



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE TUCUMÁN



FACULTAD DE
CIENCIAS ECONOMICAS
UNIVERSIDAD NACIONAL TUCUMAN

TRATAMIENTO INDUSTRIAL DE COSTOS EN LA OBTENCIÓN DE BIODIESEL

Autores: Puentedura, Jesica Gabriela
Vié, Juan Pablo
Viruel, Miguel Ángel

Director: López, Andrés Hugo

2014

Trabajo de Seminario: Contador Público Nacional

PROLOGO

Esta tesis tiene como objetivo introducir al lector en la industria del Biodiesel. Biocombustible que genera ventajas al medio ambiente y tiene mayor competitividad frente a otros.

Se orienta principalmente al análisis de los costos de producción y obtención del Biodiesel.

Para el mismo desarrollamos un estudio de campo en la planta industrial donde pudimos conocer el proceso productivo en su real escala.

A lo largo de este trabajo pudimos observar que hay distintas alternativas en la determinación del costo para los diferentes productos, desarrollando el método de costo por proceso que consideramos la alternativa más oportuna para este tipo de industria.

Finalmente, obtuvimos el resultado bruto de la actividad desarrollada en el trabajo, para evaluar la rentabilidad de la misma.

Agradecemos a los encargados del sector costos del Grupo Económico Lucci, por su predisposición a las consultas efectuadas y por facilitarnos información relevante y al profesor Andrés Hugo López de la Cátedra de Costos II por su dedicación y tiempo que nos brindó en la conducción de este trabajo.

Introducción

Los costos forman una gran parte de la rutina diaria del hombre. Constantemente nos encontramos realizando un costeo. Las actividades más insignificantes están relacionadas con los costos, el pago de los servicios públicos, la comida, el alquiler, etc. Estas actividades que suelen ocurrir con mucha frecuencia nos llevan a pensar en priorizar algunos productos comprando aquellos que nos brinden el mismo beneficio pero a más bajos costos.

Este concepto se traslada a las empresas. Para que ellas funcionen y obtengan grandes utilidades, es necesario conseguir un equilibrio en nuestros costos y gastos en el momento de producir, haciendo un análisis de costos por medio de los cuales seamos capaces de tomar acciones de manera oportuna.

Sin embargo, se suele confundir la optimización de costos con disminución de costos. Esto perjudica la calidad de los procesos y productos, de modo que al querer disminuir costos podría disminuir la calidad, perdiendo competitividad en el mercado.

En 1913 Rudolph Diesel escribió: “El uso de aceites vegetales como combustibles puede parecer insignificante hoy. Pero con el tiempo pueden convertirse en combustibles tan importantes como el petróleo o el carbón lo son en nuestros días “Casi un siglo después, los biocombustibles derivados de extractos vegetales son considerados una alternativa promisoriosa para disminuir el impacto de las actividades humanas en el ambiente.

Lo que pretende exteriorizar este trabajo es justamente la optimización de costos en la industria del biodiesel y cuando hablamos de costos no solo nos referimos a los materiales sino al costo de vida de las

personas , ya que esta industria aporta un gran beneficio al medio ambiente, suplantando productos similares altamente destructivos para el planeta.

Capítulo I

Algunas Consideraciones del Biodiesel

Sumario: 1.-Aspectos Generales 2.-El Biodiesel y la ecología 3.-Biodiesel y el cambio climático 4.- Ventajas sobre la producción y consumo del biodiesel 5.-Desventajas

1) Aspectos generales

El biodiesel fue de mucha importancia en los últimos diez años, ya que se reconoce su importancia ambiental. Los efectos negativos son menores que el diesel derivado del petróleo. El biodiesel proviene de una fuente renovable, produce pocas emisiones de gases corrosivos y de aquellos que producen el efecto invernadero además de ser biodegradable

Actualmente, la producción comercial del biodiesel se ha incrementado y se espera que en los próximos años sustituya parcial pero significativamente la utilización del diesel derivado del petróleo.

La utilización del biodiesel es debatida porque a escala mundial empresas y gobiernos están haciendo una intensa campaña para presentar los biocombustibles (entre ellos el biodiesel) como alternativas ambientalmente amigables, sin embargo, el trasfondo ha sido el de crear nuevas fuentes de negocios en vez de abandonar el uso del petróleo o cambiar los patrones de consumo que producen el cambio climático.

En muchas de estas iniciativas los cultivos para obtener la materia prima necesaria para la producción de biodiesel son monocultivos donde se aplican grandes cantidades de agroquímicos y que además, requieren de grandes extensiones de tierra que pueden ser utilizadas para la producción de alimentos o que sustituyen ecosistemas naturales.¹

2) El Biodiesel y La Ecología

En este punto pretendemos exponer las diferentes posturas que existen sobre la utilización de biocombustibles.

Ventajas y desventajas que este presenta, desde el punto de vista ecológico, social y económico.

Primero analizaremos la ventajas de los biocombustibles y luego sus desventajas.

¹Nancy E. López Ramirez; Itzel De Los Santos Reyes; Artemio de Jesús Jiménez Diás; Rodolfo Palacios
http://www.unicach.edu.mx/_/ambiental/descargar/Gaceta4/Biodiesel.pdf

3) El biodiesel y el cambio climático

Respecto al medio ambiente los biocombustibles presentan un balance positivo

Los glaciares se están derritiendo, el nivel del mar aumenta, las selvas se están secando y la fauna y la flora lucha para seguir este ritmo. Cada vez es más evidente que los humanos han causado la mayor parte del calentamiento del siglo pasado, mediante la emisión de gases que retienen el calor, para potenciar nuestra vida moderna. A estos los llamamos gases de invernadero y sus niveles son cada vez más altos, ahora y en los últimos 65.000 años.

El resultado de estos acontecimientos frecuentes es llamado calentamiento global, el cual está provocando una serie de cambios en el clima de la Tierra o patrones meteorológicos a largo plazo que varían según el lugar. Conforme la Tierra gira cada día, este nuevo calor gira a su vez recogiendo la humedad de los océanos, aumentando aquí y asentándose allá. Está cambiando el ritmo del clima al que todos los seres vivos nos hemos acostumbrado.

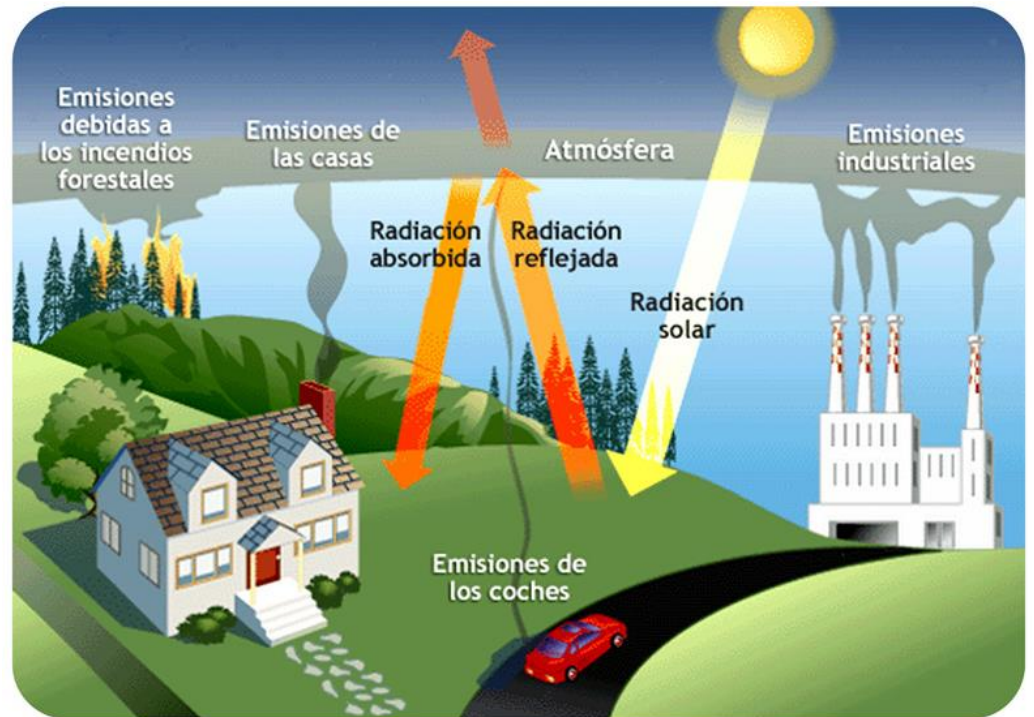
El “efecto invernadero” es el calentamiento que se produce cuando ciertos gases de la atmósfera de la Tierra retienen el calor. Estos gases dejan pasar la luz pero mantienen el calor como las paredes de cristal de un invernadero.

En primer lugar, la luz solar brilla en la superficie terrestre, donde es absorbida y, a continuación, vuelve a la atmósfera en forma de calor. En la atmósfera, los gases de invernadero retienen parte de este calor y el resto se escapa al espacio. Cuantos más gases de invernadero, más calor es retenido.

Los niveles de gases de efecto invernadero (GEI) han aumentado y descendido durante la historia de la Tierra pero han sido bastante constantes durante los últimos miles de años. Las temperaturas medias globales se han mantenido bastante constantes también durante este periodo de tiempo hasta hace poco. A través de la combustión de combustibles fósiles y otras emisiones de GEI, los humanos están aumentando el efecto invernadero y calentando la Tierra.

Los científicos a menudo utilizan el término “cambio climático” en lugar de calentamiento global. Esto es porque, dado que la temperatura media de la Tierra aumenta, los vientos y las corrientes oceánicas mueven el calor alrededor del globo de modo que pueden enfriar algunas zonas, calentar otras y cambiar la cantidad de lluvia y de nieve que cae. Como resultado, el clima cambia de manera diferente en diferentes áreas.

Gráfico: Efecto invernadero



Así es como se relaciona el biodiesel de manera positiva con el calentamiento global ya que no daña el medio ambiente por ser un combustible de origen vegetal en su estado 100% puro. Su uso en el referido estado sería completamente inocuo con nuestro medio.²

²[www.nationalgeographic.es](http://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/calentamiento-global/calentamiento-global-definicion), <http://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/calentamiento-global/calentamiento-global-definicion>

4) Ventajas sobre la producción y consumo de biodiesel³

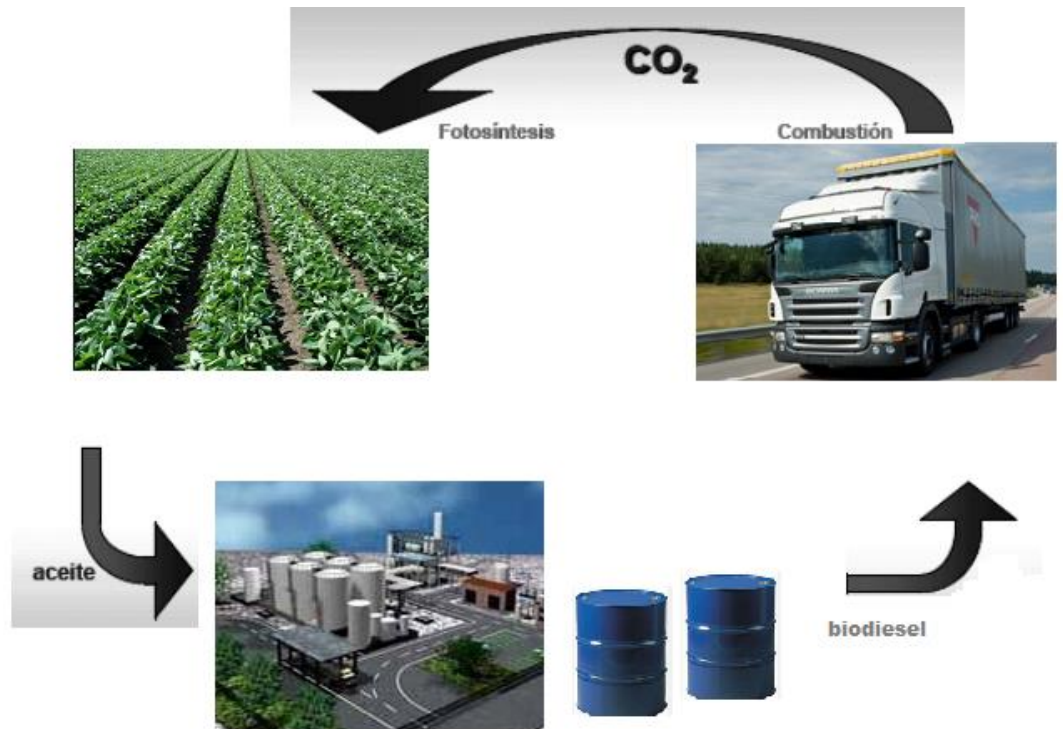
a. Ventajas desde el punto de vista ecológico:

- i. Tienen una emisión neutra de CO₂ (dióxido de carbono)



El dióxido de carbono (CO₂) que emite a la atmósfera el Biodiesel durante la combustión es neutro, ya que es el mismo que captó la planta oleaginosa utilizada para extraer el aceite durante su etapa de crecimiento. Con lo cual, la combustión de Biodiesel no contribuye al efecto invernadero. Así mejora la combustión reduciendo claramente emisiones de hollín (hasta casi un 55% desapareciendo el humo negro y mal olor)

³ [www.Biodieselpain.com](http://www.biodieselpain.com/que-es-el-biodiesel/), <http://www.biodieselpain.com/que-es-el-biodiesel/>



ii. Reducen la contaminación atmosférica de SO_2 (dióxido de azufre) no contienen prácticamente azufre , evitan la emisión de SO_x (lluvia ácida o efecto invernadero) : La lluvia ácida se forma cuando la humedad en el aire se combina con los óxidos de nitrógeno y el dióxido de azufre emitidos por fábricas, centrales eléctricas y vehículos que queman carbón o productos derivados del petróleo. En interacción con el vapor de agua, estos gases forman ácido sulfúrico y ácidos nítricos. Finalmente, estas sustancias químicas caen a la tierra acompañando a las precipitaciones, constituyendo la lluvia ácida.

Los contaminantes atmosféricos primarios que dan origen a la lluvia ácida pueden recorrer grandes distancias, siendo trasladados por los vientos cientos o miles de kilómetros antes de precipitar en forma de rocío, lluvia, llovizna, granizo, nieve, niebla o neblina. Cuando la precipitación se produce, puede provocar importantes deterioros en el ambiente.

iii. Potencian la eliminación de los residuos.

iv. Suponen un menor impacto ambiental que los cultivos tradicionales.

v. No contiene ni benceno ni otras sustancias aromáticas cancerígenas.

El Biodiesel, como combustible vegetal no contiene ninguna sustancia nociva, ni perjudicial para la salud, a diferencia de los hidrocarburos, que tienen componentes aromáticos y bencenos (cancerígenos). La no-emisión de estas sustancias contaminantes disminuye el riesgo de enfermedades respiratorias y alergias.

vi. En los cultivos perennes reducen la erosión.

vii. Posee un alto poder lubricante y protege a los motores de gasóleo convencional: La Lubricidad del Biodisel es notable; aumenta la vida útil de los Motores Diesel que lo utilizan. En su estructura contienen moléculas de oxígeno que permiten que el motor realice una combustión completa y por lo tanto haya un mejor aprovechamiento del combustible. Al haber una mejor combustión se disminuye la cantidad de emisiones. Facilita el arranque en frío. Limpia y ayuda a mantener limpios los inyectores y las válvulas. Limpia el sistema de combustible.

viii. Es fácilmente biodegradable: Todas las cosas en este mundo tienen su tiempo contado, les lleva más o menos tiempo degradarse de una u otra forma. Una manera es la biodegradación, que es cuando algo es deshecho por organismos vivos (principalmente bacterias).La facultad de

algunos materiales de reintegrarse a la tierra por acción del medio ambiente es lo que se llama biodegradabilidad. Además, el término está relacionado con la ecología y el manejo de desperdicios. Biodegradable es el producto o sustancia que puede descomponerse en los elementos químicos que lo conforman, debido a la acción de agentes biológicos, como plantas, animales, microorganismos y hongos, bajo condiciones ambientales naturales. No todas las sustancias son biodegradables bajo condiciones ambientales naturales. A dichas sustancias se les llama sustancias recalcitrantes. La velocidad de biodegradación de las sustancias depende de varios factores, principalmente de la estabilidad que presenta su molécula, del medio en el que se encuentran, que les permite estar biodisponibles para los agentes biológicos y de las enzimas de dichos agentes. El Biodiesel, es biodegradable (aprox. 21 días), su origen vegetal lo hace compatible con la naturaleza y la ausencia de compuestos químicos y sintéticos lo hace inocuo con nuestro medio.

ix. Se produce a partir de materias primas renovables : El Biodiesel se produce a partir de aceites vegetales, vírgenes y reciclados. El aceite vegetal virgen se extrae de la semilla cultivada dejando atrás la harina de semilla que puede usarse como forraje animal. El aceite es refinado antes de incorporarlo al proceso de producción del biodiesel. Aunque existen más de trescientos tipos de oleaginosas, las más comunes en la producción de biodiesel son la colza, la soja, el girasol y la palma.

Los aceites reciclados proceden de la recogida de sectores como la hostelería, alimentarios, cocinas domésticas, etc.

Con el reciclaje de los aceites usados, evitamos su vertido, salvaguardando la contaminación de las aguas subterráneas, fluviales y marinas, así como la vida que en ellas habita. Y evitamos su uso en la alimentación animal.

b. Ventajas desde el punto de vista social

- i. Aportan la creación de empleo.
- ii. Dan continuidad a la actividad agrícola y fortalecen el desarrollo rural.
- iii. Fijan la población rural.

c. ventajas desde el punto de vista económico

- i. Reducen la dependencia del exterior, al ser menor el consumo de productos petrolíferos y aumentar el uso de biocarburantes .Esto hace que disminuya la dependencia energética exterior, porque serán inferiores las compras tanto petróleo para gasolina y gasóleo.
- ii. Dispersan la producción.
- iii. Ahorran divisas.
- iv. Ahorran subvenciones por desempleo: debido a que aumenta la oferta de trabajo.
- v. Posibilita el uso de todo el potencial agrícola de cada zona.

vi. Industrias favorecidas: A continuación exponemos en el cuadro las industrias que resultan favorecidas por la utilización del biodiesel en sus distintos procesos.

INDUSTRIA	SECTOR
Agrícola	Siembra y recogida.
Aceitera	Producción de aceite.
Ganadero e Industrias de producción de grasas Animales	Producción de grasa animal
Hostelero	Salida a la producción de residuos compuestos por aceite y grasas.
Química	Transesterificación
Petroleras	Mezclado con gasóleo y distribución de biodiesel.
Operativas Agrícolas	Uso de biodiesel en tractores y maquinarias agrícolas
Administraciones locales	Flotas de autobuses, taxis , calefacción ,etc.

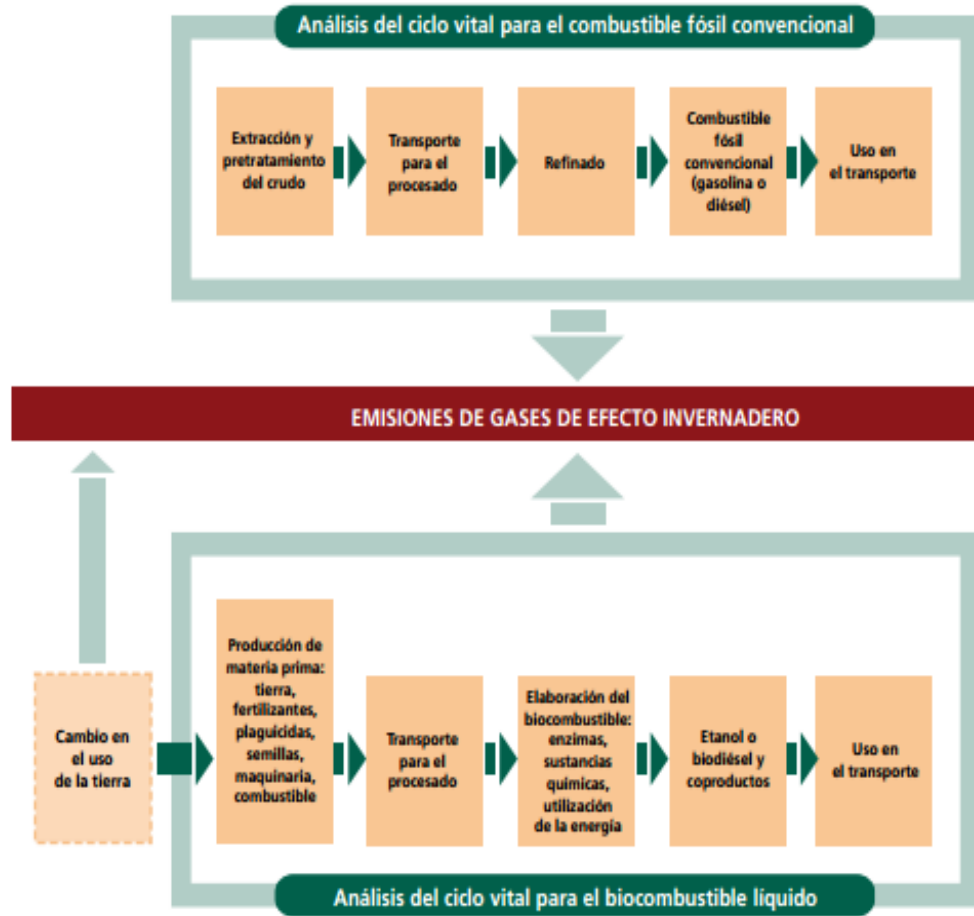
En tiempos, en donde la demanda energética de combustibles fósiles ha aumentado a cifras alarmantes, y mientras el planeta pide a gritos una tregua, muchos países están haciendo hincapié en el reemplazo de los combustibles derivados del petróleo por los Biocombustibles. Desde los años 70´ se vienen realizando investigaciones y desarrollos sobre esta temática. Al

mismo tiempo, se ha avanzado en la fabricación de motores y automóviles adecuadamente adaptados a aceites puros refinados.

5) Desventaja

a. Tienen un menor rendimiento que los combustibles fósiles.

b. La producción de la materia prima genera muchas emisiones de CO₂. A pesar de estos posibles beneficios, los estudios científicos han mostrado que las compensaciones de gases de efecto invernadero varían en gran medida de acuerdo con cada biocombustible en comparación con el petróleo. En función de los métodos empleados para producir la materia prima y elaborar el combustible, algunos cultivos pueden generar aún más gases de efecto invernadero que los combustibles fósiles. El óxido nitroso, por ejemplo, un gas de efecto invernadero con un potencial de calentamiento global unas 300 veces mayor que el dióxido de carbono, liberado por fertilizantes nitrogenados. La emisión de gases de efecto invernadero tiene lugar también en otras fases de la producción de biocultivos y biocombustibles tales como la producción de fertilizantes, plaguicidas y combustible empleados en la agricultura, la elaboración de productos químicos, el transporte, la distribución y hasta el uso final. Los gases de efecto invernadero también pueden emitirse mediante cambios en el uso de la tierra, directo o indirecto, causados por el aumento de la producción de biocombustibles; por ejemplo, el carbono almacenado en los bosques o en los pastizales se libera del suelo durante la conversión de la tierra para la producción de cultivos. Mientras que el maíz destinado a la producción de etanol puede generar un ahorro de gases de efecto invernadero de unas 1,8 toneladas de dióxido de carbono por hectárea al año y el pasto varilla, un posible cultivo de segunda generación, puede ahorrar unas 8,6 toneladas por hectárea al año, la conversión de pastizales.



c. Producen una importante degradación del suelo y utilizan gran cantidad de agua para la producción de la materia prima. La notable expansión de monocultivo de soja durante los últimos años ha generado importantes ingresos al productor y al fisco, en función de la creciente demanda internacional y los precios excepcionales. Si bien esta situación es beneficiosa para el país, plantea algunos interrogantes de tipo ambiental en el mediano plazo que es necesario considerar a los efectos de prevenir posibles aspectos negativos sobre los suelos y los recursos naturales. En una situación especialmente vulnerable se ubican los ecosistemas frágiles tales como los semiáridos y, en particular, la región chaqueña, en la cual se

ha intensificado el proceso del desmonte, con irreparables pérdidas de diversidad biológica. La soja es un cultivo que provee escasa cantidad de rastrojos poscosecha, de rápida descomposición, quedando el suelo expuesto a la acción erosiva de la lluvia y el viento. Por estas causas, con los años de monocultivo de soja, el balance de la materia orgánica del suelo es negativo. También el de la fertilidad del suelo.

d. En climas muy fríos y dependiendo de la fuente de obtención del biodiesel puede llegar a solidificarse.

e. En vehículos fabricados con anterioridad al año 2000, con elementos del sistema de distribución de combustible en caucho, el biodiesel puede llegar a disolver estos elementos (dependiendo del porcentaje de la mezcla Biodiesel/gasoil), siendo necesaria su sustitución por otros materiales. En la actualidad los vehículos basados en el ciclo diesel se fabrican con materiales compatibles con el biodiesel.

Capitulo II

El Biodiesel en el mundo y en la Argentina

Sumario: 1.-Historia del Biodiesel 2.-Produccion, Demanda y Oferta mundial del Biodiesel
3.-Evolucion de la capacidad productiva en Argentina 4.-Potencialidad de la
industria del Biodiesel en Argentina 5.-Situacion complicada para la industria.

1) Historia del Biodiesel

Teniendo como objetivo la obtención de glicerina, para ser usada como materia prima para producir jabón, E. Duffy y J. Patrick desarrollaron La técnica de transesterificación en aceites vegetales en la producción de jabón, varios años antes de que se hubiera inventado el motor diesel

Se utilizó esta técnica fundamentalmente para producir glicerina a partir de aceites vegetales.

En la actualidad es utilizada con dos fines, uno es el antes mencionado la obtención de glicerina y el segundo es la producción de biodiesel a partir de una gran cantidad de girasol, algodón, linaza, soja, oliva, uva, coco, y algunas otras. No solo se ha aplicado esta técnica a los aceites vegetales sino que tiene mucho éxito siendo utilizada en grasas animales y aceite comestible, materias primas como son los aceites modernos.

Pero recién sería el 10 de agosto de 1893, en que el francés Rudolf Diesel patentó un nuevo modelo de motor de combustión interna. El primer modelo de Rudolf Diesel, un monocilíndrico de hierro de 3 metros con un volante en la base, Funcionó por primera vez en Augusta (Alemania).

Diesel quería que el uso de un combustible obtenido de la biomasa fuese el verdadero futuro de su motor. Este motor es un ejemplo de la visión de Diesel, ya que era alimentado por aceite de maní –un biocombustible, aunque no estrictamente biodiesel, puesto que no era transesterificado. En conmemoración de dicho evento, el 10 de agosto se ha declarado "Día Internacional del Biodiesel".

Hasta principios del siglo XX los motores automotrices utilizaban dos tipos de combustible, los derivados del petróleo y biocombustibles.

A pesar del increíble uso de los derivados del petróleo como combustibles, durante los años veinte, treinta y la posguerra mundial, varios países (entre ellos Argentina) informaron de haber usado aceites como sustituto del diésel. Se detectaron problemas por la diferencia de viscosidad entre el aceite y el diésel, que producía depósitos dentro de la cámara de combustión y los inyectores.

El 31 de agosto de 1937, G. Chavanne de la Universidad de Bruselas, Bélgica, obtuvo la patente por “transformar aceites vegetales para su uso como combustibles”. La patente describía la transesterificación del aceite usando etanol o metanol para separar la glicerina de los ácidos grasos y reemplazarla con alcoholes de cadenas cortas. Esta fue la primera producción de biodiesel.

Pero no fue sino hasta finales de la década de los 70 y principios de los 80 que la preocupación por los altos precios del petróleo promovió una extensa experimentación de la técnica de obtención de biodiesel de una gran variedad de aceites vegetales y grasas animales en la búsqueda de fuentes alternativas de energía.

Más recientemente, en 1977, Expedito Parente, científico brasileño, inventó y patentó el primer proceso industrial de producción de biodiesel.

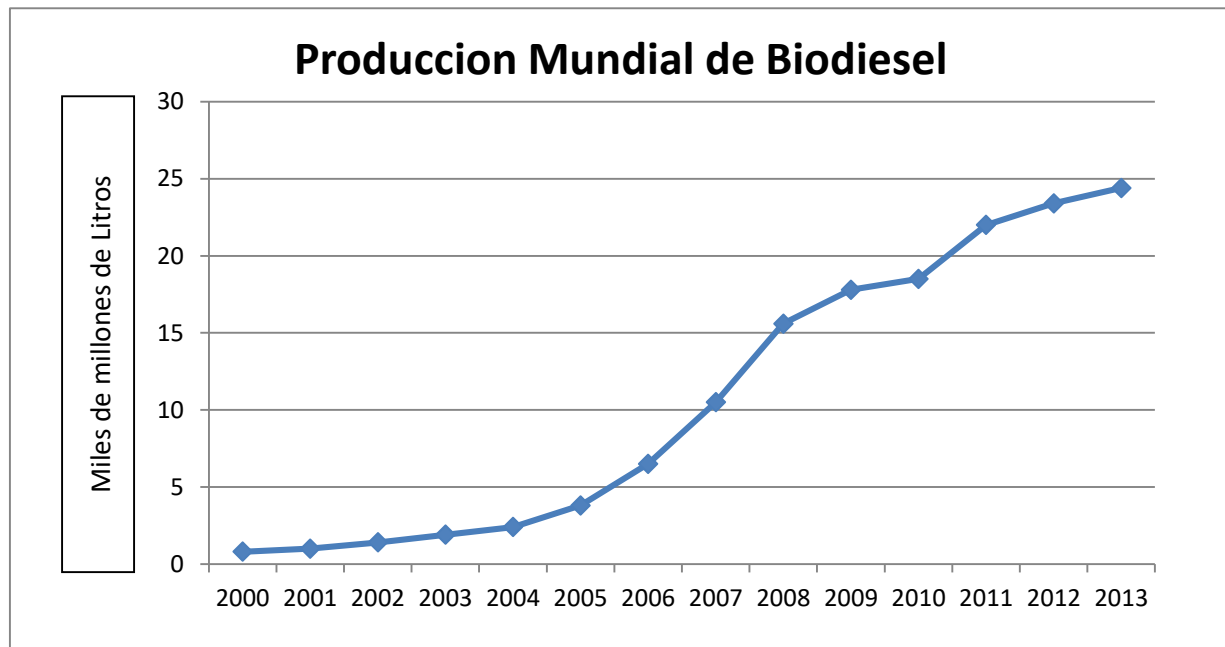
En 1979 se iniciaron en Sudáfrica investigaciones sobre cómo transesterificar aceite de girasol en diésel.

En 1983, se completó el proceso de cómo producir biodiesel de calidad y también fue publicado internacionalmente. Una industria austríaca, llamada Gaskoks, obtuvo esta tecnología y estableció la primera planta piloto productora de biodiesel en 1987 y una industrial en 1989.⁴

⁴ Wikipedia Enciclopedia Libre; <http://es.wikipedia.org/wiki/Biodi%C3%A9sel>

2) Producción, demanda y oferta mundial del Biodiesel

La industria global de Biocombustible ha mostrado un fuerte desarrollo durante la última década, el cual se manifiesta particularmente entre 2006 – 2013. En dichos años la población mundial de etanol creció a una tasa promedio anual del 17%, mientras que la de Biodiesel se incrementó anualmente en un 27%.



La producción global de biodiesel en 2013 sólo subió 1 millón de toneladas interanuales a 24,4 millones de toneladas pero el crecimiento moderado del suministro ayuda a aliviar los precios de los aceites vegetales, según Oil World, una consultora especializada en oleaginosas con sede en Hamburgo.

Oil World dijo que la industria global de biodiesel sólo estaba logrando un "crecimiento lento" después de unos incrementos anuales en la producción de 3,7 millones de toneladas en 2011 y 1,3 millones de toneladas en 2012. En los últimos años, el biodiesel ha recibido cada vez más críticas, con acusaciones de que la producción de combustibles verdes con materias primas alimentarias apuntala los precios de los alimentos.

El incremento más moderado en la producción de biodiesel ha enfriado a su vez la demanda de aceites vegetales alimentarios usados en la producción de biodiesel.

Lo que está contribuyendo a una mayor disminución en los precios de los aceites vegetales desde su máximo en 2011/2012 en lo que va del ciclo.

La UE retendría su lugar como el principal productor mundial de biodiesel pero sólo con una leve alza de la producción de 2013 a 9,6 millones de toneladas frente a 9,4 millones en 2012.

Alemania incrementará su producción de biodiesel a 2,60 millones de toneladas frente a 2,53 millones de toneladas y Francia a 2,05 millones de toneladas frente a 2,03 millones de toneladas, pronosticó la consultora.

Estados Unidos, el segundo mayor productor mundial de biodiesel, elevará su producción de 2013 a 3,9 millones de toneladas frente a 3,3 millones de toneladas el año 2012 debido a una fuerte demanda para mezclas.⁵

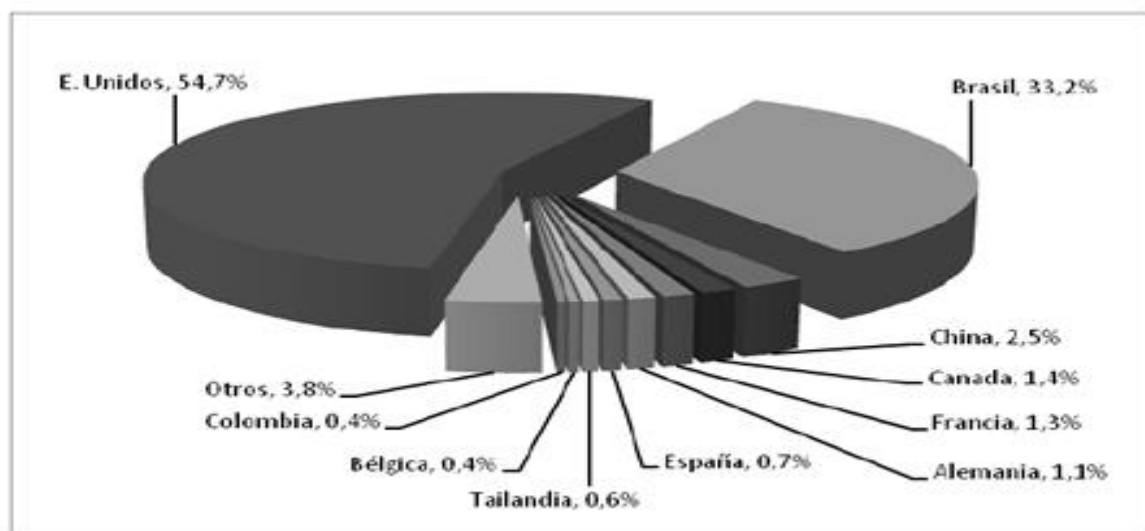
⁵ Reuters Argentina <http://ar.reuters.com/article/topNews/idARL1N0EG0OD20130604>

Demanda y oferta mundial de Biodiesel (2011)

Demanda y oferta mundial de Biodiesel – 2011 (en miles de toneladas)					
	Capacidad anual	Producción	Comercio neto	Consumo	Tasa de crecimiento promedio de consumo anual (%)
América del Norte	9,428	2,935	- 177	2,76	6 – 11
América central y del sur	8,592	5,146	-1,361	3,761	8 – 12
Europa occidental	18,275	8,515	1,582	10,097	1
Europa del este y Europa central	3,253	1,286	149	1,401	2
África	75	38.5	0.5	39	8
Medio Oriente	269	17	0	17	45
Asia	12,868	1,971	- 565	1,575	8 – 12
Oceanía	343	81	0	81	6 – 9
Total	53,103	19,989	–	19,731	5%

Fuente: CARBIO⁶

Grafico torta de la demanda mundial de Biodiesel



Fuente: CARBIO

⁶ Camara Argentina de Biocombustibles; www.carbio.com.ar ; publicación N°009 Marzo-Abril del año 2012 “Panorama Mundial del Biodiesel, estado de situación y tendencias”.

3) Evolución de la capacidad productiva en Argentina

El desarrollo del biodiesel en Argentina se inició en 1997 con un grupo de emprendedores que comenzó a estudiar la posibilidad de la elaboración del mismo, es en el mismo momento que se funda la Asociación de Biocombustibles e Hidrógeno.

En 2001 se instala en el partido de Pilar, Provincia de Buenos Aires, Grutasol S.A., la primera planta de elaboración de biodiesel en Argentina, y en junio del mismo año se pone en funcionamiento el primer surtidor de venta de biodiesel B-100 (100% de biodiesel) en Sudamérica en la Cooperativa de Galarza (Provincia de Entre Ríos), logrando que al cabo de tres meses se vendiera biodiesel B-100 en Entre Ríos, a valores menores al que se vendía el gasoil en ese momento.

Paralelamente el INTA inicia una serie de estudios, ensayos y campañas de difusión en el país con orientación hacia el sector agropecuario demostrando el comportamiento y rendimiento de este combustible totalmente desconocido en el país. Esta primera etapa se caracterizó por el desarrollo de plantas medianas y chicas generalmente provenientes de conversiones y adaptaciones de otras industrias. En este período los precios comparativos fueron un importante factor que impulsó su desarrollo.

En 2002, debido al fin de la convertibilidad y cambio de precios relativos entre la soja y el petróleo, el biodiesel dejó de ser competitivo. Sin embargo la producción de biodiesel comenzó a ser parte de los ejes de desarrollo nacional por el valor agregado que aporta para la producción agrícola, por su potencial para el desarrollo de las economías regionales y por la posibilidad que ofrece para atenuar el déficit de combustibles líquidos para transporte, especialmente del diésel, fortaleciendo así la matriz energética.

La promoción de biocombustibles en la Argentina se fundamenta en el aprovechamiento de las ventajas comparativas y competitivas de su sector agropecuario, lo que genera un efecto multiplicador en las cadenas de valor del biodiesel. A estas ventajas también se suma la magnitud y el potencial de su polo agroindustrial, basado principalmente en la industria aceitera. Una de las principales características de esta industria es su estructura exportadora, ya que destina aproximadamente el 90% de su producción al mercado mundial, mientras que consume internamente sólo el 10% restante. Sus plantas son de gran escala, con tecnología de última generación⁷.

4) Potencialidad de la Industria del Biodiesel en Argentina

Gracias a la soja, Argentina tiene grandes ventajas comparativas naturales con el resto del mundo en cuanto a la producción de biodiesel.

En menos de diez años, se presentó un notable crecimiento en superficie sembrada y en producción de soja, se pudo estimar este crecimiento en 122% en cuanto a la superficie sembrada y 152% en cuanto a la producción de soja. El fuerte dinamismo presentado por este cultivo se explica por el boom del nuevo paquete tecnológico “Soja RR + Glifosato +Siembra directa”, cuya aplicación trajo aparejado un fuerte aumento de la productividad. A nivel mundial EE.UU. ocupa el 1° lugar en la producción de soja , lo sigue en el 2° lugar Brasil y Argentina ocupa el 3° lugar .El sistema de producción agropecuario argentino es uno de los más eficientes del mundo.

En el país, la agricultura forma un círculo que comienza con, la siembra directa (permite ahorrar hasta un 66% el uso de combustible), la rotación de cultivos, gestión integrada de pesticidas, herbicidas e insecticidas, recuperación de los nutrientes y uso racional y profesional de

⁷ www.olade.org
http://www.olade.org/sites/default/files/CIDA/Biocombustibles/FAO/bioenergia_argentina.pdf

las maquinarias agrícolas. Esto es lo que conforma las llamadas Buenas Prácticas Agrícolas (GAP, por sus siglas en inglés). El sistema utilizado representa un aporte importante en materia de secuestro de carbono y reposición natural de nutrientes, ayudando a evitar el agotamiento de los suelos. Las GAP permiten conciliar dos objetivos en apariencia opuestos: maximizar la producción y a la vez implementar prácticas agrícolas sustentables a nivel ambiental, que sean socialmente aceptables y que promuevan un uso eficiente de la energía.

En línea con la evolución seguida por la producción de granos, entre 2003 y 2010 la elaboración de aceite de soja creció un 50%, ubicándose el último año en las 6,9 millones de toneladas. Asimismo, durante el período considerado hubo un aumento constante de la capacidad instalada, producto de las inversiones realizadas por las aceiteras. Al respecto, entre 2000 y 2010 la capacidad aumentó un 33%, pudiendo con ello llegar a procesar 152 mil toneladas diarias. Considerando estas condiciones se tomaron las decisiones necesarias para que a partir del aceite de soja pueda existir una fuerte industria local de biodiesel.

En 2001 se comenzó a trabajar con la Secretaria de Energía con el fin de generar las condiciones para las normas de seguridad dirigidas a la instalación de plantas, y en conjunto con el IRAM se elaboró la primera norma de calidad de biodiesel argentino.

La Ley de Biocombustibles 26.093 fue sancionada en abril de 2006 por el Poder Legislativo y su reglamentación, el Decreto 109/2007, fue publicada en el Boletín Oficial en febrero de 2007 que entre otras cosas, prevé los siguientes beneficios:

1. Corte obligatorio del diésel con biodiesel, estipulado al día de hoy en un 8%, pudiendo llegar al 10%.

2. Cupos asignados y asegurados a productores Pymes de biodiesel.
3. Precios regulados de producto por el Ministerio de Economía, Secretaría de Comercio y Energía.
4. Priorización de Pymes y productores agropecuarios.
5. Beneficios Fiscales para Inversiones y Producción.

Sin embargo, antes de que existiera un marco legal, varios individuos y empresas visionarias ya habían comenzado a construir plantas de biodiesel en el año 2000, mucho antes del nacimiento “formal” de la industria.

A fines de 2006, la Argentina contaba con una capacidad instalada de 130.000 toneladas de producción de biodiesel repartida entre cinco empresas: Vicentin SA; Biomadero SA; Pitey SA; Soyenergy SA y Advanced Organic Materials SA (normalmente conocida por sus siglas, AOMSA). Como dato relevante, cabe destacar que a fines de ese año el 49% del total de la capacidad productiva estaba instalada en la provincia de Buenos Aires, aun cuando ésta era la tercera provincia en producción de aceites vegetales, detrás de Santa Fe y Córdoba. Desde entonces se ha producido un crecimiento meteórico de la Industria y el liderazgo ha pasado a la provincia de Santa Fe.

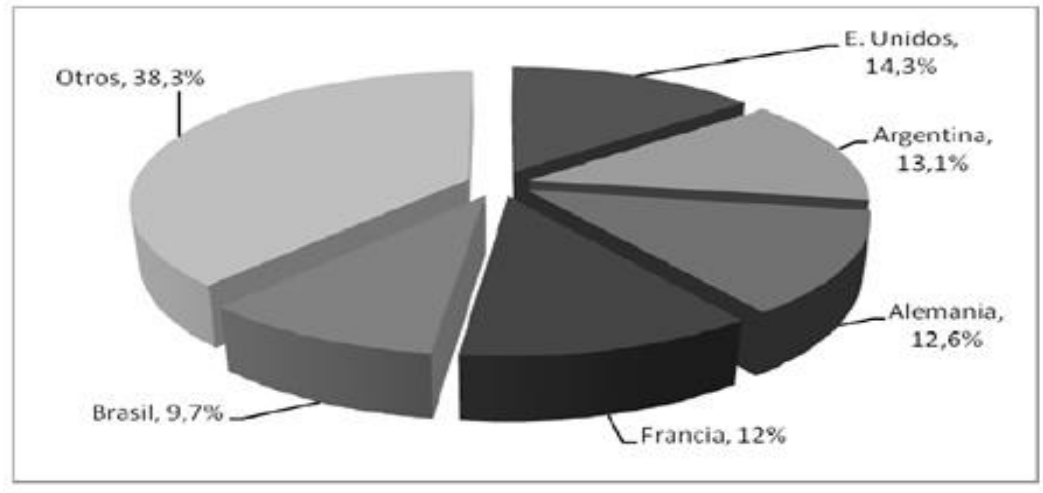
El año 2007 marca el ingreso al mercado de los “gigantes” de la industria aceitera, con la construcción de plantas de clase internacional que utilizan tecnologías europeas establecidas como las de De Smet y Lurgi. Durante este año se inauguran dos plantas de 200.000 toneladas cada una: Renova SA, un joint venture entre Vicentin y Glencore que se estableció en

San Lorenzo, Santa Fe, y Ecofuel SA, de Aceitera General Dehesa y Bunge, en Puerto San Martín, Santa Fe. Además, la empresa Energía Sanluiseña Refinería Argentina SA (conocido como Derivados San Luis) inaugura una planta en San Luis con una capacidad de 30.000 toneladas/año.

La capacidad productiva de 2007 saltó entonces a 560.000 toneladas. Es importante notar que para entonces el resto del mundo ya había comenzado a instalar capacidad productiva a pasos agigantados, típicamente asistida por una combinación que incluía subsidios gubernamentales, incentivos fiscales muy atractivos y/o apoyo de bancos de desarrollo. Las economías maduras son grandes consumidores de energía y vieron en el biodiesel una alternativa limpia para el futuro y una manera de reducir su dependencia de los hidrocarburos del Medio Oriente. Toda Europa occidental se puso a construir plantas de biodiesel, la gran mayoría utilizando aceite de colza (también llamado canola, o rapeseed en inglés) como materia prima, porque el clima europeo es propicio para esa planta.

Durante el periodo 2008 la capacidad productiva Argentina creció casi un 145 % a partir de este momento se viene registrando un aumento constante en la capacidad instalada. Entre las nuevas plantas podemos nombrar a LDC Argentina SA, Unitec Bio SA, Explora SA, etc.

Comparativo del tamaño promedio de plantas de biodiesel en el mundo, 2011:



Fuente: Elaboración de CEPAL en base a data de Brown, 2011.

Aquí tenemos una vez más una indicación del éxito de la industria argentina de biodiesel hasta 2011. Como se ha establecido en estudios anteriores, la industria argentina de biodiesel está segmentada en tres clases o castas. Las “Grandes Aceiteras” tienen plantas con un tamaño promedio de 231.400 toneladas/año; los “Grandes Independientes” de 200.000 toneladas/año; y los “Pequeños Independientes” de apenas 35.600 toneladas/año. Como vemos, estos dos segmentos más grandes (representadas por solamente nueve plantas productoras) claramente tienen ventajas de escala, a las cuales se les puede agregar proximidad a la materia prima y a puertos de embarcación; están perfectamente preparadas para exportar su producto. Los argumentos utilizados por otros países

reclamando que la Argentina tiene acceso a beneficios especiales, no reconocen esta tremenda eficiencia ni las retenciones que deben pagar las exportaciones de biodiesel.

El país comenzó 2012 como el primer exportador y el cuarto mayor productor de este insumo en todo el mundo (sólo por detrás de Alemania, Francia y Brasil, en ese orden). El mismo año las ventas récord del recurso fueron clave para reducir el déficit en la balanza comercial. Con un nivel de producción que venía creciendo a tasas exorbitantes (según datos de la Cámara Argentina de Biocombustibles –CARBIO (se elevó un 240% entre 2007 y 2011) y la decisión oficial de incrementar progresivamente el porcentaje de biodiesel mezclado con el gasoil consumido a nivel local (especialmente en el transporte automotor de pasajeros), el escenario para las firmas del segmento era francamente alentador. Y ni siquiera la determinación de España –el mayor comprador– de restringir su demanda a modo de represalia por la estatización de YPF parecía constituir una amenaza para la expansión del negocio.

Sin embargo, a esa circunstancia (que había encendido la señal de alarma) en los últimos tiempos se sumaron otras dos variables que trocaron en incertidumbre las favorables perspectivas de pequeños, medianos y grandes productores.

A mediados de agosto, el Gobierno anunció un aumento de la alícuota efectiva de retenciones al biodiesel, que pasaría del 14% al 24%. Poco después, las autoridades dieron marcha atrás con la medida, y establecieron un nuevo régimen de retenciones móviles. No obstante, el vaivén normativo minó la confianza del mercado, que encima vio mermar sus exportaciones al Viejo Continente, ante la consolidación del reclamo de la Asociación Europea de Biodiesel (EBB) contra la Argentina por *anti-dumping*.

5) Situación complicada para la industria

Fuertes denuncias por dumping y aumento en las retenciones, disminuyeron notablemente las exportaciones al mercado europeo, por ende la producción de biodiesel durante el 2012. Así, la Comisión Europea abrió contra la Argentina e Indonesia una investigación por presuntas prácticas de dumping.

A continuación se explica brevemente algunos conceptos de derechos de importación.

a. Derechos de importación:

Los derechos de importación son aquellos que gravan las importaciones para consumo.

La importación es para consumo cuando la mercadería ingresa al territorio aduanero por tiempo indeterminado. Es decir, luego de haber ingresado, puede circular libremente por el territorio aduanero.

b. Derecho Antidumping:

Se considera que un producto es objeto de "dumping", cuando se introduce en el mercado de otro país a un precio inferior a su valor normal. Ello ocurre cuando el precio de exportación al exportarse de un país a otro es menor el precio comparable, en curso de operaciones comerciales normales, de un producto similar destinado al consumo en el país exportador. Debemos diferenciar dos valores:

1) El valor normal de la mercadería: que corresponde al precio de venta al mercado interno en el país de productor/exportador, por este.

2) El precio de exportación: que corresponde al precio de venta de las mercaderías al extranjero, facturado por el productor/exportador.

Si ambos precios fueran iguales no se produce dumping, mientras que la existencia de esa práctica supone determinada diferenciación de dichos precios, esto es, que el precio de exportación sea inferior al valor normal. Si las mercaderías además de ingresar en condiciones de dumping, causan o amenazan causar daño importante en la rama de producción nacional, se pueden establecer los derechos a antidumping. La organización Mundial del Comercio (OMC) establece que estos derechos no deben exceder el margen de dumping detectado. Debemos recalcar que el hecho de que se detecte la existencia de dumping no es suficiente para poder aplicar medidas. Para ello es condición necesaria que se haya producido un daño a la producción nacional y que el mismo haya sido causado por las importaciones en condiciones de dumping.

c. Conflicto entre España y Argentina y supuesto Dumping en las exportaciones del Biodiesel⁸

El sector atraviesa una fuerte crisis y su producción está en caída libre desde el anuncio de la aplicación de mayores aranceles por parte de la Unión Europea. España, que importaba la mitad, puso un freno a sus compras en represalia a la expropiación de YPF.

El sector de biodiesel de la Argentina atraviesa una crisis y su producción está en caída libre desde el anuncio a finales de mayo de 2013 de la aplicación de mayores aranceles por parte de la Unión Europea, que compra el 90% de lo que exporta el país sudamericano.

Según un informe de Noticias Argentinas, la crisis comenzó en abril de 2012 cuando España, que importaba la mitad del biodiesel argentino, puso un freno a sus compras en represalia a la decisión del gobierno de Cristina Fernández de expropiar el 51% de las acciones de la petrolera YPF que estaba en manos de la española Repsol.

Además el Estado argentino subió los aranceles de exportación del biodiesel, perjudicando aún más las ventas.

En un primer momento se estimaba que las exportaciones argentinas de biodiesel rondarían los dos millones de toneladas pero en 2013 finalmente no superarán las 500.000 toneladas, dado que las medidas de la UE "colocan al biocombustible argentino a un precio prohibitivo", advirtió Gustavo Idígoras, experto en bioenergías de Business Issue Management. La Argentina es el primer productor mundial de biodiesel, fabricado a base de aceite de soja, con una producción de 2,5 millones de toneladas en 2012 (1.800 millones de dólares), de las cuales 1,6 toneladas tienen por destino la exportación, por delante de Indonesia y de Malasia que lo elaboran a partir

⁸ Infobae, <http://www.infobae.com/2013/10/16/1516642-argentina-advierte-europa-que-recurrira-la-omc-si-suben-aranceles-al-biodiesel>

de aceite de palma. Por esta situación, algunas fábricas debieron suspender su producción, aunque sin impacto sobre el empleo por ahora.

En la Argentina, la producción de Biodiesel hizo su despegue en 2006 y se multiplicó por diez entre 2007 y 2012, como resultado de una inversión en infraestructura de 1.000 millones de dólares en cinco años.

La medida de la UE de imponer aranceles a las importaciones fue calificada como "agresivo proteccionismo" por el Estado argentino, que ve en ella una represalia por la nacionalización en 2012 de YPF que perjudicó al grupo español Repsol, e hizo en mayo un reclamo contra la UE ante la Organización Mundial del Comercio (OMC).

De su lado, la Unión europea acusa a los productores argentinos de dumping, de beneficiarse con ayudas a la exportación, es decir, de ejercer una competencia desleal para los productores europeos.

Sin la UE, la búsqueda de nuevos compradores es un esfuerzo en vano, producto de lo reducido del mercado de biodiesel.

Sin embargo, el sector argentino cree que la Comisión Europea terminará por darle la razón y confían en que la situación no terminará en la pérdida de la industria argentina del biodiesel.

En octubre de 2013 la Argentina advirtió "se verá obligada a recurrir" ante la Organización Mundial del Comercio (OMC) si la Unión Europea aprueba un informe sobre supuesto dumping en la exportación de biodiesel y en consecuencia aumenta los aranceles de importación de ese combustible.

En un comunicado de la Cancillería, se destacó que, por un lado, "las autoridades europeas han anunciado el cierre de la investigación que venían llevando a cabo por supuestos subsidios al biodiesel argentino", pero por el otro, "expresa su preocupación por el reciente informe sobre el supuesto dumping", en el que la UE propone establecer elevados derechos a las importaciones de biodiesel argentino.

"Si se adoptara esta propuesta, el biodiesel de nuestro país quedaría excluido del mercado europeo", señaló Relaciones Exteriores.

En ese sentido, la cartera encabezada por Héctor Timerman manifestó que espera que -al igual que en el caso del cierre de la investigación por subsidios las autoridades europeas reconozcan la debilidad de los argumentos presentados contra el biodiesel argentino y no aprueben el informe final sobre el supuesto dumping. "De modo contrario, se verá obligada a recurrir ante la OMC bajo el entendimiento de Solución de Diferencias (ESD) con el objetivo de mantener abierto el mercado europeo para el competitivo biodiesel de nuestro país de modo de asegurar la producción, las ventas externas y el empleo generado en dicho sector", indicó. Para Cancillería, el informe sobre supuesto dumping tiene un fundamento legal "inconsistente en varios aspectos con los compromisos de la Unión Europea (UE) en el marco de la OMC".

En tal sentido, indicó que la UE pretende la protección de una industria altamente sobredimensionada e incapaz de competir con un productor eficiente y altamente integrado como nuestro país.

En un repaso de la evolución de las exportaciones de biodiesel a la UE, Cancillería advirtió que en los primeros ocho meses de 2013 cayeron un 71 por ciento respecto al mismo período de 2012.

En mayo del año 2013 impuso aranceles provisorios para la importación del producto procedente de la Argentina con una tasa, según la empresa exportadora, del 6 al 10 por ciento.

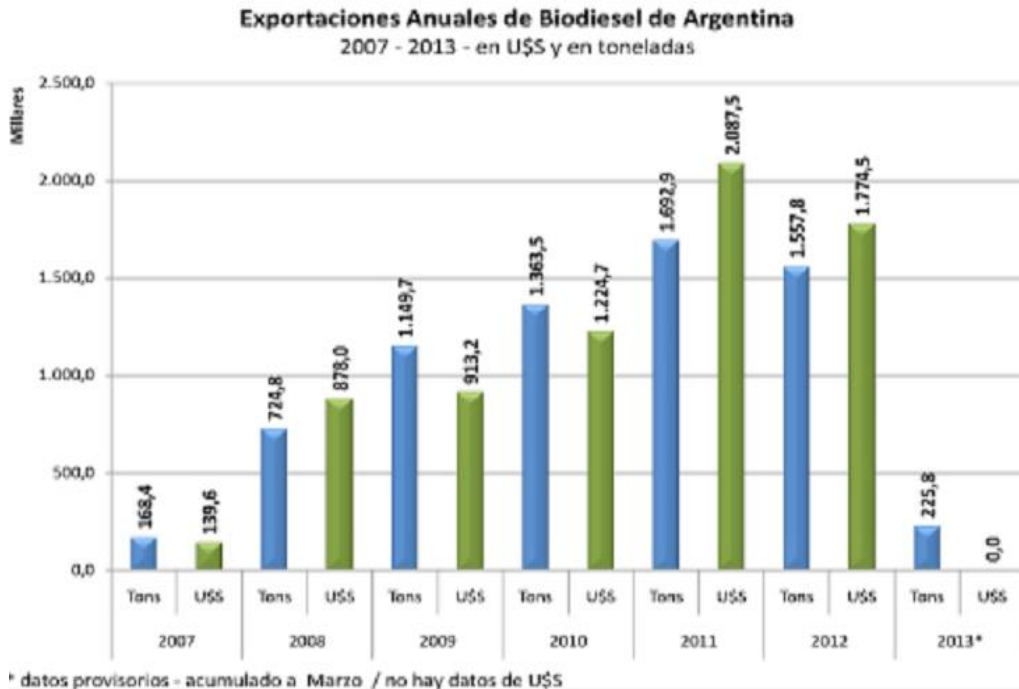
Europa decidió en octubre de 2013 avanzar en un procedimiento para imponer aranceles definitivos por supuesto dumping del biodiesel de soja argentino que podría significar la desaparición de esta industria y la pérdida de un negocio de unos US\$ 1800 millones. La dirección de Comercio del bloque le recomendó al Consejo de la CE poner aranceles definitivos que se aplicarán en diciembre próximo. Los derechos antidumping serán de unos 340 dólares por tonelada, que representarán, según fuentes de la industria

local, una tasa de entre el 22 y el 25 por ciento sobre el precio actual. Hay once grandes empresas exportadoras cuya supervivencia quedará comprometida por la medida.

Exportaciones de Biodiesel de Argentina en toneladas							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013*
Enero	50.2	42,980.4	25,288.0	153,916.3	111,267.7	136,507.6	107,250.0
Febrero	103.3	24,419.6	49,301.9	111,096.5	96,839.5	155,742.2	45,000.0
Marzo	98.6	55,717.3	67,903.6	69,118.3	114,534.7	152,750.0	73.500.0
Abril	383.0	55,426.4	86,779.8	107,824.9	108,822.6	193,415.7	
Mayo	2,344.3	41,230.4	90,638.6	80,998.5	146,989.4	109,030.0	
Junio	4,084.1	26,189.4	98,145.6	142,724.9	152,611.2	164,820.0	
Julio	62.3	63,374.7	133,033.4	99,267.6	160,490.4	180,092.0	
Agosto	17,144.9	82,729.1	126,652.3	141,729.5	159,879.3	164,924.1	
Septiembre	29,540.0	115,619.4	142,346.7	84,731.4	159,671.4	79,100.0	
Octubre	29,817.8	117,012.5	98,716.4	129,718.2	198,996.1	69,477.0	
Noviembre	14,624.8	47,494.5	108,910.4	111,401.6	103,139.8	71,353.0	
Diciembre	70,111.7	52,598.4	121,946.8	130,979.2	179,649.2	80,600.0	
Total	168,364.93	724,792.21	1,149,663.43	1,363,506.87	1,692,891.20	1,557,811.59	225,750.00

Fuente: CARBIO

Cuadro de Analisis de las exportaciones anuales de Biodiesel de Argentina



Fuente: CARBIO

6) Perspectivas del Biodiesel para el 2014 en Argentina⁹

El gobierno nacional anunció el lunes 9 de diciembre del 2013 la decisión de aumentar el corte obligatorio del gasoil con biodiesel del 8 por ciento actual al 10 por ciento a partir del 1º de enero de 2014. También dispuso la obligatoriedad de que las centrales termoeléctricas argentinas utilicen gasoil con este corte.

Se trata de una medida largamente solicitada por el sector, a partir de los graves problemas que tuvo recientemente la industria del biodiesel argentino con la aplicación de medidas antidumping por parte de la Unión Europea y la posterior decisión del gobierno español de excluir a las fábricas argentinas de biodiesel del listado de plantas autorizadas a vender a dicho país.

⁹ Diario La Capital, edición impresa Sábado 21 de diciembre de 2013

Estas medidas implican prácticamente el cierre del principal destino de exportación del biodiesel argentino, ya que el mercado europeo representó en el año 2012 el 89 por ciento nuestras ventas externas. En 2012, la Argentina exportó a la Unión Europea 1.385.000 toneladas de biodiesel sobre un total de exportaciones de 1.558.000 toneladas.

De acuerdo a datos oficiales, la correcta decisión del gobierno nacional implicará para el próximo año la colocación adicional de 450 mil toneladas de biodiesel en el mercado local de combustibles: 210 mil en el gasoil automotor y 240 mil en las usinas térmicas.

Teniendo en cuenta la importancia que tiene la decisión adoptada por la Unión Europea, la del gobierno español y la posterior medida del gobierno argentino se realizó un ejercicio de simulación, adoptando diversos supuestos, a fin de evaluar las posibles consecuencias que tendrían estas disposiciones sobre la industria del biodiesel argentino en el año 2014, principalmente sobre el nivel de producción y sus exportaciones medidas en toneladas.

Los escenarios definidos fueron los siguientes:

Escenario optimista.

En ese caso se exporta en el año 2014 una cantidad en toneladas equivalente al doble de lo vendido en el primer semestre del año 2013, sumando a Holanda (exportaciones por 164.000 toneladas); Bélgica-Luxemburgo (82.000 toneladas); Estados Unidos (114.000 toneladas); Perú (228.000 toneladas) y otros destinos (25.000 toneladas).

En ese mismo escenario no se realizan exportaciones a España durante 2014, un país que es el principal destino de las ventas externas de biodiesel argentino en el 2011 y 2012.

En tanto, el uso doméstico para el corte con el gasoil ascendería a 950.000 toneladas (cifra estimada por especialistas privados para el corte del año 2013) más 450.000 toneladas (efecto incremental que se sumaría a la demanda interna por la reciente decisión del gobierno nacional de elevar el corte al 10 por ciento).

Escenario Moderado.

En este escenario se exporta en el año 2014 a los siguientes países una cantidad en toneladas equivalente al doble de lo vendido en el primer semestre del año 2013, totalizando a Holanda (164.000 tn.); a Bélgica-Luxemburgo (82.000 tn.); y se exporta a Estados Unidos y otros destinos la misma cantidad vendida que en el período enero-julio del 2013, es decir 70.000 toneladas.

Además se exporta a Perú 160.000 toneladas, la misma cantidad despachada que en el año 2012 y no se realizan exportaciones a España.

En tanto, el uso doméstico para el corte con el gasoil ascendería a 875.000 toneladas (cifra similar a la del año 2012) más 450.000 toneladas, cifra adicional que se sumaría por la reciente decisión del gobierno nacional de elevar el corte al 10 por ciento.

Escenario pesimista.

En este escenario no se realizan exportaciones a países de la Unión Europea y, lógicamente, sin ventas a España. También sin exportaciones en el año 2014 a los Estados Unidos.

También en este escenario se exporta a otros destinos por 12.000 toneladas y a Perú 160.000 toneladas, la misma cantidad despachada que en el año 2012.

Así, el uso doméstico para el corte con el gasoil ascendería a 875.000 toneladas (cifra similar a la del año 2012) más 450.000 toneladas, cifra adicional que se sumaría por la reciente decisión del gobierno nacional de elevar el corte al 10 por ciento.

Por otro lado, la del biodiesel es una industria muy incipiente cuyo devenir se encuentra muy afectado por las decisiones de política que toma cada país. En este marco, el análisis se basa en un estudio "ceteris paribus" cuyos resultados en la práctica pueden diferir en el caso que se abran nuevos mercados para Argentina.

De este modo, en el escenario optimista, la producción argentina de biodiesel en 2014 podría llegar a ascender a 2 millones de toneladas, lo que implicaría una caída del 18 por ciento respecto del año 2012, el cual fue el mejor período que registró la industria del biodiesel argentino a nivel productivo en su corta existencia.. Además, las exportaciones argentinas de biodiesel podrían ubicarse en 613.000 toneladas, muy por debajo de las exportaciones récord del año 2011 que alcanzaron a 1.682.000 toneladas.

Las ventas externas del 2014 podrían llegar a representar aproximadamente un 36 por ciento de lo vendido en el año 2011.

Por otra parte, en el escenario pesimista o de "baja expectativa", la producción argentina de biodiesel en el año 2014 podría alcanzar 1,8 millones de toneladas aproximadamente, lo que implicaría una caída de casi el 30 por ciento respecto de los registros del año record 2012. Además, las exportaciones por 172.000 toneladas representarían apenas el 10 por ciento de lo embarcado en el mejor año para la industria, el 2011.

En este contexto, el cambio realizado en la normativa referente al corte obligatorio de gasoil con biodiesel por parte del gobierno nacional implicará una demanda adicional estimada en 450.000 toneladas anuales, compensando parcialmente la fuerte caída de las exportaciones estimadas para el año 2014 como consecuencia de las medidas adoptadas por España y la Unión Europea.

Capitulo III

Proceso Productivo

Sumario: 1.-Aspecto generales de la producción del Biodiesel 2.-Propiedades del Biodiesel

1) Aspectos generales de la producción del Biodiesel

El Biodiesel se hace a través de un proceso químico llamado transesterificación, a través del cual la glicerina es separada de las grasas o de los aceites vegetales. Sigue con un proceso de decantación con posterior destilación y purificación. Este proceso arroja dos productos: ésteres metílicos (el nombre químico del biodiesel) y glicerina (un valioso subproducto generalmente usado en jabones y otros productos).

La lubricidad del biodiesel es notable, duplica la vida útil de los motores que lo utilizan. El término Bio - hace referencia a su naturaleza renovable y biológica en contraste con el combustible diesel tradicional derivado del petróleo. Por su parte, diesel alude a su uso en motores de este tipo.

El biodiesel, sustituye como combustible limpio y renovable a los derivados del petróleo, concretamente al diesel y lo hace con ventaja ecológica ya que reduce las emisiones de gases que provocan el efecto invernadero. Así, por ejemplo, el uso de una tonelada de biodiesel, evita la producción de 2.5 toneladas de dióxido de carbono (CO₂) y sobre todo elimina, si se usa el biodiesel sólo en los motores, las emisiones de azufre (SO₂) del diesel, evitando las lluvias ácidas que se forma cuando la humedad en el aire se combina con los óxidos de nitrógeno y el dióxido de azufre emitidos por fábricas, centrales eléctricas y vehículos que queman carbón o productos derivados del petróleo. Además, lo que es fundamental: es un combustible renovable y no finito como los hidrocarburos.

Se emplea puro (100% biodiesel) o mezclado con diesel petróleo en proporciones de 5% a 20%. Por otro lado puede usarse en calderas u hornos de calefacción diseñados para utilizar los aceites de petróleo.

Son numerosos los países que implementan el uso de biodiesel como fuente energética; principalmente el producido a partir de aceites vegetales

Planta de Biodiesel



2) Propiedades del biodiesel

Las características del biodiesel son las siguientes:

- a. Combustible limpio.
- b. Es biodegradable.
- c. No tóxico.
- d. Alto índice de lubricidad.
- e. Libre de azufre y aromáticos.

El biodiesel es un combustible oxigenado, por eso tiene una combustión completa en comparación al diesel derivado del petróleo y produce menos gases contaminantes. Tiene un punto de inflamación relativamente alto (150 °C) que le hace menos volátil que el diesel del

petróleo y es más seguro de transportar. Las propiedades del biodiesel varían según la materia prima a partir de la cual se le obtuvo (aceites vegetales nuevos o usados de distinto origen o grasas animales). Es por ello, que las normas indican un rango admisible en el valor de las propiedades. El costo del biodiesel varía dependiendo de la reserva, el área geográfica, la variabilidad en la producción de cosecha de estación a estación, el precio del petróleo crudo y otros factores. El alto precio del biodiesel es en gran parte debido al alto precio de la materia prima y también de la calidad que se requiera de éste.

Capítulo IV

Modelo de costo a utilizar

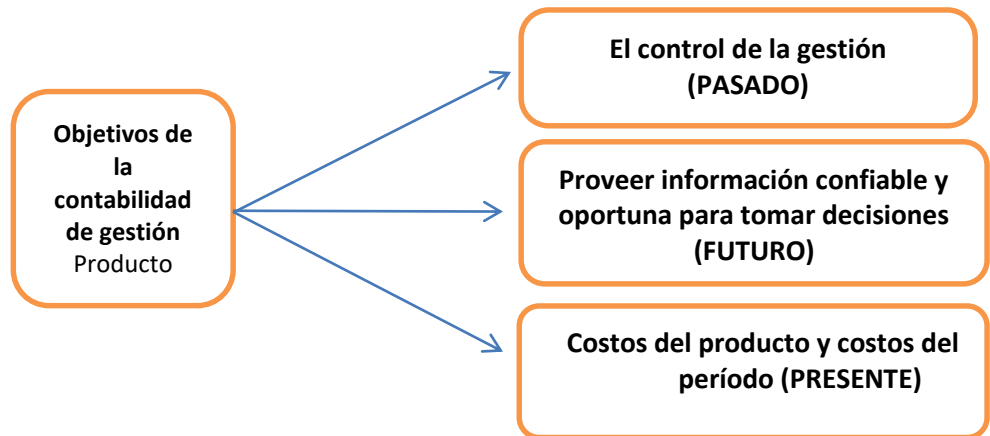
Sumario: 1.-Concepto de Costo 2.--Contabilidad de gestión 3.-
Elemento del costo de un producto 4.-Costo por proceso
5.-Tipo de empresas que utilizan costo por proceso 6.-
Pasos para la determinación del costo 7.-Centro de costos
8.-Factores de producción por centros de costos.

La disciplina de costos sistematiza una serie de técnicas que contribuyen claramente a las necesidades que un empresario tiene. La técnica de costos facilita la adopción de decisiones "Sota y Buscetto"

1) Concepto de costo¹⁰:

El costo se define como el valor sacrificado para adquirir bienes o servicios mediante la reducción de activos o al incurrir en pasivos en el momento en que se obtienen los beneficios.

2) Contabilidad de gestión: La información requerida por la empresa se puede encontrar en el conjunto de operaciones diarias, expresada de una forma clara en la contabilidad de gestión, de la cual se desprende la evaluación de la gestión administrativa y gerencial convirtiéndose en una herramienta fundamental para la consolidación de las entidades.



¹⁰ Sota, Aldo Mario, "Manual de Costos"

3) Elementos del costo de un producto¹¹

Los elementos de costo de un producto o sus componentes son la materia prima, la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación, esta clasificación suministra la información necesaria para la medición del ingreso y la fijación del precio del producto.

a. Materia prima: Son los principales recursos que se usan en la producción; estos se transforman en bienes terminados con la ayuda de la mano de obra y los costos indirectos de fabricación. Son todos aquellos que pueden identificarse en la fabricación de un producto terminado, fácilmente se asocian con éste y representan el principal costo de materiales en la elaboración de un producto. (MP)

b. Materiales Indirectos: Son los que están involucrados en la elaboración de un producto, pero tienen una relevancia relativa frente a los directos. (MI)

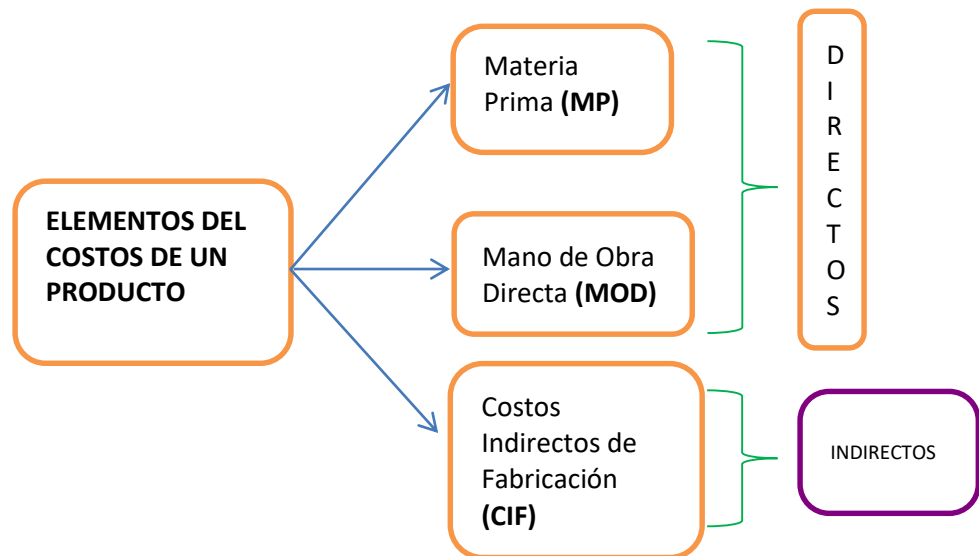
c. Mano de obra: Es el esfuerzo físico o mental empleado para la elaboración de un producto.

d. Mano de Obra Directa: Es aquella directamente involucrada en la fabricación de un producto terminado que puede asociarse con este con facilidad y que tiene gran costo en la elaboración. (MOD)

¹¹ Ibidem.

e. Mano de Obra Indirecta: Es aquella que no tiene un costo significativo en el momento de la producción del producto. (MOI)

f. Costos Indirectos de Fabricación (CIF): Son todos aquellos costos que se acumulan de los materiales y la mano de obra indirectos más todos los incurridos en la producción pero que en el momento de obtener el costo del producto terminado no son fácilmente identificables.



4) Costos por Procesos¹²

a. Sistema de costos por procesos

El Sistema de Costos por Procesos acumula los costos de producción en pasos productivos continuos y/o en serie, es decir, es utilizado cuando se fabrican productos similares, en grandes cantidades, a través de una serie de etapas de producción; en los mismos los costos se acumulan durante un lapso de tiempo y son traspasados de un proceso a otro, junto con las unidades físicas del producto, de manera que el costo total de producción se encuentra al finalizar el proceso productivo, por efecto acumulativo secuencial.

Costear cada proceso significa determinar la producción procesada computable en unidades físicas, los desembolsos, apropiaciones, devengamientos de cada departamento u operación.

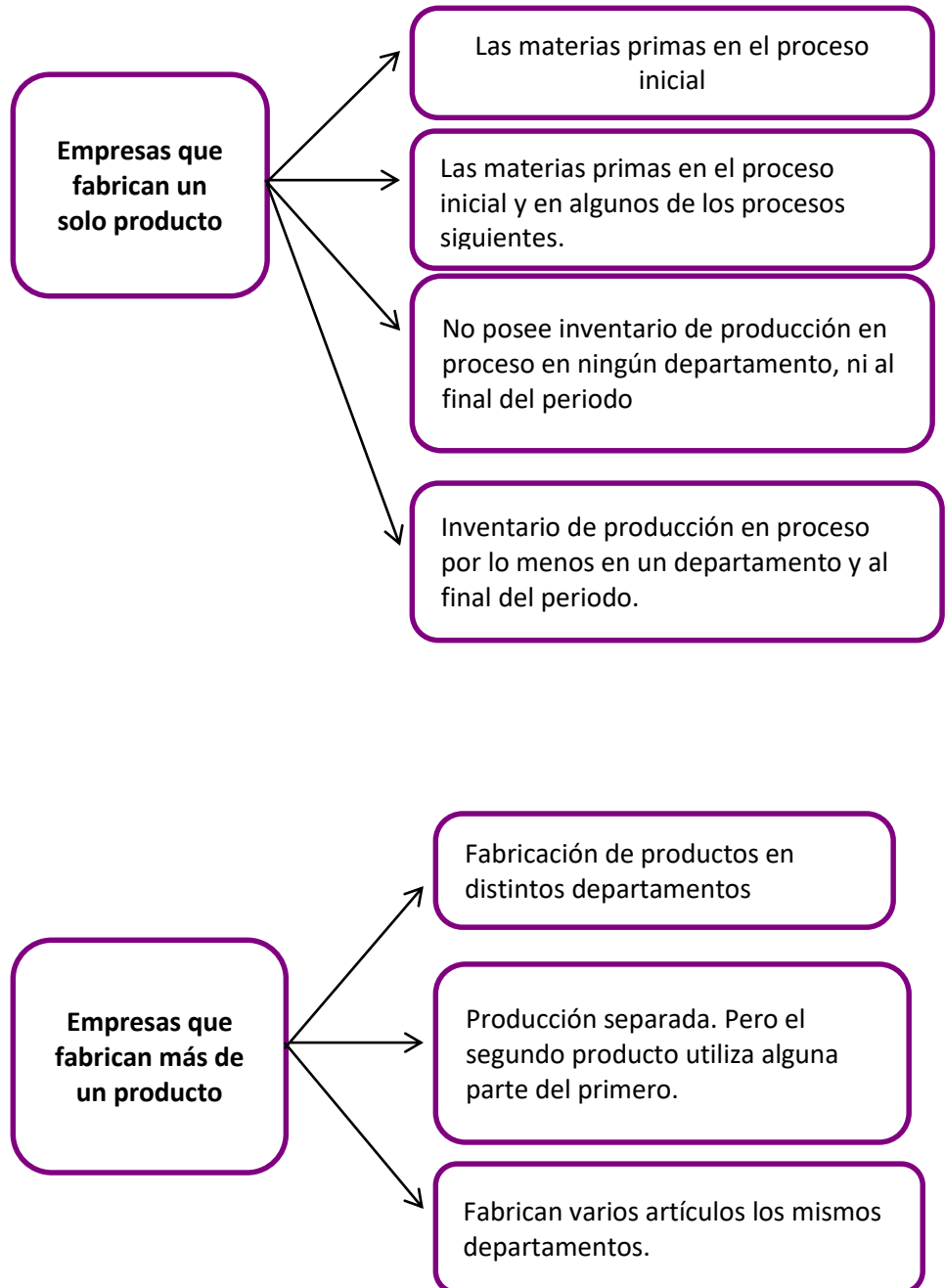
Si al monto determinado se lo divide por la producción procesada computable, tendremos el costo unitario promedio del período.

Para valuar lo procesado en el periodo debe tomarse en cuenta la producción en proceso inicial y final, considerando en cada una de ellas el grado de avance o porcentaje de terminación de los mismos.

Este sistema de costos se aplica en la industria del Biocombustible ya que hace un uso más intensivo de capital que de trabajo manual y tiende a la automatización en el proceso productivo.

¹² Ibidem, Pag. 42

5) Tipo de empresas que utilizan costos por procesos



a. Empresas que fabrican más de un producto:

I. Los productos son fabricados, en forma separada, en diferentes departamentos, que no tienen relación entre sí. Se asimila al supuesto que un número de empresas procese o fabrique un único producto, cada una.

II. Los artículos son producidos, en forma separada, pero el segundo producto utiliza alguna parte del primero en sus operaciones fabriles.

III. Se fabrican varios artículos. En el curso del proceso de fabricación, el trabajo hecho en un departamento es transferido a varios departamentos, después de los cual resulta una producción adicional en varios productos. En esencia se trata del problema de asignar costos entre varios coproductos.

b. Algunas características de empresas que utilizan Costos Por Procesos

Los costos unitarios se determinan por departamentos o centros para cada período

Las unidades terminadas y sus correspondientes costos se transfieren al siguiente departamento o a Inventario de Productos Terminados

Los costos totales y costos unitarios para cada departamento se agregan, analizan y calculan mediante los informes de costo de producción, siempre por dpto.

Este sistema (costos por procesos) posee tanto ventajas como desventajas, las que se detallan a continuación.

Ventajas:

I. Manejo de costos unitarios promedios: Método de valuación de inventarios promedio ponderado.

II. Existen dos sistemas de inventarios: El sistema periódico y el sistema permanente. Cuando la empresa utiliza el sistema permanente, debe recurrir a diferentes métodos de valuación de inventarios, entre los que tenemos el Método UEPS, Método PEPS, Método del Promedio ponderado.

Promedio ponderado: Con este método lo que se hace es determinar un promedio, sumando los valores existentes en el inventario con los valores de las nuevas compras, para luego dividirlo entre el número de unidades existentes en el inventario incluyendo tanto los inicialmente existentes, como los de la nueva compra.

III. Permite el manejo de la producción equivalente: La producción equivalente o efectiva es la cantidad de unidades que se da por acabados de cada proceso, pero teniendo en cuenta la fase del trabajo en el que se encuentran con relación a su terminación. Por ejemplo: si existen 200 unidades al 50% de su acabado, equivaldrán a 100 unidades terminadas para fines de su valoración.

Por lo general se busca la equivalencia para los tres elementos de materia prima, mano de obra y gastos de fabricación. Pero en muchos casos

el material puede estar totalmente suministrado por lo que será necesario encontrar la equivalencia para el costo de conversión.

IV. Procedimiento administrativo menos costoso.

V. Determinación del costo unitario por centro de costo considerando producto terminado

Desventajas:

a. Al final del periodo queda una producción (materia prima) pendiente de terminar a la cual se le tiene que agregar el costo de conversión (mano de obra directa y cargos indirectos). Este inventario final debe contener un grado de avance que equivale a las unidades terminadas

b. La producción equivalente sólo se refiere al costo de la transformación (ocurre de acuerdo a los procesos de fabricación).

6) Pasos para la determinación del costo

a. Cuadro de movimiento de unidades: Pretende mostrar por un lado las unidades que cada proceso recibe y justificar el destino que se les ha dado.

Detalle	Proceso
Inventario Inicial de P. P.	
Puestas en elaboración	
Recibidas del dpto. anterior	
Aumento N° de unidades	
Unidades a justificar	
Terminadas y Transferidas	
Perdidas normales	
Inventario final de P. P.	
Unidades justificadas	

b. Determinación del grado de terminación de la producción en proceso, al final del período, en cada departamento:

La oficina de costos, conjuntamente con la oficina técnica de la Empresa (constituida por ingenieros, técnicos y capataces) deben proceder a determinar el grado de avance o porcentaje de terminación que tiene la producción en proceso, al final del período, en cada departamento. Debe realizarse, dicha estimación, por cada elemento de costo.

En la gran mayoría de los casos, la materia prima tiene un 100 % de terminación, pues ella se agrega al proceso productivo a fin de ser

transformada en producto. Obvio que, No se puede iniciar proceso de transformación alguno si no hay MP.

c. Cálculo de la producción equivalente:

La producción equivalente significa expresar en términos de productos acabados la producción que está en proceso, a la que adicionamos las unidades terminadas. En forma genérica podemos afirmar que el costo unitario es igual al costo total dividido el número de productos fabricados o elaborados. Esto es cierto solamente en el caso en que al finalizar el período de costos no haya unidades en proceso. Si ello no ocurre, debemos calcular la producción equivalente para determinar el costo unitario. El cálculo de la producción equivalente, lo podemos generalizar así: $Pe = PT + (EFPP \times \% \text{ avance}) - (EIPP \times \% \text{ avance})$

d. Determinación de los insumos y costos totales por cada elemento del costo:

- Materia Prima = Consumo de cada una a su costo unitario.
- Mano de Obra Directa = El tiempo trabajado devengado por cada categoría de personal a su respectivo jornal unitario más Cargas Sociales.
- CIP = Se aplican en función de la cuota predeterminada y la base real elegida.

e. Estado de costos

Será el resumen en donde se condensará la información que vamos obteniendo a través de cada uno de los pasos antes descriptos. Este estado contable, de uso interno para la empresa, pues no existe disposición legal alguna que obliga a su publicación, puede tener distintas formas según lo disponga, de acuerdo a sus necesidades, el departamento que lo confecciona o la Gerencia de la Empresa.

f. Perdidas de unidades, tipos de pérdidas

En los procesos industriales es común que se produzcan pérdidas de unidades en curso de fabricación. Si el estropeo o la pérdida puede ser previsto y se encuentra dentro de porcentajes admisibles de tolerancia, de acuerdo a especificaciones técnicas del proceso, reciben el nombre de pérdidas normales. Si el número de unidades supera dicho porcentaje, el excedente será tratado como pérdidas extraordinarias.

Tratamiento de las pérdidas Extraordinarias:

Las unidades que se estropean o pierden, en forma extraordinaria, debe considerarse como un costo del periodo (y no de la producción) a incluir en el Estado de Resultados.

Como resulta, en muchos casos, es extremadamente difícil o imposible conocer en qué grado de terminación ha ocurrido la pérdida de carácter extraordinario. Por ello se adopta que las mismas han sido terminadas, de tal manera que su costo se calcula asignando el valor que tienen las unidades terminadas, no afectando el Estado de Costos.

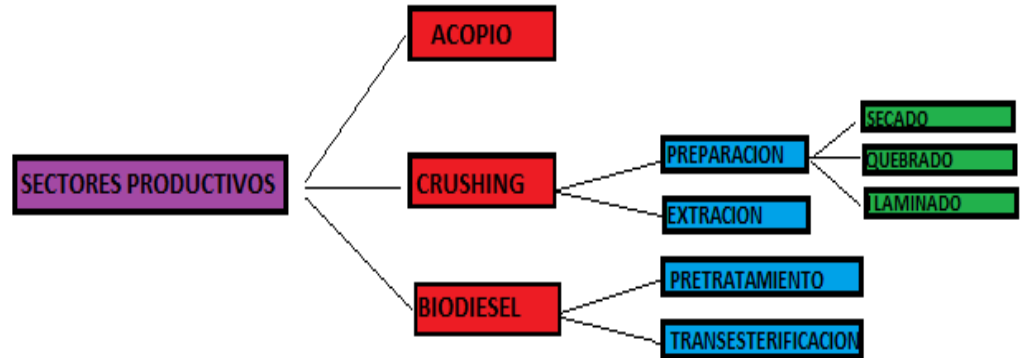
Pérdidas Normales:

Como regla general diremos que el costo de las pérdidas normales deberá ser soportado por las unidades que, en buenas condiciones, continuarán el proceso productivo. Las unidades perdidas no afectan los costos totales de fabricación o elaboración, pero sí aumentan los costos unitarios, como consecuencia de que el costo de los insumos consumidos, devengados o aplicados en las unidades perdidas, en forma normal, debe ser absorbido por las unidades que proseguirán la cadena de producción.

g. Tratamiento de los inventarios de Producción en Proceso

Es importante considerar el tratamiento del inventario Inicial de la producción en proceso (IIPP) debido a que afecta el costo unitario que se determine en el proceso o departamento correspondiente.

7) Centros de Costos



I. Acopio:

El principio del almacenamiento es guardar los granos secos, sanos y limpios. Para esto, la consigna básica y válida para todo tipo de almacenamiento, es la de mantener los granos "vivos", con el menor daño posible.

Cuando los granos se guardan sin alteraciones físicas y fisiológicas, mantienen todos los sistemas propios de autodefensa y se conservan mejor durante el almacenamiento. Son tan importantes las características y condiciones de los granos al entrar al sistema, como la tecnología de post cosecha en sí misma.

Todo grano dañado, roto o alterado en su constitución física es propenso a un mayor riesgo de deterioro. El mismo problema se presenta cuando se guardan granos sucios (tierra, impurezas, etc.). Estas deficiencias favorecen el ataque de hongos, bacterias, insectos y ácaros.

El Acopio es el encargado de recibir la Materia Prima principal del proceso, la soja. Esta llega en camiones desde los campos de los productores, pasa a la Zona de Calado donde se toma una muestra de la carga que está ingresando para ser analizada respecto a su calidad, luego se

pesa en la Balanza, para finalmente ser descargada en los silos de almacenaje. Los granos se transportan de los silos de almacenaje para el área de limpieza, desde donde finalmente se trasladan a los silos de almacenaje de soja limpia.

Planta de acopio



Compania argentina de granos

Sub-Producto - Sojilla

Es un residuo que proviene de la limpieza del grano de soja antes de su industrialización. Su composición se completa con restos de tallos y vainas, semillas de malezas y material inerte. Su valor nutricional depende del contenido de granos partidos o pequeños. Su bajo precio y en general su disponibilidad pos cosecha, la posiciona como un potencial ingrediente de raciones para bovinos.

II. CRUSHING

En esta etapa se ingresa Soja y se obtiene Aceite Crudo y Harina de Soja, consta de 2 procesos la primera es la preparación, la segunda es la extracción.

Preparación

Una vez acondicionada y limpia, la soja se transporta para la parte superior del Acondicionador Vertical. A medida que la soja va bajando a través de esta columna acondicionadora se le proporciona un calentamiento uniforme a los granos por contacto con tubos calentados con vapor. Este proceso aumenta la temperatura de los granos en unos 40 grados, para que elimine la cascarilla más fácilmente.

Luego los granos son transportados hacia el secador, donde se le aumenta la temperatura hasta aproximadamente 88°C en menos de 3 minutos. La súbita elevación de temperatura rompe la adhesividad entre la cascarilla y la pulpa, la aspiración en el secador remueve las primeras cascarillas eliminadas y las materias sueltas. Al salir del secador, los granos van al quebrador de descascarado.

En el quebrador de descascarado, el grano es partido a la mitad por medio de rodillos para desprender su cascarilla, la soja partida al medio cae inmediatamente en la columna secadora en cascada.

En la columna secadora, a medida que los granos van bajando se chocan y una serie de varillas de acero saltan soltando las cascarillas. Una contracorriente de aire que sube, aspira las cascarillas sueltas para ser depositadas a un colador. Después de la columna secadora, los granos van

para los quebradores los cuales son quebrados en entre 4 y 8 pedazos a través de rodillos con ranuras. Como los granos están bien acondicionados y a temperatura y humedad uniformes, un mínimo de finos se genera en los quebradores.

La soja ya quebrada y sin cascarilla va para la columna enfriadora. Los quebrados caen en cascada por la columna y salen debajo adecuadamente acondicionados en cuanto a la humedad y temperatura para ingresar a las laminadoras, donde se aplastan los pedazos de grano hasta ser reducidos a una lámina delgada.

Sub-Producto - Pellet de Cáscara

El pellet de cascara de soja es un subproducto generado a partir del descascarado del grano. Contiene una densidad energética elevada, valores de proteínas intermedios y niveles importantes de fibra altamente digestible en animales. Se utiliza como alimento balanceado para los animales.

Pellet de Cáscara



Extracción

La delgada lámina de soja ingresa al extractor con ciertas características.

En la extracción se bañan las láminas de soja con un solvente (Hexano) que diluye el aceite contenido en las mismas. En esta etapa salen materiales con dos estados distintos: una sólida que es la harina desengrasada pero húmeda y mojada en solvente y la otra líquida que es una mezcla de aceite que se extrajo a la lámina de soja y solvente que es llamada micela.

En una etapa siguiente la harina pasa al tostador, en este momento se lleva a cabo dos operaciones. La primera es eliminar lo que haya quedado de solvente en la harina y la segunda es el tostado de la misma para que pueda ser digestible por los animales. Estas operaciones se llevan a cabo en un equipo tostador, (donde se produce el mayor consumo de energía). El solvente aquí eliminado en forma de vapor se recicla y utiliza nuevamente en la planta para otro ciclo de extracción.

Por otro lado se produce la destilación de la micela (rescate del aceite). Mediante este proceso de destilación se separa el solvente del aceite, se calienta la micela a temperaturas superiores al punto de evaporación del solvente, dejando el aceite libre de este. El solvente en estado de vapor se enfría luego volviendo al estado líquido, formándose entonces un circuito cerrado en el que es usado nuevamente para otro ciclo de extracción.

Aquí finaliza el proceso de la planta de Crushing, en el cual el insumo más importante por su costo es el Hexano. Obtuvimos Aceite Crudo (para ingresar en la planta de biodiesel o para vender) y Harina de Soja

como productos principales, y además obtenemos las cascarillas que se desprendieron un subproducto denominado pellets de cáscara.

Sub-Producto obtenido en esta etapa - Harina de Soja

La harina de soja se utiliza ampliamente en producción animal. Resulta un excelente ingrediente proteico de raciones completas de no rumiantes y bovinos, o como suplemento de distintas dietas base. Las variedades que ofrecen los productos con proteínas de soja a la industria alimenticia son prácticamente ilimitadas. Se puede usar para fabricar alimentos para humanos como pastas, alimentos para bebés, golosinas, alimentos dietéticos, leche y bebidas alimenticias entre otras. También se usa para fabricar alimento para peces, abejas, ganado y mascotas.

Harina de Soja



Co-producto obtenido de esta etapa - Aceite crudo

El aceite de soja se caracteriza por poseer moléculas de cadena larga de 13 a 16 enlaces lo cual le da, especialmente a partir de los estudios de George Washington Carver, muy buenas propiedades para el uso industrial.

Los tres mayores productores de aceite de soja, por orden de producción, son: Brasil, EE. UU. y Argentina, siendo este último el mayor exportador del mundo. El aceite de soja es el de mayor producción mundial, superando a los aceites de colza, palma y girasol.

La Argentina se posiciona como el principal exportador mundial de harina de soja, con 26.7 millones de toneladas producidas en 2013. Resulta de gran interés cuantificar la contribución que realiza la cadena agroindustrial de la soja en términos de aporte alimentario a la población. Las proteínas es uno de los componentes principales de la harina de soja.

III. BIODIESEL

En esta etapa se ingresa Aceite Crudo y se obtiene Biodiesel y Glicerol. Consta de 2 procesos

Pre-tratamiento

En este momento del proceso ingresamos Aceite crudo, al cual se le adiciona ácido fosfórico y son mezclados en el mezclador de ácido. Luego pasan al mezclador de inyección de soda cáustica donde a la mezcla anterior se le agrega este último insumo diluido en agua caliente, para finalmente ingresar a la centrifugadora, la cual separa el aceite del subproducto Borra.

Una vez que el aceite limpio de borras sale de la centrifugadora, se le agrega Sílica gel para que absorba el agua y los jabones remanentes que tiene el aceite. Luego se agrega tierra de filtración para mejorar la eficiencia de la refinación. El aceite pasa al secador, en el cual elimina la humedad y además desprende la silica gel y la tierra de filtración junto con todos los residuos filtrados por ellos, obteniendo de esta manera aceite refinado.

Sub-producto obtenido de esta etapa – Borras

Producto originado de la decantación de aceite de soja. Alto contenido proteico y graso; ideal para la elaboración de alimentos



Co- producto obtenido de esta etapa - Aceite refinado

Un punto a destacar es que el aceite refinado tiene la particularidad que es utilizado en la industria del biodiesel ya que permite incrementar su rendimiento en un 20%.



Transesterificación

En este proceso el Aceite Refinado combinado con Metanol y Metilato de Sodio es sometido a calor, obteniendo al final del mismo Glicerol y Esteroles (Biodiesel).

La mezcla combinada se hace en catalizadores, pasando a un 1er. Decantador que agita y separa el glicerol (inferior) y el biodiesel (superior) en función de las diferencias en las densidades. Luego en un 2do. Decantador se agrega Ácido Clorhídrico a fin de neutralizar cualquier catalizador remanente y ayudar en la separación de las fases. Se pasa a un 3er. Decantador del cual se obtiene agua acidificada (inferior) y biodiesel (superior). Aquí el biodiesel pasa a una columna de evaporación para sacar el agua. El metanol y el agua recuperada tanto en la fase pesada (glicerol) como en la fase liviana (biodiesel) son separados por destilación, se recuperan y se reutilizan en el proceso.

Decantador



Sub producto obtenido de esta etapa - Glicerol

También conocido como glicerina, posee un aspecto de líquido viscoso, no tiene color, pero sí un característico olor, y un sabor dulzón. Además el glicerol es un compuesto higroscópico, lo que quiere decir que tiene la capacidad de ceder o absorber la humedad presente en el medio ambiente que lo rodea.

El glicerol se encuentra en todos los tipos de aceites, así como en las grasas animales o vegetales, siempre que éstas vayan asociadas a otros ácidos grasos como puede ser, por ejemplo, el oleico, o esteárico.

Se trata de un compuesto que no es tóxico ni irritante, es biodegradable y reciclable. Puede utilizarse como humectante, plastificante, emoliente, espesante, medio dispersor, lubricante, endulzante y anticongelante. También se puede utilizar como ingrediente en cosmética, artículos de aseo, medicamentos, productos alimenticios, industria de pinturas, industria tabaquera (por su propiedad higroscópica regula la humedad), industria textil (provoca mayor elasticidad en los tejidos), industria del cuero (preserva las pieles), etc.

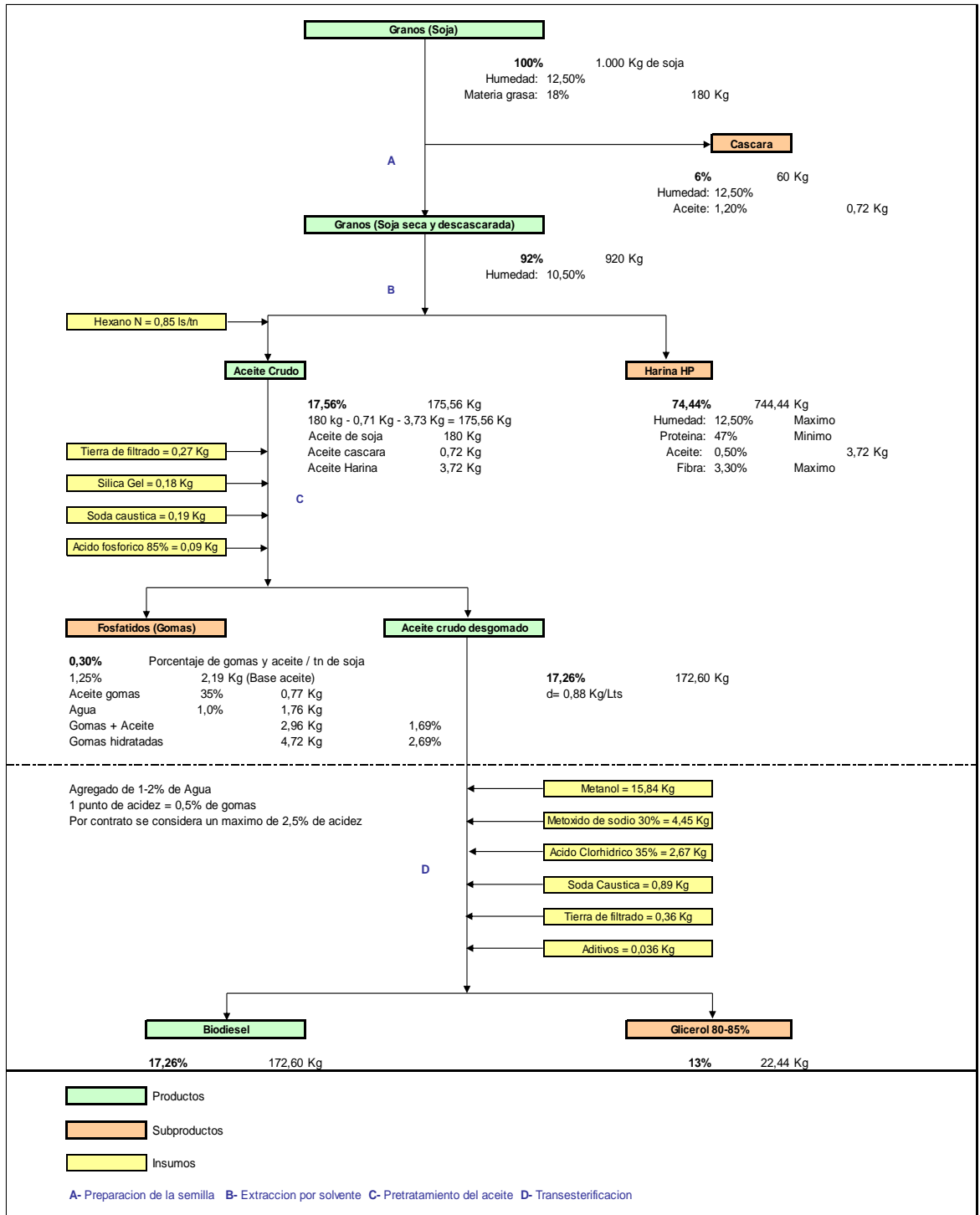
Producto obtenido de esta etapa – Biodiesel

Es un combustible de origen vegetal que es alternativo al Diesel proveniente del petróleo. Hoy en día no se usa a 100% sino que al combustible derivado del petróleo se lo corta con una parte de biocombustible.

Se presenta en estado líquido y se obtiene a partir de recursos renovables como aceites vegetales de soja, colza/canola, girasol, palma y otros, como así también de grasas animales.



Centro de costos productivos



8) Factores de producción por centros de costos

CENTRO DE COSTO	INSUMOS DIRECTOS	FACTORES DE PRODUCCION	CO-PRO	SUB
			DUCTO	PRODUCTOS
ACOPIO		RRHH Gas EE Amortizaciones de Bienes de Uso Mantenimiento Servicios Generales Estructura a Distribuir		Sojilla
CRUSHING Preparación de la semilla		RRHH Gas EE Amortizaciones de Bienes de Uso Mantenimiento Servicios Generales Estructura a Distribuir		Pellet de Cascara
CRUSHING Extracción por solvente	Hexano Aceite Mineral	RRHH Gas EE Amortizaciones de Bienes de Uso Mantenimiento Servicios Generales Estructura a Distribuir		Harina Higt Pro Harina Low Pro
PLANTA DE BIODIESEL Pre tratamiento del aceite	Tierra de filtrado Silica Gel Soda Caustica Ácido Fosfórico	RRHH Gas EE Amortizaciones de Bienes de Uso Mantenimiento Servicios Generales Estructura a Distribuir		Borras
PLANTA DE BIODIESEL Transesterificacion	Metanol Metoxido de sodio Ácido Clorhídrico Nitrógeno Tierra de Filtrado Aditivos (antioxidante)	RRHH Gas EE Amortizaciones de Bienes de Uso Mantenimiento Servicios Generales Estructura a Distribuir	Biodiesel	Glicerol

Capítulo V

Presentación del caso practico

Sumario: 1.-Elementos del costo de Biodiesel 2.- consideraciones 3.- Cuentas Obtenidas del balance ordenadas por centro de costos 4.- analisis de las cuentas más representativas de costo 5.-Costos Unitarios determinados mediante criterios de los ingresos potenciales

La industria sobre la cual calcularemos los costos de la producción cuenta con una capacidad de molienda ideal de 1.000.000 tn de soja de las cuales se pueden obtener aproximadamente 200.000 tn de biodiesel.

1) Elementos del costo del Biodiesel:

- Materia Prima: Soja.

- Mano de Obra: es el esfuerzo o sacrificio realizado por el factor trabajo que recibe como contraprestación la remuneración correspondiente más sus cargas sociales.

- Costo Indirecto de Fabricación:

- a. Materiales Indirectos.
- b. Mano de Obra Indirecta y sus cargas sociales.
- c. Costos y suministros de producción o elaboración

2) Consideraciones:

- El acopio funciona como un prestador de servicio que acumula, almacena y acondiciona la materia prima para el siguiente proceso.
- Se considera que los costos del acopio forman el costo del servicio que pasa al proceso de Cushing, entre ellos los más importantes son la Energía Eléctrica y la Mano de Obra.
- Los costos de Cushing están formados por el costo de la soja que se consume (al tener mercado transparente será a valor de mercado del momento en que se consume menos los costos de comercialización, este valor será el Valor Neto de Realización) más los costos transferidos del acopio más los costos propios de producción del Cushing, entre los que podemos distinguir por su importancia el Hexano, Energía Eléctrica, Gas y la Mano de Obra. Aquí se produce el primer punto de corte, en donde obtenemos: Harina de Soja, Pellet y Aceite Crudo de Soja.

- Para poder asignar los costos incurridos hasta el punto de corte en los distintos productos, se usara el criterio que los distribuye en función a los ingresos probables que generarían los mismos.

- El Sector Biodiesel recibe el aceite crudo del Cushing (a costo de producción transferido del Cushing) y se le suman los costos del procesamiento, entre ellos los insumos Metanol, Metilato de Sodio, Silica Gel y la Mano de Obra.

- Los servicios auxiliares a las plantas productivas como ser Administración, Higiene y Seguridad, Calidad y Medio Ambiente, Seguridad, Portería, Enfermería y Laboratorio se distribuyen en cada planta en función a los sueldos que emplea cada sector.

- Para poder realizar el esquema de costos indicado, necesariamente la contabilidad debe registrar los costos incurridos por centro de costo, debemos contar con un centro de costos para Acopio, uno para Crus

- hing y uno para Biodiesel.

3) Cuentas Contables Obtenidas del balance ordenadas por centro de costos

Cuenta Contable	Acopio	Crushing	Biodiesel	Sv Aux.	Total
INSUMOS DE PRODUCCION	-	5.213.240	53.398.405	44.492	58.656.137
GAS	-	16.720.942	4.180.236	-	20.901.178
ENERGIA ELECTRICA	1.877.127	11.262.762	1.501.702	524.512	15.166.103
SUELDOS Y JORNALES	5.409.073	3.406.491	4.273.386	5.029.514	18.118.464
AMORTIZACION	2.334.462	5.378.854	13.629.616	219.568	21.562.500
SERVICIOS DE TERCEROS	2.619.980	489.247	349.628	1.211.981	4.670.836
CARGAS SOCIALES	1.272.662	590.292	769.630	1.210.509	3.843.094
FLETES DIVERSOS	23.369	16.930	2.151.014	251.377	2.442.690
PRODUCTOS QUIMICOS	226	406	1.449.396	77.138	1.527.166
MANTENIMIENTO Y REPARAC MAQ/INSTALACIONES	485.325	349.445	453.135	1.943.797	3.231.702
SERVICIOS MANT. Y REPARACION MAQUINARIA	443.951	71.373	121.958	1.538.039	2.175.321
SEGUROS	-	102.166	161.341	-	263.507
ELEMENTO DE HIGIENE Y SEGURIDAD	90.184	27.124	39.253	37.941	194.502
MOVILIDAD Y VIATICOS	17.975	27.963	23.246	42.586	111.770
MANTENIMIENTO Y REPARAC RODADOS	24.875	-	170	4.674	29.718
ARTICULOS DE LIMPIEZA	5.464	431	895	4.416	11.207
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES	4.275	1.314	855	3.686	10.129
ARTICULOS DE LIBRERÍA	4.282	266	-	1.556	6.104
TOTAL	14.613.229	43.659.249	82.503.865	12.145.787	152.922.130

Cuadro N°1

4) Análisis de las cuentas más representativas del costo.

Amortizaciones

La Planta industrial se encuentra situada en la ciudad de Frías, provincia de Santiago del Estero, en un predio que consta de 30 Has.

Cuadro de Bienes

Activo Fijo	Importe
MAQUINARIAS Y EQUIPO	172.658.207
CONSTRUCCIONES	135.123.433
INSTALACIONES	90.736.371
SILOS	20.422.444
TERRENOS	4.051.015
INSTRUMENTAL	2.367.756
RODADOS	2.406.750
MUEBLES Y UTILES	1.555.827
SISTEMAS	1.278.303
BOMBAS Y EQ. DE RIEGO	259.220
OTROS	390.674
TOTAL	431.250.000

Amortizacion en 20 Años	21.562.500
--------------------------------	-------------------

Cuadro N°2

Detalle de la capacidad de la planta y superficie

Sector	Superficie
Almacenamiento de granos capacidad 60000 Tn Planta industrial	6400 m2
Almacenamiento de granos capacidad 10000 Tn c/u plantas satélites	3040 m2
Planta Preparación de semilla	765 m2
Edificio Extracción por solvente	780 m2
Edificio Biodiesel	780 m2
Celda acopio de harinas	4700 m2
Servicios a planta (vapor/agua/torres enfriamiento)	150 m2
Taller de mantenimiento	45 m2
Vestuarios y comedor para el personal	140 m2
Oficinas comerciales y Laboratorios	110 m2
TOTAL	16910 m2

Cuadro N°3

Consumo de la materia prima "Soja"

La empresa ha consolidado una producción anual de más de 96.000 tn soja, siendo parte importante de esta producción originada en la Provincia de Santiago del Estero, además de Tucumán y Salta.

El resto de las toneladas necesarias se compran a productores agropecuarios de la región, a los cuales se busca fidelizar ayudándolos financieramente y suministrándoles los silos bolsa para poder acopiar la producción en sus propios campos.

La empresa valúa tanto la producción propia como la de terceros, a valor neto de realización (valor de mercado menos costos de comercialización) del día en que se consume, ya que entiende que:

En la producción propia, la diferencia entre el valor de mercado y el costo de producción es un resultado atribuible al sector agricultura y no al sector industria.

En la producción de terceros, la diferencia entre el valor de mercado y el valor de compra de esa soja, es un resultado atribuible al sector originario (compradores de soja).

La soja consumida durante el año 2013 fueron 450.000 tn y el valor de mercado según pizarra fue de \$ 2.700, al cual hay que restar el 35% de retenciones y \$32,5 de gastos FOB.

Insumos de producción

El siguiente cuadro muestra los distintos insumos que se utilizan en el proceso y los consumos estándares o normales por tonelada de materia prima procesada (Soja para el crushing y aceite crudo procesado para Biodiesel).

Sector	Insumo	UM	Relacion	Consumo Estandar	Precio Unitario
Crushing	HEXANO NORMAL	KG	Ton de Soja Procesada	0,665	7,18
Biodiesel	Acido fosforico 85% Calidad Alimenticia	KG	Ton aceite crudo procesado	1,5	9,47
Biodiesel	Soda Caustica Liquida 50%	KG	Ton aceite crudo procesado	3,6	4,01
Biodiesel	SILICA GEL	KG	Ton aceite crudo procesado	1,5	9,96
Biodiesel	METANOL	KG	Ton aceite crudo procesado	100	3,47
Biodiesel	METILATO DE SODIO 30%	KG	Ton aceite crudo procesado	22	6,27
Biodiesel	Acido Clorhidrico Granel(Insumo)	KG	Ton aceite crudo procesado	15	1,53
Biodiesel	TIERRA DE FILTRACION	KG	Ton aceite crudo procesado	3,2	3,61

Cuadro N°4

Consumos reales del periodo

Sector	Insumo	Consumo Real en Unid Fisicas	Consumo Real en \$
Crushing	HEXANO NORMAL	726.398,83	5.213.240,42
Biodiesel	Acido fosforico 85% Calidad Alimenticia	126.353,55	1.196.304,60
Biodiesel	Soda Caustica Liquida 50%	527.493,50	2.114.998,59
Biodiesel	SILICA GEL	156.044,32	1.553.604,45
Biodiesel	METANOL	9.539.045,19	33.071.191,58
Biodiesel	METILATO DE SODIO 30%	2.006.882,42	12.586.025,18
Biodiesel	Acido Clorhidrico Granel(Insumo)	1.174.188,43	1.791.177,38
Biodiesel	TIERRA DE FILTRACION	300.614,31	1.085.102,91
			58.611.645,11

Cuadro N°5

Desviaciones del costo estándar por ineficiencias en el proceso

Sector	Insumo	Consumo Estandar	Consumo Unitario	Desviacion %	Precio Unitario	Desviacion en \$
Crushing	HEXANO NORMAL	0,665	1,61	143%	7,18	3.065.574,23
Biodiesel	Acido fosforico 85% Calidad Alimenticia	1,5	1,48	-1%	9,47	-17.955,44
Biodiesel	Soda Caustica Liquida 50%	3,6	6,17	71%	4,01	880.866,66
Biodiesel	SILICA GEL	1,5	1,83	22%	9,96	276.725,12
Biodiesel	METANOL	100	111,57	12%	3,47	3.428.949,38
Biodiesel	METILATO DE SODIO 30%	22	23,47	7%	6,27	789.462,92
Biodiesel	Acido Clorhidrico Granel(Insumo)	15	13,73	-8%	1,53	-165.224,96
Biodiesel	TIERRA DE FILTRACION	3,2	3,52	10%	3,61	97.511,33
						8.355.909,25

Cuadro N°6

Energía Eléctrica

El consumo en el sector acopio y servicios auxiliares son fijos, ya que consta en la iluminación y el consumo de computadoras, en cambio en crushing y Biodiesel es variable por cada tonelada procesada de soja o aceite crudo.

Crushing

Ton de soja procesada	450.000
Kw por Ton de Soja	45
Total de Kw Consumido en Crushing	20.112.075
Costo Unit del Kw	0,56
Total en \$ consumidos en Crushing	11.262.762

Biodiesel

Ton de Aceite crudo procesado	83.250
Kw por Ton de Aceite procesado	32
Total de Kw Consumido por Biodiesel	2.681.610
Costo Unit del Kw	0,56
Total en \$ consumidos por Biodiesel	1.501.702

Gas

Los únicos sectores donde se consume Gas es el proceso de crushing y Biodiesel y es variable en función a las toneladas procesadas de Soja y Aceite Crudo.

Crushing

Ton de soja procesada	450.000
M3 por Ton de Soja	36
Total de M3 Consumido en Crushing	16.020.199
Costo Unit del M3	1,04
Total en \$ consumidos en Crushing	16.720.942

Biodiesel

Ton de Aceite crudo procesado	83.250
M3 por Ton de Aceite procesado	48
Total de M3 Consumido por Biodiesel	4.005.050
Costo Unit del M3	1,04
Total en \$ consumidos por Biodiesel	4.180.236

Esquema de Costos

Centro de costo productivo	Acopio	Crushing	Bio Diesel
MATERIA PRIMA			
SOJA CONSUMIDA	-	775.125.000	-
INSUMOS DE PRODUCCION	-	5.213.240	53.398.405
COSTO ACOPIO TRANSFERIDO A CRUSHING	-	18.661.824	
COSTO ACEITE CRUDO PROPIO	-	-	320.987.327
COSTO ACEITE CRUDO 3º			-
MANO DE OBRA DIRECTA			
SUELDOS Y JORNALES	7.085.577,7	5.082.995,9	5.949.890,6
CARGAS SOCIALES	1.676.165,2	993.795,0	1.173.133,4
CARGA FABRIL			
ENERGIA ELECTRICA	1.877.127,0	11.262.762,1	1.501.701,6
GAS	-	16.720.942,4	4.180.235,6
AMORTIZACIONES	2.334.461,8	5.378.854,4	13.629.616,3
OTROS COSTOS	5.688.492,9	3.055.254,5	6.719.478,1
	18.661.824,50	841.494.669,21	407.539.787,07

Ingresos Potenciales

<u>PRODUCCION</u>	Toneladas	VNR (\$)	Ig.Potencial (\$)
HARINA HP	319.500,00	1.959,20	625.964.400
PELLETS DE CASCARA	45.000,00	450,25	20.261.250
ACEITE CRUDO DE SOJA (1000 PPM)	85.500,00	4.661,00	398.515.500
ACEITE REFINADO	80.797,50	4.194,90	338.937.433
BORRAS DE REFINACION	4.702,50	66,11	310.893
BIODIESEL	79.181,55	5.500,00	435.498.525
GLICERINA CRUDA	1.615,95	745,00	1.203.883
	616.297,50		1.820.691.883,71

Asignacion en base a Ig. Potenciales			
Producto	Costo	Producción (TN)	Costo x TN
HARINA HP	504.187.765	319.500,00	1.578,05
PELLETS DE CASCARA	16.319.577	45.000,00	362,66
ACEITE CRUDO DE SOJA (1000 PPM)	320.987.327	85.500,00	3.754,24
	841.494.669,21	450.000,00	
ACEITE REFINADO	407.166.310,35	80.797,50	5.039,34
BORRAS	373.476,72	4.702,50	79,42
	407.539.787,07	85.500,00	
BIODIESEL	406.043.851,46	79.181,55	5.128,01
GLICEROL CRUDO	1.122.458,88	1.615,95	694,61
	407.166.310,35	80.797,50	

5) Costos Unitarios determinados mediante criterio de los ingresos potenciales.

CRUSHING	
Co-productos	Costo por Ton.
Harina HP	1.578,05
Aceite Crudo de Soja	3.754,24
Subproducto	Costo por Ton.
Pellets de Cascara	362,66

BIODIESEL	
Producto	Costo por Ton.
Biodiesel	5.128,01
Subproducto	Costo por Ton.
Borras	79,42
Glicerol	694,61

6) Resultado bruto de la actividad

CRUSHING		
Co-productos	Costo por Ton.	V.N.R
Harina HP	1.578,05	1.959,20
Aceite Crudo de Soja	3.754,24	4.661,00
Subproducto	Costo por Ton.	V.N.R
Pellets de Cascara	362,66	450,25

BIODIESEL		
Producto	Costo por Ton.	V.N.R
Biodiesel	5.128,01	5.500,00
Subproducto	Costo por Ton.	V.N.R
Borras	79,42	66,11
Glicerol	694,61	745,00

EERR por Producto	Biodiesel	Harina HP	Pellets	Borras	Glicerol
Ventas	435.498.525	625.964.400	20.261.250	310.893	1.203.883
Costos de Producción	406.043.851	504.187.765	16.319.577	373.477	1.122.459
Resultado Bruto	29.454.674	121.776.635	3.941.673	-62.584	81.424
% Ganancia sobre el Costo	7%	24%	24%	-17%	7%

EERR	TOTAL
Ventas	1.083.238.951
Costos de Producción	928.047.130
Resultado Bruto	155.191.821
% Ganancia sobre el Costo	17%

Conclusión

Hace tres años el Biodiesel se posicionaba como uno de los grandes productos prometedores en Argentina ya que el biocombustible en sus distintas formas es definido por algunos, como el combustible del futuro, sumado a esto el crecimiento a pasos agigantados de la industria en la Argentina y las grandes exportaciones de Biodiesel daban un panorama excelente.

Pero estamos en 2014 y la situación hoy es distinta. La industria se encuentra con una gran capacidad de producción instalada, la cual no se puede utilizar ya que el principal cliente en el mercado externo (España) aplicó políticas antidumping, lo que volvió económicamente inviable la exportación del producto. A pesar de que la demanda interna creció, este

aumento de demanda resulta insignificante en relación a la merma generada en el mercado externo.

A pesar del escenario comercial desfavorable anteriormente planteado, los resultados brutos que arroja la actividad no solo cubren los costos en que se incurre sino que también deja una rentabilidad bruta positiva, la cual se estima que se incremente en un futuro con la reapertura del mercado externo, lo que permitirá el uso pleno de la capacidad instalada.

Al margen de la cuestión comercial y productiva, el Biodiesel presenta muchas ventajas ecológicamente hablando y sus costos son inferiores a otros combustibles.

El criterio empleado para separar los costos conjuntos en cada proceso (en función a los ingresos potenciales), entendemos que es el que mejor refleja la realidad económica de la industria, ya que comparando con el criterio en función a rendimientos técnicos, hubiera reflejado muy bajos costos para el aceite y altísimos para la harina, lo que generaría información distorsionada para la toma de decisiones.

INDICE

Prologo.....	1
--------------	---

CAPITULO I

Algunas consideraciones del Biodiesel

1)Aspectos generales.....	4
2)El Biodiesel y la ecología	5
3)El Biodiesel y el cambio climático.....	6
4)Ventajas sobre la producción y consumo de Biodiesel.....	9
5)Desventajas	15

Capitulo II

El Biodiesel en el mundo y en Argentina

1)Historia del Biodiesel.....	18
2)Producción , Demanda y Oferta mundial de Biodiesel.....	21
3)Evolución de la capacidad productiva en Argentina.....	24
4)Potencialidad de la industria del Biodiesel.....	25
5)Situación complicada para la industria.....	31
6) Perspectivas del Biodiesel para 2014 en Argentina.....	37

CAPITULO III

Proceso productivo

1)Aspectos generales de la producción del biodiesel.....	41
2)Propiedades del Biodiesel.....	43

CAPITULO IV
Modelo de costo a utilizar

1)Concepto de costo.....	46
2)Contabilidad de Gestión.....	46
3) Elementos del costo de un producto	47
4)Costos por procesos	49
5)Tipo de empresas que utilizan costos por procesos	50
6)pasos para la determinación del costo	54
7)Centros de costos	58
8)Factores de producción por centros de costos	70

CAPITULO V
Presentación del caso practico

1)Elementos del costo de Biodiesel.....	72
2)Consideraciones.....	72
3)Cuentas obtenidas del Balance ordenadas por centros de costos.....	74
4)Análisis de las cuentas más representativas del costo.....	74
5)Costos unitarios determinados mediante criterio de los ingresos potenciales	81
6) Resultado bruto de la actividad	81
Conclusión.....	83
Índice	85
Índice Bibliográfico.....	87

INDICE BIBLIOGRAFICO

a)General

CASCARINI, Daniel C., Costeo y Evaluación de la Producción Conjunta. Teoría y Práctica. Ed. El Coloquio (Buenos Aires, 1985)

DOMINGUEZ, Luis Martín, Costos Especiales, (Buenos Aires, 1981)

b)Especial

GIMENEZ, Carlos M, Sistema de Costos. Ed La Ley, (Buenos Aires, 2005)

SOTA, Aldo Mario, Manual de Costos, (Buenos Aires, 1988)

c)Otras Publicaciones

Clases de Costos I, Prof. Sota y Prof. Buscetto

Consultas a bases de información, en internet:

<http://www.carbio.com.ar/es/>

<http://ar.reuters.com/>

<http://biodiesel.com.ar/>

<http://www.argentinarenovables.org/>

<http://inta.gob.ar/>

<http://www.wikipedia.org/>

<http://www.infobae.com/>

<http://www.biodieselpain.com/que-es-el-biodiesel/>

http://www.olade.org/sites/default/files/CIDA/Biocomustibles/FAO/bioenergia_argentina.pdf

http://www.iapuco.org.ar/trabajos/xxxiv/TRABAJO_026.pdf

