

Energía de la Biomasa

Documento IDAE
de Ahorro
y Diversificación
de la Energía

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE BIOETANOL DE “EUROCARBURANTES ESPAÑOLES, S.A.”

La **planta** de la sociedad Ecocarburantes Españoles, S.A. situada en Cartagena (Región de Murcia) produce, en un proceso continuo, 100.000 m³ anuales de bioetanol, que es utilizado por empresas del sector petrolero como materia prima para la fabricación de ETBE (Etil Terbutil Eter), aditivo de los carburantes en vehículos movidos por gasolina sin plomo.

Las materias primas empleadas en el proceso son cereales (trigo y cebada) y alcoholes de origen vínico, de producción nacional.

A partir de ellas se consigue el bioetanol, alcohol etílico deshidratado, en un proceso que genera como subproductos valorizables económicamente DDGS (Distilled Dried Grain Solubles) y CO₂, destinados a la fabricación de piensos animales y la química del estroncio, respectivamente.

Las instalaciones de la planta se completan con una central de Cogeneración alimentada con gas natural, de 22 MW de potencia eléctrica, que abastece de electricidad, vapor y agua caliente al proceso de fabricación del bioetanol y exporta a la red los excedentes de producción eléctrica.

La sociedad Ecocarburantes Españoles, S.A. se constituyó en febrero de 1.996, y en la actualidad participan en ella Abengoa, con el 95% de las acciones y el IDAE, con el 5% restante.

66



Documentos IDAE de Diversificación y Ahorro de la Energía es una colección de publicaciones sobre actuaciones del Instituto en:

■ Eficiencia y Ahorro Energético
■ Energías Renovables
■ Innovación Tecnológica
■ Económico-Financiero
■ Institucional



MINISTERIO
DE CIENCIA
Y TECNOLOGÍA



Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía

MAPA DE SITUACIÓN

**SITUACIÓN**

La planta de producción de bioetanol de Ecocarburantes Españoles, S.A. se encuentra en el Valle de Escombreras, correspondiente al municipio de Cartagena (Región de Murcia), a escasos kilómetros de uno de los puertos de mayor capacidad de España.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**Suministro de la biomasa.**

La planta está diseñada de forma flexible para permitir el empleo de cereales (trigo o cebada) y alcoholes de prestaciones vínicas. Las necesidades de suministro de materia prima se han cifrado en unas 300.000 t/año de cereal, que son adquiridas por Ecocarburantes Españoles en el mercado nacional, bien procedentes de tierras de retirada, en zonas cerealistas de Andalucía, las dos Castillas, Aragón, País Vasco, Cataluña y Murcia, o en el mercado libre de cereales.

Sistemas principales de la instalación.

La instalación consta de los siguientes elementos principales:

1. Recepción y almacén de grano.
2. Limpieza y molienda del grano.
3. Licuefacción y sacarificación.
4. Fermentación alcohólica.
5. Destilación y deshidratación.
6. Evaporación y concentración.
7. Decantación y secado de los DDGS.
8. Planta de Cogeneración.

Proceso productivo.

El cereal (trigo, cebada) se descarga desde camiones o vagones de tren a la tolva de descarga, se criba y se transfiere al silo de grano de día. De ahí va a la báscula y después a la sección de molienda. A la entrada de ésta se limpia el grano, que se tritura hasta formar una harina de un tamaño medio de partícula de 0,5 mm.

En un tanque de mezclado se introduce la harina con el agua de proceso, a la que se añaden nutrientes y enzimas de licuefacción. La mezcla se calienta y se transfiere a los tanques de licuefacción, donde permanece varias horas, ajustándose su densidad y pH para obtener un mosto.

El mosto así formado se enfría hasta alcanzar la temperatura de fermentación, momento en el que se trasvasa al primer tanque de fermentación. Éste recibe la enzima de sacarificación, el peróxido de hidrógeno y la levadura, iniciándose así el proceso de fermentación en cascada.

El mosto ya fermentado, y convertido en una mezcla de agua, alcohol y materia sólida, entra en el sistema de destilación para la producción de alcohol técnico (94% de pureza).





Las dos primeras columnas de éste operan en paralelo; en la parte superior tienen un separador de CO₂, y en la inferior varias bombas extraen el exceso de vinazas. El alcohol, en forma de vapor, sale de la parte superior de estas columnas, se condensa y se recoge hacia la columna de purificación, de donde pasa a la de rectificación. En ésta el alcohol es concentrado hasta alcanzar el 94% de pureza, momento en el cual pasa a la sección de deshidratación.

La deshidratación consiste en la absorción selectiva de agua en el lecho de una criba molecular cuando lo atraviesa el etanol, y se consigue mediante una unidad compuesta de dos torres de deshidratación paralelas. Pasado este proceso de deshidratación la pureza del alcohol asciende al 99,75%, suficiente para un uso industrial.

En cuanto a las vinazas procedentes de la destilación, éstas son bombeadas a los tanques de almacenaje, para después separar la materia seca mediante decantadores y prensas de tornillo. Una parte de las vinazas con menor contenido de materia sólida se recicla a la conversión de almidón, el resto se evapora para formar un jarabe espeso. Con éste y la pasta procedente de las prensas de tornillo se alimenta un secadero, y de ahí pasa a una cámara de separación para conseguir un producto seco, el DDGS.

Las instalaciones de aprovisionamiento energético se completan con una planta de cogeneración basada en un ciclo simple de turbina de gas de 22 MWe de potencia con caldera de recuperación de calor, que abastece de vapor de proceso, calor y electricidad a la planta productora de bioetanol, exportando a la red los excedentes eléctricos.

La planta de Ecocarburantes, mediante los procesos descritos para la producción de bioetanol, tiene una capacidad de producción anual de 100.000 m³ de bioetanol, unas 135.000 t de DDGS y alrededor de 77.000 t de CO₂. Los clientes del bioetanol producido son CEPSA y REPSOL, que lo emplean para sustituir el metanol fósil que se usa para la fabricación del MTBE, y que de esta manera es formulado como ETBE, aditivo oxigenado utilizable en las gasolinas sin plomo para elevar su índice de octano.

La producción de DDGS se dirige al mercado de los piensos animales, mientras que la de CO₂ se destina al sector de la química del estroncio. Adicionalmente, cabe reseñar que el bioetanol producido se beneficia de la exención fiscal prevista por la ley para la producción de biocarburantes líquidos en plantas piloto.

INVERSIÓN Y FINANCIACIÓN

La inversión total que ha demandado la planta ha sido finalmente de unos 11.800 Mpta (70,92 Meuros), cubiertos tanto con los recursos propios de la sociedad Ecocarburantes Españoles, S.A., como con subvenciones y financiación externa.

El proyecto ha contado con subvenciones del Plan de Ahorro y Eficiencia Energética (PAEE), por importe de 399,4 Mpta (2,4 Meuros), del FEDER, por valor de 691 Mpta (4,15 Meuros), Incentivos Regionales por un importe de 1.838,3 Mpta (11,05 Meuros) y de la Región de Murcia por 400 Mpta (2,4 Meuros).



Proyecto: PLANTA DE PRODUCCIÓN DE BIOETANOL DE "ECOCARBURANTES ESPAÑOLES, S.A."

RESULTADOS

A) ENERGÉTICOS

El empleo de biomasa como materia prima para la producción de bioetanol supone dejar de utilizar un combustible fósil convencional. Según el régimen de funcionamiento de la planta, se ha estimado una diversificación energética de 50.000 tep/año.

B) TECNOLÓGICOS

Desde el punto de vista técnico, la instalación se encuentra funcionando satisfactoriamente a plena capacidad.

Debe resaltarse el carácter innovador de este proyecto, por ser la primera planta de producción de bioetanol que se construye en nuestro país.

C) MEDIOAMBIENTALES

Las ventajas del uso del bioetanol en aplicaciones relacionadas con el transporte se centran en la disminución de emisiones contaminantes a la atmósfera en comparación con las producidas por un combustible fósil convencional, en particular las relativas a CO₂, partículas e hidrocarburos. Otras cuestiones a tener en cuenta con relación al grado de beneficio para el medio ambiente que supone el uso de este tipo de biocombustible son las relativas al hecho de que el bioetanol esté libre de azufre y sea biodegradable, así como al balance neutro de emisiones de CO₂ asociado al uso de combustibles derivados de la biomasa como es el bioetanol, aspecto éste de singular importancia por lo que supone de ayuda en la lucha contra el efecto invernadero.

D) ECONÓMICOS

La planta de Ecocarburantes será capaz de facturar a plena carga más de 10.000 Mpta anuales (60,10 Meuros/año), así como de dar empleo directo a unas 80 personas. A ello habría que añadir las implicaciones en cuanto a generación de empleo indirecto ligado al transporte a la planta de la materia prima o al mantenimiento de una actividad agrícola relacionada con el consumo de aquella.

RESUMEN DEL PROYECTO

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Empresa: Ecocarburantes Españoles, S.A.

Ubicación: Cartagena (Región de Murcia).

Actividad: Producción de bioetanol.

Estado: En producción comercial.

Año de puesta en marcha: 2002.

DATOS TÉCNICOS

Materia prima utilizada en el proceso: cereal, unas 300.000 t/año (principalmente cebada) y alcoholes de prestaciones vínicas.

Equipos principales:

- Manipulación del grano y molienda: criba rotativa, criba vibradora, separador vibrante, extractor magnético y molino.
- Conversión de almidón: tanque de mezclado.
- Fermentación: tanques de fermentación y tanque de propagación de levadura.
- Destilación: columnas de mosto, purificación y rectificación.
- Deshidratación: criba molecular.
- Proceso de vinazas y secadero.

Equipos auxiliares destacables:

- Sistema de gestión de la materia prima.
- Planta de Cogeneración de 22 MW.
- Recuperación de aguas de proceso.
- Decantadores de alcohol amílico.
- Sistema de recogida y almacenaje de DDGS y CO₂.

Aplicación energética:

- Producción anual de 100.000 m³/año de bioetanol.

Otras producciones:

- 135.000 t/año de DDGS.
- 77.000 t/año de CO₂.

DATOS ECONÓMICOS

Inversión :

- 11.800 millones de pta (70.919.428 euros).

Participación del IDAE en la Sociedad:

- 5 % del capital social.

" DOCUMENTOS IDAE " publicados

- | | | | | | |
|---|---|---|--|--|--|
| 1.- Proyecto de Cogeneración. | 15.- Producción de oxígeno, in situ, para piscifactorías "ALEVINES Y DORADAS". | 28.- C.H. Lanzahita. | 41.- PASTISART, S.A. Cámara de almacenamiento de producto congelado y su instalación frigorífica. | proceso de producción de cerámica en "Cerámicas Casao, S.A." | 59.- Parque eólico de Sotavento. |
| 2.- "TUBACEX Tubos Inoxidables, S.A." | 16.- Planta Cogeneración, en industria papelería "SARRIÓ MONTANANESA". | 29.- Estaciones Móviles Inspecciones Coches. | 42.- Proyecto de una Instalación de Agua Caliente Sanitaria, por Energía solar, en el "Centro Asistencial San Juan de Dios" en Palencia. | 51.- Proyecto de una instalación de agua caliente sanitaria y apoyo a piscina cubierta, por energía solar. Centro de Rehabilitación "APADIS" en Villena. | 60.- Sustitución de un equipo RAME - Secadora y tensora - en una industria del sector textil, "IrisCrom, S.A." |
| 3.- "WAECHTERS BACH ESPAÑOLA, S.A." Sustitución de hornos de cocción. | 17.- Instalaciones de Biomasa en Comunidades de Vecinos. | 30.- Red de calefacción centralizada alimentada con Biomasa en Cuéllar (Segovia). | 43.- Sustitución de equipos térmicos en los procesos productivos de "Vitrinor", Vitrificados del Norte, S.A.L. | 52.- Instalación de energía solar fotovoltaica: "Pérgola fotovoltaica de La Moncloa". | 61.- Producción de oxígeno, in situ, en una planta de acuicultura continental en "PISCIFACTORIA CORUNESA, S.A." |
| 4.- "Aceros Inoxidables OLARRA, S.A." Horno continuo de hipertemple para barras y rollos. | 18.- Combustión sumergida y gas en cortidos. | 31.- C.H. Antella-Escalona. | 44.- Instalación de Cogeneración en la Industria de la Impregnación de Papel "CASCO DECO". | 53.- Plan de movilidad en el Polígono Industrial de la localidad de Tres Cantos (Madrid). | 62.- Parque eólico de Montaña Pelada |
| 5.- Central Hidroeléctrica "SAN JOSE". | 19.- Ahorro Energético en Centros Penitenciarios Españoles. | 32.- Sustitución de proceso de producción en MARCASA. | 45.- Central hidroeléctrica pie de presa "Virgen de las Viñas", en Aranda de Duero (Burgos). | 54.- Parque eólico de Punta Gaviota. | 63.- Instalación de producción de energía eléctrica con biomasa en «Maicerías Españolas» proyecto en una industria del sector alimentario. |
| 6.- Planta de Biomasa en "LA ESPAÑOLA ALIMENTARIA ALCOYANA, S.A." | 20.- Proyecto en una industria de transformados del aluminio. "Inyectados Bravo, S.A." | 33.- Proyecto de una instalación de agua caliente sanitaria, por energía solar, en el "Hotel Gran Tímerfe". | 46.- Sustitución de Hornos de calentamiento en el proceso productivo de Forjas Unidas Vascas, S.A. | 55.- Eficiencia y ahorro energético en el proceso de producción de Industrial Cerámica Can Costa, S.A. | 64.- Central hidroeléctrica, a pie de presa, de Los Hurones en Algar (Cádiz). |
| 7.- Instalación de Cogeneración en el "HOSPITAL MARQUES DE VALDECILLA". | 21.- Planta Cogeneración en industria láctea. "PASCUAL LUGO". | 34.- Parque Eólico del Trucafort. | 47.- Promoción del Vehículo Eléctrico. | 56.- Horno de viga galopante, con bóveda radiante, en industria de laminación de perfiles de acero: "SIDERTAI, S.A." | 65.- Proyecto de Trifegeración en una Industria Láctea "UTE IDAE - COVAP". |
| 8.- Instalación de Cogeneración en "CAMPO EBRO INDUSTRIAL, S.A." | 22.- Instrumentos Financieros del IDAE. | 35.- Eficiencia Energética y reducción de costes presupuestarios en los edificios del complejo de la Moncloa. | 48.- Central Hidroeléctrica, a pie de presa, en el río Huesna en Constantina (Sevilla). | 57.- Modernización y ampliación de la Central Hidroeléctrica de Purón (Asturias). | 66.- Planta de Producción de Bioetanol de Ecocarburantes Españoles, S.A. |
| 9.- Sociedades Eólicas. | 23.- Planta Cogeneración en industria textil "AZNAR". | 36.- Proyecto de Cogeneración en una industria papelería "Papelería Carbó". | 49.- Proyecto en una industria del sector alimentario "Dulces y Conservas Helios, S.A." | 58.- Proyecto de una instalación de agua caliente sanitaria, por energía solar, en "APARTAMENTOS TENERIFE SUR" | |
| 10.- Biodiesel de Girasol en Autobuses: Autobuses urbanos de Valladolid y Madrid. | 24.- Instalación de Cabina de pintura y decapado de Helicópteros "AERONAUTICA INDUSTRIAL, S.A." | 37.- Nueva construcción de central hidroeléctrica, a pie de presa, en Selga de Ordás (León). | 50.- Ahorro y eficiencia energética en el nuevo | | |
| 11.- ITV de La Coruña. Estaciones Móviles. | 25.- Proyecto de una instalación de agua caliente sanitaria por energía solar en "Balneario Hervideros de Coñrentes". | 38.- Programa de Formación en Conducción Económica de Camiones. | | | |
| 12.- Instalación de Cogeneración en "ATOMIZADORA". | 26.- Proyecto de Cogeneración en una Industria Cerámica: "Nueva Cerámica". | 39.- Instalación de Cogeneración en el Hospital General Universitario de Valencia. | | | |
| 13.- Instalación de Cogeneración en "PAPELERA DEL ORIA". | 27.- Sustitución de un Generador de Vapor en "AGRAZ, S.A." | 40.- "MANUFACTURAS UGO, S.A." Horno de Tratamiento Térmico en atmósfera controlada de propano. | | | |
| 14.- TUVISA - Transporte público VITORIA-GASTEIZ. | | | | | |