



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

**“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE
CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE BIODIÉSEL”
PROVINCIA DE CÓRDOBA**

INFORME FINAL

Exp. Nº 12297 00 01

SEPTIEMBRE DE 2012



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
ECONÓMICAS

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS.

ASOCIACIÓN CIVIL BOLSA DE COMERCIO DE CÓRDOBA.

Resumen Ejecutivo

En el presente trabajo se realiza un estudio a nivel de prefactibilidad de un proyecto para la construcción de una planta de biodiésel localizada en la provincia de Córdoba. Para ello, se presentan análisis sobre el mercado mundial de biocombustibles y el mercado del biodiésel en Argentina, y se realizan los estudios del entorno legal, económico y tecnológico correspondientes, una evaluación económica integral del proyecto y la sensibilización de las principales variables.

El proyecto consiste en la construcción de una planta elaboradora de biodiésel en base a aceite de soja, localizada en la provincia de Córdoba próxima a una aceitera y a un máximo de 400 kilómetros del puerto de Rosario, con una capacidad máxima anual de producción de 50.000 toneladas, pudiendo destinar su producción tanto al mercado interno cuanto al externo.

Es importante remarcar que hubo un punto de quiebre en relación a la industria del biodiésel durante el año 2012 a partir de las nuevas resoluciones dictadas el 10 de agosto, que elevaron las retenciones a las exportaciones y disminuyeron el precio pagado por las petroleras a las elaboradoras del biocombustible para abastecer el mercado interno. Antes de tal acontecimiento, y como se muestra en este estudio, el proyecto analizado presentaba niveles de rentabilidad muy elevados cuando la empresa se orientaba exclusivamente al mercado interno, mientras que la rentabilidad resultaba negativa si destinaba la totalidad de su producción a la exportación. Así, la recomendación sobre la realización de la inversión no era rechazada en el primero de los casos y sí en el segundo.

Sin embargo, a partir del 10 de agosto, bajo el nuevo esquema de precios y retenciones, del análisis económico integral del proyecto a partir de los indicadores de rentabilidad de la inversión, surge la recomendación de no instalar una planta de biodiésel en el territorio de la provincia de Córdoba independientemente del mercado de destino, pues en ambas situaciones el emprendimiento generaría pérdidas económicas.

Índice

1	Introducción.....	7
2	Motivo.....	10
3	Objetivo general	12
4	Objetivos específicos	12
5	Los biocombustibles.....	14
6	Contexto internacional de la industria de biodiésel	17
7	Contexto económico nacional de la industria de biodiésel	22
7.1	Mercado interno de biodiésel	22
7.2	Exportaciones	27
7.3	Cupo nacional de biodiésel	31
7.3.1	Precios internos del biodiésel	39
8	Entorno legal	43
8.1	Entorno legal a nivel nacional	43
8.2	Entorno legal de la provincia de Córdoba	48
9	Entorno económico	51
9.1	Glicerina al 80%	51
9.2	Aceite de soja.....	53
9.3	Metanol	57
9.4	Metilato de sodio (o metóxido de sodio).....	58
10	Entorno tecnológico.....	60
10.1	El proceso de elaboración del biodiésel.....	60
10.2	Insumos y productos	63
11	Oportunidades del mercado	65
11.1	Orientación al mercado interno	65
11.1.1	Poder de negociación de los compradores	65

11.1.2	Rivalidad entre los competidores	66
11.1.3	Amenaza de nuevos entrantes	67
11.1.4	Poder de negociación con los proveedores.....	70
11.1.5	Desarrollo potencial de productos sustitutos	71
11.2	Orientación al mercado externo	71
11.2.1	Poder de negociación de los compradores	71
11.2.2	Rivalidad entre los competidores	72
11.2.3	Amenaza de nuevos entrantes	72
11.2.4	Poder de negociación con los proveedores.....	73
11.2.5	Desarrollo potencial de productos sustitutos	73
12	Proceso de producción del biodiésel	75
13	Cómo hacen los mejores del sector	78
13.1	Vicentín S.A.I.C.....	78
13.2	Energía Renovable S.A. (ENRESA)	80
14	Evaluación económica integral del proyecto	83
14.1	Análisis general del proyecto – Escenario base.....	83
14.2	Orientación hacia el mercado interno	87
14.2.1	Cuadro de Resultados – Venta al mercado interno	88
14.2.2	Flujo de Fondos – Venta al mercado interno	90
14.2.3	Indicadores de rentabilidad – Venta al mercado interno	91
14.3	Orientación hacia el mercado externo	93
14.3.1	Cuadro de Resultados – Venta al mercado externo	93
14.3.2	Flujo de Fondos – Venta al mercado externo.....	96
14.4	Comparación mercado interno versus mercado externo	98
15	Impacto de las nuevas disposiciones del estado nacional en el mercado de biodiésel	100

15.1	Nuevas disposiciones del Estado nacional	100
15.1.1	Nuevas disposiciones que afectan el mercado interno	100
15.1.2	Nuevas disposiciones que afectan la exportación.....	102
15.2	Evaluación Económica Integral del Proyecto bajo las nuevas condiciones 102	
15.2.1	Análisis general del proyecto – Escenario base	102
15.2.2	Orientación hacia el mercado interno	103
15.2.3	Orientación hacia el mercado externo	108
15.3	Conclusiones sobre el impacto de las nuevas disposiciones del Estado nacional sobre el mercado de biodiésel.....	112
16	Análisis de sensibilidad	114
16.1	Ejercicios de sensibilización de variables individuales.....	114
16.1.1	Orientación hacia el mercado interno	114
16.1.2	Orientación hacia el mercado externo	117
16.2	Ejercicios con dos variables.....	118
16.2.1	Orientación hacia el mercado interno	118
16.2.2	Orientación hacia el mercado externo	120
16.3	Conclusiones a partir del análisis de sensibilidad	123
17	Conclusiones finales.....	126
18	Bibliografía.....	129

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE CONSTRUCCIÓN DE UNA
PLANTA DE BIODIÉSEL”

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS
BOLSA DE COMERCIO DE CÓRDOBA

1 Introducción

El presente documento constituye el informe final del proyecto titulado “**Estudio de Prefactibilidad de Construcción de una Planta de Biodiésel**” que tiene como objetivo realizar un análisis a nivel de prefactibilidad sobre la instalación de una planta de producción de este biocombustible en la provincia de Córdoba, dado que se visualizan oportunidades de generación de empleo, agregación de valor, captación de inversiones, innovación y sustitución de importaciones, entre otras.

Este informe final comprende un análisis completo del proyecto de inversión, desde los estudios sobre el mercado internacional y doméstico del biodiésel, estudios de viabilidad legal, económica y tecnológica, de las oportunidades del mercado, presentación de casos exitosos de otras empresas productoras de biodiésel en Argentina, hasta la evaluación económica integral del proyecto y un análisis de sensibilización.

Para ello, el trabajo se organiza de la siguiente forma. En las secciones segunda a cuarta se presentan, respectivamente, los motivos que impulsaron este proyecto, los objetivos generales, los objetivos específicos, y la metodología a utilizar. Luego, a partir de la sección cinco, se presentan las consideraciones del proyecto propiamente dicho, analizando cuestiones vinculadas al mercado de biocombustibles (internacional y nacional), las posibilidades del mercado (entorno legal, económico y tecnológico), el proceso de producción del biodiésel, un análisis de caso de dos empresas productoras de biodiésel en Argentina, la evaluación económica integral del proyecto y la sensibilización de las principales variables.

Resulta fundamental aclarar que debido a una reciente resolución del Estado nacional dada a conocer el 10 de agosto de 2012 y que cambió de manera sustancial las condiciones para el mercado doméstico y de exportación, se debió incluir un capítulo adicional en este informe final¹ dónde se presentan los impactos que estas nuevas medidas tienen sobre el proyecto aquí estudiado. La incorporación de estas recientes informaciones en forma de un capítulo adicional responde a la

¹ Véase Capítulo 15: Impacto de las nuevas disposiciones del Estado Nacional en el mercado de biodiésel.

necesidad de reflejar claramente en este estudio los impactos específicos de las nuevas resoluciones que, como se verá, mudan radicalmente las condiciones económicas del proyecto y las recomendaciones sobre la realización de la inversión.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE CONSTRUCCIÓN DE UNA
PLANTA DE BIODIÉSEL”

CAPÍTULO 2

MOTIVO

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS
BOLSA DE COMERCIO DE CÓRDOBA

2 Motivo

El trabajo “**Estudio de Prefactibilidad de Construcción de una Planta de Biodiésel**” surge en respuesta a la abundante producción granaria, especialmente soja, que se obtiene en la provincia de Córdoba pero que mayormente es exportada en bruto hacia otras jurisdicciones o al exterior para su transformación y consecuente agregado de valor. Prueba de ello resulta el hecho de que para 2010 sólo el 4,2% de la molienda nacional de soja se realizó en la provincia, siendo que en la campaña 2009/2010 ésta participó con el 25% de la producción de esta oleaginosa.

Este hecho despierta la inquietud de analizar propuestas de agregado de valor en origen, lo cual permitiría aumentar el valor bruto de la producción, generar más empleo, permitir el ahorro de divisas a través de la sustitución de importaciones, desarrollar eslabonamientos productivos hacia adelante y hacia atrás, entre otros resultados positivos.

Mediante el presente trabajo se pretende analizar la viabilidad del proyecto realizando un análisis de prefactibilidad, partiendo de la hipótesis de que la producción de biocombustibles posibilitaría un aumento de la riqueza social, mejorando la calidad de vida no sólo de los productores involucrados, sino de la sociedad como un todo.

En definitiva, lo que se propone con esta iniciativa es avanzar hacia el estudio de oportunidades de generar mayor valor a la producción agrícola, aprovechando la potencialidad del sector y atemperando las dificultades existentes mediante el accionar conjunto del mismo, es decir, adoptar la lógica imperante en los *clusters*.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE CONSTRUCCIÓN DE UNA
PLANTA DE BIODIÉSEL”

CAPÍTULO 3 Y 4

OBJETIVO GENERAL
OBJETIVOS ESPECÍFICOS

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS
BOLSA DE COMERCIO DE CÓRDOBA

3 Objetivo general

El objetivo general del estudio es **comprobar la sostenibilidad económica y técnica de la producción de biodiésel a nivel de prefactibilidad.**

4 Objetivos específicos

- Estudiar y estipular las posibilidades del entorno económico, político-legal y tecnológico,
- Efectuar estudios comparativos de las diferentes técnicas de producción de biodiésel,
- Verificar el cumplimiento de las normas institucionales, técnicas y legales vigentes,
- Determinar las oportunidades del mercado, realizando un análisis de demanda y oferta,
- Identificar los diferentes agentes del mercado mediante el enfoque del análisis de Porter,
- Analizar cómo actúan los mejores del sector (*best practices*),
- Determinar las oportunidades y amenazas que enfrentará el proyecto,
- Alcanzar conclusiones sobre el grado de viabilidad del proyecto a nivel de prefactibilidad.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE CONSTRUCCIÓN DE UNA
PLANTA DE BIODIÉSEL”

CAPÍTULO 5

LOS BIOCOMBUSTIBLES

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS
BOLSA DE COMERCIO DE CÓRDOBA

5 Los biocombustibles

La creciente preocupación mundial por la incertidumbre en cuanto a la oferta de combustibles fósiles, principal fuente de energía en la actualidad, ha conducido a un progresivo interés por la búsqueda de fuentes alternativas. A ello se le suma la concientización mundial acerca de la polución y el impacto futuro sobre el planeta del uso de energía convencional, derivado de la emisión de CO₂. Este cambio en la planificación del uso sustentable del medio ambiente ha llevado al incremento en los últimos años de la producción y consumo de energía derivada de fuentes renovables, entre las que se encuentran los biocombustibles.

Los diferentes países del mundo, dependiendo de su capacidad de respuesta y de las políticas de cuidado ambiental que implementen, se han ido uniendo a la nueva forma de producir combustibles. No obstante, resta un gran camino por delante en la mayoría de éstos dado por las posibilidades tecnológicas, económicas y, a veces, hasta por las costumbres y hábitos de consumo que puedan favorecer o no el desarrollo de estos mercados.

Si bien el presente estudio se enfocará en la producción de biodiésel, cabe aclarar que dentro de los denominados biocombustibles se encuentran, siguiendo las especificaciones de la Ley 26.093 del año 2006, tres clases diferentes:

- **Biodiésel:** se elabora por medio del proceso de transesterificación, a través del cual se separa la glicerina de las grasas o aceites vegetales. Luego se realiza un proceso de decantación con posterior destilación y purificación. Este “combustible verde” puede ser usado en motores de combustión interna (diésel) con leves o nulas modificaciones. Puede mezclarse con gasoil para su uso en diferentes vehículos.

Además de los beneficios medioambientales (biodegradable, renovable, no tóxico, capaz de disminuir las emisiones de CO₂, etc.), la Cámara Argentina de Biocombustibles (CARBIO) destaca una serie de beneficios económicos derivados de la producción y uso de este combustible: simple de usar y seguro en su manejo y almacenamiento, posibilidad de reutilizar y comercializar sus subproductos,

independencia energética, es el último eslabón de la cadena productiva en términos de agregado de valor, no requiere modificaciones en los automóviles que lo utilizan² e incrementa la durabilidad del motor en el que se aplica.

- **Bioetanol:** se obtiene de la fermentación y destilación del almidón, siendo las principales materias primas las féculas y cereales, y los azúcares.

Un punto importante de los procesos enzimáticos por medio de los cuales se extrae el etanol es la obtención de un subproducto altamente proteico que puede ser aplicado a la elaboración de alimento animal. Entre los principales beneficios se destacan que es un producto biodegradable, renovable, reductor de gas de efecto invernadero (GEI), y que favorece la combustión. Además, es fácil de producir y almacenar.

- **Biogás:** es un biocombustible gaseoso obtenido a partir de la biodegradación de materia orgánica en ausencia de oxígeno. Por este motivo, puede obtenerse a partir de los residuos urbanos orgánicos mediante la utilización de un biodigestor.

La principal ventaja de éste en relación al gas de origen fósil es que no genera efecto invernadero y, además, proviene de una fuente renovable. Tal como prevé la ley, “se utilizará en sistemas, líneas de transporte y distribución de acuerdo a lo que establezca la autoridad de aplicación”.

Cabe aclarar que el presente trabajo se centra en el **estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de biodiésel en la provincia de Córdoba, que utilizará como insumo fundamental aceite de soja crudo, y tendrá como productos resultantes biodiésel, y glicerina con un nivel de pureza del 80%.**

² En las últimas pruebas realizadas a comienzos de 2012 por la empresa Oreste Berta (Alta Gracia, Córdoba) se concluyó que el diésel cortado al 10% con biodiésel (B10) no alteró el normal desempeño del motor ni del lubricante.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE CONSTRUCCIÓN DE UNA
PLANTA DE BIODIÉSEL”

CAPÍTULO 6

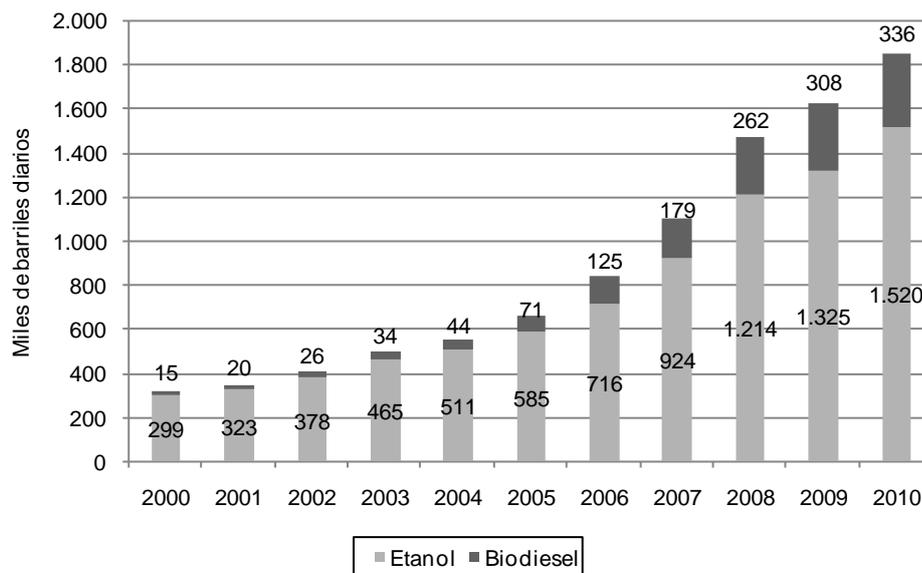
CONTEXTO INTERNACIONAL DE LA
INDUSTRIA DE BIODIÉSEL

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS
BOLSA DE COMERCIO DE CÓRDOBA

6 Contexto internacional de la industria de biodiésel

Analizando la serie histórica de la producción mundial de biocombustibles en el período 2001-2010, se observa cómo la producción diaria conjunta de bioetanol y biodiésel medida en barriles³ aumentó constantemente, a una tasa promedio anual de 20% acelerándose en los tres últimos años (ver Gráfico 1).

Gráfico 1: Producción mundial de etanol y biodiésel. Período 2000-2010



Fuente: IIE sobre la base de U.S. Energy Information Administration.

Como se observa en el Gráfico 1, de los dos biocombustibles líquidos que se producen en la actualidad, el que más se destaca a nivel global es el etanol, explicado fundamentalmente por los enormes volúmenes elaborados en Brasil (etanol a base de caña de azúcar) y EE.UU. (etanol a base de maíz).

Recuadro 1: El etanol en Brasil: un ejemplo de éxito en la industria de los biocombustibles

La historia de la utilización masiva de “álcool” en Brasil tuvo su origen a partir de la crisis de petróleo de la década del 70, cuando el gobierno militar de Ernesto Geisel impulsó el “Programa Nacional do Álcool” cuyo objetivo era reducir las importaciones de petróleo que estaban deteriorando la balanza comercial. El plan, que entró en marcha en el año 1975, ofreció subsidios a los ingenios para que sustituyeran la producción de azúcar por la de etanol, así como asesorías en

³ Un barril equivale a 45 galones o 158,987 litros.

materia tecnológica.

El programa tuvo un marcado éxito hasta 1986, cuando inició una fase de estancamiento debido a la nueva caída en los precios del petróleo, que colocó en jaque a los programas de sustitución de hidrocarburos fósiles⁴. En la campaña 1989/1990 se produjo un desabastecimiento de etanol, lo que generó una fuerte caída en la confianza del programa y generó un retroceso en las ventas de autos que utilizaban este combustible⁵.

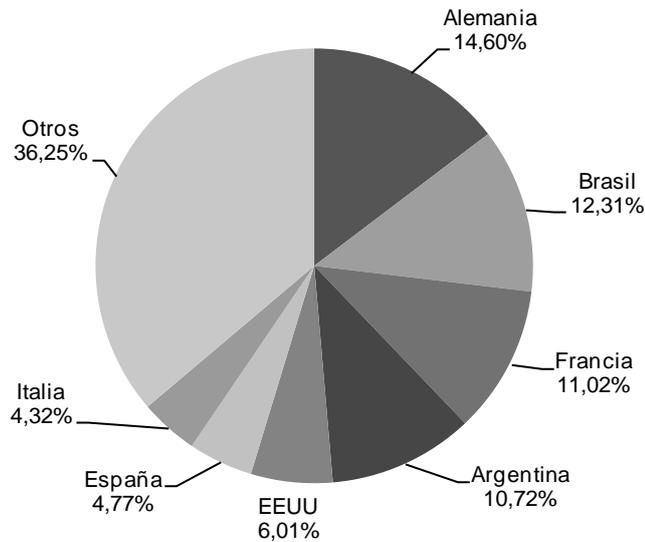
Un nuevo impulso de la industria de este biocombustible en Brasil llegó de la mano de los autos “flex” en el año 2003, que pueden ser abastecidos por nafta, etanol, o cualquier combinación de ambas. La proporción de autos con esta tecnología vendidos en este país ha sido creciente, alcanzando el 80% en 2010. Actualmente, en la mayoría de las estaciones de servicio brasileñas, los conductores con autos “flex” tienen la posibilidad de abastecer con etanol puro o con gasolina (que ya se encuentra en una proporción de entre el 20% y el 25%). La conveniencia de uno u otro combustible depende de la relación de precios entre ambos.

En lo que respecta a la producción de biodiésel, principal biocombustible elaborado en Argentina, la Unión Europea es el principal productor mundial y es, además, el destino más importante del biodiésel argentino. Entre los dos países mejor posicionados de este bloque en cuanto a los volúmenes elaborados se destacan Alemania y Francia. El primero se mantiene como productor número uno del mundo desde el año 2007, a pesar de la caída registrada en 2009. El Gráfico 2 muestra la participación de los principales países en el total producido durante el año 2010.

⁴ Fuente: <http://www.biodiéselbr.com/proalcool/pro-alcool/programa-etanol.htm>

⁵ En aquel momento, los autos que funcionaban a etanol no podían utilizar mezclas con nafta. La tecnología “flex” recién comenzó a utilizarse en automóviles brasileños a partir de 2003.

Gráfico 2: Participación de cada país en la producción mundial de biodiésel. Año 2010



Fuente: IIE sobre la base de U.S. Energy Information Administration.

Por su parte, Brasil se ubica en el segundo puesto como productor de biodiésel. Tal como manifiesta la Cámara Argentina de Energías Renovables (CADER), es difícil pensar en este país como exportador de biodiésel, dado el tamaño de sus plantas y su distribución geográfica, aunque debe destacarse que está ganando participación en el mercado europeo. Sin embargo, en este caso, es necesario señalar que el fuerte de Brasil en materia de biocombustibles está dado por su producción de bioetanol, al igual que Estados Unidos.

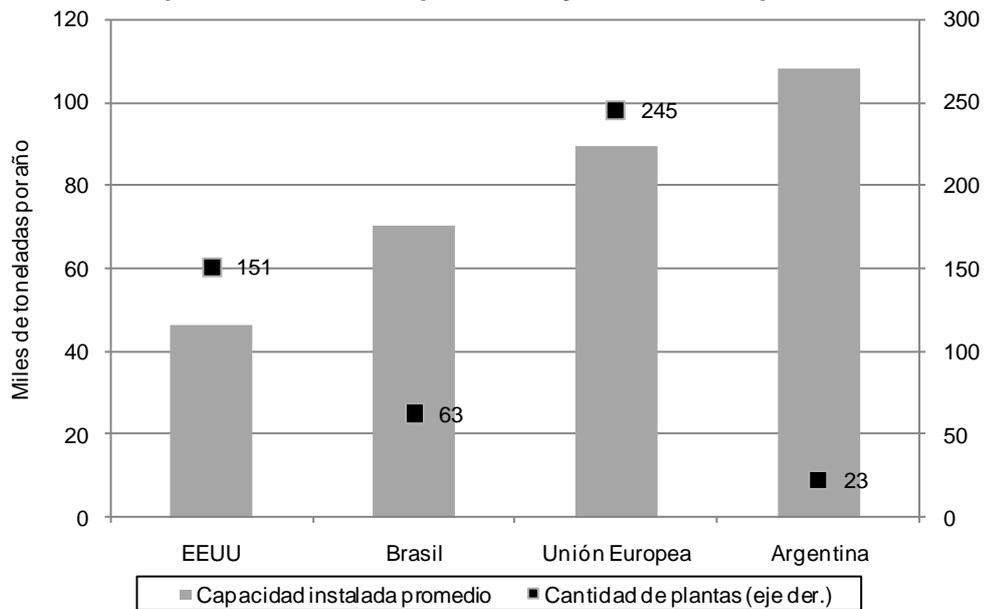
En lo que respecta a Francia, éste se encuentra tercero en el ranking mundial, ascendiendo su volumen de producción a 1,9 millones de toneladas en el año 2010. Por otra parte, Estados Unidos, cayó en 2009 al tercer lugar del ranking y al quinto el año siguiente, dado el cierre del mercado europeo y la eliminación del subsidio de casi un dólar por galón de biodiésel producido⁶, lo que llevó a la quiebra de gran cantidad de plantas productoras.

Un hecho a destacar en la comparación internacional es la importante brecha en términos del promedio de capacidad instalada por planta entre los diferentes países. En este sentido, Argentina toma notoriedad a nivel mundial. Como punto de comparación, para el año 2010, puede considerarse a la Unión Europea que alcanzó

⁶ En diciembre de 2010 se restableció el subsidio con lo cual se espera un aumento de la producción nuevamente.

245 plantas instaladas con una capacidad promedio de producción de 89.400 tn/año. Brasil, por su parte, tiene 63 plantas con una capacidad de producción promedio de 70.450 tn/año. Argentina, como se aprecia en el Gráfico 3, se destaca por la gran dimensión de sus establecimientos, conllevando economías de escala y sus consecuencias para la eficiencia, liderando la capacidad instalada promedio por planta con 108.000 tn/año.

Gráfico 3: Capacidad instalada promedio y cantidad de plantas. Año 2010



Fuente: IIE en base a CADER.

En conclusión, hay que remarcar que Argentina gana notoriedad en el mercado internacional de biodiésel, destacándose en los siguientes aspectos:

- 1) Ocupó la cuarta posición en el ranking de países productores en 2010 y posee buenas perspectivas de expansión dada la eficiencia en la producción de oleaginosas en el país y la estructura de la industria aceitera, como se estudiará posteriormente,
- 2) Posee plantas con una capacidad promedio muy superior a la del resto de los países productores.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE CONSTRUCCIÓN DE UNA
PLANTA DE BIODIÉSEL”

CAPÍTULO 7

CONTEXTO ECONÓMICO NACIONAL DE LA
INDUSTRIA DE BIODIÉSEL

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS
BOLSA DE COMERCIO DE CÓRDOBA

7 Contexto económico nacional de la industria de biodiésel

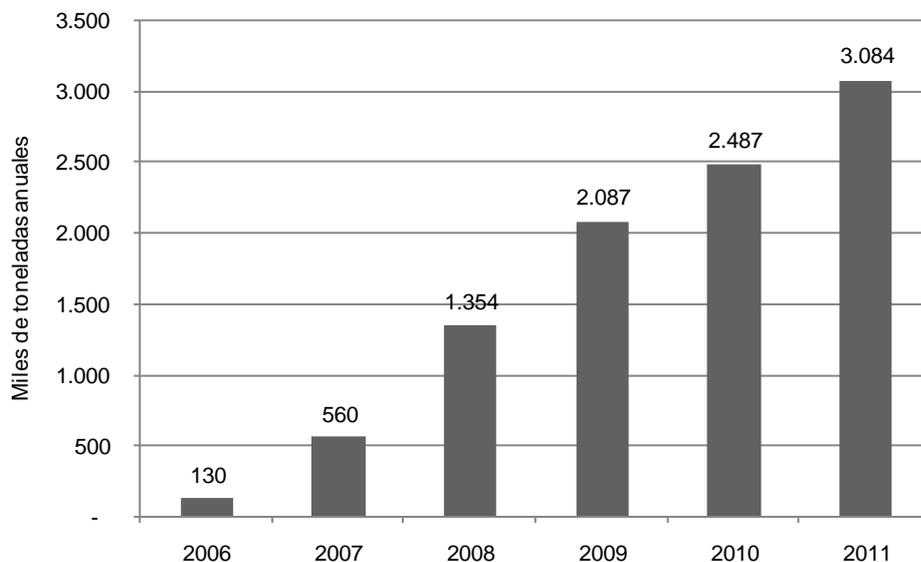
7.1 Mercado interno de biodiésel

La industria de biocombustible en Argentina nació en el año 2006 tras la implementación de la Ley Nacional 26.093 que estableció un régimen de regulación y promoción para la producción y uso sustentable de biocombustibles⁷. Desde entonces, el crecimiento registrado en el sector ha llevado al país a ubicarse como el cuarto productor mundial de biodiésel en 2010, antecedido por Alemania, Brasil y Francia, según las estadísticas de la OCDE.

Muestra de esto es la evolución de la capacidad instalada registrada en la industria argentina de biodiésel desde la implementación de la Ley hasta el año 2011; que logró un crecimiento sostenido, pasando de sólo 130 mil toneladas en 2006 a más de 3.000.000 en 2011 (ver Gráfico 4). Como se analizará posteriormente, esto estuvo vinculado a los incentivos impositivos brindados al sector por las leyes y resoluciones de promoción y al aumento del consumo de diesel.

⁷ Para más información sobre el cupo interno, las leyes y resoluciones referentes a esta materia, véase el Capítulo 8, donde se analiza en entorno legal.

Gráfico 4: Evolución de la capacidad instalada de producción de biodiésel en Argentina. Período 2006-2011



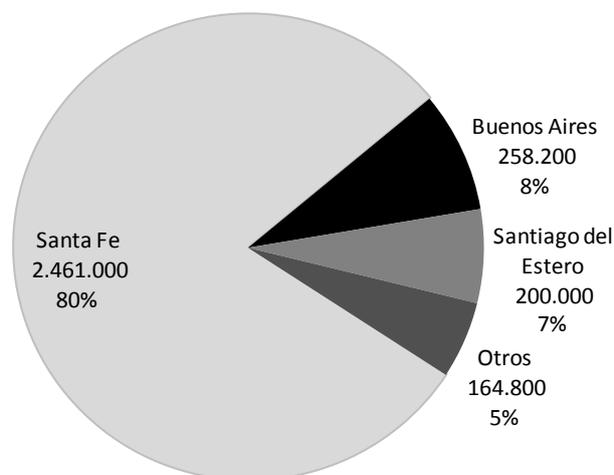
Fuente: IIE sobre la base de CADER.

Además del crecimiento de la capacidad instalada, se advierte un aumento del tamaño promedio de las plantas. Éstas tenían en el año 2006 un tamaño promedio menor a las 26.000tn/año, y en el 2011 superó las 118.000 toneladas por año.

Un hecho a destacar es la concentración geográfica de los establecimientos elaboradores de biodiésel, respondiendo a la distribución de las plantas de molienda y extracción de aceites de soja, y la cercanía con los puertos de embarque para exportación. Es por esto que, tal como se muestra en el Gráfico 5, un 80% de la producción de biodiésel se realiza en la provincia de Santa Fe, principalmente en la proximidad de su zona portuaria⁸.

⁸ La zona de Rosafé, entre Santa Fe Capital y Rosario tiene los puertos más eficientes en lo que respecta a movimiento de granos y subproductos. Se despachan por los puertos ubicados en esta zona el 80%, aproximadamente, de las ventas de estos productos. Se destaca, además, la instalación de las principales empresas manufactureras de soja, con una capacidad de *crushing* de 155.000 toneladas diarias de granos.

Gráfico 5: Participación de las provincias en la producción de biodiésel. Año 2011⁹



Fuente: IIE sobre la base de CADER.

Así, mientras algunas regiones son importantes productoras de soja, pierden la posibilidad de agregado de valor en origen. Uno de los casos más relevantes es el de la provincia de Córdoba, que con una alta participación en la producción primaria de la oleaginosa, retiene un bajo porcentaje de ésta para su molienda en territorio provincial (ver Recuadro 2).

Recuadro 2: Distribución geográfica de la producción y molienda de soja, y elaboración de biodiésel

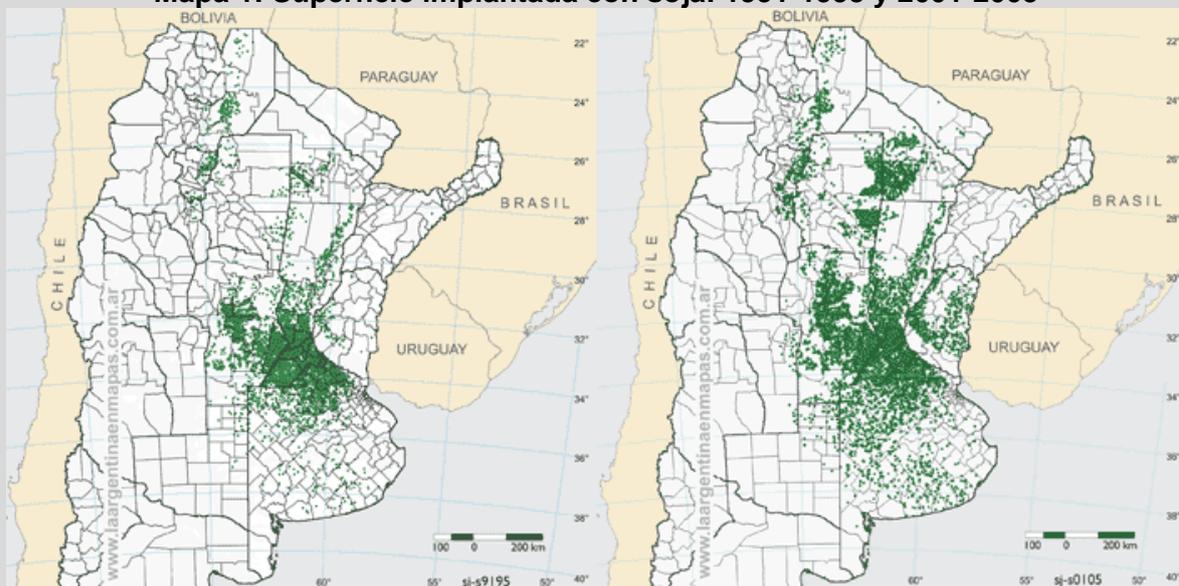
Resulta interesante hacer un análisis de la distribución geográfica de la producción de soja, su molienda, y la elaboración de biodiésel, con el objetivo de determinar los traslados de materia prima entre las diferentes provincias.

En lo que se refiere a la producción de la oleaginosa, en el Mapa 1 se advierte claramente una concentración de ésta en la pampa argentina y algunas regiones que vienen experimentando un aumento en las superficies implantadas, como el nordeste de la provincia de Santiago del Estero, y el sur del Chaco. El Mapa 1 también permite advertir la expansión de la superficie sembrada con esta

⁹ Tal como expresa la Cámara Argentina de Energía Renovable, “es notable la falta de participación de plantas ubicadas en la provincia de Córdoba”. No existen aún plantas productoras de biodiésel en la provincia habilitadas por la Secretaría de Energía para abastecer al mercado local ni para exportación.

oleaginosa y las principales regiones productoras entre los quinquenios 1991-1995 y 2001-2005.

Mapa 1: Superficie implantada con soja: 1991-1995 y 2001-2005



Fuente: CONICET.

Un hecho claro es que existe una diferencia notable entre las regiones productoras de soja y las regiones donde se realiza la molienda y elaboración del biodiésel. En el Cuadro 1 se muestra para las principales provincias productoras su participación en la producción, en la molienda nacional y en la capacidad de producción de biodiésel. Claramente, la provincia de Santa Fe es una “importadora neta” de granos sin procesar desde otras jurisdicciones, aprovechando la oportunidad para agregar valor.

Cuadro 1: Distribución por provincias de la producción de soja, molienda y capacidad de producción de biodiésel. Año 2011

	Producción Soja	Molienda Soja*	Capacidad producción Biodiésel
Santa Fe	19,93%	88,32%	80%
Buenos Aires	31,64%	6,47%	8%
Córdoba	25,06%	4,58%	0%

* Valor estimado para el año 2010

Fuente: IIE sobre la base de Ministerio de Agricultura, CADER y CIARA.

En cuanto a la localización de las empresas mezcladoras de biodiésel autorizadas

por la autoridad de aplicación, según la CADER, en mayo de 2010 YPF contaba con cinco puntos, Shell con cuatro, Esso con tres y Petrobras con cuatro, localizados en diferentes provincias del país aunque gran parte de éstas se encuentran en Buenos Aires y Santa Fe, tal como se muestra en el Cuadro 2. Estas cuatro empresas dominan el 96% del mercado de “downstream” (refino, venta y distribución)¹⁰.

Cuadro 2: Localización de las plantas autorizadas para el mezclado con biodiésel. Mayo de 2010

YPF	Shell	Esso	Petrobras
Mendoza	Chaco	San Lorenzo, Sta. Fe	Bahía Blanca, Bs. As.
San Lorenzo, Sta. Fe	Rosario, Sta. Fe	Campana, Bs. As.	San Lorenzo, Sta. Fe
Neuquén	Santa Fe Capital	Bahía Blanca, Bs. As.	Dock Sud, Bs. As.
La Plata, Bs. As.	Dock Sud, Bs. As.		Caleta Paula, Chubut
La Matanza, Bs. As.			

Fuente: IIE sobre la base de CADER.

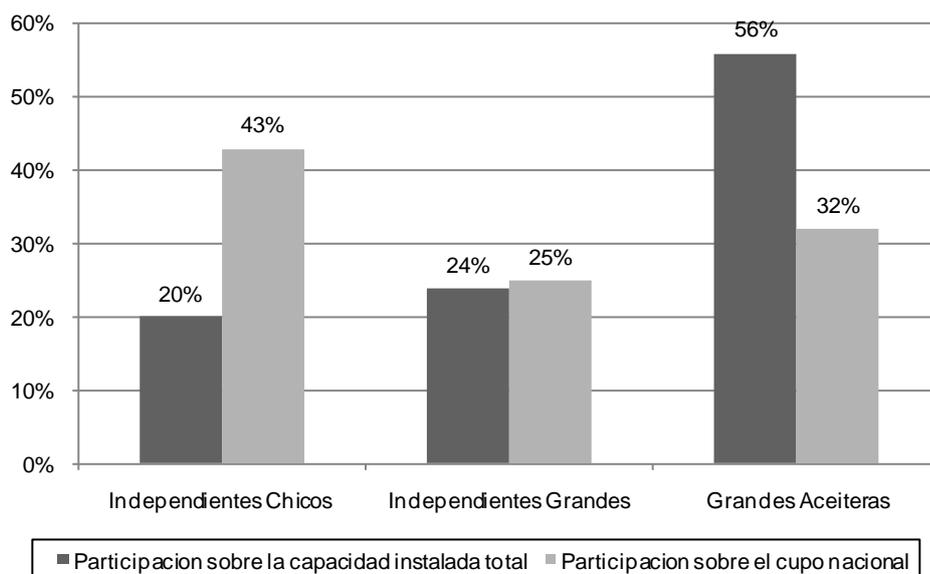
El único punto de mezclado que existe en la provincia de Córdoba es propiedad de YPF pero allí se realizan únicamente mezclas con etanol. De todos modos, en el análisis de los proyectos de inversión de las plantas de biodiésel que pretendan vender exclusivamente en el mercado interno no se tiene en cuenta la localización de las mismas en relación al costo de traslado del producto final, dado que el valor definido por la Secretaría de Energía corresponde al precio en puerta de planta. En este sentido, ha sido económicamente más eficiente instalarse en la región portuaria de Santa Fe, donde se encuentran la mayoría de las plantas aceiteras del país y, en caso de que la empresa tenga una capacidad mayor a su cupo de mercado interno asignado, pueda trasladar el biocombustible hasta el puerto a un costo menor.

En relación a la estructura empresarial en el sector, la Cámara Argentina de Energías Renovables (CADER) distingue tres tipos de empresas: a) las Grandes Aceiteras, con acceso directo a las materias primas y a los puertos; b) los

¹⁰ CADER (2010). “Estado de la Industria Argentina de Biocombustibles”.

Independientes Grandes, que tienen acceso a los puertos y gran capital de trabajo, pero sin acceso directo a las materias primas; c) los Pequeños Productores, que al no poseer capital de trabajo ni materia prima propia, se enfocan al mercado interno. Las dos primeras tienen, claramente, ventajas de escala en la producción.

Gráfico 6: Distribución de la capacidad instalada y el cupo nacional por tipo de empresa. Año 2011



Fuente: IIE sobre la base de CADER.

Se evidencia que las pequeñas productoras, a pesar de poseer sólo el 20% de la capacidad instalada del país, son las más beneficiadas en su participación en el cupo nacional (43%), en concordancia con el régimen de promoción.

Es por esto que los grandes productores, por su baja participación en el mercado interno, tienen la posibilidad de participar de las ventas al exterior, siendo la Unión Europea el principal comprador de este producto. En este sentido debe tenerse en cuenta que los problemas operacionales que presentan a veces las plantas pequeñas hacen necesario la intervención de los grandes exportadores con volúmenes mayores a los comprometidos en el cupo nacional.

7.2 Exportaciones

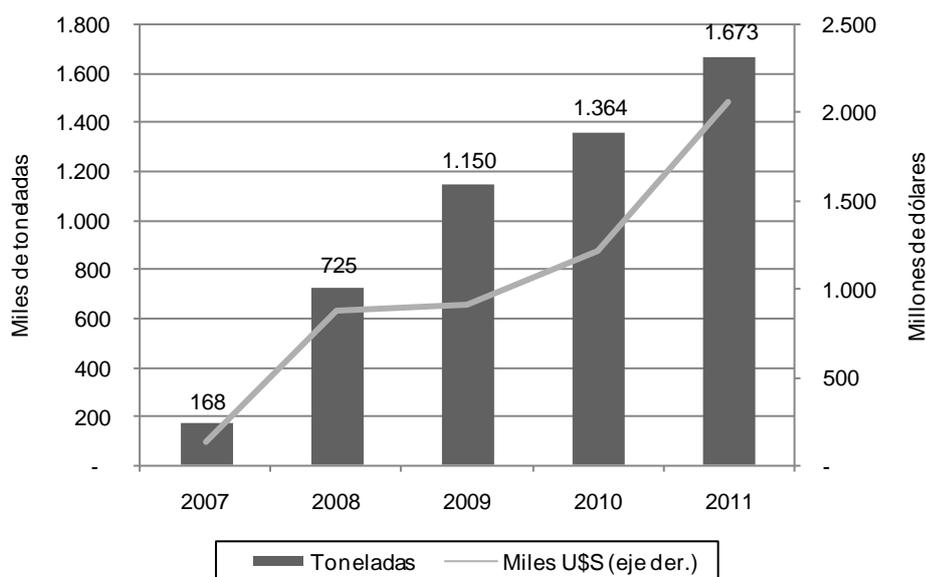
Hasta que entró en vigencia el corte con biodiésel en el mercado interno (enero de 2010), el total de la producción nacional tenía como destino las ventas externas. De

hecho, los datos sobre volúmenes exportados eran considerados como proxy de la producción nacional, ante la falta de otras fuentes de datos más precisas.

Actualmente, según las especificaciones de la ley en vigencia, las empresas productoras de biodiésel sólo pueden exportar los saldos restantes una vez que han cubierto el volumen del cupo nacional asignado. Es por esto que los pequeños productores sólo cubren el cupo nacional y no son exportadores, en tanto las grandes aceiteras destinan un alto porcentaje de su producción al mercado externo.

Las exportaciones anuales de biodiésel presentaron una tendencia de firme crecimiento desde el nacimiento de esta industria nacional. Y aún luego del inicio del corte de gasoil con biodiésel en Argentina, se advierte un crecimiento continuo de las ventas externas de este producto en todo el período analizado (ver Gráfico 7).

Gráfico 7: Exportaciones de biodiésel de Argentina. Período 2007-2011



Fuente: IIE sobre la base de CARBIO.

Analizando algunos números del sector dedicado a exportación, se advierte la importancia del mismo para el país. Así, en el año 2011 las ventas externas de este biocombustible alcanzaron algo menos de 1,7 millones de toneladas y significaron un ingreso de divisas para el país superior a los 2.000 millones de dólares.

En lo que respecta al destino de las exportaciones, la Unión Europea es el comprador más importante de biodiésel Argentino (87% en 2011). En este sentido,

se destaca la participación de España, que fue el destino de aproximadamente el 50% del biodiésel enviado al exterior en 2011, y de Italia, con el 23% (ver Cuadro 2).

Cuadro 2: Participación de cada país en las compras de biodiésel argentino

País de destino	Año 2008	Año 2010	Año 2011	Ene - Mar 2012
U. Europea	17,5%	96,0%	88,6%	91,9%
España	0,0%	42,2%	53,1%	62,8%
Países Bajos	12,9%	35,3%	9,5%	13,9%
Italia	1,8%	15,7%	22,7%	11,7%
Bélgica	2,3%	2,9%	3,2%	3,1%
Francia	0,5%	0,0%	0,1%	0,0%
Reino Unido	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Perú	0,0%	4,0%	11,4%	6,3%
China	0,0%	0,0%	0,0%	0,8%
Estados Unidos	82,5%	0,0%	0,0%	0,0%

Fuente: IIE sobre la base de CEP.

Analizando la participación de cada uno de los países en las compras de biodiésel argentino se observan modificaciones importantes en pocos años. El Cuadro 2 muestra estos datos para los años 2008, 2010, 2011, y para el primer trimestre de 2012. Así, Estados Unidos pasó de ser destino del 82,5% de nuestras exportaciones a suspender por completo sus compras. Por otro lado, la Unión Europea ganó participación, con un aumento de las compras desde España, Países Bajos e Italia.

De este modo, puede observarse la alta concentración de los destinos de exportación de este producto, hecho que constituye una debilidad para el sector; más aún cuando varios países de la Unión Europea han denunciado a la Argentina por competencia desleal, entendiendo que la diferencia entre las retenciones sobre las exportaciones de la materia prima (aceite de soja) y el producto final (biodiésel) ha creado una industria artificial en el país.

Recuadro 3: El estado de la industria de biodiésel en España

Como puede observarse en el Cuadro 2, España es el destino mayoritario del biodiésel argentino. En los años 2010, 2011 y primer trimestre de 2012, éste mercado significó el 42%, 53% y 63% de las exportaciones argentinas de este producto, respectivamente. Por este motivo, es fundamental analizar lo que ocurre con la industria del biodiésel en aquel país.

El país europeo consumió en el año 2011 un volumen cercano a las 1,6 millones de toneladas, de las cuales el 74% fue importado (1,2 millones de toneladas). El 90% de éstas fue adquirido desde Argentina e Indonesia, consideradas “desleales” por la Asociación de Productores de Energías Renovables de España (APPA).

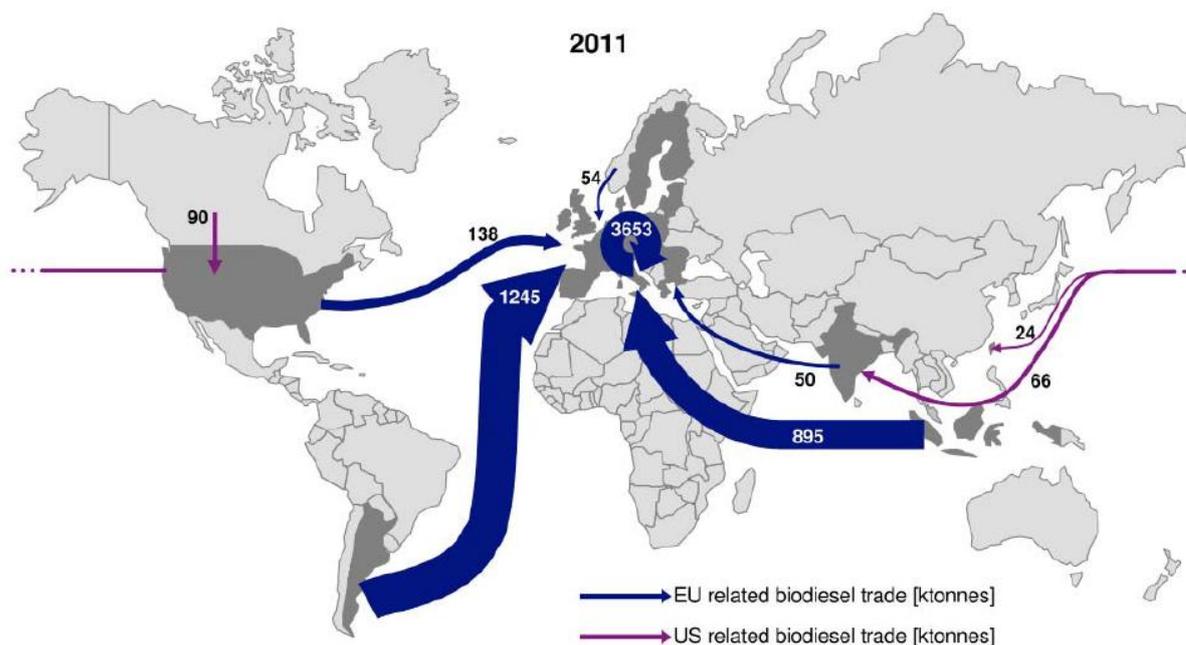
En el mismo informe, de marzo de 2012, la APPA afirma que “El significativo aumento de las importaciones, tanto en términos absolutos como relativos, unido a una acusada reducción de las exportaciones (-67%), provocaron el derrumbe de la producción nacional de biodiésel en 2011, que disminuyó, por primera vez en la historia, un 46% respecto al año anterior, situándose por debajo de las 650.000 tn. Con esta producción, la tasa media de actividad del sector en España se situó en un 14% con respecto a la capacidad instalada (4,5 Mt), frente al 28% de 2010, cifras ambas que son incompatibles con la supervivencia económica del sector”.

Estos datos son fundamentales para la industria de biodiésel nacional, en función de la importancia del mercado español para el biodiésel argentino, y llevando en consideración el empeoramiento de las relaciones bilaterales luego de la expropiación del 51% del capital accionario de la empresa YPF cuyo dueño era Repsol y las supuestas represalias que serían tomadas por el gobierno español.

Fuente: IIE sobre la base de la Asociación de Productores de Energías Renovables de España.

Por otro lado, Argentina es el principal proveedor externo de este biocombustibles hacia el mercado europeo, siendo secundado por Indonesia, tal como puede observarse en el Mapa 2.

Mapa 2: Flujos comerciales de Biodiésel. En miles de toneladas¹¹



Fuente: IIE sobre la base de "International biodiesel markets. Development in production and trade". German Union for the Promotion of Oils and Protein Plants.

7.3 Cupo nacional de biodiésel

La ley nacional de biocombustibles 26.093 estableció que a partir de enero de 2010 todo combustible líquido caracterizado como gasoil o diésel-oil que se comercialice dentro del territorio nacional debe ser mezclado por aquellas instalaciones que hayan sido aprobadas por la autoridad de aplicación para el fin específico de realizar esta mezcla con la especie de biocombustible denominada "biodiésel", en un porcentaje del cinco por ciento (5%) como mínimo, medido sobre la cantidad total del producto final. Por otro lado, en julio de 2010, la resolución 524/2010 de la Secretaría de Energía, elevó el porcentaje de corte al 7%. Esto generó una importancia creciente del mercado nacional como demandante de biodiésel de las empresas elaboradoras que, con anterioridad, se abocaban exclusivamente a la exportación.

¹¹ Traducción de las leyendas dentro del mapa. *EU related biodiesel trade (ktonnes)*: comercio de biodiésel vinculado a la Unión Europea. , *US related biodiesel trade (ktonnes)*: comercio de biodiésel vinculado a los EE.UU.

Cada año, la Secretaría de Energía distribuye el cupo interno entre las empresas que realizan la oferta, priorizando, como se analizará luego en la sección correspondiente a entorno legal, a las pequeñas plantas con capacidad inferior a las 50.000 toneladas anuales.

El aumento del corte al 7%¹² introducido en julio de 2010 llevó a las empresas a modificar el volumen de producción destinado a dicho cupo. Como se observa en el Cuadro 3, existen algunas empresas que han modificado su producción, otras que han ingresado al cupo recientemente, y otras que mantienen su participación de 2010.

Cuadro 3: Capacidad instalada para la producción de biodiésel y distribución del cupo interno entre las empresas elaboradoras. En toneladas de biodiésel por año. Año 2010

Empresa	Capacidad	Asignación al cupo nacional		
		Para corte al 5% (B5)	Aumento del corte +2%	=B7*
Unitec Bio S.A.	230.000	113.097	9.440	122.537
Viluco S.A.	200.000	108.594	8.488	117.082
Explora S.A.	120.000	89.091	4.784	93.875
Diaser S.A.	96.000	79.459	3.744	83.203
Renova S.A.	480.000	33.750	17.266	51.016
Oil Fox S.A.	50.000	-	50.000	50.000
Aripar Cereales S.A.	50.000	50.000	-	50.000
Patagonia Bioenergía S.A.	250.000	33.130	16.111	49.241
Vicentin S.A.	63.400	23.928	24.913	48.841
AOM S.A.	48.000	48.000	-	48.000
Ecofuel S.A.	240.000	29.108	16.320	45.428
Biomadero S.A.	72.000	44.152	1.125	45.277
LDC Argentina S.A.	305.000	27.500	16.898	44.398
Molinos Río de la Plata	100.000	27.810	13.407	41.217
Maikop S.A.	40.000	40.000	-	40.000
Rosario Bioenergy S.A.	36.000	36.000	-	36.000
Diferoil S.A.	30.000	30.000	-	30.000
Soy Energy S.A.	18.000	18.000	-	18.000
Pitey S.A.	18.000	18.000	-	18.000

¹² El corte de B7 implica una mezcla del 7% de biodiésel y 93% de gas oil.

Hector Bolzan y Cia.	10.800	-	10.800	10.800
Ecopor S.A.	10.200	10.200	-	10.200
New Fuel S.A.	10.000	-	10.000	10.000
ERA S.R.L.	9.600	-	9.600	9.600
TOTALES	2.487.000	859.819	212.896	1.072.715

* **Aclaración:** B5 y B7 se refieren al porcentaje de corte del gasoil con biodiésel para el mercado interno, al 5% y 7% respectivamente. Es importante aclarar que las empresas productoras de biodiésel (elaboradoras) entregan biodiésel puro (B100), y quienes realizan el corte son las compañías mezcladoras (petroleras).

Fuente: IIE sobre la base de CADER.

Tal como puede observarse sobre la base de la tabla precedente, existe para muchas de las empresas un exceso de capacidad por sobre el volumen autorizado para el cupo nacional de biodiésel, lo cual hace factible la exportación.

En este punto se destaca que doce de las veintitrés empresas que participan del cupo nacional, según los datos de la CADER correspondientes al año 2011, tienen una capacidad instalada igual al volumen autorizado a mezclar por la autoridad de aplicación, es decir que no poseen saldos exportables.

Por otro lado, el 35% de éstas firmas han mantenido el volumen autorizado entre el corte de B5, implementado desde el mes de enero de 2010, y el de B7, puesto en marcha desde el mes de julio del mismo año. Es decir que el 65% restante de las empresas logró incrementar su participación en el mercado interno.

Para el año 2011, a través de la resolución 1674/2010, la Secretaría de Energía prorrogó el cupo establecido para el año 2010 (ver Cuadro 3) e incorporó tres nuevas empresas que solicitaron su adhesión: Agrupación de Colaboración San Antonio, Energías Renovables S.A. y BH Biocombustibles S.R.L.

El cambio acelerado a B7 tiene su origen en diversos objetivos: disminuir la dependencia de las importaciones de gasoil, evitar el impacto sobre la balanza de pagos, hacer uso alternativo del aceite de soja que dejó de exportarse a China¹³ entre abril y noviembre de 2010, además del objetivo de fomento del uso de energías alternativas fijado por el gobierno nacional. Por otro lado, ya se han

¹³ Cuyas compras disminuyeron como consecuencia del fomento de la industria interna de procesamiento de granos.

realizado pruebas de funcionamiento de motores diésel al 10% y se han obtenido buenos resultados, por lo cual se estima que el corte podría ser nuevamente elevado.

En su última resolución referente al mercado interno de biodiésel, 56/2012 de la Secretaría de Energía, si bien se mantiene un porcentaje de corte del 7%, ya se advierte alguna posibilidad en el futuro próximo de aumentar el corte. Así, la resolución indica que “se encuentran avanzados los ensayos para establecer las especificaciones de calidad de los productos a los fines de elevar a un DIEZ POR CIENTO (10%), mínimo en volumen, el porcentaje de BIODIÉSEL en la mezcla final con el combustible fósil gasoil o diésel oil para su venta en el mercado interno, motivo por el cual corresponde garantizar la oferta de producto necesaria a tales efectos a través de la colaboración de las empresas elaboradoras de BIODIÉSEL del sector”. La distribución del cupo 2012 y la capacidad instalada de cada una de las plantas se presenta en el Cuadro 4.

Cuadro 4: Capacidad instalada para la producción de biodiésel y distribución del cupo interno entre las empresas elaboradoras (Cupo B7). En toneladas por año. Año 2012

Empresa	Capacidad	Asignación
Unitec Bio S.A.	230.000	110.283
Viluco S.A.	200.000	105.374
T 6 Industrial S.A.	480.000	89.227
Explora S.A.	120.000	84.488
Diaser S.A.	96.000	83.203
Maikop S.A.	80.000	72.000
Renova S.A.	481.000	57.118
Patagonia Bioenergía S.A.	250.000	55.165
Vicentin S.A.	158.400	54.725
Aripar Cereales S.A.	50.000	50.000
ENRESA	50.000	50.000
Agrup. de Colaboración San Antonio	50.000	50.000
Cremer y Asociados S.A.	50.000	50.000
L.D.C Argentina S.A.	305.000	49.838
Advanced Organic Materials S.A.	48.000	48.000
Biomadero S.A.	48.000	48.000
Molinos Río de la Plata S.A.	100.000	46.339
Cargill S.A.C.I	240.000	46.339
Rosario Bioenergy S.A.	38.400	38.400
ERA S.R.L	22.000	22.000

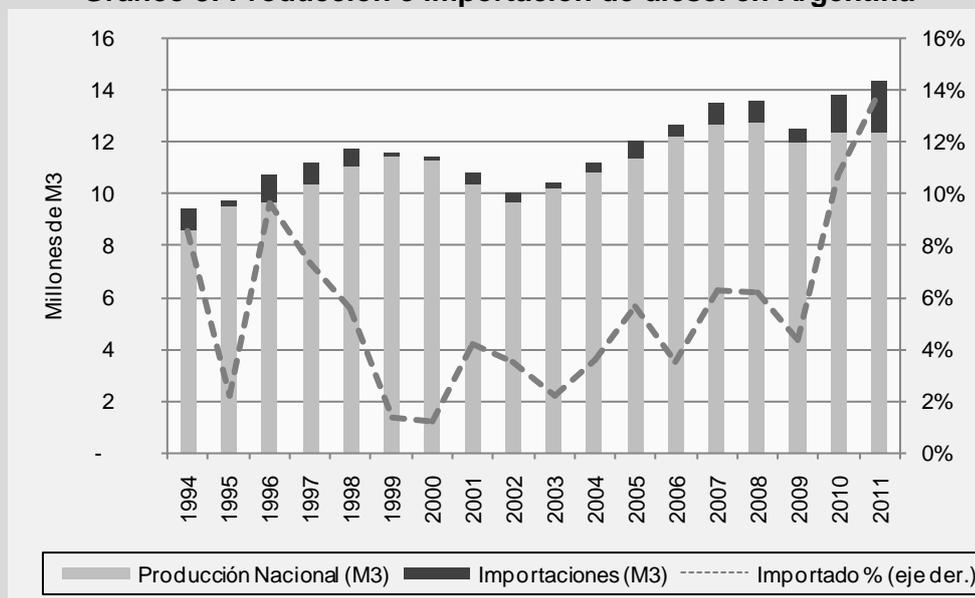
Prochem Bio S.A.	20.000	20.000
Soyenergy S.A.	18.100	18.000
Pitey S.A.	18.000	18.000
Colalao del Valle S.A.	18.000	18.000
BH Biocombustibles S.R.L.	10.800	10.800
Héctor Bolzán y Cía. S.R.L.	10.800	10.800
Biocombustibles Tres Arroyos S.A.	6.600	6.600
Total	3.198.000	1.312.697

Fuente: IIE sobre la base de Secretaría de Energía.

Recuadro 4: Las importaciones de gasoil y el déficit de la balanza energética

Acompañando el crecimiento económico del país, la demanda de diésel en Argentina registró una expansión notable en los últimos años, tal como se advierte a partir del Gráfico 8. Al mismo tiempo que creció la demanda de este combustible a nivel nacional, aumentó la dependencia externa, reflejada por el incremento en la participación del diésel importado sobre la demanda total. Así, en el año 2011, de una demanda interna de 14,4 millones de metros cúbicos, casi 2 millones (14%) fueron abastecidos con importaciones.

Gráfico 8: Producción e importación de diésel en Argentina

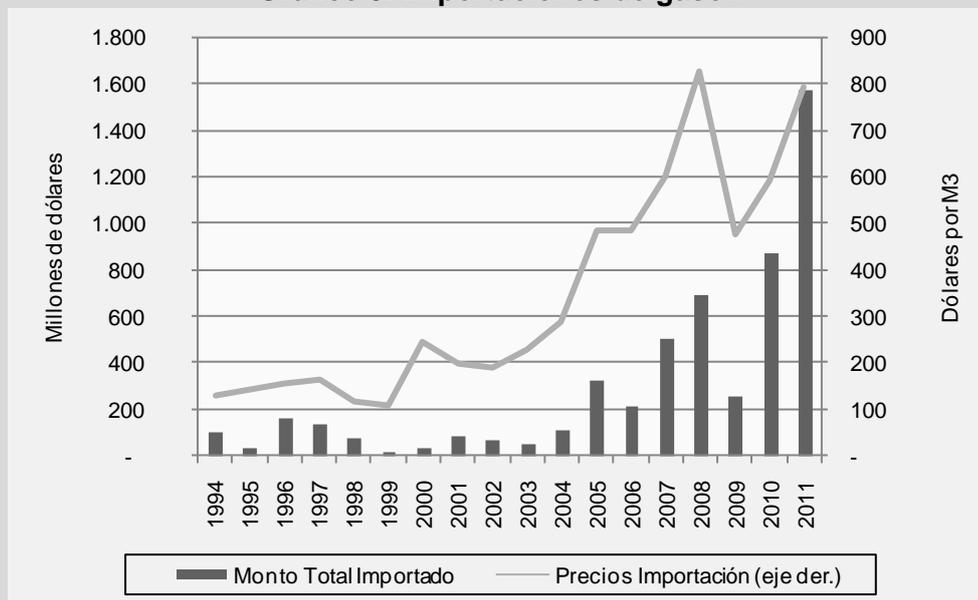


Fuente: IIE sobre la base de Secretaría de Energía.

Además, por un efecto conjunto entre el aumento en las cantidades importadas y el incremento en los precios internacionales, la cantidad de divisas destinadas por el

país a este producto crecieron sustancialmente en el período analizado. Éstas llegaron en 2011 a casi 1.500 millones de dólares (ver Gráfico 9).

Gráfico 9: Importaciones de gasoil

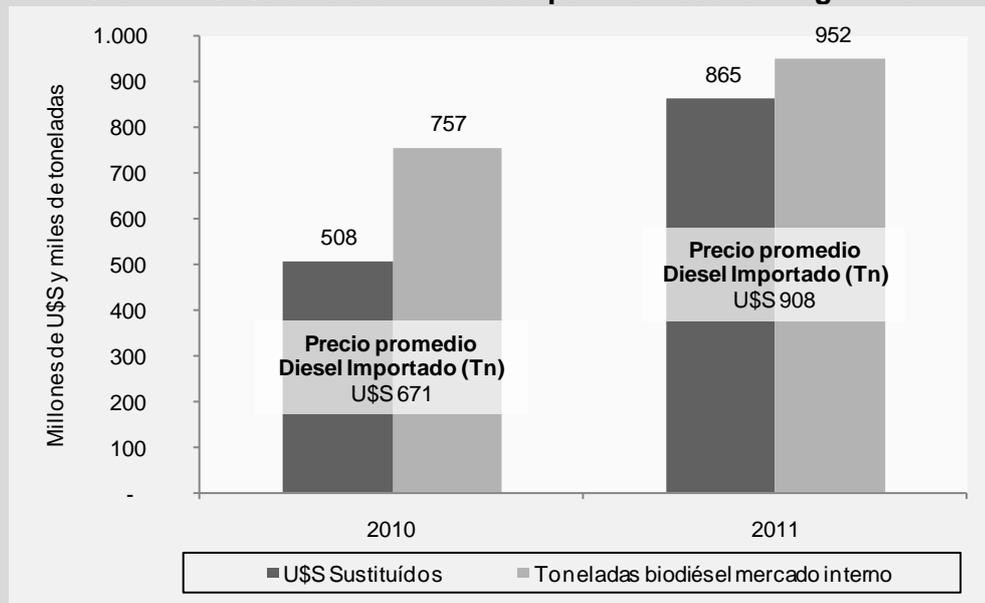


Fuente: IIE sobre la base de Secretaría de Energía.

En el año 2011, las importaciones del rubro “Combustibles y lubricantes” aumentaron un 110%; y, en conjunto, el sector energético en Argentina generó un déficit comercial de casi U\$S 3.000. En este sentido, el desarrollo de una industria de biodiésel a nivel nacional puede ayudar a paliar parcialmente este déficit energético, sustituyendo el diésel importado con un porcentaje cada vez mayor de biodiésel en la mezcla total del combustible. Esto constituye un incentivo adicional para que desde el Estado Nacional se incrementen gradualmente los porcentajes de corte de combustibles fósiles con biocombustibles.

El corte con biodiésel permitió sustituir importaciones de gasoil por 508 millones de dólares en 2010 y 865 millones en 2011. Este aumento se debió por la elevación del corte a nivel nacional (del 5% al 7% en julio de 2010) y un incremento en las cantidades consumidas de gasoil a nivel interno.

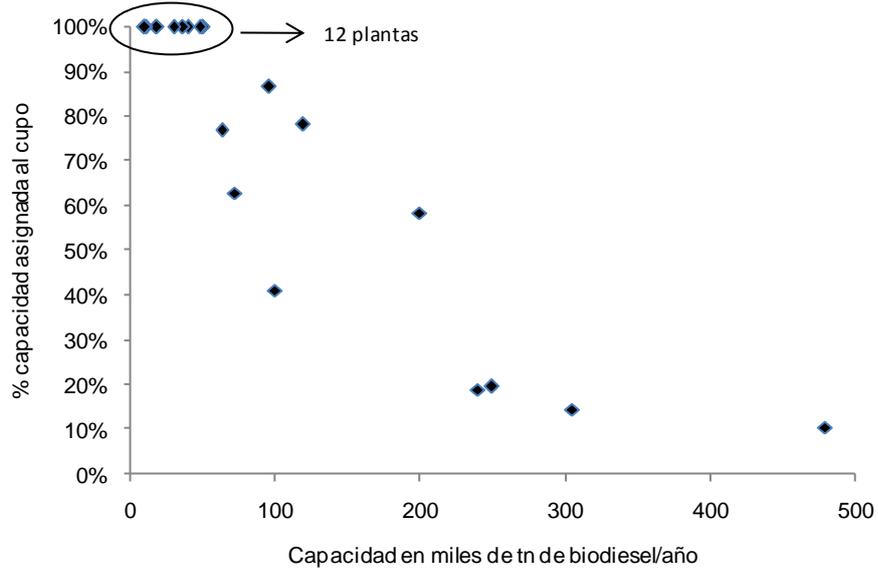
Gráfico 10: Sustitución de diésel por biodiésel en Argentina



Fuente: IIE sobre la base de Secretaría de Energía.

Un hecho destacable en relación a la asignación del cupo interno es la prioridad que ha establecido la autoridad de aplicación, en todo momento, a las plantas de menor capacidad. A partir del Gráfico 11 se advierte que a las 12 plantas que ofrecieron su producción para cubrir el cupo nacional y que disponían de una capacidad igual o menor a 50.000 toneladas por año, se le asignó un volumen equivalente a un 100% de su capacidad de producción anual.

Gráfico 11: Asignación del cupo del año 2010 (B7)

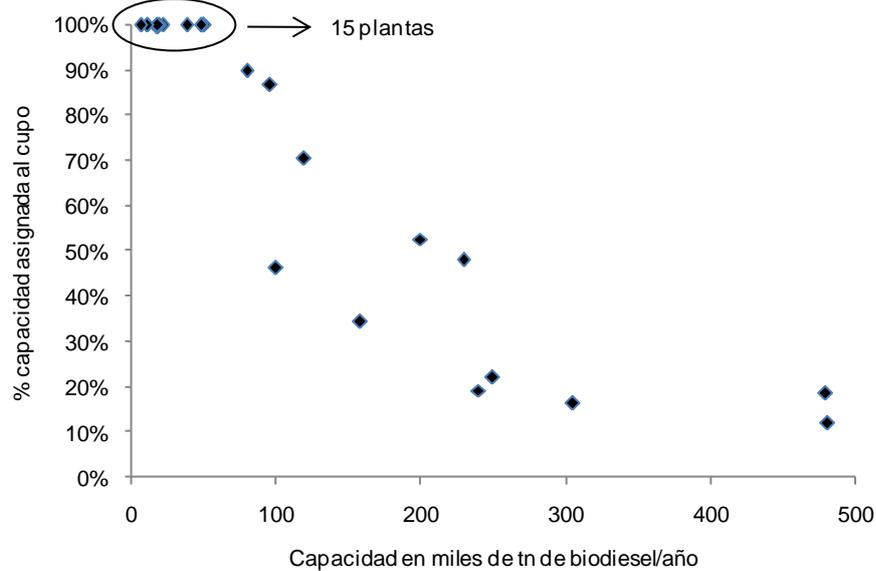


Fuente: IIE sobre la base de Secretaría de Energía.

Esto resulta en un claro beneficio para las plantas menores, dado que el precio que deben pagar las mezcladoras se ha encontrado históricamente por encima del precio de exportación, además de evitarles costos de transporte adicionales¹⁴. En el acuerdo de abastecimiento de biodiésel del año 2012, determinado por la resolución 56/2012 de la Secretaría de Energía ocurre lo mismo, existiendo en esta oportunidad 15 pequeñas plantas (ver Gráfico 12).

¹⁴ Esto se da en función de que la Secretaría de Energía define el precio que deben pagar las mezcladoras en puerta de planta, por lo que el costo del flete es soportado exclusivamente por la petrolera.

Gráfico 12: Asignación del cupo del año 2012



Fuente: IIE sobre la base de Secretaría de Energía.

7.3.1 Precios internos del biodiésel

ACLARACIÓN: El siguiente análisis contiene informaciones anteriores a las nuevas resoluciones del Estado nacional sobre la industria del biodiésel publicadas el 10 de agosto de 2012. Para más información, ver Capítulo 15: Impacto de las nuevas disposiciones del Estado nacional en el mercado de biodiésel.

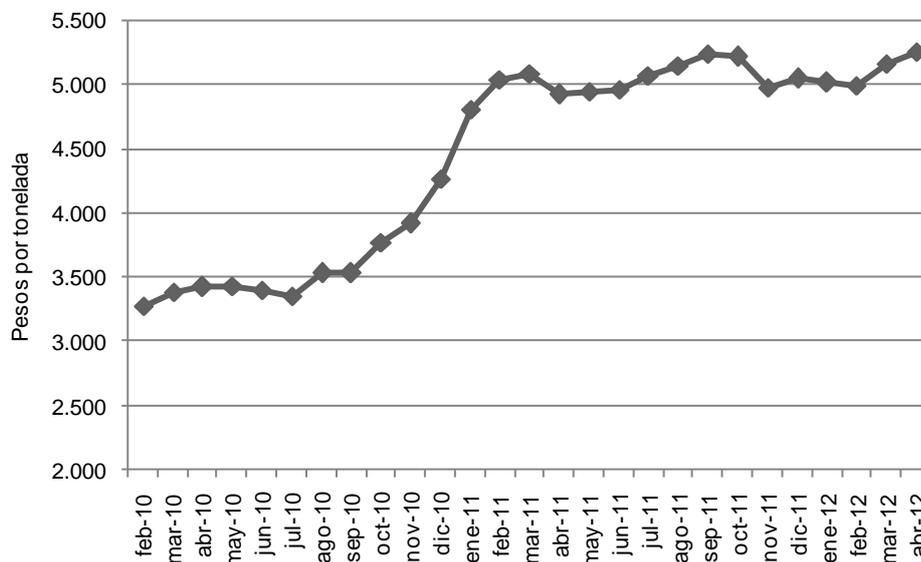
En lo que respecta a los precios, y tal como se especificará en el Capítulo 8, la Secretaría de Energía publica mensualmente el valor correspondiente a la base sobre la cual las empresas petroleras determinan el precio pagado a los productores de biocombustible. Por este motivo, la falta de datos de este valor en los meses de octubre, noviembre y diciembre de 2010¹⁵, y entre enero y abril de 2011, generaron incertidumbre en el sector y conflictos en las relaciones entre productores y mezcladores, sobre todo en el caso de PyMEs.

De todos modos, los precios de este último período fueron publicados posteriormente por la Secretaría de Energía mediante el “Acuerdo para la compensación de diferencias de pago del precio del biodiésel por el período enero – abril de 2011” que estableció el desembolso de un saldo a favor de las elaboradoras

¹⁵ Los precios de estos meses fueron publicados retroactivamente a mediados del mes de diciembre.

a ser abonado por las mezcladoras por las diferencias entre los precios pagados ante la ausencia de la publicación de dicha información.

Cuadro 13: Precio interno del biodiésel

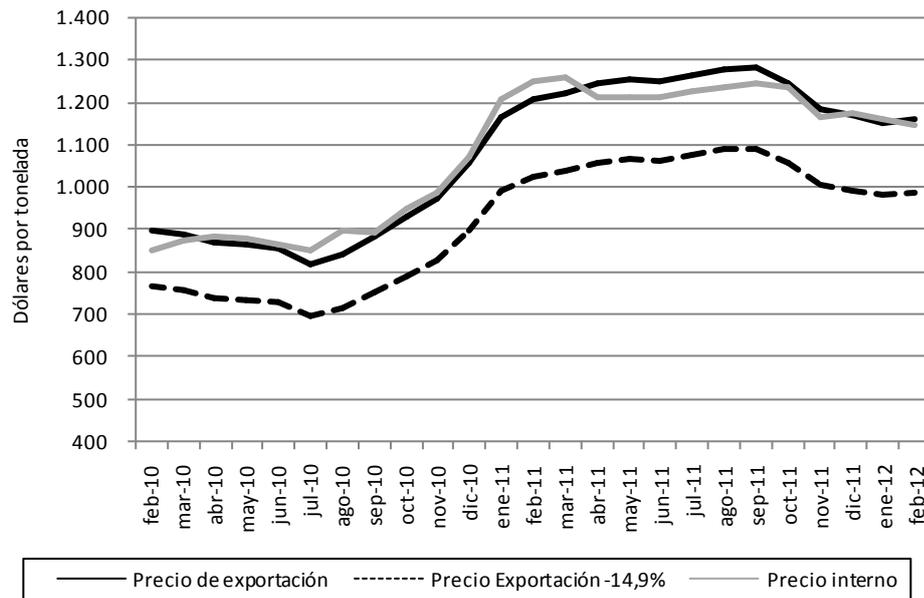


Fuente: IIE sobre la base de Secretaría de Energía.

Resulta interesante analizar la relación de precios entre el mercado interno y el mercado de exportación. Si bien ambos valores siguen una senda similar, tal como se observa en el Gráfico 14, al considerar las retenciones, es conveniente para el productor interno vender en el mercado local de modo de evitar el peso de las retenciones¹⁶. De este modo, lo que sostiene el interés por pertenecer al cupo nacional es fundamentalmente la existencia de la retención a las exportaciones de este producto, que les genera un precio de venta marcadamente superior al que se obtiene en caso de colocar el producto en el exterior.

¹⁶ Las retenciones a las exportaciones de biodiésel se encuentran en el 20%, y existe un reintegro del 2,5%. Así, la alícuota efectiva sobre el valor FOB exportado es de 14,9% = $(0,2 - 0,025) / (1 + 0,175)$

Gráfico 14: Relación entre los precios del mercado interno y externo



Fuente: IIE sobre la base de CEP, Secretaría de Energía y BCRA.

Así, el precio percibido por las plantas elaboradoras que venden en el mercado interno ha sido, en promedio, un 18% superior al que obtienen efectivamente exportando¹⁷. Además, hay que considerar que en el caso de venta en el mercado interno, la empresa no debe asumir costos de flete ni embarque, en función de que las mezcladoras pagan el precio definido por Secretaría de Energía en la puerta de la planta elaboradora.

¹⁷ Esta situación cambió a partir del 10 de agosto de 2012. Para mayores informaciones, consultar Capítulo 15.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE CONSTRUCCIÓN DE UNA
PLANTA DE BIODIÉSEL”

CAPÍTULO 8

ENTORNO LEGAL

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS
BOLSA DE COMERCIO DE CÓRDOBA

8 Entorno legal

8.1 Entorno legal a nivel nacional

ACLARACIÓN: *El siguiente análisis contiene informaciones anteriores a las nuevas resoluciones del Estado nacional sobre la industria del biodiésel publicadas el 10 de agosto de 2012. Para más información, ver Capítulo 15: Impacto de las nuevas disposiciones del Estado nacional en el mercado de biodiésel.*

La Ley Nacional 26.093, sancionada el 19 de abril de 2006, establece el “Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentable de Biocombustibles”. En la misma se fija una vigencia de 15 años a partir de la aprobación del régimen.

Se establece como autoridad de aplicación a la Secretaría de Energía de la Nación, que tendrá las facultades necesarias para la puesta en marcha del régimen y su control posterior, estableciendo el porcentaje de corte, las empresas que participarán del mismo en el mercado local, y las normas de calidad requeridas, entre otras.

En este marco, se determinan una serie de condiciones referidas a la producción y comercialización de los diferentes biocombustibles, que recaen sobre las empresas que deseen participar del mercado doméstico, quedando a disposición de la Secretaría de Energía de la Nación el establecimiento de las “condiciones para el autoconsumo, distribución y comercialización de biodiésel y bioetanol en estado puro (B100 y E100), así como sus diferentes mezclas” (Artículo 10).

En primer lugar, “sólo podrán producir biocombustibles las plantas habilitadas a dichos efectos por la autoridad de aplicación” (Artículo 6), para lo cual deberán cumplir requisitos de cuidado ambiental y producción sustentable. Por otro lado, el Estado Nacional deberá utilizar biodiésel y bioetanol en la proporción definida por la autoridad de aplicación, siendo necesario que ésta tome los recaudos necesarios para evitar el desabastecimiento de los organismos de la administración central o descentralizados incluidos en el artículo 12 de la Ley.

Un punto importante de la Ley 26.093 es el establecimiento del régimen promocional cuyo cupo de beneficios se fija anualmente dentro de la Ley de Presupuesto para la

Administración Nacional, priorizando a las pequeñas y medianas empresas, los productores agropecuarios y las economías regionales. Además, la fijación del cupo será incremental respecto a aquella del año inmediato anterior, con el fin de garantizar la continuidad y finalización de los proyectos afectados.

Dentro del régimen de promoción pueden encontrarse los siguientes beneficios:

- Amortización acelerada del Impuesto a las Ganancias y devolución anticipada del Impuesto al Valor Agregado, bajo los términos de la Ley 25.924, en la adquisición de bienes de capital o la realización de obras de infraestructura correspondiente al proyecto en cuestión.
- Los bienes afectados al proyecto no integrarán la base de imposición del Impuesto a la Ganancia Mínima Presunta (Ley 25.063) a partir de la fecha de aprobación del proyecto y hasta el tercer ejercicio cerrado, inclusive, luego de la puesta en marcha del mismo.
- “El biodiésel y el bioetanol producidos (...) no estarán alcanzados por la tasa de Infraestructura Hídrica establecida por el Decreto N° 1.381/01, por el Impuesto sobre los Combustibles Líquidos y el Gas Natural establecido en el Capítulo I, Título III de la Ley N° 23.966 (...), por el impuesto “sobre la transferencia a título oneroso o gratuito, o sobre la importación de gasoil”, establecido en la Ley N° 26.028, así como tampoco por los tributos que en el futuro puedan sustituir o complementar a los mismos”.
- Las firmas encargadas de realizar la mezcla de biocombustible con combustible fósil deberán adquirir los primeros a los sujetos promovidos por la ley analizada.
- “La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos, promoverá aquellos cultivos destinados a la producción de biocombustibles que favorezcan la diversificación productiva del sector agropecuario”, por medio de programas específicos y proveyendo los recursos presupuestarios necesarios.
- La Subsecretaría de Pequeña y Mediana Empresa, por medio de programas específicos, promoverá y fomentará la adquisición de bienes de capital por parte de este tipo de empresas.

- La Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva es la encargada de la promoción de investigación, cooperación y transferencia de tecnología entre empresas y organismos oficiales.

Las principales leyes, resoluciones y normas vinculadas a la industria de biodiésel en Argentina se presentan en Cuadro 5.

Cuadro 5: Principales normativas referidas al mercado de biodiésel

Norma	Nivel	Fecha	Objetivo
Ley 26.093	Nacional	19/04/2006	Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentable de Biocombustibles
Decreto 109/2007	Nacional	09/02/2007	Actividades alcanzadas por los términos de la Ley 26.093. Autoridad de aplicación. Funciones. Comisión Nacional Asesora. Habilitación de plantas productoras. Régimen Promocional.
Resolución 733/2009	Nacional	20/10/2009	Establecer pautas específicas para el abastecimiento del mercado de combustibles en el marco del Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentable de Biocombustibles.
Resolución 6/2010	Nacional	04/02/2010	Establecer las especificaciones de calidad que deberá cumplir el biodiésel.
Resolución 7/2010	Nacional	04/02/2010	Ratificar el Acuerdo de Abastecimiento de Biodiésel para su Mezcla con Combustibles Fósiles en el Territorio Nacional del 20 de enero de 2010. Pautas a cumplir para el abastecimiento de Biodiésel al mercado de combustibles fósiles.
Resolución 828/2010	Nacional	10/09/2010	Especificaciones de calidad del biodiésel. Modificase la Resolución N° 6/10.
Resolución 1674/2010	Nacional	20/12/2010	Prorrogar el plazo del acuerdo de Abastecimiento de Biodiésel para su Mezcla con Combustibles Fósiles en el Territorio Nacional
Acuerdo	Nacional	06/12/2011	Acuerdo para la Compensación de Diferencias en el Pago del Precio del Biodiésel
Resolución 56/2012	Nacional	09/03/2012	Ratificar el Nuevo Acuerdo de Abastecimiento de Biodiésel para su Mezcla con Combustibles Fósiles en el Territorio Nacional.

Fuente: IIE sobre la base de Secretaría de Energía e Infoleg.

En lo que respecta a la legislación del biodiésel en particular, la reciente resolución 56/2012, como ya lo habían dispuesto las resoluciones anteriores sobre esta materia, determina que “la autoridad de aplicación informará a las empresas encargadas de realizar las mezclas de combustibles fósiles con Biodiésel, la cantidad de Biodiésel asignado a cada una de ellas para realizar dicha mezcla y la fecha en la cual podrá ser retirado de las empresas elaboradoras de Biodiésel, tomando como base para dicha asignación el promedio de la participación de cada una de ellas en el mercado interno de Gas Oil en los doce (12) meses anteriores a la fecha de cada asignación, el pronóstico de abastecimiento de Gas Oil para el

período de que se trata, las capacidades máximas de refinación de las empresas petroleras, el análisis de la información recabada de los meses anteriores, y el resto de las variables que inciden en el mercado de hidrocarburos, teniendo en cuenta para dichas asignaciones los volúmenes de Gas Óil que, por su destino, se hallan expresamente autorizados por la autoridad de aplicación para comercializarse en estado puro”.

Por otro lado, la mencionada resolución ratifica el corte de gas oil con biodiésel, fijado en 5% en la Ley 26.093, para llevarlo a una proporción no inferior al 7% (B7), como ya lo había establecido la Resolución 828/2010, manteniendo los requisitos de calidad establecidos en dicha resolución.

Como parte de la promoción estatal de esta industria, el gobierno nacional fija el precio al que deberán comercializarse internamente los biocombustibles entre los productores y las empresas autorizadas a realizar el corte con combustibles fósiles. En lo que concierne al biodiésel, el precio se establece mensualmente y es publicado por la Secretaría de Energía en su página web oficial.

El precio de la tonelada de biodiésel a salida de planta recibido por “las elaboradoras” surge de:

\$/TONELADA DE BIODIÉSEL A SALIDA DE PLANTA =
+ (Costo de una tonelada de aceite de soja en \$ + costo de transacción de la compra de una tonelada de aceite de soja) * 1,06
+ Costo de transporte de una tonelada de aceite de soja en \$
+ Costo de una tonelada de metanol en \$ * 0,155
+ Demás componentes del costo en \$ * IPIM
+ Utilidad en \$ por tonelada de biodiésel.

Donde:

- Costo de una tonelada de aceite de soja: costo neto de una tonelada de aceite de soja crudo desgomado.
- Costo de transacción de la compra de una tonelada de aceite de soja: se corresponderá al cinco por ciento (5%) del costo precedente. Se considera que es necesario uno coma cero seis toneladas (1,06 tn) de aceite de soja crudo desgomado para producir una tonelada de biodiésel.

- Costo de transporte de una tonelada de aceite de soja: se considera que desde la planta elaboradora de aceite hasta la elaboradora de biodiésel existe un recorrido promedio de 100 kilómetros, a un costo promedio de 0,10 u\$/kilómetro, aplicándose el promedio mensual diario del tipo de cambio vendedor del mes inmediato anterior del Banco de la Nación Argentina.
- Costo de una tonelada de metanol: el costo neto promedio de una tonelada de alcohol metílico surge del promedio de los valores de dicho producto en el mercado local entregado en planta, incluido el flete. Se considera que es necesario cero coma ciento cincuenta y cinco toneladas (0,155 tn) de metanol (alcohol metílico) para producir una tonelada de biodiésel.
- Demás componentes del costo: se incluyen costos de consumos de energía necesarios, mano de obra, otros productos químicos utilizados en el proceso de elaboración, costos fijos, entre otros que surgen de la información de reconocidas empresas que desarrollan actividades de producción de Biodiésel en el país. Se considera 163,75 u\$ por tonelada de biodiésel, aplicándose el promedio mensual diario del tipo de cambio vendedor del mes inmediato anterior del Banco de la Nación Argentina.
- IPIM: variación mensual acumulada del Índice de Precios Internos al por Mayor desde la entrada en vigencia de la resolución considerada.
- Utilidad por tonelada de biodiésel: se considera de 28 U\$ por tonelada entregada, aplicándose el promedio mensual diario del tipo de cambio vendedor del mes inmediato anterior del Banco de la Nación Argentina.

De todos modos, luego, la resolución remarca que “los componentes de costos establecidos en la fórmula para determinar el precio que recibirán las elaboradoras podrán ser revisados durante el primer mes de cada año calendario en que se encuentre vigente, el presente Acuerdo”.

Un hecho a destacar es la prioridad que las normativas de la Secretaría de Energía han otorgado a los pequeños establecimientos para la asignación del cupo. Así, la resolución 56/2012 establece que “a los fines de adquirir las cantidades asignadas, las empresas encargadas de realizar las mezclas de combustibles fósiles con BIODIÉSEL deberán priorizar a las empresas elaboradoras de BIODIÉSEL que

hayan accedido a los Beneficios Promocionales de conformidad con lo establecido por la Ley N° 26.093, a las que cuenten con capacidad de elaboración anual de hasta CINCUENTA MIL (50.000) toneladas inclusive, y a aquellas cuya ubicación sea desfavorable respecto de los puntos desde los cuales se lleva a cabo la exportación de BIODIÉSEL, en consecuencia de todo lo cual deberán adquirirse en instancia las cantidades asignadas a dichas empresas, y agotadas éstas, continuar con el resto de las empresas que no cumplan con tales condiciones”.

8.2 Entorno legal de la provincia de Córdoba

Por medio de la Ley Provincial 9.397 del año 2007, la provincia de Córdoba se adhiere al régimen de promoción de producción y uso de biocombustibles establecido a nivel nacional. Además, se compromete a promover “en forma indirecta la investigación tecnológica con destino a la aplicación masiva de los biocombustibles en el consumo y la producción”.

La autoridad de aplicación en el ámbito provincial, el Ministerio de Producción y Trabajo, será la encargada de la puesta en marcha de la mencionada ley con el fin de promover y controlar su ejecución y el accionar de las empresas y/o proyectos que se beneficien con su implementación. Deberá, además, establecer estándares de calidad y seguridad, controlar su cumplimiento, y promover la investigación y cooperación técnica en el área.

Por otra parte, los proyectos que se encuentren dentro de la jurisdicción de esta legislación gozarán de la excepción de pleno derecho, por el término de quince años, de los tributos referentes a:

- a) Ingresos brutos;
- b) Producción, industrialización y almacenamiento; y
- c) Sellado de actos, contratos y operaciones realizadas que tengan por objeto dicho producto.

Además, se beneficiarán por lo establecido en el Programa de Promoción y Desarrollo de Córdoba según Ley 9.121¹⁸, cuyos plazos podrán extenderse en concordancia con la Ley 26.093.

¹⁸ Ley de Promoción Industrial de la Provincia de Córdoba

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE CONSTRUCCIÓN DE UNA
PLANTA DE BIODIÉSEL”

CAPÍTULO 9

ENTORNO ECONÓMICO

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS
BOLSA DE COMERCIO DE CÓRDOBA

9 Entorno económico

Algunos puntos relevantes referidos al entorno económico del proyecto ya han sido abordados en el presente informe parcial cuando se analizó la situación actual del mercado interno y externo del biodiésel.

En esta sección se busca profundizar sobre las características del mercado de la glicerina (producto), y los mercados de los insumos fundamentales para llevar a cabo el proyecto (aceite de soja, metanol y metilato de sodio). Esto permite ampliar el conocimiento sobre la cadena del negocio.

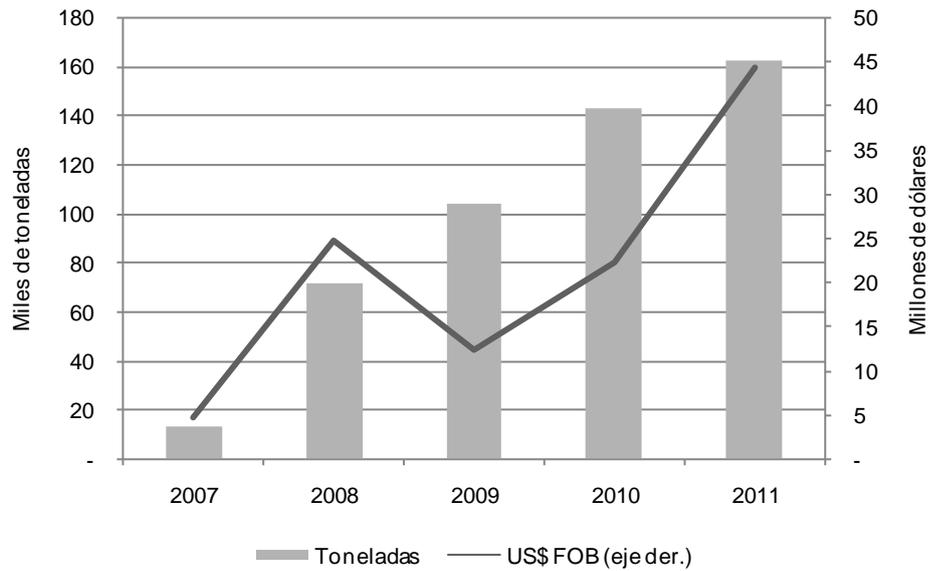
9.1 Glicerina al 80%

La glicerina (o glicerol) con un grado de pureza del 80% es otro producto resultante de la elaboración de biodiésel, como se verá con más detalle en el análisis del entorno tecnológico (Capítulo 10). Luego de un proceso de purificación de la glicerina (que podría llevarla hasta una pureza de casi el 100% obteniéndose la denominada glicerina farmacopea), la misma es utilizada en la elaboración de cosméticos, medicamentos en forma de jarabe, como lubricante en algunas maquinarias, en la industria de pinturas y la industria del cuero, entre otros.

Debido a la extraordinaria expansión de la industria del biodiésel en los últimos años, se produjo una saturación del mercado de glicerina y una caída sustancial de su precio.

En el Gráfico 15 se presenta la evolución de las exportaciones argentinas de glicerina en bruto, donde se advierte la extraordinaria expansión de las mismas medidas en volumen desde el año 2007. Esto se debe fundamentalmente al desarrollo de la industria del biodiésel en el país.

Gráfico 15: Exportaciones de glicerina en bruto¹⁹

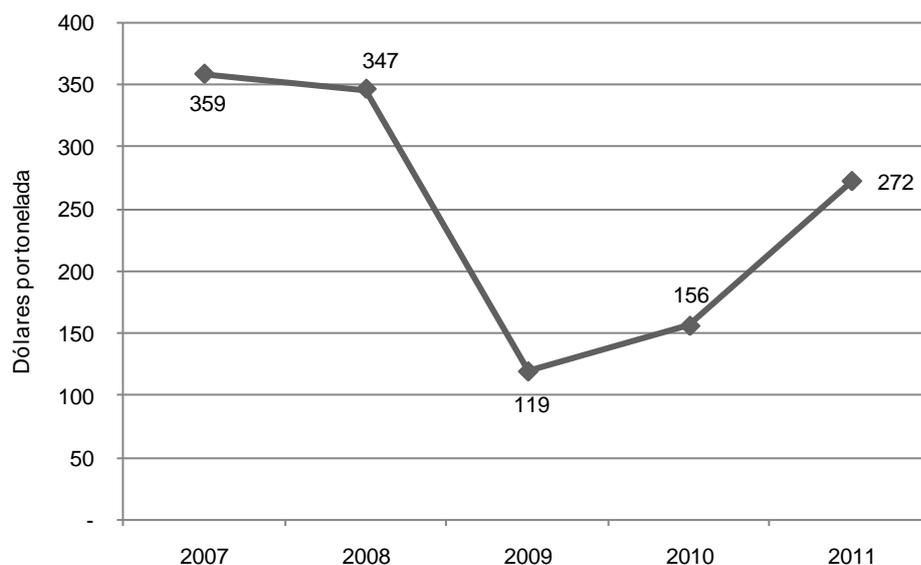


Fuente: IIE sobre la base de Alice Web.

El desplome del valor exportado durante el año 2009 guardó relación directa con la brusca caída del precio promedio de exportación que pasó de 347 dólares por tonelada a 119 dólares, tal como queda reflejado en el Gráfico 16.

¹⁹ Se consideró el código 1520.00.10 de la Nomenclatura Común del Mercosur, correspondiente a "Glicerina en bruto".

Gráfico 16: Precio promedio de la glicerina en bruto exportada



Fuente: IIE sobre la base de Alice Web.

En el análisis de sensibilidad que se realizará en una etapa posterior de este proyecto, se estudiará el impacto que sobre su rentabilidad tiene la variación del precio de este subproducto resultante de la elaboración de biodiésel.

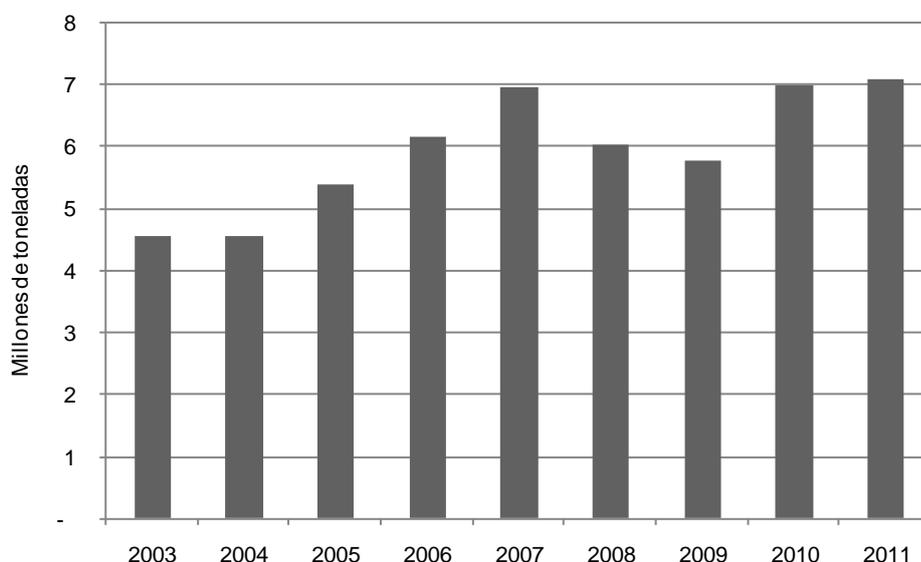
9.2 Aceite de soja

Una de las materias primas utilizadas con mayor frecuencia para la elaboración de biodiésel es el aceite de soja, y se observa una destacada performance en la producción de éste en Argentina. Otros insumos podrían ser utilizados para fabricar biodiésel, como la jatropha o grasas animales; sin embargo, no se cuenta aún con volúmenes suficientes para realizarlo a nivel industrial y con los volúmenes que se requieren en este proyecto. Por otro lado, la estructura de la industria aceitera-sojera existente en Argentina hace que la elaboración de biodiésel en base al derivado de este poroto sea la alternativa más atractiva.

La producción argentina de soja ha significado durante la última década más del 15% de la producción mundial (alcanzando 21% en 2010 con una cosecha record de 54.300 millones de toneladas) posicionándose como el tercer productor y exportador, detrás de Estados Unidos y Brasil. Además, considerando las cifras referidas al año 2010, la producción nacional de aceite de soja representó el 17% del total global, ocupando el tercer lugar en el ranking detrás de China y Estados Unidos.

El Gráfico 17 muestra la evolución de la producción de aceite de soja en Argentina. Allí se observa que en el año 2011 se produjeron algo más de 7 millones de toneladas. Además, en el período analizado, cerca del 85% del aceite de soja crudo fue exportado.

Gráfico 17: Producción de aceite de soja en Argentina



Fuente: IIE sobre la base de Dirección de Mercados Agrícolas (Ministerio de Agricultura).

Estos datos sobre producción y exportaciones son fundamentales porque permiten determinar que aún existe suficiente espacio para seguir desarrollando la industria de biodiésel a partir de este aceite vegetal en el país, considerando que para producir una tonelada de biodiésel se requiere aproximadamente una tonelada de aceite²⁰. Considerando que el 85% de este aceite producido fue exportado como aceite crudo, aún podría realizarse la última etapa del eslabón productivo que lo constituye la elaboración del biocombustible, para abastecer el mercado local o para exportación.

Las cinco mayores empresas exportadores del país fueron responsables en el año 2010 de más del 80% del volumen total enviado al exterior. Se trata de las aceiteras Cargill, Bunge Argentina, General Deheza, Dreyfus y Molinos Río de la Plata (ver Cuadro 6).

²⁰ Específicamente, se requieren 1,019 toneladas de aceite. Estos detalles técnicos serán estudiados con posterioridad.

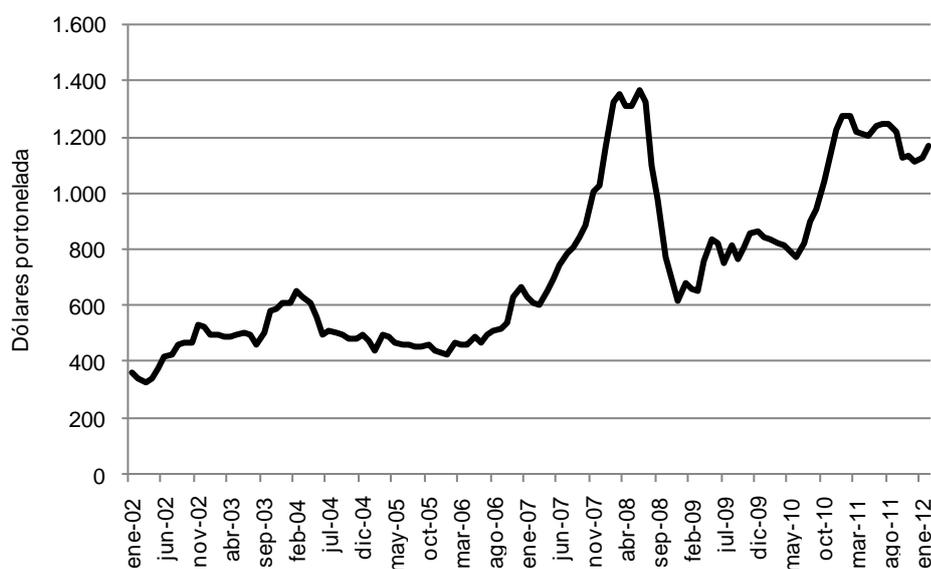
Cuadro 6: Principales empresas exportadores de aceite de soja. Año 2010

Empresa	Exportaciones (Tn)
Cargill	1.067.254
Bunge Argentina	867.806
Aceitera Gral. Deheza	687.350
Dreyfus	685.490
Mol. Río de la Plata	535.563
Vicentín	295.338
Total	4.138.801

Fuente: IIE sobre la base de CIARA.

A pesar de que el precio del biodiésel para exportación y para el abastecimiento del mercado interno está vinculado de manera directa con el precio de exportación del aceite de soja, resulta importante estudiar esta variable para entender los posibles comportamientos cíclicos de estos valores. En el análisis de sensibilidad del proyecto de inversión se simulará el impacto que tienen estas variaciones sobre la rentabilidad de la empresa.

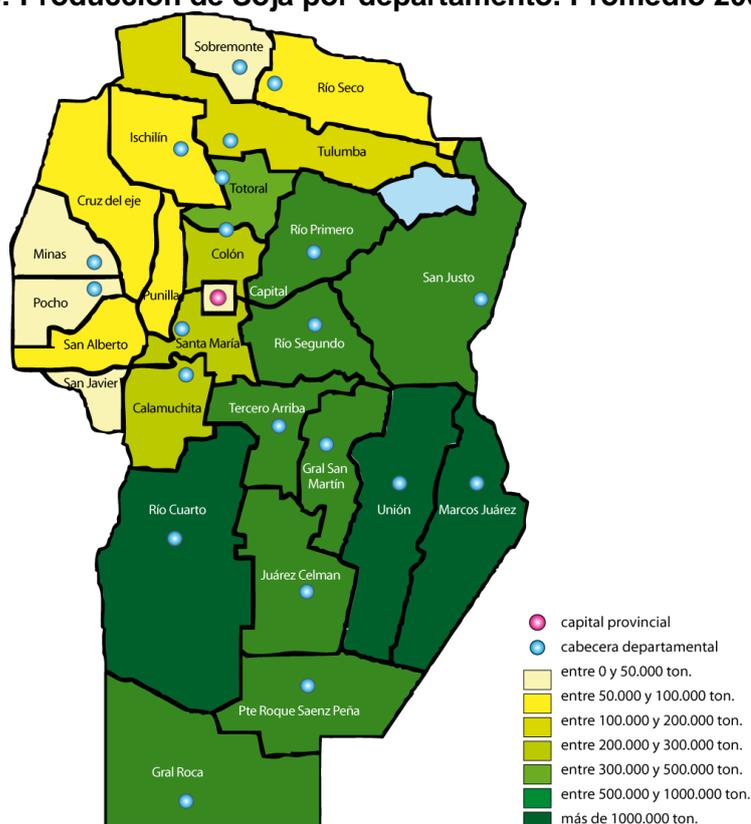
Gráfico 18: Precio FOB del aceite de soja en puertos argentinos



Fuente: IIE sobre la base de Ministerio de Agricultura.

Por otro lado, la provincia de Córdoba también adquiere relevancia en la producción de esta oleaginosa, siendo su principal producto agrícola. Ésta es cultivada mayormente en los departamentos del Sur y Este provincial, tal como queda reflejado en el Mapa 3.

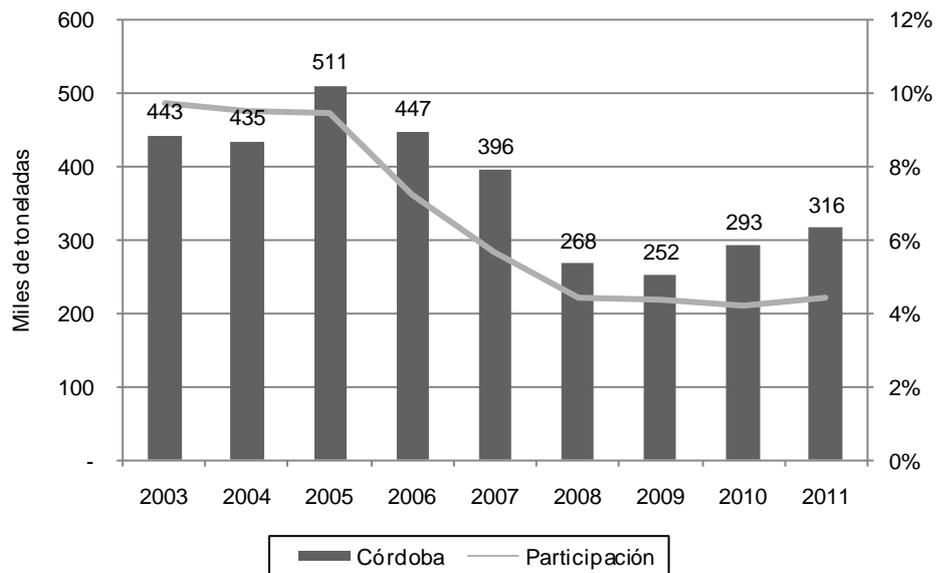
Mapa 3: Producción de Soja por departamento. Promedio 2008-2010



Fuente: IIE sobre la base del MAGyP.

De todos modos, a pesar de participar con casi el 25% de la producción de soja a nivel nacional, la provincia cuenta con un bajo nivel relativo de industrialización, tal cual se refleja en el Gráfico 19. Sin embargo, en el año 2011 la producción de aceite en Córdoba alcanzó las 316.000 toneladas, volumen ampliamente superior al que requiere un establecimiento elaborador de biodiésel mediano (hasta 50.000 toneladas anuales). Además, no existe aún en la provincia ningún establecimiento habilitado por la Secretaría de Energía para producir biodiésel, por lo que la totalidad de este aceite es trasladado a otras jurisdicciones para su transformación o exportación.

Gráfico 19: Producción de aceite de soja en Córdoba



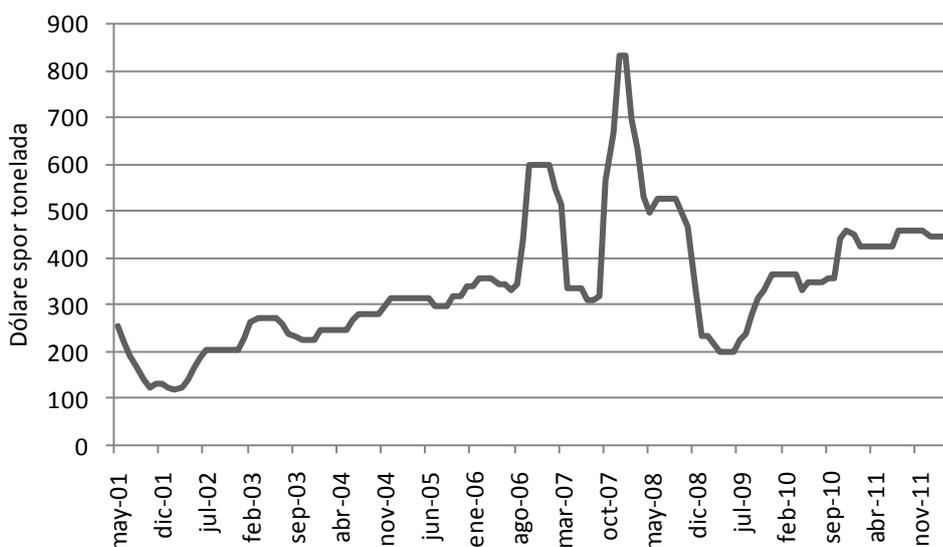
Fuente: IIE sobre la base de CIARA y Ministerio de Agricultura.

9.3 Metanol

Como se presentará posteriormente en el análisis técnico, el metanol es otros de los insumos fundamentales necesarios para la producción de biodiésel. Esta sustancia líquida es producida principalmente a partir de gas natural, aunque en China también se elabora en base de carbón.

Se trata de un mercado muy competitivo a nivel internacional, cuyos precios se encuentran determinados por la interacción entre oferta y demanda mundial. En la serie histórica se advierte una alta volatilidad de su precio (ver Gráfico 20).

Gráfico 20: Precio de referencia del metanol en Estados Unidos²¹



Fuente: IIE sobre la base de Methanex.

En Argentina, existen dos empresas que elaboran metanol: YPF, en su planta de Plaza Huíncul (Neuquén), y Alto Paraná. Sólo la planta de YPF tiene una capacidad anual de 400.000 toneladas de las cuáles un 75% está orientada a la exportación.

9.4 Metilato de sodio (o metóxido de sodio)

El metilato de sodio es utilizado como catalizador en el proceso de fabricación del biodiésel. Se requieren en torno de 17 kilogramos de esta sustancia por cada tonelada de biodiésel producida.

En Argentina no existe actualmente ninguna empresa química que elabore metilato de sodio, por lo que es importado en su totalidad. Sin embargo, las multinacionales Basf y Evonik Degussa anunciaron inversiones en el país para producir esta sustancia, con capacidad anual de 60.000 toneladas cada una. Ambas se ubicarían en el Gran Rosario.

²¹ Methanex NonDiscounted Rerence Price.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE CONSTRUCCIÓN DE UNA
PLANTA DE BIODIÉSEL”

CAPÍTULO 10

ENTORNO TECNOLÓGICO

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS
BOLSA DE COMERCIO DE CÓRDOBA

10 Entorno tecnológico

De acuerdo a la materia prima utilizada para producir biocombustibles, estos pueden clasificarse en cuatro generaciones.

- **Primera Generación:** son aquellos biocombustibles que se obtienen a partir de materia prima cuyo origen es agrícola. Algunas de estas materias son la caña de azúcar, granos de maíz y diversos aceites como el de soja, de palma, de semilla de girasol, de semilla de algodón, de coco y cacahuete. Además se pueden utilizar también grasas animales, aceites de desecho doméstico y desperdicios sólidos orgánicos.
- **Segunda Generación:** la materia prima para estos biocombustibles son los residuos agrícolas o forestales compuestos por celulosa como por ejemplo la paja de trigo, el aserrín, el bagazo de la caña de azúcar, los tallos y las hojas de maíz, las hojas y ramas secas de los árboles entre otros.
- **Tercera Generación:** en este caso son vegetales no alimenticios los utilizados como materia prima, que tienen la característica de un crecimiento rápido y de alta densidad energética almacenada en sus componentes químicos.
- **Cuarta Generación:** estos biocombustibles se producen a partir de bacterias genéticamente modificadas. Se emplea dióxido de carbono o alguna otra fuente de carbono para la obtención del producto. Esta generación todavía se encuentra en desarrollo.

En este proyecto, se propone la elaboración de biodiésel en base de aceite de soja, encuadrándose este en los de primera generación.

10.1 El proceso de elaboración del biodiésel²²

Para elaborar biodiésel es necesario llevar a cabo un proceso de transesterificación, donde el aceite de soja reacciona con un alcohol en presencia de un catalizador para producir glicerina y biodiésel. En general el alcohol utilizado es el metanol y el

²² En la presente sección se presenta una explicación simplificada del proceso de producción de biodiésel a través del proceso de transesterificación.

catalizador es el metilato de sodio, tal como se propone en el presente proyecto de inversión.

Si bien debe destacarse que esta no es la única manera de producir biodiésel, según determinó Larosa (2011) este procedimiento es utilizado debido a que es el más económico. Algunas de las ventajas de esta tecnología:

- Los catalizadores utilizados son más baratos y menos corrosivos que otros como los ácidos,
- Se alcanzan conversiones superiores al 98%, con un reducido tiempo de reacción,
- Directa conversión en biodiésel sin pasos intermedios,
- La separación de los productos se realiza a condiciones moderadas de temperatura y presión.

Entre las ventajas se destaca que este mecanismo de producción se da en ausencia total de agua puesto que induce una hidrólisis con formación de jabones y pérdidas de éster por solubilización en las aguas de lavado utilizadas en la purificación de biodiésel.

Siguiendo a Machado (2009), el proceso de producción de biodiésel se puede dividir en las siguientes etapas:

1) Recepción, almacenamiento y acondicionamiento de materias primas

“El aceite de soja llegará a las instalaciones de la planta en camiones que descargarán el producto en un sistema de bombeo, que finaliza en un patio de tanques de almacenamiento (...) Dichos tanques estarán dotados cada uno con un serpentín de calentamiento con vapor (...) logrando que la materia prima permanezca en estado líquido y alcance el valor de viscosidad que disminuya el gasto de potencia en el bombeo hacia la siguiente etapa”.

“El metanol anhidro llegará a la planta en camiones cisterna, y se mantendrá almacenado en una sección de dos tanques verticales”.

2) Esterificación de Ácidos Grasos Libres

“Todos los aceites vegetales poseen un porcentaje de ácidos grasos libres (...). Esto representa una desventaja en el proceso de transesterificación, puesto que los ácidos forman jabones con el hidróxido de sodio²³, generándose una pérdida de biodiésel (...). Para evitar estos inconvenientes se debe realizar un pretratamiento con el objetivo de eliminar dichos ácidos”.

3) Transesterificación

“El aceite se transforma en metil-éster (biodiésel) por medio de un proceso catalítico homogéneo utilizando metanol en exceso como agente reaccionante e hidróxido de sodio como catalizador; estos dos últimos se mezclan en un tanque (K-301) fabricado en acero inoxidable 316 para resistir la corrosión generada por la soda. La mezcla obtenida se bombea (P-201) hacia los reactores de transesterificación. Para el diseño de la planta, en la primera etapa, el aceite y la corriente de metanol son mezclados vigorosamente hasta obtener una suspensión homogénea. Esta operación se realiza en un reactor de tanque agitado (R-301) donde se mantendrá una temperatura de 72°C. Entonces, el efluente del reactor pasa a un separador donde se forman dos fases líquidas (S-301). La fase pesada (corriente 308), que se lleva a purificación, contiene glicerina y metanol como principales componentes; y la liviana se conforma de biodiésel, metanol, glicerina y aceite que no reaccionó. Esta última corriente se lleva a un segundo reactor de tanque agitado (R-302), que tiene las mismas características del anterior, pero con una mayor capacidad. Allí se agrega una fracción de metanol y catalizador fresco. Puesto que el efluente de este equipo es similar al del primer reactor de transesterificación, también se realiza una separación de fases (tanque S-302), de donde la fase pesada se une con la del anterior separador en un mezclador (M- 501) y se lleva a purificación; la fase liviana, que contiene el biodiésel, pasa a la sección de purificación. Este esquema de producción puede alcanzar un 99.5% de conversión de aceite a biodiésel.”

²³ En el proyecto planteado se utilizará como catalizador el metóxido de sodio, en vez del hidróxido de sodio.

4) Purificación del biodiésel

Esta etapa de purificación de la sustancia obtenida en la etapa previa, consiste en quitar partes de metanol, glicerina, agua y restos de catalizadores. El proceso se realiza utilizando agua y calor. “Con este procedimiento el biodiésel alcanza una pureza entre el 98 y el 99%”.

5) Purificación de la glicerina

Este procedimiento, que también utiliza agua y calor, permite obtener una sustancia con un porcentaje de glicerina superior al 80%.

10.2 Insumos y productos

Los tres principales insumos necesarios para la elaboración del biodiésel son el aceite de soja, el metanol y el metóxido de sodio, como se mencionó con anterioridad. Sin embargo, algunas otras sustancias son requeridas para el proceso como el ácido fosfórico, hidróxido de sodio, antioxidante, y ácido clorhídrico. Las cantidades necesarias de cada uno de estos insumos necesarios para producir una tonelada de biodiésel se presentan en el Cuadro 7.

Cuadro 7: Insumos requeridos para la elaboración de biodiésel

Insumo	Cantidad	Unidad de Medida
Aceite crudo de soja	1,019	Ton/ton Bio
Metanol	96	Kg/ton Bio
Metilato de Sodio 100%	16,70	Kg/ton Bio
Ácido Fosfórico (refinación + planta biodiésel)	1,20	Kg/ton Bio
Hidróxido de Sodio 100% (refinación + planta biodiésel)	1,75	Kg/ton Bio
Antioxidante (tipo EASTMAN o IMSA B40 NH)	0,08	Kg/ton Bio
Ácido Clorhídrico	10,00	Kg/ton Bio

Fuente: IIE.

Luego, a partir de estos insumos y mediante el proceso anteriormente descrito se obtendrán dos tipos de sustancias líquidas como producto: el biodiésel y la glicerina cruda al 80%. Además, por cada tonelada elaborada de biodiésel, se obtendrán 125 kilogramos de glicerina.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE CONSTRUCCIÓN DE UNA
PLANTA DE BIODIÉSEL”

CAPÍTULO 11

OPORTUNIDADES DEL MERCADO

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS
BOLSA DE COMERCIO DE CÓRDOBA

11 Oportunidades del mercado

En el análisis de las oportunidades del mercado del biodiésel²⁴, deben diferenciarse necesariamente el mercado interno del mercado externo, en función de que poseen características marcadamente diferentes, como se verá en los próximos ítems. Así, utilizando el enfoque de las cinco fuerzas competitivas de mercado, de Michel Porter, se analiza la estructura competitiva del sector, según la empresa esté orientada hacia el mercado interno o hacia el mercado externo.

11.1 Orientación al mercado interno

11.1.1 Poder de negociación de los compradores

Como fue mencionado anteriormente, el mercado interno de biodiésel es un mercado regulado. La Secretaría de Energía define el cupo asignado a cada una de las empresas elaboradoras para el corte interno de gasoil con biodiésel, el precio que las compañías mezcladoras pagarán por éste, y las especificaciones de calidad del producto. A continuación, se analizan las principales variables a considerar:

- Cantidades vendidas en el mercado interno: el cupo anual para cada empresa es establecido por Secretaría de Energía. No existe una competencia explícita entre los diferentes elaboradores de biodiésel por la asignación del cupo interno, dado que es determinada por este organismo público siguiendo los criterios descritos en el ítem 11.1.3,
- Precio: el precio es definido mensualmente por la Secretaría de Energía, en base a la fórmula presentada anteriormente en la sección 8.1. Por lo tanto, el precio no es una variable de negociación con las empresas mezcladoras,
- Flete (transporte del biodiésel hasta la planta mezcladora): el costo del flete, por reglamentación de la Secretaría de Energía, es abonado en su totalidad por la empresa mezcladora, en función de que el precio definido para el mercado interno es en “puerta de planta”, independientemente de la localización de la empresa elaboradora del biocombustible,

²⁴ En este apartado, el análisis se centra en el mercado del biodiésel, dado que representa el 98% de la facturación del proyecto, mientras que la venta de glicerina es considerada un valor de recupero y sólo alcanza el 2% del volumen de facturación del proyecto, como se mostrará posteriormente en el Capítulo 14.

- Plazos de pago: el plazo de pago del biodiésel entregado se constituye como la única variable de negociación con las mezcladoras. Según informantes claves del sector, en junio de 2012 las mismas están efectuando los pagos a 40 días corridos, período que ha ido levemente en aumento en los últimos meses.

El registro de las empresas petroleras de la Secretaría de Energía da cuenta de la existencia de 11 compañías autorizadas para el mezclado de combustibles fósiles con biocombustibles, a saber: Esso Petrolera Argentina S.R.L., Shell C.A.P.S.A., YPF S.A., Refinor S.A., Petrobrás Energía S.A., Dest. Arg. de Petróleo S.A., Petrolera del Cono Sur. S.A., Energía Derivados del Petróleo S.A., Energía Argentina S.A. (ENARSA), Oil Combustibles S.A., y New American Oil S.A.

De todos modos, según la Cámara Argentina de Energías Renovables (CADER), más del 95% del mercado de combustibles en Argentina está dominado por las cuatro mayores empresas: YPF, Esso, Shel y Petrobrás²⁵.

11.1.2 Rivalidad entre los competidores

Al tratarse de un mercado regulado, con precio, cantidades y calidad definidos por la Secretaría de Energía, el efecto que tiene la competencia sobre el emprendimiento es relativo.

Los esfuerzos del emprendimiento no pueden enfocarse a la diferenciación de productos (el biodiésel debe entregarse necesariamente dentro de las especificaciones técnicas definidas por la Secretaría de Energía), ni en la competencia por precios (también están definidos por la Secretaría de Energía). La estrategia debe centrarse en los costos de transformación, de administración y de logística.

Como se verá en el ítem siguiente, sí existe una revalidación “ex-ante” por el ingreso al cupo.

²⁵ CADER (2010). “Estado de la Industria Argentina de Biocombustibles”.

11.1.3 Amenaza de nuevos entrantes

Resulta importante analizar la cantidad de firmas que podrían obtener asignación del cupo interno, en función de que una vez que el mismo sea cubierto totalmente por empresas con prioridad, no se incorporarán nuevos establecimientos o se prorrateará el cupo entre las existentes. De alguna manera, existe una rivalidad “*ex-ante*” para ingresar al cupo. Esta rivalidad “*ex-ante*” se basa en el cumplimiento de las características que hacen que una determinada planta elaboradora de biodiésel tenga prioridad para el ingreso al cupo interno; a saber:

- Empresas beneficiarias del Régimen Promocional establecido por la Ley 23.093²⁶,
- Plantas con capacidad de hasta 50.000 toneladas,
- Plantas cuya ubicación sea desfavorable respecto de los puntos desde los cuales se lleva a cabo la exportación de biodiésel.

La resolución 56/2012 de la Secretaría de Energía establece que las empresas mezcladoras deberán priorizar la adquisición de las cantidades asignadas a dichas empresas elaboradoras y, una vez agotadas éstas, continuar con el resto de las empresas que no cumplan con tales condiciones.

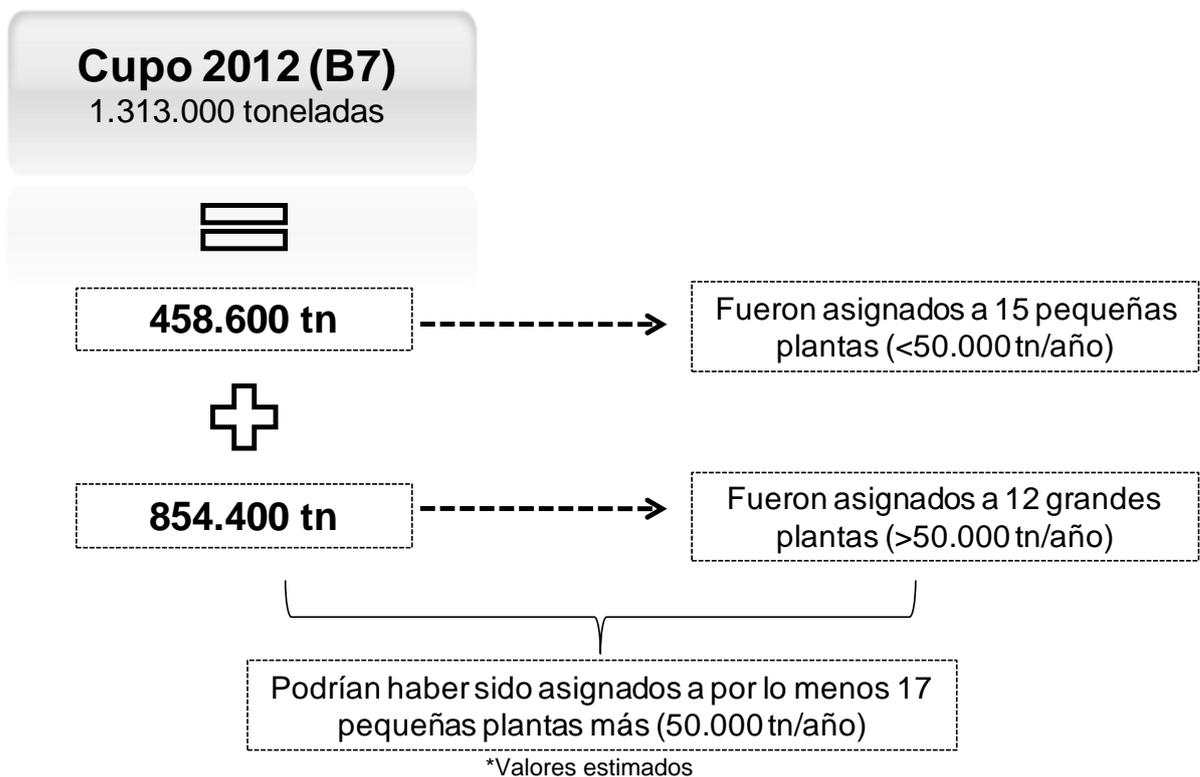
Actualmente, como se mostró en el Gráfico 12, existen 15 plantas con capacidad igual o inferior a las 50.000 toneladas, y cuya producción, en su totalidad, podría ser colocada en el mercado interno. El resto del cupo fue asignado entre otras plantas de mayor capacidad ante la inexistencia de las primeras, para conseguir alcanzar el corte del gasoil con biodiésel al 7%.

El mapa de la industria del biodiésel en Argentina, diferenciando las plantas según tamaño, se muestra a continuación:

²⁶ Véase Capítulo 8, referido al Entorno Legal.

En el Esquema 1 se muestra la cantidad de pequeñas plantas que podría cubrir la totalidad del cupo interno. Así, por ejemplo, el cupo B7 del año 2012 (resolución 56/2012), fue asignado a 27 establecimientos elaboradores de biodiésel, de los cuales sólo 15 tenían una capacidad de producción anual igual o inferior a las 50.000 toneladas. Así, de las 1.313.000 toneladas del cupo interno de biodiésel del año 2012, sólo el 35% (458.600 toneladas) fueron asignadas a empresas que tienen una capacidad de producción inferior a las 50.000 tn/año, y el restante a grandes productores (capacidad anual superior a las 50.000tn), por falta de las primeras. De este modo, en caso de que hubieran existido, ésta parte “sobrante” del cupo interno, podría haber sido asignada a unas 15 pequeñas plantas adicionales (con capacidad inferior a las 50.000 tn/año).

Esquema 1: ¿Cuántas pequeñas plantas podrían haber abastecer el mercado interno en 2012*?



Fuente: IIE sobre la base de Secretaría de Energía

El objetivo del Esquema 1 es mostrar que aún existe lugar para la instalación de mayor cantidad de pequeñas plantas destinadas a abastecer el cupo interno. En

caso de que esto ocurriera, parte del cupo sería reasignado para éstas, y las grandes plantas se dedicarían en mayor medida a la exportación.

11.1.4 Poder de negociación con los proveedores

11.1.4.1 Aceite de soja

Según las estimaciones del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), Argentina es el tercer productor de soja del mundo después de EE.UU. y Brasil (año 2011). Además, es cuarto productor de aceite en base de esta oleaginosa, atrás de China, EE.UU. y Brasil (año 2011). En la sección 9.2 referido al entorno económico, se realizó un breve estudio del mercado de aceite de soja en Argentina.

Según un informante clave del sector, la disponibilidad de aceite en Argentina estaría garantizada: existe materia prima disponible (soja) y las empresas aceiteras trabajan con capacidad ociosa.

Suponiendo momentáneamente que sería deseable construir una planta de hasta 50.000 toneladas anuales de biodiésel, hecho que se justificará con posterioridad en el Capítulo 14, el volumen de aceite requerido por la misma alcanzaría sólo al 0,7% de la producción nacional de este producto. Por este motivo, y considerando que el aceite de soja es un *commodity* con un precio internacional dado, se concluye que el emprendimiento no tendrá suficiente poder para influir en el precio del insumo, y actuará como tomador de precio.

El precio pagado en el mercado interno de aceite debería ser el equivalente al precio recibido por la aceitera por la exportación, luego de la deducción de los impuestos al comercio exterior. Además, para la aceitera constituye una ventaja adicional la venta de su producción en el mercado interno, debido al descuento inmediato del IVA.

11.1.4.2 Metanol

En la sección 9.3 se realizó un análisis del mercado de metanol en el mundo y en Argentina. A partir de allí, y considerando que este insumo también es un *commodity* cuyo precio es determinado en el mercado mundial, las plantas de biodiésel en

Argentina son tomadoras de precios, sin contar con poder de mercado en este sentido.

11.1.4.3 Metilato de sodio (o metóxido de sodio)

Al igual que los otros dos insumos más importantes (aceite de soja y metanol), las plantas de biodiésel en Argentina son tomadoras de precios en el mercado de metilato de sodio. Actualmente, el mismo es importado y el precio pagado corresponde al precio internacional del *commodity*.

11.1.5 Desarrollo potencial de productos sustitutos

El desarrollo de productos sustitutos puede darse a partir de cambios en el insumo utilizado para la producción de biodiésel. Durante el presente trabajo se ha considerado la producción del mismo a base de aceite de soja, insumo utilizado actualmente por el 100% de las plantas productoras de este biocombustible en Argentina.

Otras materias primas como el aceite de colza, de jatropha, o de palma, no son utilizados actualmente en Argentina por razones de bajo rendimiento, o falta de desarrollo técnico. Es improbable que en el mediano plazo pueda levantarse una firma elaboradora de biodiésel que utilice como materia prima un producto diferente al aceite de soja.

11.2 Orientación al mercado externo

11.2.1 Poder de negociación de los compradores

El mercado de biodiésel a nivel internacional difiere de manera sustancial al mercado interno. En este caso, no existe un precio determinado por algún Estado sino que es fijado por las fuerzas de oferta y demanda global. La producción de biodiésel está fuertemente atomizada. De este modo, la empresa que se propone en este proyecto sería tomadora de precios en el mercado internacional.

Como se mostró en el Gráfico 2, ningún país de manera individual, tiene participación en la producción mundial tan importante como para influir sustancialmente en el mercado internacional. En el año 2010, Argentina participaba con algo más del 10% de la producción mundial de este biocombustible.

Una salvedad debe realizarse para el caso de las exportaciones Argentinas de biodiésel. Como se mostró en el Cuadro 2, el país tiene concentrada gran parte de sus exportaciones hacia España, que representa más de la mitad de las ventas externas de este producto. Así, una drástica disminución de la demanda por parte de este país generaría inconvenientes temporales a la industria local hasta conseguir recolocar sus productos en otros mercados. Existe atonicidad entre los compradores (porque no existe un único importador desde España), pero hay un riesgo macroeconómico en función de las condiciones económicas de España y posibles trabas comerciales.

11.2.2 Rivalidad entre los competidores

Dada la atonicidad de la demanda así como de la oferta, no existe rivalidad entre los competidores. Los estándares de calidad siguen un patrón internacional (el biodiésel es un “*commodity*”), por lo que resulta imposible realizar diferenciación de productos. Además, cada uno de los establecimientos elaboradores de biodiésel en el mundo que quiera colocar sus productos en el mercado mundial tomará como precio de referencia aquel que rija al momento de realizar la transacción.

11.2.3 Amenaza de nuevos entrantes

El mercado del biodiésel es un mercado en expansión. Existe riesgo de ingreso de nuevos participantes en el mercado mundial, tanto de empresas argentinas como de otros países. Pero este nuevo ingreso de productores, en principio, irá acompañando la demanda mundial por lo que no es de esperar que ocurran caídas bruscas en los precios y rentabilidad de las inversiones.

Resulta importante aclarar que Argentina cuenta con dos grandes ventajas en el mercado internacional del biodiésel. La primera de ellas tiene que ver con la disponibilidad de la materia prima: aceite de soja. Como ya se mencionó con anterioridad, Argentina es el tercer productor mundial de soja y el cuarto productor de aceite en base a esta oleaginosa (año 2011). Así, la disponibilidad inmediata de la materia prima necesaria para la producción de biodiésel se constituye como una fortaleza de la industria nacional.

La segunda ventaja con la que cuentan los productores locales de biodiésel está relacionada con el diferencial existente entre las alícuotas de retención a la soja (35%), al aceite de soja (32%) y al biodiésel (retención efectiva: 14,9%²⁷), hecho que genera una tendencia “artificial” a industrializar este producto. Algunos de los reclamos comerciales por parte de otros países están basados en este hecho.

11.2.4 Poder de negociación con los proveedores

Dado que los proveedores de las materias primas son independientes del mercado de destino, corresponde el mismo análisis que el realizado en la sección 11.1.4.

11.2.5 Desarrollo potencial de productos sustitutos

Corresponde el mismo análisis que el realizado en la sección 11.1.5.

²⁷ Estos valores son anteriores a la entrada en vigencia del decreto del 10 de agosto de 2012, a partir del cual la retención efectiva a las exportaciones de biodiésel pasó a ser del 24,24%. Para más información, véase el Capítulo 15.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE CONSTRUCCIÓN DE UNA
PLANTA DE BIODIÉSEL”

CAPÍTULO 12

PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL BIODIÉSEL

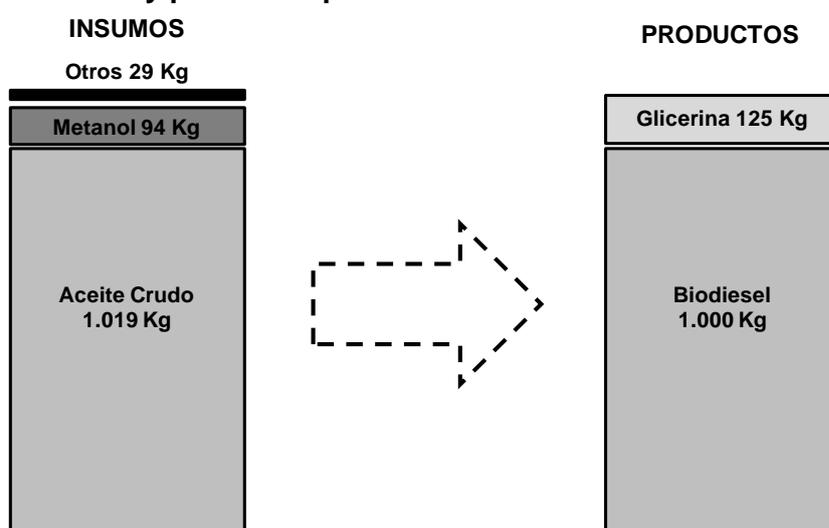
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS
BOLSA DE COMERCIO DE CÓRDOBA

12 Proceso de producción del biodiésel

Actualmente, existe una tecnología bastante uniforme en cuanto a la producción de este biocombustible. El proceso de producción propuesto para el emprendimiento es el descrito en el Capítulo 10, referido al Entorno Tecnológico; específicamente, en la sección 10.1 denominada “El proceso de elaboración del biodiésel”.

A modo de ampliación del tema, en el Esquema 2, se presenta de manera gráfica los insumos necesarios y los productos obtenidos del proceso de producción.

Esquema 2: Insumos y productos para la elaboración de una tonelada de biodiésel



Fuente: IIE.

También resulta interesante determinar los requerimientos anuales de cada uno de los insumos para que la empresa pueda trabajar al 100% de su capacidad, es decir, elaborando 50.000 toneladas anuales de biodiésel (ver Cuadro 8). La empresa necesita, anualmente, de 50.950 toneladas de aceite, 4.800 toneladas de metanol, 835 de metilato de sodio (principal catalizador utilizado en el proceso de transesterificación), y la carga de 2.000 camiones²⁸ con capacidad de 25 toneladas para transportar el biodiésel. Además, en la parte operativa del establecimiento son necesarias 24 personas.

²⁸ Esto implica un movimiento diario de aproximadamente 6 camiones, exclusivamente para el despacho del producto terminado. Una cantidad similar son necesarios para llevar el aceite hasta la planta elaboradora.

Cuadro 8: Necesidades de insumos por año de producción (50.000 toneladas por año)

	Unidad	Cantidad
Biodiésel	Toneladas	50.000
Glicerina	Toneladas	6.250
Aceite	Toneladas	50.950
Metanol	Toneladas	4.800
Metilato de Sodio	Toneladas	835
Camiones con biodiésel	Unidades de 30tn	1.667
Trabajadores en la parte operativa (Supervisores de Producción, Operarios, Playas de carga y descarga, Oficial electricista e instrumental, Jefe de Calidad y Laboratorista)	Trabajadores	24

Fuente: IIE

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE CONSTRUCCIÓN DE UNA
PLANTA DE BIODIÉSEL”

CAPÍTULO 13

CÓMO HACEN LOS MEJORES DEL SECTOR

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS
BOLSA DE COMERCIO DE CÓRDOBA

13 Cómo hacen los mejores del sector

En la presente sección, se analizarán dos empresas que elaboran biocombustibles: Vicentín S.A.I.C. (Avellaneda, Santa Fe) y Energía Renovable S.A. (Catriló, La Pampa). Estos estudios de casos permiten visulizar la realidad de dos empresas con características marcádamente diferentes, por sus dimensiones, localización y, fundamentalmente, por el hecho de estar enfocadas a diferentes mercados (interno y/o externo).

13.1 Vicentín S.A.I.C

Esta empresa constituye un caso emblemático en Argentina dado que fue la primera en concretar una exportación de biodiésel, el 18 de octubre de 2007. Este primer embarque, que tuvo como destino Alemania, fue de 2.500 toneladas. Por esta razón, cuatro años después, la ciudad de Avellaneda, donde está radicada la firma, fue declarada Capital Nacional del Biocombustible. Además, otro hecho que destaca a este establecimiento es que fue la primera firma con producción continua de este biocombustible del país.

La planta está ubicada dentro de un predio en el cuál la empresa realiza otras actividades como la molienda de semillas de algodón, el fraccionamiento de aceite, y la elaboración de productos de limpieza. Además, actualmente la firma está construyendo nueva planta para la elaboración de etanol a base de sorgo y maíz.

La fábrica tiene una capacidad de producción anual de 158.400 toneladas de biodiésel, de las cuáles la Secretaría de Energía le asignó 54.725 toneladas para el cupo interno. Por otro lado, el aceite utilizado como materia prima es suministrado por la misma empresa, desde su fábrica de extracción por solventes ubicada en San Lorenzo.

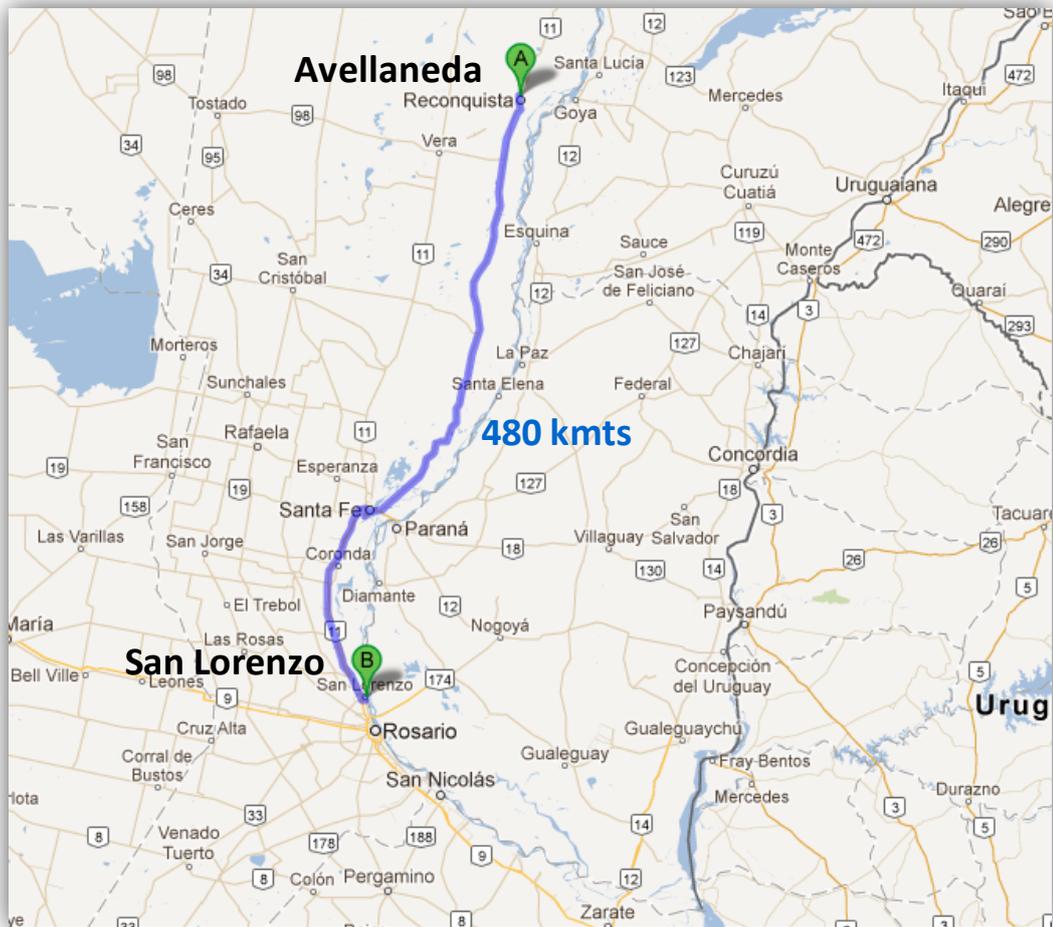
Cuadro 9: Principales características de Vicentín S.A.I.C.

Capacidad producción anual	158.400 tn/año
Localización	Avellaneda, Santa Fe
Cupo interno (2011)	54.725 tn
% de su capacidad para cupo interno	35%
Proveedor de Aceite	Vicentín S.A.I.C (San Lorenzo)
Puerto de Exportación	San Lorenzo
Origen de los capitales	Nacional
Otros rubros de la firma	Aceitero, fraccionamiento, y procesamiento de algodón.

Fuente: IIE sobre la base de relevamientos propios (información primaria) y Secretaría de Energía.

La empresa cuenta con un esquema de logística interesante, cuyo objetivo es la reducción de los costos de fletes, tanto de la materia prima como del producto final desde su planta hasta el puerto. En el camino de ida hacia la exportación (Avellaneda – San Lorenzo), los camiones cisterna cargados con 30.000 litros de biodiésel (25 toneladas aproximadamente) recorren algo menos de 500 kilómetros. A su regreso, esos mismos camiones son cargados con el aceite provisto por la fábrica de Vicentín ubicada en Terminal San Lorenzo (ver Mapa 2). Dado que los restos de aceite de soja y biodiésel que quedan una vez descargada la unidad se diluyen con la nueva carga, no resulta necesario realizar la limpieza de los tanques.

Mapa 2: Trayecto Avellaneda – Puerto San Lorenzo



Fuente: IIE sobre la base de relevamientos propios.

13.2 Energía Renovable S.A. (ENRESA)

Otro caso interesante para ser analizado es el de la empresa Energías Renovables S.A., ubicada en Catrillo, al nordeste de la provincia de La Pampa. En este caso, la compañía tiene una capacidad de producción anual (50.000 tn/año) de casi un tercio del caso estudiado previamente, y está orientada en su totalidad a abastecer el mercado interno (ver Cuadro 10).

Cuadro 10: Principales características de Energías Renovables S.A.

Capacidad producción anual	50.000 tn/año
Localización	Catriló, La Pampa
Cupo interno (2011)	50.000 tn
% de su capacidad para cupo interno	100%
Proveedor de Aceite	Gente de La Pampa S.A.
Puerto de Exportación	No exporta
Origen de los capitales	Nacional
Otros rubros de la firma	Aceitero

Fuente: IIE sobre la base de relevamientos propios y Secretaría de Energía.

Los fundadores de la compañía son también los propietarios de la aceitera Gente de la Pampa S.A., a partir de la cual se auto-abastecen del insumo fundamental para producir biodiésel. Ambas plantas (aceitera y biodiésel) se encuentran dentro del mismo establecimiento fabril, por lo que la empresa no debe incurrir en costos de flete para transportar el aceite.

Al igual que el establecimiento de Vicentín en Avellaneda, Energías Renovables S.A. cuenta con una planta de producción continua cuya ingeniería de proyectos fue diseñada completamente por un grupo de Ingenieros y Licenciados en Química argentinos, de la empresa Bioxxar.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE CONSTRUCCIÓN DE UNA
PLANTA DE BIODIÉSEL”

CAPÍTULO 14

EVALUACIÓN ECONÓMICA INTEGRAL DEL
PROYECTO

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS
BOLSA DE COMERCIO DE CÓRDOBA

14 Evaluación económica integral del proyecto

ACLARACIÓN: *El siguiente análisis contiene informaciones anteriores a las nuevas resoluciones del Estado nacional sobre la industria del biodiésel publicadas el 10 de agosto de 2012. Para más información, ver Capítulo 15: Impacto de las nuevas disposiciones del Estado nacional en el mercado de biodiésel. Los valores presentados en este capítulo serán recalculados en el Capítulo 15, y utilizados como base de comparación.*

En este apartado se realizará una evaluación económica integral del proyecto, delineando las principales características del emprendimiento y los resultados para un escenario base supuesto. Se utilizarán algunos indicadores de evaluación de proyectos de inversión con el objetivo de medir la rentabilidad del mismo.

Resulta fundamental distinguir en el estudio si la empresa se orientará al mercado interno o a la exportación dado que, como se verá en el siguiente análisis, los resultados del proyecto varían de manera sustancial.

14.1 Análisis general del proyecto – Escenario base²⁹

Antes de comenzar con el análisis del flujo de fondos e indicadores de rentabilidad, resulta fundamental presentar las principales características del proyecto, de la inversión inicial, precios relevantes y algunos costos referidos a las materias primas utilizadas, insumos y otros gastos de producción.

Los estudios del proyecto fueron realizados para una planta con una capacidad de 50.000 toneladas anuales, el máximo tamaño determinado por la Secretaría de Energía para ser una “pequeña planta” y tener prioridad en la asignación del cupo interno. En el escenario base, se supone que la planta trabaja al 100% de su capacidad, en un horizonte temporal de 10 años. Cabe aclarar que el hecho de suponer un tiempo de vida del proyecto de 10 años no implica necesariamente que la empresa tenga efectivamente esta duración, pero el período se limita para facilitar los cálculos al realizar la evaluación.

Otro dato relevante tiene que ver con el tiempo de ejecución de la obra de construcción de la planta. Según informantes claves del sector, desde el momento

²⁹ Los valores que aquí se exponen en relación a precios y costos se encuentran actualizados al día 23 de julio de 2012.

en el cuál se toma la decisión de realizar la inversión hasta que se pone en funcionamiento el establecimiento, existe un período de entre 10 y 14 meses, dependiendo del manejo de tiempos por parte del equipo técnico y otras cuestiones exógenas. Éste es considerado, en los estudios del proyecto de inversión, el período cero.

Otras características de este “escenario base” se presentan en el Cuadro 11.

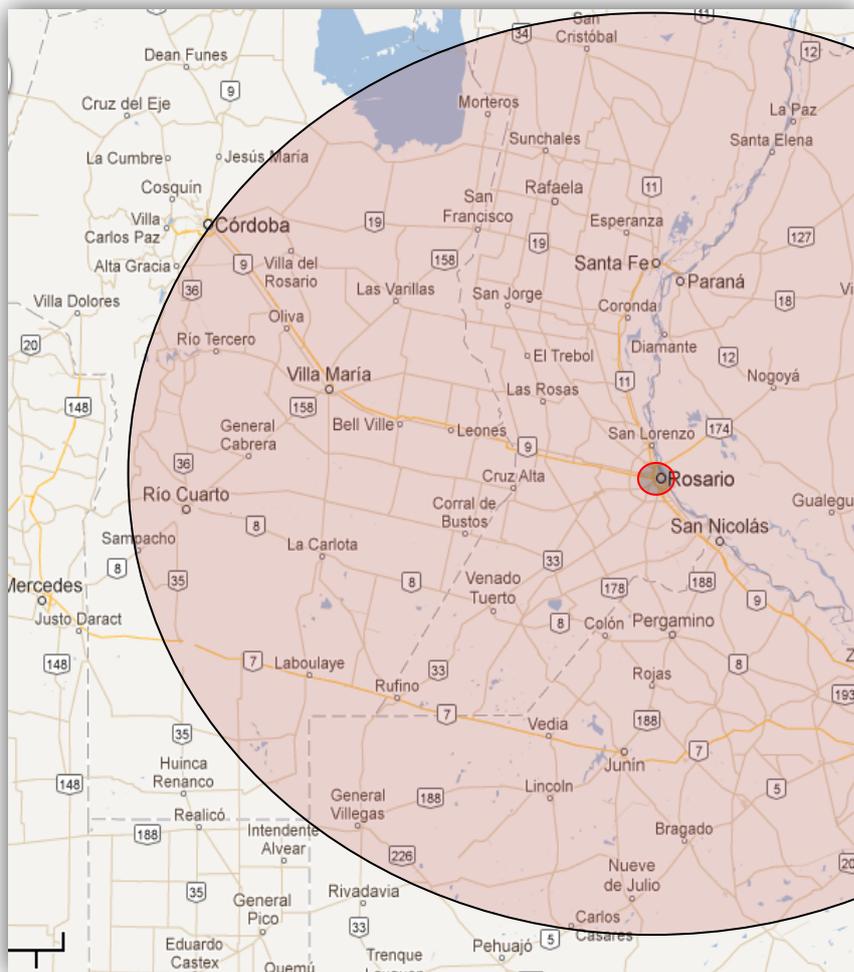
Cuadro 11: Características del proyecto. Escenario base

Característica	Descripción
Capacidad de Producción	50.000 tn/año
Horizonte temporal del proyecto	10 años
Uso capacidad	100%
Recursos humanos (operativos + administrativos)	31 personas
Insumos básicos	Aceite de soja crudo y metanol
Generación de Energía	15% fuel oil, 85% gas natural
Distancia máxima desde la aceitera	20 kilómetros
Distancia máxima del puerto	400 kilómetros
Días de paradas técnicas	Entre 20 y 30 días

Fuente: IIE sobre la base de informantes claves.

La aceitera más grande la provincia, ubicada en la localidad de General Deheza, se encuentra a menos de 350 kilómetros del puerto de Rosario. En el escenario base, se supone que la empresa elaboradora de biodiésel se localiza a una distancia máxima de 20 kilómetros de una aceitera, y una distancia máxima de 400 kilómetros del puerto (ver Mapa 3).

Mapa 3: Radio de 400 kilómetros desde el puerto de Rosario



Fuente: IIE

Para la generación del vapor necesario y debido a las restricciones que se producen ocasionalmente para el uso de gas natural, se supone adicionalmente que la planta trabajaría el 15% de los días de operación utilizando fuel oil como fuente de energía.

En relación a la inversión inicial, en el Cuadro 12 se presentan las estimaciones para cada uno de sus componentes: inversión en equipos de producción, otras inversiones, IVA sobre la inversión en equipos, y capital de trabajo. El proyecto requiere una inversión inicial de 16,64 millones de dólares. En el escenario base, se supone que se consigue financiamiento por el 30% de la inversión inicial a una tasa

BADLAR³⁰ + 5% a un plazo de 10 años; mientras que el restante 70% es aportado por el grupo inversor.

Cuadro 12: Desembolso inicial

Descripción	Monto en U\$S
Equipos de producción	11.500.000
Otros (muebles y útiles, oficinas, etc.)	120.000
IVA sobre Inversión (10,5%)	1.220.100
Capital de trabajo (stock de productos e insumos)	3.800.000
INVERSIÓN TOTAL	16.640.100

Fuente: IIE sobre la base de informantes claves.

Además, en los estudios del flujo de fondos, se supondrá que finalizado el horizonte temporal del proyecto, el valor de recupero de los equipos de producción es cero.

En el Cuadro 13 se presentan los precios más relevantes para el proyecto, referidos al tipo de cambio, y la venta del producto final, tanto en el mercado interno como en el mercado externo.

Cuadro 13: Precios relevantes para el proyecto

Variable	Pesos	Dólares
Tipo de cambio (pesos por dólar)		4,55
Precio Biodiésel (Mercado Interno)	5.195,79	1.141,93
Precio Biodiésel (Exportación)	5.232,50	1.150,00
Precio Biodiésel FOB Rosario - Retenciones*	4.469,42	982,29
Precio Glicerina	864,5	190

*Se obtiene a partir del precio de exportación descontando y sumando retenciones y reintegros a las exportaciones, respectivamente.

Fuente: IIE sobre la base de informantes claves.

Como se mencionó con anterioridad, el aceite crudo de soja y el metanol constituyen los dos principales insumos, representando aproximadamente el 92,6% y 4,8% del costo total de insumos, respectivamente. Sin embargo, existen otra serie de productos químicos que son necesarios para llevar a cabo el proceso de transformación. Su costo y requerimientos necesarios por tonelada de biodiésel producida se presentan en el Cuadro 14.

³⁰ La misma se encontraba en el orden del 13% al momento de realizar el estudio del proyecto.

Cuadro 14: Costo de los insumos para producir biodiésel y requerimiento por tonelada de biodiésel producida

Variable	Unidad	Valor	Requerimientos
Aceite Crudo (FAS)	U\$S/Tonelada	803,42	1,019 tn/tn bio
Metanol	U\$S/Tonelada	446	96 kg/tn bio
Metilato de Sodio al 100%	U\$S/Kg	0,95	16,7 kg/tn bio
Ácido Fosfórico	U\$S/Kg	1,25	1,2 kg/tn bio
Hidróxido de Sodio 100%	U\$S/Kg	0,69	1,75 kg/tn bio
Antioxidante	U\$S/Kg	8	0,08 kg/tn bio
Ácido Clorhídrico	U\$S/Kg	0,3	10 kg/tn bio

Fuente: IIE sobre la base de informantes claves.

14.2 Orientación hacia el mercado interno

Las principales implicaciones para el proyecto de inversión de vender en el mercado interno están vinculadas al mayor precio de venta del biodiésel en relación al del mercado externo (ver Cuadro 13) y la ausencia de costos de flete para transportar el producto final, dado que la normativa de la Secretaría de Energía exige a las empresas mezcladoras retirar el producto en la planta de las empresas elaboradoras del biocombustible. A continuación, se presentan el cuadro de resultados, el flujo de fondos y los principales indicadores de rentabilidad el proyecto.

14.2.1 Cuadro de Resultados – Venta al mercado interno³¹

Cuadro 15: Resultados del proyecto – Mercado interno

Volúmenes	Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Uso Capacidad	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Biodiésel	ton/año	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
Glicerina	ton/año	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250
Aceite	ton/año	50.950	50.950	50.950	50.950	50.950	50.950	50.950	50.950	50.950	50.950
Metanol	ton/año	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800
Ingresos por ventas											
Biodiésel	\`000U\$S	57.097	57.097	57.097	57.097	57.097	57.097	57.097	57.097	57.097	57.097
Glicerina (Ing Neto de Realización)	\`000U\$S	1.007	1.007	1.007	1.007	1.007	1.007	1.007	1.007	1.007	1.007
TOTAL DE INGRESOS	\`000U\$S	58.103									
Costos de Materias Primas e Insumos											
Aceite crudo (FAS)	\`000U\$S	40.934	40.934	40.934	40.934	40.934	40.934	40.934	40.934	40.934	40.934
Flete Aceite crudo	\`000U\$S	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61
Flete Biodiésel (Exportación)	\`000U\$S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metanol	\`000U\$S	2.141	2.141	2.141	2.141	2.141	2.141	2.141	2.141	2.141	2.141
Metilato de Sodio 100%	\`000U\$S	793	793	793	793	793	793	793	793	793	793
Acido fosfórico (refinación + planta bio)	\`000U\$S	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Hidróxido de sodio 100% (refianación + planta bio)	\`000U\$S	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Antioxidante (tipo EASTMAN o IMSA B40 NH)	\`000U\$S	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Acido clorhidrico	\`000U\$S	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149
Total Costos de MP e Insumos	\`000U\$S	44.245									
Costos de Producción											

³¹ \`000U\$S = miles de dólares.

Electricidad	`000U\$S	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Vapor	`000U\$S	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344
Agua de Enfriamiento (Reposición)	`000U\$S	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Agua de Proceso (Reposición)	`000U\$S	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Aire comprimido	`000U\$S	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Nitrógeno	`000U\$S	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56
Laboratorio, consumo de Reactivos e instrumental	`000U\$S	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
Seguros s/inversión de planta	`000U\$S	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
Seguros s/transporte de aceites	`000U\$S	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
Mantenimiento	`000U\$S	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
Gastos generales (fijos)	`000U\$S	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
Amortización de equipos	`000U\$S	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150
Personal de producción	`000U\$S	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608
Total costos de Producción	`000U\$S	2.721									
Costo total del Proceso	`000U\$S	46.967									
MARGEN BRUTO	`000U\$S	11.137									
Gastos de Administrac., Comerc. y Financieros											
Gastos de Administración	`000U\$S	184	184	184	184	184	184	184	184	184	184
Gastos de Comercialización	`000U\$S	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Gastos de Exportación (aduana, elevación, etc)	`000U\$S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Personal de Adm., Ventas, Otros	`000U\$S	201	201	201	201	201	201	201	201	201	201
Amortizaciones	`000U\$S	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Tasas y contribuciones (*)	`000U\$S	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178
Total Costos de Adm y Com	`000U\$S	595									
* Incluye IIB, DREI (Derecho de Registro e Inspección) y Tasa de Fiscalización											
Costos financieros											

Intereses devengados	`000U\$\$	898	808	719	629	539	449	359	269	180	90
Impuestos a los Débitos y Créditos	`000U\$\$	691	614	614	614	614	614	614	614	614	614
Total Costos Financieros	`000U\$\$	1.589	1.422	1.333	1.243	1.153	1.063	973	884	794	704
Bonus managment	`000U\$\$	179	182	184	186	188	190	191	193	195	197
Costos totales de la explotación	`000U\$\$	49.330	49.166	49.078	48.990	48.902	48.814	48.726	48.638	48.550	48.462
RESULTADO ANTES DE IIGG	`000U\$\$	8.773	8.937	9.025	9.113	9.201	9.289	9.377	9.465	9.553	9.641
Impuesto a las ganancias (35%)		3.071	3.128	3.159	3.190	3.220	3.251	3.282	3.313	3.344	3.374
RESULTADO NETO	`000U\$\$	5.703	5.809	5.866	5.923	5.981	6.038	6.095	6.152	6.209	6.267

Como se observa en el Cuadro 15, el proyecto arroja resultados positivos en todos los años. Estos son crecientes en función de la caída en el pago de interés, por las amortizaciones de la deuda.

14.2.2 Flujo de Fondos – Venta al mercado interno

Cuadro 16: Flujo de fondos del proyecto – Mercado interno

	Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversión Total (c/IVA)	`000U\$S	-16.633										
Resultado Antes de IIGG	`000U\$S		8.773	8.937	9.025	9.113	9.201	9.289	9.377	9.465	9.553	9.641
Impuesto Ganancias	`000U\$S		-3.071	-3.128	-3.159	-3.190	-3.220	-3.251	-3.282	-3.313	-3.344	-3.374
Resultado Neto	`000U\$S		5.703	5.809	5.866	5.923	5.981	6.038	6.095	6.152	6.209	6.267
Amortización	`000U\$S		1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150
Devolución IVA s/ Inversión inicial	`000U\$S		1.220									
Crédito y Amortizaciones	`000U\$S	4.990	-499	-499	-499	-499	-499	-499	-499	-499	-499	-499
Flujo de fondos	`000U\$S	-11.643	7.574	6.460	6.517	6.574	6.632	6.689	6.746	6.803	6.860	6.918

Como se observa a partir del Cuadro 16, el flujo de fondos resulta positivo a partir del primer año de funcionamiento de la planta.

14.2.3 Indicadores de rentabilidad – Venta al mercado interno

Tasa Interna de Retorno (TIR): la TIR es la tasa de descuento con la cual el valor actual neto de la inversión (VAN) se iguala a cero. El criterio general de decisión sobre este indicador es:

Si $TIR > r$, se acepta el proyecto,

Si $TIR < r$, se debe rechazar el proyecto.

Donde “r” representa el costo de oportunidad del capital.

En el caso estudiado, vendiendo el 100% de la producción en el mercado interno, se obtiene una TIR del **58,96%**. Esta tasa implica una rentabilidad muy elevada del proyecto de inversión, por lo que con seguridad es superior al costo de oportunidad de los inversores. La recomendación en este caso es aceptar el proyecto.

Valor Actual Neto (VAN): es la suma de los flujos futuros de caja calculados en valores presentes. Para descontar al momento actual se utiliza una tasa de interés, generalmente el rendimiento de un activo de renta fija más una prima de riesgo. El criterio general de decisión sobre este indicador es:

Si $VAN > 0$, el proyecto debería aceptarse,

Si $VAN < 0$, el proyecto debería rechazarse,

Si $VAN = 0$, deberían buscarse otros criterios para basar la decisión de inversión.

Considerando un tipo de interés del 18% (BADLAR + 5%), el Valor Actual Neto del Proyecto estudiado, cuando el 100% de la producción se destina al mercado interno es de **16.054.750** dólares. Es decir, el proyecto crea un valor adicional por este monto y sería recomendable su aceptación.

Período de Recupero (o “payback”): mide la cantidad de períodos necesarios para que los flujos netos de fondos recuperen la inversión inicial.

A partir del Cuadro 16 (Flujo de fondos del proyecto) se determina que el período de recupero de la inversión inicial para el proyecto estudiado es de **19,56** meses; es decir, se trata la recuperación de la inversión inicial se logra en un período de tiempo muy acotado.

14.3 Orientación hacia el mercado externo

El hecho de vender la producción al mercado externo genera dos implicancias en términos económicos. En primer lugar, y con un impacto muy significativo, está referido al precio percibido por la empresa elaboradora de biodiésel. Como se mostró en el Cuadro 13, debido al efecto de las retenciones, el precio percibido por el productor de biodiésel por tonelada, se encuentra un 15% por debajo del precio de establecido por la Secretaría de Energía para abastecer al mercado interno. En segundo lugar, influye de manera significativa sobre los resultados el costo del flete y gastos de embarque. En este escenario base propuesto, se supone que la empresa elaboradora se encuentra a 400 kilómetros del puerto de exportación.

14.3.1 Cuadro de Resultados – Venta al mercado externo

Cuadro 17: Resultados del proyecto – Mercado externo

Volúmenes	Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Uso Capac.	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Biodiésel	ton/año	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
Glicerina	ton/año	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250
Aceite	ton/año	50.950	50.950	50.950	50.950	50.950	50.950	50.950	50.950	50.950	50.950
Metanol	ton/año	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800
Ingresos por ventas											
Biodiésel	`000U\$S	49.115	49.115	49.115	49.115	49.115	49.115	49.115	49.115	49.115	49.115
Glicerina (Ing Neto de Realización)	`000U\$S	1.007	1.007	1.007	1.007	1.007	1.007	1.007	1.007	1.007	1.007

Total Ingresos	`000U\$S	50.121									
Costos de Materias Primas e Insumos											
Aceite crudo (FAS)	`000U\$S	40.934	40.934	40.934	40.934	40.934	40.934	40.934	40.934	40.934	40.934
Flete Aceite crudo	`000U\$S	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61
Flete Biodiésel (Exportación)	`000U\$S	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Metanol	`000U\$S	2.141	2.141	2.141	2.141	2.141	2.141	2.141	2.141	2.141	2.141
Metilato de Sodio 100%	`000U\$S	793	793	793	793	793	793	793	793	793	793
Acido fosfórico (refinación + planta bio)	`000U\$S	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Hidróxido de sodio 100% (refinación + planta bio)	`000U\$S	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Antioxidante (tipo EASTMAN o IMSA B40 NH)	`000U\$S	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Acido clorhídrico	`000U\$S	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149
Total Costos de MP e Insumos	`000U\$S	45.445									
Costos de Producción											
Electricidad	`000U\$S	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Vapor	`000U\$S	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344
Agua de Enfriamiento (Reposición)	`000U\$S	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Agua de Proceso (Reposición)	`000U\$S	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Aire comprimido	`000U\$S	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Nitrógeno	`000U\$S	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56
Laboratorio, consumo de Reactivos e instrumental	`000U\$S	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
Seguros s/inversión de planta	`000U\$S	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
Seguros s/transporte de aceites e ins.	`000U\$S	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
Mantenimiento	`000U\$S	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
Gastos generales (fijos)	`000U\$S	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
Amortización de equipos	`000U\$S	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150
Personal de producción	`000U\$S	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608

Total costos de Producción	`000U\$S	2.723									
Costo total del Proceso	`000U\$S	48.168									
MARGEN BRUTO	`000U\$S	1.953									
Gastos de Administración, Comercialización y Financieros											
Gastos de Administración	`000U\$S	184	184	184	184	184	184	184	184	184	184
Gastos de Comercialización	`000U\$S	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Gastos de Exportación (aduana, elevación, comisiones vent) 7U\$S/tn	`000U\$S	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350
Personal de Adm., Ventas, Otros	`000U\$S	201	201	201	201	201	201	201	201	201	201
Amortizaciones	`000U\$S	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Tasas y contribuciones (*)	`000U\$S	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178
Total Costos de Adm. y Com.	`000U\$S	945									
* Incluye IIB, DREI (Derecho de Registro e Inspección) y Tasa de Fiscalización											
Costos financieros											
Intereses devengados	`000U\$S	898	808	719	629	539	449	359	269	180	90
Impuestos a los Débitos y Créditos	`000U\$S	350	273	273	273	273	273	273	273	273	273
Total Costos Financieros	`000U\$S	1.248	1.081	991	901	812	722	632	542	452	362
Bonus managment	`000U\$S	-5	-1	0	2	4	6	8	9	11	13
Costos totales de la explotación	`000U\$S	50.356	50.193	50.105	50.017	49.929	49.841	49.753	49.665	49.577	49.489
RESULTADO ANTES DE IIGG	`000U\$S	-235	-72	16	104	192	280	368	457	545	633
Impuesto a las ganancias (35%)		-82	-25	6	37	67	98	129	160	191	221

RESULTADO NETO	`000U\$S	-153	-47	11	68	125	182	240	297	354	411
-----------------------	-----------------	-------------	------------	-----------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

Como se observa en el Cuadro 17, el proyecto arroja resultados positivos en sólo a partir del tercer período de ventas. Estos son crecientes en función del la a caída en el pago de interés, por las amortizaciones de la deuda.

14.3.2 Flujo de Fondos – Venta al mercado externo

Cuadro 18: Flujo de fondos del proyecto – Mercado externo

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversión Total (c/IVA)	`000U\$S	-16.633										
Resultado Antes de IIGG	`000U\$S		-235	-72	16	104	192	280	368	457	545	633
Impuesto Ganancias	`000U\$S		82	25	-6	-37	-67	-98	-129	-160	-191	-221
Resultado Neto	`000U\$S		-153	-47	11	68	125	182	240	297	354	411
Amortización	`000U\$S		1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150
Devolución IVA s/ Inversión inicial	`000U\$S		1.220									
Crédito y Amortizaciones	`000U\$S	4.990	-499	-499	-499	-499	-499	-499	-499	-499	-499	-499
Flujo de fondos		-11.643	1.718	604	662	719	776	833	891	948	1.005	1.062

Como se observa a partir del Cuadro 18, el flujo de fondos resulta positivo a partir del primer año de funcionamiento de la planta.

14.3.2.1 Indicadores de rentabilidad – Venta al mercado externo

Tasa Interna de Retorno (TIR):

En el caso estudiado, vendiendo el 100% de la producción en el mercado externo, se obtiene una TIR del **-4,06%**. Esto significa que el proyecto tiene una rentabilidad negativa, y debe ser descartado.

Valor Actual Neto (VAN):

Considerando un tipo de interés del 18% (BADLAR + 5%), el Valor Actual Neto del Proyecto estudiado, cuando el 100% de la producción se destina al mercado interno es de **-6.246.210** dólares. Es decir, el proyecto genera una pérdida de valor, y debería ser descartado.

Período de Recupero (o “payback”):

Este indicador no puede ser calculado en este caso, porque los flujos de fondos de los sucesivos períodos no alcanzan a cubrir la inversión inicial.

14.4 Comparación mercado interno versus mercado externo

Como se vio en los dos ítems anteriores, los resultados obtenidos por el proyecto al vender en el mercado interno son marcadamente diferentes. Esto está vinculado fundamentalmente con el diferencial de precios entre ambos mercados y con el ahorro del costo del flete en el segundo de los casos. A modo de resumen, se presentan las principales diferencias en términos económicos según la empresa entre dentro del cupo de abastecimiento de biodiésel para el mercado local, o exporte la totalidad de su producción.

Cuadro 19: Indicadores económicos del proyecto de inversión según mercado de destino

Variable	Mercado Interno	Mercado Externo
Capacidad de producción anual	50.000 tn	50.000 tn
Precio percibido por tn de biodiésel	1141,93 U\$S	982,29 U\$S
Costo Anual Flete - Biodiésel hacia el puerto	0	1.200.000 U\$S
TIR	58,96%	-4,06%
VAN	16.054.750 U\$S	-6.246.210 U\$S
Período de Recupero	19,5 meses	-

Fuente: IIE.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE CONSTRUCCIÓN DE UNA
PLANTA DE BIODIÉSEL”

CAPÍTULO 15

IMPACTO DE LAS NUEVAS DISPOSICIONES
DEL ESTADO NACIONAL EN EL MERCADO DE
BIODIÉSEL

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS
BOLSA DE COMERCIO DE CÓRDOBA

15 Impacto de las nuevas disposiciones del estado nacional en el mercado de biodiésel

El 10 de agosto de 2012, finalizando la etapa final de este estudio, se introdujeron cambios de enorme impacto sobre el proyecto de inversión analizado aquí. Por este motivo, se ha decidido agregar este capítulo en el informe final con el objetivo de presentar cuáles han sido estas medidas y cuál es su impacto sobre el emprendimiento.

La incorporación de estas recientes informaciones en forma de un capítulo adicional responde a la necesidad de reflejar claramente los impactos específicos de las nuevas resoluciones que, como se verá, mudan radicalmente las condiciones económicas del proyecto y las recomendaciones sobre la realización de la inversión.

Es importante resaltar que las resoluciones afectan cuestiones vinculadas con el precio de venta para abastecer al mercado interno, y la alícuota de retenciones; sin modificar otras reglamentaciones referidas al entorno legal presentado en el Capítulo 8 de este informe, que continúa vigente hasta el momento.

15.1 Nuevas disposiciones del Estado nacional

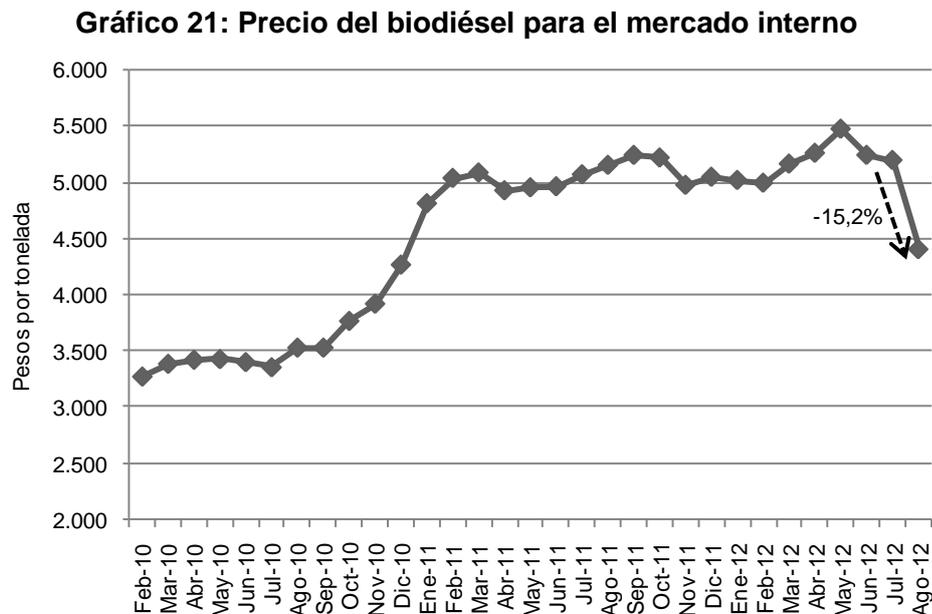
15.1.1 Nuevas disposiciones que afectan el mercado interno

El 10 de agosto de 2012 fueron publicadas en el Boletín Oficial las resoluciones conjuntas 438/2012, 269/2012 y 1001/2012, y la Resolución de la Secretaría de Energía 1436/2012, que tienen implicancias sobre la determinación del precio de venta de biodiésel para abastecer el cupo interno.

Las tres primeras resoluciones conjuntas, del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, de Industria y de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, crearon la “Unidad Ejecutiva Interdisciplinaria de Monitoreo”. Entre las facultades de esta unidad se encuentran las de determinar el precio de referencia para la especie de biocombustible denominada “biodiésel” que resulte de uso obligatorio en el mercado e informar los mismos a la Autoridad de Aplicación de la Ley 26.093 para su implementación.

Por otro lado, la resolución de la Secretaría de Energía 1436/2012 implementó a partir del 10 de agosto de 2012 las medidas dispuestas por dicha Unidad Ejecutiva, que estableció como precio de referencia de uso obligatorio en el mercado de 4.405,3 \$/tonelada, abandonando la forma de cálculo utilizada entre enero de 2010 y julio de 2012, presentada en el Capítulo 8, referido al entorno legal del proyecto.

De este modo, entre julio y agosto de 2012, el precio definido por la Secretaría de Energía pasó de 5.195,79 \$/tonelada a 4.405,3 \$/tonelada, lo que implica una caída del 15%. De haber seguido la forma en que se calculaba anteriormente el precio de referencia del biodiésel, éste hubiese sido en agosto de 5.470 pesos por tonelada. En el Gráfico 21, que actualiza uno presentado anteriormente (Gráfico 13), se puede observar la evolución del precio del biodiésel.



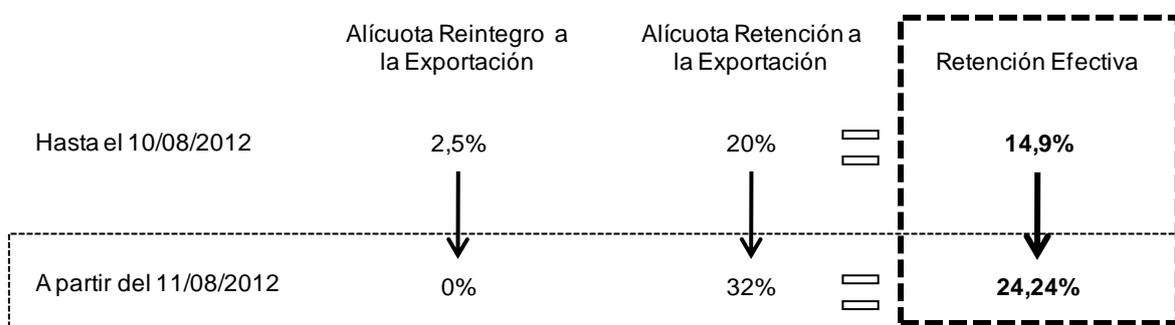
Fuente: IIE sobre la base de Secretaría de Energía.

Esta reducción drástica del precio del biodiésel, que no ha sido acompañada asimismo por una caída en el precio del aceite de soja, genera gran impacto sobre los resultados del proyecto de inversión estudiado.

15.1.2 Nuevas disposiciones que afectan la exportación

También se tomaron nuevas medidas sobre la exportación de biodiésel. Mediante el decreto 1339/2012 publicado en Boletín Oficial el día 10 de agosto de 2012, se modificó la alícuota de reintegro a la exportación para la posición arancelaria correspondiente al biodiésel (Nomenclatura Común del Mercosur 3826.00.00) del 2,5% anteriormente vigente al 0% actual. Asimismo, el artículo 2 del mencionado decreto eleva las retenciones a la exportación de este biocombustible, del 20% al 32% (ver Esquema 3).

Esquema 3: Retención efectiva sobre la exportación de biodiésel



* La alícuota efectiva sobre el valor FOB exportado se calcula como: $(\text{Alícuota Retención} - \text{Alícuota Reintegro}) / (1 + (\text{Alícuota Retención} - \text{Alícuota Reintegro}))$.

Fuente: IIE sobre la base de Ministerio de Economía y Finanzas Públicas: Información Legislativa.

De este modo, la retención efectiva sobre el valor FOB del biodiésel en puertos argentinos pasó de 14,9% al 24,24%.

15.2 Evaluación Económica Integral del Proyecto bajo las nuevas condiciones

15.2.1 Análisis general del proyecto – Escenario base

Las condiciones generales del proyecto fueron descriptas anteriormente en la Sección 14.1 del presente informe en cuanto a la capacidad del establecimiento, insumos básicos, horizonte temporal del proyecto, uso de capacidad instalada, paradas técnicas, etc. (ver Cuadro 11).

Las únicas variables que se actualizarán se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 20: Variables que presentaron variación en relación a la evaluación económica presentada en el Capítulo 14

Variable	Valor al 23/07/2012		Valor al 03/09/2012	
	Pesos	Dólares	Pesos	Dólares
Tipo de cambio (pesos por dólar)	4,55		4,64	
Precio Biodiésel (Mercado Interno)	5.195,79	1.141,93	4.405,30	949,42
Precio Biodiésel (Exportación)	5.232,50	1.150,00	5.702,56	1.229,00
Precio Biodiésel FOB Rosario*	4.469,42	982,29	4.320,26	931,09
Aceite Crudo (FAS)	3.655,56	803,42	3.891,28	838,64

*Se obtiene a partir del precio de exportación descontando retenciones a las exportaciones.

Fuente: IIE sobre la base de informantes claves y www.kingsman.com

En base a esta nueva situación, a continuación se actualizan los cálculos referidos a la evaluación económica del proyecto.

15.2.2 Orientación hacia el mercado interno

15.2.2.1 Cuadro de Resultados – Venta al mercado interno³²

³² '000U\$S = miles de dólares.

Cuadro 21: Resultados del proyecto – Mercado interno

	Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Uso Capacidad	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Volúmenes											
Biodiésel	ton/año	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
Glicerina	ton/año	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250
Aceite	ton/año	50.950	50.950	50.950	50.950	50.950	50.950	50.950	50.950	50.950	50.950
Metanol	ton/año	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800
Ingresos por ventas											
Biodiésel	`000U\$S	47.471	47.471	47.471	47.471	47.471	47.471	47.471	47.471	47.471	47.471
Glicerina (Ing Neto de Realización)	`000U\$S	1.007	1.007	1.007	1.007	1.007	1.007	1.007	1.007	1.007	1.007
TOTAL DE INGRESOS	`000U\$S	48.478									
Costos de Materias Primas e Insumos											
Aceite crudo (FAS)	`000U\$S	42.729	42.729	42.729	42.729	42.729	42.729	42.729	42.729	42.729	42.729
Flete Aceite crudo	`000U\$S	61,14	61,14	61,14	61,14	61,14	61,14	61,14	61,14	61,14	61,14
Flete Biodiésel (Exportación)	`000U\$S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Metanol	`000U\$S	2.141	2.141	2.141	2.141	2.141	2.141	2.141	2.141	2.141	2.141
Metilato de Sodio 100%	`000U\$S	793,25	793,25	793,25	793,25	793,25	793,25	793,25	793,25	793,25	793,25
Acido fosfórico (refinación + planta bio)	`000U\$S	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Hidróxido de sodio 100% (refinación + planta bio)	`000U\$S	60,375	60,375	60,375	60,375	60,375	60,375	60,375	60,375	60,375	60,375
Antioxidante (tipo EASTMAN o IMSA B40 NH)	`000U\$S	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Acido clorhídrico	`000U\$S	148,5	148,5	148,5	148,5	148,5	148,5	148,5	148,5	148,5	148,5
Total Costos de MP e Insumos	`000U\$S	46.040									

Costos de Producción											
Electricidad	`000U\$S	78,83	78,83	78,83	78,83	78,83	78,83	78,83	78,83	78,83	78,83
Vapor	`000U\$S	337,07	337,07	337,07	337,07	337,07	337,07	337,07	337,07	337,07	337,07
Agua de Enfriamiento (Reposición)	`000U\$S	20,69	20,69	20,69	20,69	20,69	20,69	20,69	20,69	20,69	20,69
Agua de Proceso (Reposición)	`000U\$S	10,78	10,78	10,78	10,78	10,78	10,78	10,78	10,78	10,78	10,78
Aire comprimido	`000U\$S	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
Nitrógeno	`000U\$S	54,96	54,96	54,96	54,96	54,96	54,96	54,96	54,96	54,96	54,96
Laboratorio, consumo de Reactivos e instrumental	`000U\$S	46,55	46,55	46,55	46,55	46,55	46,55	46,55	46,55	46,55	46,55
Seguros s/inversión de planta	`000U\$S	29,05	29,05	29,05	29,05	29,05	29,05	29,05	29,05	29,05	29,05
Seguros s/transporte de aceites	`000U\$S	68,97	68,97	68,97	68,97	68,97	68,97	68,97	68,97	68,97	68,97
Mantenimiento	`000U\$S	215,52	215,52	215,52	215,52	215,52	215,52	215,52	215,52	215,52	215,52
Gastos generales (fijos)	`000U\$S	86,21	86,21	86,21	86,21	86,21	86,21	86,21	86,21	86,21	86,21
Amortización de equipos	`000U\$S	1.150,00	1.150,00	1.150,00	1.150,00	1.150,00	1.150,00	1.150,00	1.150,00	1.150,00	1.150,00
Personal de producción	`000U\$S	596,65	596,65	596,65	596,65	596,65	596,65	596,65	596,65	596,65	596,65
Total costos de Producción	`000U\$S	2.695,42									
Costo total del Proceso	`000U\$S	48.735									
MARGEN BRUTO	`000U\$S	-258									
Gastos de Administrac., Comerc. y Financieros											
Gastos de Administración	`000U\$S	180,72	180,72	180,72	180,72	180,72	180,72	180,72	180,72	180,72	180,72
Gastos de Comercialización	`000U\$S										

		29,39	29,39	29,39	29,39	29,39	29,39	29,39	29,39	29,39	29,39
Gastos de Exportación (aduana, elevación, etc)	`000U\$S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Personal de Adm., Ventas, Otros	`000U\$S	196,91	196,91	196,91	196,91	196,91	196,91	196,91	196,91	196,91	196,91
Amortizaciones	`000U\$S	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68
Tasas y contribuciones (*)	`000U\$S	174,58	174,58	174,58	174,58	174,58	174,58	174,58	174,58	174,58	174,58
Total Costos de Adm y Com	`000U\$S	583,29	583,29	583,29	583,29	583,29	583,29	583,29	583,29	583,29	583,29
* Incluye IIB, DREI (Derecho de Registro e Inspección) y Tasa de Fiscalización											
Costos financieros											
Intereses devengados	`000U\$S	894,23	804,81	715,38	625,96	536,54	447,11	357,69	268,27	178,85	89,42
Impuestos a los Débitos y Créditos	`000U\$S	644,14	567,10	567,10	567,10	567,10	567,10	567,10	567,10	567,10	567,10
Total Costos Financieros	`000U\$S	1.538,37	1.371,91	1.282,49	1.193,06	1.103,64	1.014,22	924,79	835,37	745,95	656,53
Bonus managment	`000U\$S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costos totales de la explotación	`000U\$S	50.857	50.690	50.601	50.512	50.422	50.333	50.243	50.154	50.064	49.975
RESULTADO ANTES DE IIGG	`000U\$S	-2.379	-2.213	-2.123	-2.034	-1.945	-1.855	-1.766	-1.676	-1.587	-1.497
Impuesto a las ganancias (35%)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RESULTADO NETO	`000U\$S	-2.379	-2.213	-2.123	-2.034	-1.945	-1.855	-1.766	-1.676	-1.587	-1.497

Como se observa a partir del Cuadro 21, el proyecto arroja resultados negativos todos los períodos analizados.

15.2.2.2 Flujo de Fondos – Venta al mercado interno

Cuadro 22: Flujo de fondos del proyecto – Mercado interno

	Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversión Total (c/IVA)	`000U\$\$	-16.560										
Resultado Antes de IIGG	`000U\$\$		-2.379	-2.213	-2.123	-2.034	-1.945	-1.855	-1.766	-1.676	-1.587	-1.497
Impuesto Ganancias	`000U\$\$		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resultado Neto	`000U\$\$		-2.379	-2.213	-2.123	-2.034	-1.945	-1.855	-1.766	-1.676	-1.587	-1.497
Amortización	`000U\$\$		1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150
Devolución IVA s/ Inversión inicial	`000U\$\$		1.220									
Crédito y Amortizaciones	`000U\$\$	4.967,93	-496,79	-496,79	-496,79	-496,79	-496,79	-496,79	-496,79	-496,79	-496,79	-496,79
Flujo de fondos	`000U\$\$	-11.592	-506	-1.560	-1.470	-1.381	-1.291	-1.202	-1.113	-1.023	-934	-844

Como se observa a partir del Cuadro 22, el flujo de fondos es negativo en todos los períodos analizados.

15.2.2.3 Indicadores de rentabilidad – Venta al mercado interno

Tasa Interna de Retorno (TIR): dado que los flujos de fondos del proyecto son todos negativos, resulta imposible calcular la TIR.

Valor Actual Neto (VAN): considerando un tipo de interés del 18% (BADLAR + 5%), el Valor Actual Neto del Proyecto estudiado, cuando el 100% de la producción se destina al mercado interno es de **-14.195.630** dólares. Es decir, el proyecto genera pérdidas de riqueza y debe ser definitivamente rechazado.

Período de Recupero (o “payback”): no existe período de recupero, en función de que el flujo de fondos es negativo en todos los períodos y no se consigue recuperar la inversión inicial.

15.2.3 Orientación hacia el mercado externo

15.2.3.1 Cuadro de Resultados – Venta al mercado externo³³

Cuadro 23: Resultados del proyecto – Mercado externo

Volúmenes	Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Uso Capacidad	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Biodiésel	ton/año	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
Glicerina	ton/año	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250
Aceite	ton/año	50.950	50.950	50.950	50.950	50.950	50.950	50.950	50.950	50.950	50.950
Metanol	ton/año	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800
Ingresos por ventas											
Biodiésel	`000U\$S	46.555	46.555	46.555	46.555	46.555	46.555	46.555	46.555	46.555	46.555
Glicerina (Ing Neto de Realización)	`000U\$S	1.007	1.007	1.007	1.007	1.007	1.007	1.007	1.007	1.007	1.007
TOTAL DE INGRESOS	`000U\$S	47.561									
Costos de Materias Primas e Insumos											
Aceite crudo (FAS)	`000U\$S	42.729	42.729	42.729	42.729	42.729	42.729	42.729	42.729	42.729	42.729
Flete Aceite crudo	`000U\$S	61,14	61,14	61,14	61,14	61,14	61,14	61,14	61,14	61,14	61,14
Flete Biodiésel (Exportación)	`000U\$S	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
Metanol	`000U\$S	2.141	2.141	2.141	2.141	2.141	2.141	2.141	2.141	2.141	2.141
Metilato de Sodio 100%	`000U\$S	793,25	793,25	793,25	793,25	793,25	793,25	793,25	793,25	793,25	793,25
Acido fosfórico (refinación + planta bio)	`000U\$S	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Hidróxido de sodio 100% (refinación + planta bio)	`000U\$S	60,375	60,375	60,375	60,375	60,375	60,375	60,375	60,375	60,375	60,375
Antioxidante (tipo EASTMAN o IMSA B40 NH)	`000U\$S	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Acido clorhídrico	`000U\$S	148,5	148,5	148,5	148,5	148,5	148,5	148,5	148,5	148,5	148,5

³³ `000U\$S = miles de dólares.

Total Costos de MP e Insumos	`000U\$S	47.240									
Costos de Producción											
Electricidad	`000U\$S	78,83	78,83	78,83	78,83	78,83	78,83	78,83	78,83	78,83	78,83
Vapor	`000U\$S	337,07	337,07	337,07	337,07	337,07	337,07	337,07	337,07	337,07	337,07
Agua de Enfriamiento (Reposición)	`000U\$S	20,69	20,69	20,69	20,69	20,69	20,69	20,69	20,69	20,69	20,69
Agua de Proceso (Reposición)	`000U\$S	10,78	10,78	10,78	10,78	10,78	10,78	10,78	10,78	10,78	10,78
Aire comprimido	`000U\$S	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
Nitrógeno	`000U\$S	54,96	54,96	54,96	54,96	54,96	54,96	54,96	54,96	54,96	54,96
Laboratorio, consumo de Reactivos e instrumental	`000U\$S	46,55	46,55	46,55	46,55	46,55	46,55	46,55	46,55	46,55	46,55
Seguros s/inversión de planta	`000U\$S	29,05	29,05	29,05	29,05	29,05	29,05	29,05	29,05	29,05	29,05
Seguros s/transporte de aceites	`000U\$S	70,77	70,77	70,77	70,77	70,77	70,77	70,77	70,77	70,77	70,77
Mantenimiento	`000U\$S	215,52	215,52	215,52	215,52	215,52	215,52	215,52	215,52	215,52	215,52
Gastos generales (fijos)	`000U\$S	86,21	86,21	86,21	86,21	86,21	86,21	86,21	86,21	86,21	86,21
Amortización de equipos	`000U\$S	1.150,00	1.150,00	1.150,00	1.150,00	1.150,00	1.150,00	1.150,00	1.150,00	1.150,00	1.150,00
Personal de producción	`000U\$S	596,65	596,65	596,65	596,65	596,65	596,65	596,65	596,65	596,65	596,65
Total costos de Producción	`000U\$S	2.697,22									
Costo total del Proceso	`000U\$S	49.937									
MARGEN BRUTO	`000U\$S	-2.376									
Gastos de Administrac., Comerc. y Financieros											
Gastos de Administración	`000U\$S	180,72	180,72	180,72	180,72	180,72	180,72	180,72	180,72	180,72	180,72
Gastos de Comercialización	`000U\$S	29,39	29,39	29,39	29,39	29,39	29,39	29,39	29,39	29,39	29,39

Gastos de Exportación (aduana, elevación, etc)	`000U\$S	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00
Personal de Adm., Ventas, Otros	`000U\$S	196,91	196,91	196,91	196,91	196,91	196,91	196,91	196,91	196,91	196,91
Amortizaciones	`000U\$S	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68
Tasas y contribuciones (*)	`000U\$S	174,58	174,58	174,58	174,58	174,58	174,58	174,58	174,58	174,58	174,58
Total Costos de Adm y Com	`000U\$S	933,29	933,29	933,29	933,29	933,29	933,29	933,29	933,29	933,29	933,29
* Incluye IIB, DREI (Derecho de Registro e Inspección) y Tasa de Fiscalización											
Costos financieros											
Intereses devengados	`000U\$S	894,23	804,81	715,38	625,96	536,54	447,11	357,69	268,27	178,85	89,42
Impuestos a los Débitos y Créditos	`000U\$S	360,48	283,44	283,44	283,44	283,44	283,44	283,44	283,44	283,44	283,44
Total Costos Financieros	`000U\$S	1.254,71	1.088,24	998,82	909,40	819,98	730,55	641,13	551,71	462,28	372,86
Bonus managment	`000U\$S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costos totales de la explotación	`000U\$S	52.125	51.959	51.869	51.780	51.690	51.601	51.511	51.422	51.333	51.243
RESULTADO ANTES DE IIGG	`000U\$S	-4.564	-4.397	-4.308	-4.219	-4.129	-4.040	-3.950	-3.861	-3.771	-3.682
Impuesto a las ganancias (35%)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RESULTADO NETO	`000U\$S	-4.564	-4.397	-4.308	-4.219	-4.129	-4.040	-3.950	-3.861	-3.771	-3.682

Como se observa a partir de Cuadro 23, el proyecto arroja resultados netos negativos durante todos los períodos analizados.

15.2.3.2 Flujo de Fondos – Venta al mercado externo

Cuadro 24: Flujo de fondos del proyecto – Mercado externo

	Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversión Total (c/IVA)	`000U\$S	-16.560										
Resultado Antes de IIGG	`000U\$S		-4.564	-4.397	-4.308	-4.219	-4.129	-4.040	-3.950	-3.861	-3.771	-3.682
Impuesto Ganancias	`000U\$S		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resultado Neto	`000U\$S		-4.564	-4.397	-4.308	-4.219	-4.129	-4.040	-3.950	-3.861	-3.771	-3.682
Amortización	`000U\$S		1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150
Devolución IVA s/ Inversión inicial	`000U\$S		1.220									
Crédito y Amortizaciones	`000U\$S	4.967,93	-496,79	-496,79	-496,79	-496,79	-496,79	-496,79	-496,79	-496,79	-496,79	-496,79
Flujo de fondos	`000U\$S	-11.592	-2.691	-3.744	-3.655	-3.565	-3.476	-3.386	-3.297	-3.208	-3.118	-3.029

Como se observa a partir del Cuadro 24, el flujo de fondos es negativo en todos los períodos analizados.

Tasa Interna de Retorno (TIR): dado que los flujos de fondos del proyecto son todos negativos, resulta imposible calcular la TIR

Valor Actual Neto (VAN): considerando un tipo de interés del 18% (BADLAR + 5%), el Valor Actual Neto del Proyecto estudiado, cuando el 100% de la producción se destina al mercado interno es de **-22.515.480** dólares. Es decir, el proyecto genera pérdidas de riqueza y debe ser definitivamente rechazado.

Período de Recupero (o “payback”): no existe período de recupero, en función de que el flujo de fondos es negativo en todos los períodos y no se consigue recuperar la inversión inicial.

15.3 Conclusiones sobre el impacto de las nuevas disposiciones del Estado nacional sobre el mercado de biodiésel

Como se pudo observar en el análisis previo, el nuevo esquema de retenciones y precio de venta en el mercado interno genera un impacto enorme sobre el proyecto analizado. En el Capítulo 14, cuando se analizó la situación previa, el proyecto obtenía una elevada rentabilidad cuando la empresa se orientaba al mercado interno, mientras que el proyecto no era conveniente si el establecimiento exportaba el 100% de su producción. Bajo las circunstancias actuales, el proyecto debe ser rechazado en cualquier situación, independiente del mercado de destino.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE CONSTRUCCIÓN DE UNA
PLANTA DE BIODIÉSEL”

CAPÍTULO 16

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS
BOLSA DE COMERCIO DE CÓRDOBA

16 Análisis de sensibilidad

Debido a las conclusiones expuestas en el capítulo previo, las simulaciones de sensibilidad presentadas aquí estarán orientadas a encontrar cuál es el punto de equilibrio a partir del cual el proyecto podría ser viable.

16.1 Ejercicios de sensibilización de variables individuales

En el presente apartado se realizan simulaciones sobre la variación del indicador Valor Actual Neto (VAN) a partir de diferentes escenarios para diversas variables, recordando que para cifras negativas de este indicador el proyecto debería ser rechazado y para positivas debería ser aceptado.

El escenario base aquí propuesto corresponde al analizado en el Capítulo 15 con datos referidos al 3 de septiembre de 2012. A partir de allí se realizan ejercicios de simulación sobre variables individuales, considerando que el resto permanece fija en los valores de dicho escenario base (*ceteris paribus*). Por ejemplo, si consideramos un aumento del 10% del precio de venta en el mercado interno, los resultados se calculan suponiendo que el precio del aceite de soja, del metanol y demás insumos, costos de flete, tipo de cambio, tasas de interés, etc., permanecen constantes.

Nuevamente, los resultados deben ser analizados de manera separada si la empresa se dedica al mercado interno o a la exportación.

16.1.1 Orientación hacia el mercado interno

Considerando que el emprendimiento coloca el total de su producción en el mercado interno, los valores resultantes a partir de la sensibilización de las variables más importantes se presentan a continuación.

En el Cuadro 25, se estudia el comportamiento del VAN bajo diferentes variaciones de precio del biodiésel con respecto al escenario base, desde una caída del 30% a partir de este valor, hasta aumentos en la misma proporción. Como se advierte, existe una alta sensibilidad del proyecto a esta variable.

Cuadro 25: Sensibilización del precio interno del biodiésel

Variación	Precio Mercado Interno (\$)	VAN (miles U\$S)
-30%	3083,71	-68.109
-20%	3524,24	-50.138
-10%	3964,77	-32.167
0%	4405,3	-14.196
10%	4845,83	60
20%	5286,36	11.508
30%	5726,89	22.955
9,95%	4.843,51	0

Fuente: IIE

En la última línea de la tabla se presenta el valor de equilibrio, es decir, aquel que haría el VAN igual a cero. Valores superiores a éste cambiarían la decisión de realizar la inversión. A partir de allí, se observa que el precio definido por la Secretaría de Energía debería ser al menos un 9,95% superior al actual para que la inversión sea rentable.

Las variaciones del precio de la glicerina, considerado en el proyecto como un valor de recupero, tienen un impacto mínimo sobre los resultados, tal como puede observarse en el Cuadro 26. Resulta prácticamente imposible que el precio de este subproducto pueda ser determinante para la toma de decisión. Como se mencionó con anterioridad, este producto significa sólo el 2% de la facturación anual del emprendimiento.

Cuadro 26: Sensibilización del precio de la glicerina

Variación	Precio glicerina 80% Mercado Externo	VAN (miles U\$S)
-30%	133	-15.467
-20%	152	-15.043
-10%	171	-14.619
0%	190	-14.196
10%	209	-13.772
20%	228	-13.348
30%	247	-12.925
421%	991,72	0

Fuente: IIE

En Cuadro 27 se estudia el comportamiento del VAN ante variaciones de la utilización de la capacidad instalada. En este caso, con el precio vigente se generan pérdidas independientemente del uso de la capacidad instalada. También se observa que el proyecto presenta baja sensibilidad a esta variable.

Cuadro 27: Sensibilización de la producción anual

Variación	Producción anual (tn)	VAN (miles U\$S)
-20%	40.000	-15.021
-10%	45.000	-14.608
0%	50.000	-14.196
453%	266.569	0

Fuente: IIE

El punto de equilibrio se lograría con una producción un 453% superior a la planteada en el escenario base (50.000 toneladas anuales), con 266.569 toneladas, nivel imposible de alcanzar con las dimensiones del emprendimiento aquí planteado.

En el Cuadro 28 se analiza el impacto de las variaciones del valor FOB del aceite de soja, insumo fundamental para la producción de biodiésel. Puede advertirse que, al igual que ocurre con el precio de venta, el proyecto presenta una elevada sensibilidad a esta variable. El equilibrio se obtiene a partir de un precio FOB del aceite crudo de soja al menos un 10,98% inferior al del escenario base.

Cuadro 28: Sensibilización del precio del aceite de soja

Variación	Precio FOB (U\$S)	VAN (miles U\$S)
-30%	877,1	19.720,2
-20%	1.002,4	9.351,0
-10%	1.127,7	-1.018,2
0%	1.253,0	-14.195,6
10%	1.378,3	-30.473,8
20%	1.503,6	-46.752,0
30%	1.628,9	-63.030,2
-10,98%	1.115,4	0

Fuente: IIE

Por último, en el Cuadro 29 se presenta la sensibilización del precio del metanol, el segundo insumo en importancia para la producción del biodiésel después del aceite

crudo de soja. Se observa una baja sensibilidad del proyecto a esta variable. Resultó imposible calcular el valor de equilibrio, dado que la resolución de la ecuación implicaba valores negativos para el precio del metanol.

Cuadro 29: Sensibilización del precio del metanol

Variación	Precio metanol (U\$S)	VAN (miles U\$S)
-30%	312,2	-11.731,3
-20%	356,8	-12.552,7
-10%	401,4	-13.374,2
0%	446,0	-14.195,6
10%	490,6	-15.017,1
20%	535,2	-15.838,5
30%	579,8	-16.660,0

Fuente: IIE

16.1.2 Orientación hacia el mercado externo

En relación al análisis anterior, la única variable que debe analizarse adicionalmente en este caso está referida al precio FOB del biodiésel en el puerto de Rosario y las retenciones. Ambos análisis de sensibilidad se presentan a continuación.

Cuadro 30: Sensibilización del precio FOB del biodiésel

Variación	Precio FOB Rosario (U\$S)	VAN (miles U\$S)
-30%	860,3	-75.707,0
-20%	983,2	-57.976,5
-10%	1.106,1	-40.246,0
0%	1.229,0	-22.515,5
10%	1.351,9	-5.392,9
20%	1.474,8	5.901,5
30%	1.597,7	17.195,8
14,77%	1410,5	0

Fuente: IIE

Así, para que el proyecto fuera aceptable, el precio FOB del biodiésel en el puerto de Rosario debería ser al menos un 14,77% superior al del escenario base. Se observa también, a partir del Cuadro 31, que las retenciones juegan un papel fundamental. Se analizaron tres posibles cambios de retenciones: retención efectiva del 0%, retención efectiva del 12,12% (50% del valor actual) y retención efectiva del 36,36%

(50% más que en la actualidad). El equilibrio se alcanzaría con un nivel de retención efectiva del 13,05%

Cuadro 31: Sensibilización de las retenciones efectivas

Retención Efectiva	VAN (miles de U\$S)
0,00%	19.449,91
12,12%	13.81,36
24,24%	-22.515,48
36,36%	-50.880,55
13,05%	0

Fuente: IIE

16.2 Ejercicios con dos variables

En el ítem anterior se sensibilizaron variables de manera individual, considerando que el resto permanecía constante. En el siguiente análisis se incluirá una sensibilización bidimensional, alterando los valores de dos variables por cada vez y suponiendo el resto de las variables constantes, en sus valores del escenario base.

16.2.1 Orientación hacia el mercado interno

En la primera sensibilización, presentada en el Cuadro 32, se muestran los diferentes escenarios posibles para diversos valores del precio de venta en el mercado interno y el uso de la capacidad instalada. En el cuerpo de la tabla se presenta el VAN en miles de dólares. Allí puede observarse nuevamente que el precio, más que el uso de la capacidad instalada, es la variable a la cual el proyecto es más sensible. Independientemente de la utilización de la capacidad instalada, el Cuadro 32 muestra que el proyecto es inviable para valores de hasta un 10% superiores al actual. Luego, para precios un 20% y un 30% superiores, aún con un mínimo de utilización de capacidad instalada del 80%, el proyecto sería rentable.

Cuadro 32: Sensibilización del precio de venta en el mercado interno y la utilización de capacidad instalada*

		Variación de producción			Var. Tn/año
		-20%	-10%	0%	
		40.000	45.000	50.000	
Variación \$ Mercado Interno	-30%	3.083,71	-58.152	-63.130	-68.109
	-20%	3.524,24	-43.775	-46.956	-50.138
	-10%	3.964,77	-29.398	-30.782	-32.167
	0%	4.405,30	-15.021	-14.608	-14.196
	10%	4.845,83	-2.755	-1.348	60
	20%	5.286,36	6.403	8.955	11.508
	30%	5.726,89	15.561	19.258	22.955
Var.	Mercado Interno (\$/tn)				

*Cuerpo de la tabla: VAN en miles de dólares.

Fuente: IIE

También resulta interesante realizar un análisis bidimensional considerando el precio de biodiésel en el mercado interno y el precio FOB del aceite de soja, principal producto e insumo del proyecto, respectivamente. Así, a partir del Cuadro 33, puede observarse que el emprendimiento presenta alta sensibilidad a ambas variables. Lógicamente, mientras mayor es el precio de venta al mercado interno, y menor el precio del aceite de soja, mayor es la rentabilidad del proyecto.

Cuadro 33: Sensibilización del precio de venta en el mercado interno y el precio FOB del aceite crudo de soja*

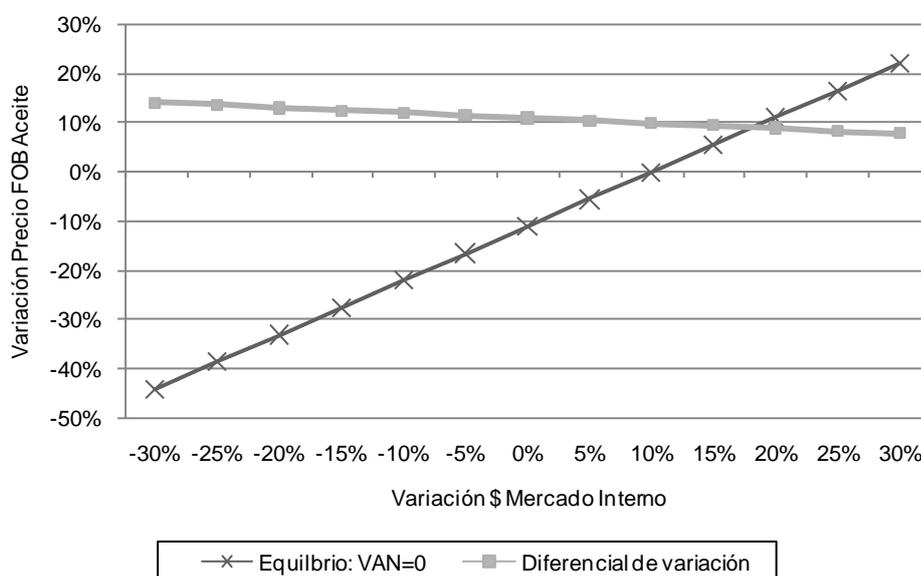
		Variación precio FOB del aceite (U\$\$/tn)							
		-30%	-20%	-10%	0%	10%	20%	30%	
		877,1	1.002,4	1.127,7	1.253,0	1.378,3	1.503,6	1.628,9	
Variación Mercado Interno (\$/tn)	-30%	3.083,71	-19.274	-35.552	-51.831	-68.109	-84.387	-100.665	-116.943
	-20%	3.524,24	-3.175	-17.581	-33.860	-50.138	-66.416	-82.694	-98.972
	-10%	3.964,77	8.273	-2.097	-15.888	-32.167	-48.445	-64.723	-81.001
	0%	4.405,30	19.720	9.351	-1.018	-14.196	-30.474	-46.752	-63.030
	10%	4.845,83	31.168	20.799	10.429	60	-12.503	-28.781	-45.059
	20%	5.286,36	42.615	32.246	21.877	11.508	1.138	-10.810	1.150
	30%	5.726,89	54.063	43.694	33.324	22.955	12.586	2.217	-9.117

*Cuerpo de la tabla: VAN en miles de dólares.

Fuente: IIE

El Gráfico 22, que representa información análoga al Cuadro 33, muestra cuáles deberían ser las variaciones del precio de venta en el mercado interno y el precio FOB del aceite de soja de modo tal que el VAN sea igual a cero. También se muestra la brecha de variación entre ambas variables que lograrían conseguir el punto de equilibrio. Esto sugiere que para que el proyecto sea rentable, el precio del biodiésel debería subir entre un 8% y un 14% más que la variación del precio del aceite de soja crudo (ver Gráfico 22).

Gráfico 22: Sensibilización del precio de venta en el mercado interno y el precio FOB del aceite de crudo de soja*



*Variaciones bidimensionales que hacen que el VAR sea igual a cero.

Fuente: IIE

16.2.2 Orientación hacia el mercado externo

Análogamente a lo realizado en la sección anterior, los siguientes cuadros muestran la sensibilidad del proyecto a las variaciones del precio internacional del biodiésel conjuntamente con variaciones en el uso de la capacidad instalada y el precio del aceite de soja.

Cuadro 34: Sensibilización del precio FOB del biodiésel en Rosario y la utilización de capacidad instalada*

		Variación de producción			Var. Tn/año
		-20%	-10%	0%	
		40.000	45.000	50.000	
Variación Mercado Externo	-30%	860,3	-64.230	-69.969	-75.707,0
	-20%	983,2	-50.046	-54.011	-57.976,5
	-10%	1.106,1	-35.861	-38.054	-40.246,0
	0%	1.229,0	-21.677	-22.096	-22.515,5
	10%	1.351,9	-7.527	-6.347	-5.392,9
	20%	1.474,8	1.918	3.910	5.901,5
	30%	1.597,7	10.953	14.075	17.195,8
Variación	Mercado Externo (U\$S/tn)				

*Cuerpo de la tabla: VAN en miles de dólares.

Fuente: IIE

A partir del Cuadro 34 se concluye que independientemente del nivel de utilización de la capacidad instalada, se requiere un aumento del 20% o 30% del precio FOB del biodiésel en Rosario para que el proyecto no sea rechazado.

En el Cuadro 35 se sensibilizan tanto el precio de exportación del biodiésel como el costo del aceite crudo de soja, cuyas variaciones presentan un alto impacto sobre el proyecto.

Cuadro 35: Sensibilización del precio FOB del biodiésel en Rosario y el precio FOB del aceite crudo de soja*

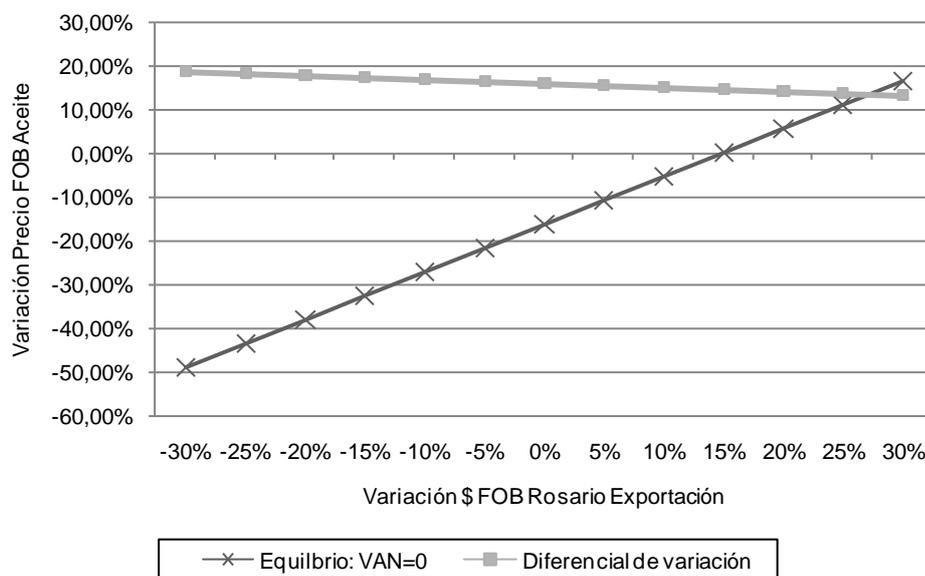
		Variación precio FOB del aceite (U\$\$/tn)							
		-30%	-20%	-10%	0%	10%	20%	30%	
		877,1	1.002,4	1.127,7	1.253,0	1.378,3	1.503,6	1.628,9	
Variación Mercado Externo	-30%	860,3	-26.872	-25.420	-59.429	-75.707,0	-91.985	-108.263	-124.542
	-20%	983,2	-9.142	-25.420	-41.698	-57.976,5	-74.255	-90.533	-106.811
	-10%	1.106,1	3.126	-7.713	-23.968	-40.246,0	-56.524	-72.802	-89.081
	0%	1.229,0	14.420	4.051	-6.427	-22.515,5	-38.794	-55.072	-71.350
	10%	1.351,9	25.715	15.346	4.976	-5.392,9	-21.063	-37.341	-53.620
	20%	1.474,8	37.009	26.640	16.271	5.901,5	-4.468	-19.611	-35.889
	30%	1.597,7	48.303	37.934	27.565	17.195,8	6.827	-3.543	-18.158

*Cuerpo de la tabla: VAN en miles de dólares.

Fuente: IIE

El Gráfico 23, que representa información análoga al Cuadro 35, muestra cuáles deberían ser las variaciones del precio de venta en el mercado externo (precio del biodiésel FOB en Rosario) y el precio FOB del aceite de soja de modo tal que el VAN sea igual a cero. También se muestra la brecha de variación entre ambas variables que lograrían conseguir el punto de equilibrio. Esto sugiere que para que el proyecto sea rentable, el precio del biodiésel debería subir entre un 13% y un 19% más que el aumento del precio del aceite de soja crudo (ver Gráfico 23).

Gráfico 23: Sensibilización del precio de venta en el mercado externo (FOB Rosario) y el precio FOB del aceite de crudo de soja*



*Variaciones bidimensionales que hacen que el VAR sea igual a cero.

Fuente: IIE

16.3 Conclusiones a partir del análisis de sensibilidad

Del análisis de sensibilidad surgen algunas conclusiones importantes:

- El precio del biodiésel y del aceite crudo de soja son las variables que tienen mayor impacto sobre el emprendimiento,
- El resto de las variables, como el precio de la glicerina, del metanol o el uso de capacidad instalada tienen poca influencia sobre el VAN del proyecto.

De este modo, queda claro que independientemente de otras cuestiones vinculadas al proyecto, sin una revisión de los precios actuales para el abastecimiento mercado interno hacia el alza y/o una importante reducción de las retenciones a las exportaciones, resultaría económicamente inviable la construcción de una planta de biodiésel en la provincia de Córdoba.

La otra posibilidad que tornaría al proyecto rentable aún con los precios del biodiésel actuales sería una importante caída del precio de su insumo fundamental: el aceite de soja. Este podría ser generado por cuestiones vinculadas al mercado o por un aumento en las retenciones que hagan caer el precio FAS.

En definitiva, es necesaria una mayor brecha entre el precio del producto final (biodiésel) y el precio del insumo fundamental (aceite de soja) para que el proyecto sea viable.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE CONSTRUCCIÓN DE UNA
PLANTA DE BIODIÉSEL”

CAPÍTULO 17

CONCLUSIONES FINALES

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS
BOLSA DE COMERCIO DE CÓRDOBA

17 Conclusiones finales

En el presente trabajo de investigación se realizó un detallado estudio de la industria de biodiésel a nivel mundial y local, un análisis de la demanda y la competencia en Argentina, y se presentó una evaluación económica integral del proyecto junto con un análisis de sensibilidad.

Antes de exponer las conclusiones, resulta importante remarcar que la industria del biodiésel en Argentina se encuentra altamente intervenida. En el mercado interno, la autoridad de aplicación de la ley 26.093 es la que determina cuestiones fundamentales de mercado como el precio de venta del biocombustible para abastecer a las petroleras locales, los cupos de cada empresa elaboradora y los parámetros de calidad. Por otro lado, en el mercado de exportación, el Estado nacional determina la alícuota de retenciones.

Un momento de quiebre en el análisis del proyecto de inversión aquí desarrollado se produjo el 10 de agosto de 2012, cuando por determinación del Estado nacional el precio interno del biodiésel fue reducido en un 15% y las retenciones efectivas a las exportaciones fueron elevadas del 14,9% al 24,24%. Antes de este punto de quiebre, resultaba viable construir una planta de biodiésel con capacidad de 50.000 toneladas anuales en el territorio de la provincia de Córdoba, siempre que la misma se dedicara en mayor medida al abastecimiento del mercado interno. Sin embargo, si su objetivo fuera la exportación, el menor precio percibido por la empresa elaboradora en relación al precio interno y los costos de flete hacia el puerto tornaban inviable el emprendimiento.

El cambio en las condiciones de mercado a partir del 10 de agosto de 2012 hizo necesaria la revisión de la evaluación económica integral del proyecto. De este análisis, surgió que bajo el nuevo esquema de precios y retenciones resulta económicamente inviable construir una planta de biodiésel en la provincia de Córdoba, independientemente de su mercado de destino. El estudio de sensibilidad sugiere que resulta necesario un aumento en la brecha entre el precio del producto final (biodiésel) y el precio del insumo más importante (aceite de soja).

Aún es muy reciente para concluir el impacto futuro de las nuevas determinaciones sobre el mercado del biocombustible, pero es de esperar que algunas empresas elaboradoras encuentren en dificultades para continuar produciendo, principalmente aquellas de menor dimensión y alejadas de los puertos de exportación. Por este motivo, ya existen iniciativas desde el ámbito privado y también desde el ámbito político³⁴, para que las últimas medidas sean revisadas.

En conclusión, del análisis económico integral del proyecto a partir de los indicadores de rentabilidad de la inversión, surge la recomendación de no instalar una planta de biodiésel en el territorio de la provincia de Córdoba independientemente del mercado de destino, pues en ambas situaciones el emprendimiento generaría pérdidas económicas.

³⁴ Existe un proyecto de resolución presentado el 28 de agosto de 2012 en la Honorable Cámara de Diputados por cuatro legisladores de la Unión Cívica Radical sugiriéndole al Poder Ejecutivo nacional rever las medidas adoptadas respecto a la industria de biocombustibles.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE CONSTRUCCIÓN DE UNA
PLANTA DE BIODIÉSEL”

Bibliografía

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS
BOLSA DE COMERCIO DE CÓRDOBA

18 Bibliografía

Libros y artículos consultados

GERMAN UNION FOR THE PROMOTION OF OILS AND PROTEIN PLANTS. (2011). "International biodiésel markets. Development in production and trade". Disponible en http://www.ufop.de/downloads/Ecofys-UFOP_Marktbericht_Biodiésel_EN_2011.pdf

LAROSA, R. (2001). "Proceso para la producción de Biodiésel".

MACHADO, M. (2009). "Estudio de Factibilidad Económica – Financiera para la instalación de una planta de biodiésel".

PORTER, M. (2008). "On Competition". Harvard Business Review

Páginas web consultadas

<http://www.argentinarenovables.org> Cámara Argentina de Energías Renovables (CADER)

<http://www.biodiéselbr.com> Página web de noticias sobre biodiésel en Brasil

<http://www.carbio.com.ar> Cámara Argentina de Biocombustibles (CARBIO)

<http://www.ciaracec.com.ar> Cámara de la Industria Aceitera de la República Argentina (CIARA)

<http://www.conicet.gov.ar> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

<http://www.eia.gov> Administración de Información Energética de los Estados Unidos

<http://www.energia3.mecon.gov.ar> Secretaría de Energía de la República Argentina

<http://www.infoleg.gov.ar> Ministerio de Economía y Finanzas Públicas. Información Legislativa

<http://www.minagri.gob.ar> Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca

<http://www.appa.es> Asociación de Productores de Energías Renovables de España

<http://www.alicewebmercosul.mdic.gov.br> Alice Web Mercosur

<http://www.methanex.com> Methanex

<http://www.ypf.com> Yacimientos Petrolíferos Fiscales