00	6.560.733,25	8.798.043,56	11.121.345,58	12.815.433,24	14.510.405,96	16.207.255,00	17.907.033,93	19.610.862,62	
<b>A1) Fondos propios</b>		2.228.725,00	1.218.005,00	1.154.733,25	3.484.043,56	5.899.345,58	7.685.433,24	9.472.405,96	11.261.255,00	13.053.033,93	14.848.862,62	
Capital		2.700.000,00	2.700.000,00	2.700.000,00	2.700.000,00	2.700.000,00	2.700.000,00	2.700.000,00	2.700.000,00	2.700.000,00	2.700.000,00	
Prima de emisión												
Reservas			-471.275,00	-1.481.995,00	-1.545.266,75	784.043,56	3.199.345,58	4.985.433,24	6.772.405,96	8.561.255,00	10.353.033,93	
Acciones y participaciones en patrimonio pro												
Resultados ejercicios anteriores												
Otras aportaciones socios												
Resultado del ejercicio		-471.275,00	-1.010.720,00	-63.271,75	2.329.310,31	2.415.302,01	1.786.087,67	1.786.972,72	1.788.849,04	1.791.778,92	1.795.828,69	
Dividendo a cuenta												
Otros instrumentos de patrimonio neto												
<b>A2) Ajustes por cambios de valor</b>												
A3) Subvenciones, donaciones y legados reci		5.590.000,00	5.498.000,00	5.406.000,00	5.314.000,00	5.222.000,00	5.130.000,00	5.038.000,00	4.946.000,00	4.854.000,00	4.762.000,00	
<b>B) PASIVO NO CORRIENTE</b>		1.500.000,00	5.182.622,75	4.853.539,66	4.504.981,43	4.135.765,41	3.744.635,14	3.330.255,52	2.891.207,82	2.425.984,26	1.932.982,22	
Provisiones a largo plazo												
Deudas a largo plazo		1.500.000,00	5.182.622,75	4.853.539,66	4.504.981,43	4.135.765,41	3.744.635,14	3.330.255,52	2.891.207,82	2.425.984,26	1.932.982,22	
1.- Deudas con entidades de crédito		1.500.000,00	5.182.622,75	4.853.539,66	4.504.981,43	4.135.765,41	3.744.635,14	3.330.255,52	2.891.207,82	2.425.984,26	1.932.982,22	
2.- Acuerdos por arrendamiento financiero												
Otras deudas a largo plazo												
Deudas empresa, grupo y asociadas a largo												
Pasivos por impuesto diferido												
Periodificaciones a largo plazo												
<b>C) PASIVO CORRIENTE</b>		39.055,33	66.418,92	1.943.114,67	5.599.164,84	8.638.373,32	8.636.573,32	8.634.773,32	8.632.973,32	8.631.173,32	8.629.373,32	
Pasivos vinculados con activos no corrientes												
Provisiones a corto plazo												
Deudas a corto plazo		0,00	0,00	690.497,75	2.071.493,25	3.222.322,83	3.222.322,83	3.222.322,83	3.222.322,83	3.222.322,83	3.222.322,83	
Deudas empresa, grupo y asociadas a corto												
Acreedores comerciales y otras ctas a pagar		39.055,33	66.418,92	1.252.616,92	3.527.671,59	5.416.050,48	5.414.250,48	5.412.450,48	5.410.650,48	5.408.850,48	5.407.050,48	
Periodificaciones a corto plazo												
<b>TOTAL PATRIMONIO NETO Y PASIVO</b>		<b>9.357.780,33</b>	<b>11.965.046,67</b>	<b>13.357.387,58</b>	<b>18.902.189,83</b>	<b>23.895.484,30</b>	<b>25.196.641,70</b>	<b>26.475.434,80</b>	<b>27.731.436,15</b>	<b>28.964.191,50</b>	<b>30.173.218,15</b>	

Daniel González, Mercedes Luz, Rafael Mancebo, Luis Rivera, Jesús Sanchis, Elena Vigil  
Tutor: Alfredo Fernández



## **9. CONCLUSIONES**

Crecimiento del mercado nacional de biodiesel por las políticas gubernamentales de apoyo a las energías renovables y por las directivas antidumping de la UE frente al biodiesel norteamericano.

Utilización de un producto innovador, la Jatropha, cuya semilla dentro de las oleaginosas aporta más reducción de CO<sub>2</sub> en los procesos industriales, cumpliendo a su vez con la normativa de la UE.

Los potenciales clientes incrementarán su demanda de aceite de jatropha por esta razón y sus proveedores actuales no tendrán, inicialmente, capacidad de respuesta (por elaborar ellos en la actualidad sus aceites con semillas con usos alimentarios).

La Central Termoeléctrica de Biomasa aportará electricidad “gratuita” a la planta de Extracción y unos ingresos extraordinarios procedentes del excedente eléctrico generado.

Ubicación idónea por accesos marítimos y por carretera. Además, dado el plan de reindustrialización de la bahía de Cádiz, BEOILS es susceptible de recibir ayudas de las Instituciones Públicas.

Plan de marketing que tratará de posicionar a BEOILS como el primero en el sector en la zona de Andalucía, usando internet como plataforma de comunicación, a diferencia de las otras empresas del sector cuyo plan de marketing es inexistente.

Posicionarse como una de las primeras empresas españolas en el mercado emergente de Jatropha, especialmente en Senegal, y beneficiarse de las condiciones comerciales que ello supone.

Las características de la empresa y su carácter innovador pueden convertir a BEOILS en un referente para el empresariado andaluz, a las empresas del sector de los biocombustibles y energías renovables y para el país de exportación de esa materia prima, Senegal.

Escenario financiero con una TIR del 15%. Aunque esta rentabilidad es muy sensible a los precios del gasóleo diesel y de la semilla de la Jatropha, el proyecto refleja un escenario realista, pues recoge un precio del gasóleo diesel muy cercano al actual (existiendo claros síntomas de que el precio seguirá al alza en los próximos meses por temas fiscales), que en caso de encarecerse abriría el gap entre el diesel y el biodiesel y dejaría margen para la subida del precio de biodiesel (e indirectamente para el precio del aceite de Jatropha); Por el lado de los costes, se ha considerado un coste de la Jatropha convergiendo con los costes otras oleaginosas, cuando actualmente el coste es muy inferior. En el caso de no producirse tal convergencia, estaríamos de nuevo en un escenario de alta rentabilidad.