



Repositorio Digital Institucional
"José María Rosa"

Universidad Nacional de Lanús
Secretaría Académica
Dirección de Biblioteca y Servicios de Información Documental

Alicia Barreiro

Modelo de planta de biodiesel para autoconsumo en base soja:
creación de valor en origen y desarrollo local en el Partido de Carlos
Tejedor

Tesis presentada para la obtención del título de Maestría en Gestión de Micro, Pequeñas y
Medianas Empresas del Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico

Director de Tesis

Guillermo Toranzos Torino

<https://doi.org/10.18294/rdi.2017.173993>

El presente documento integra el Repositorio Digital Institucional "José María Rosa" de la
Biblioteca "Rodolfo Puiggrós" de la Universidad Nacional de Lanús (UNLa)

This document is part of the Institutional Digital Repository "José María Rosa" of the Library
"Rodolfo Puiggrós" of the University National of Lanús (UNLa)

Cita sugerida

Barreiro, A. (2016). *Modelo de planta de biodiesel para autoconsumo
en base soja: creación de valor en origen y desarrollo local en el Partido
de Carlos Tejedor* (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Lanús.
Recuperada de

[http://www.repositoriojmr.unla.edu.ar/download/Tesis/MaMPyM/Barreir
o_A_Modelo_2016.pdf](http://www.repositoriojmr.unla.edu.ar/download/Tesis/MaMPyM/Barreiro_A_Modelo_2016.pdf)

Condiciones de uso

www.repositoriojmr.unla.edu.ar/condicionesdeuso



www.unla.edu.ar
www.repositoriojmr.unla.edu.ar
repositoriojmr@unla.edu.ar



**UNIVERSIDAD
NACIONAL DE LANÚS**

**DEPARTAMENTO DE
DESARROLLO PRODUCTIVO
Y TECNOLÓGICO**

***MAESTRÍA EN GESTIÓN DE
MICRO, PEQUEÑAS Y MEDIANAS
EMPRESAS***

**“Modelo de Planta de
Biodiesel para
autoconsumo en base
soja”**

Creación de valor en origen y
desarrollo local en el Partido de
Carlos Tejedor

Autora: Lic. Alicia Barreiro
Director de Tesis:
Dr. Guillermo Toranzos Torino

RESUMEN EJECUTIVO

Esta tesis dio repuesta al problema de constituir a nivel de una Pyme, un sistema agroindustrial que permita la producción de energía sustentable, en forma asociativa, creando valor para la organización y para los productores situados en el partido de Carlos Tejedor, provincia de Buenos Aires. Se demostró que el rediseño agroindustrial mejora la calidad de la producción de energía y crea valor para los integrantes de la asociación y para los productores individualmente. La metodología propuesta es descriptiva, cualitativa y cuantitativa, recopilando información de variables relevantes del sector agropecuario del partido de Carlos Tejedor en la Provincia de Buenos Aires, continuando con los aspectos vinculados al contexto económico y legal de la producción de soja, y de la producción de expeler de soja para alimentación animal. La metodología cualitativa implicó la formulación de la problemática: el sistema productivo de la región y su relación con otros sistemas, los principales obstáculos internos y externos que condicionan su crecimiento y una proyección de referencia para saber qué ocurrirá en el futuro si no efectuamos un cambio en las decisiones. En base a los resultados expuestos, que surgieron de una matriz FODA, se formuló un plan estratégico que implicó el rediseño del sistema productivo técnicamente factible, viable operacionalmente y capaz de un rápido aprendizaje y adaptación. Los resultados obtenidos fueron evaluados a través de la creación de valor, quedando explícita la ventaja competitiva. Las técnicas de evaluación se basaron en el flujo de fondos descontado que incluye el riesgo de cada negocio que se considere (CAPM). El Valor Actual Neto (VAN) esperado surgió del flujo de fondos descontados más el valor residual menos el monto a invertir para llevar a cabo el rediseño del sistema, ajustados por la probabilidades de cumplimiento de los escenarios definidos.

Palabras claves: biodiesel, asociatividad, expeler, evaluación de proyectos, creación de valor, sistema agroindustrial.

Dedicatoria

Esta tesis se la dedico a mi familia: mis hijos Martín y Victoria y a Federico, por todo su amor y su permanente e incondicional apoyo, siendo además los destinatarios de todos mis logros en la vida.

También a mis padres, por inculcarme el amor al estudio y por haberme brindado la mejor educación que les fuera posible.

Agradecimientos

En primer lugar, mi agradecimiento al Dr. Guillermo Toranzos Torino, por su dedicación y valiosa tutoría.

Además agradezco a la Universidad Nacional de Lanús por haberme otorgado la oportunidad de cursar esta Maestría, junto con los docentes y compañeros que prestaron su colaboración y aliento en forma permanente.

Declaración

Declaro que el material incluido en esta tesis es, a mi mejor saber y entender, original producto de mi propio trabajo (salvo en la medida en que se identifique explícitamente las contribuciones de otros), y que este material no lo he presentado, en forma parcial o total, como una tesis en ésta u otra institución.

INDICE GENERAL

RESUMEN EJECUTIVO.....	1
CAPITULO I. INTRODUCCIÓN.....	7
Justificación.....	7
Planteamiento de problema.....	8
Estructura.....	10
CAPÍTULO II. MARCO CONCEPTUAL.....	11
CAPITULO III. METODOLOGÍA.....	13
CAPITULO IV. ANTECEDENTES GENERALES.....	14
Situación de los biocombustibles en Argentina.....	14
Caracterización del Sector sojero.....	18
Contexto global energético - El petróleo en el mundo.....	26
Panorama energético argentino.....	29
Producción de Biodiesel: contexto técnico, económico y legal.....	32
Balance Energético.....	46
Bonos de Carbono.....	47
Expeler de soja: Co-producto de la elaboración del biodiesel.....	48
Caracterización del Partido de Carlos Tejedor.....	53
CAPITULO V. PROPUESTA DE REDISEÑO DE LA EMPRESA AGROPECUARIA... ..	58
Formulación de la Problemática.....	58
Análisis de los Sistemas.....	58
Análisis de Obstáculos.....	63
Escenarios de Referencia.....	65
Elaboración del Plan Estratégico.....	66
Evaluación de las estrategias.....	72
Fijación de Objetivos Estratégicos.....	73
Definición del Modelo de Negocio.....	74
Decisiones Operativas.....	81
Constitución de la Sociedad.....	81
Plan de Producción.....	82

Presupuesto de Inversión.....	86
Presupuesto de Costos	87
CAPITULO VI. EVALUACION FINAL	89
Evaluación Económica y Financiera de la U.T.E. – Escenario Base.....	89
Flujo de Fondos	96
Indicadores de Rentabilidad	97
Análisis de Sensibilidad.....	98
CAPITULO VII. CONCLUSIONES.....	101
APENDICE	102
Comparación de los derrumbes del petróleo	102
Flujo de Fondos	103
Detalle del cálculo del costo del capital	104
Detalle de los Gastos Fijos	105
Detalle de los Costos Variables	106
Detalle de los Costos Variables	107
Flujo de Fondos Escenario 1	109
Flujo de Fondos Escenario 2.....	110
Precio de la Soja Cámara Arbitral de Cereales de Rosario	111
Evolución Precio de los Combustibles	112
Layout de la Planta de Biodiesel.....	113
Vista de la Planta de Biodiesel.....	114
BIBLIOGRAFIA.....	115

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

Justificación

El objetivo de esta tesis, es realizar una propuesta de agregación de valor a la producción agropecuaria del partido de Carlos Tejedor a partir de una producción más sustentable, con la pretensión de promover una estrategia para el desarrollo territorial, en un partido con escasa actividad industrial y suelos halo mórficos.

La finalidad es promover un modelo de desarrollo inclusivo, que favorezca la integración, la transformación productiva y la generación de puestos de trabajo genuinos, en el marco de un modelo con alta implicancia social, el cual puede generar la desaparición de los pequeños y medianos productores y la concentración de la producción, con la alternativa de desarrollo de valor en origen.

La complejidad de la comercialización agropecuaria actual, aumentada por la actividad transnacional de las empresas agroindustriales, la utilización de sofisticadas tecnologías que implican fuertes inversiones y la necesidad de ampliar la escala productiva, entre otras variables, han generado nuevas exigencias difíciles de satisfacer individualmente. A este proceso, se suma una demanda de alimentos cada vez más exigente y cambiante, no sólo en cantidad, sino en la calidad y diversidad de los productos. Este conjunto, afecta significativamente a los mercados e impulsa a grandes cambios, con respecto a la organización y gestión empresariales. (Formento, 2007).

El sector energético está en una situación crítica, la producción de petróleo viene decreciendo desde hace 17 años, la producción de gas natural desde hace 11 años, siendo las reservas comprobadas de petróleo iguales a las que el país tenía en 1970. La producción de energía eléctrica, a su vez es cada vez más dependiente de la energía termoeléctrica generada a partir de combustibles fósiles, lo que indica que el sector energético intensivo en capital, está entrampado en el corto plazo. Todo esto ha llevado a la pérdida del autoabastecimiento energético, y se ha transformado al país en un fuerte importador de energía y a raíz de ello este sector es actualmente un gran

demandante de divisas. Desde 2010 hasta la fecha se gastaron 50.000 millones de dólares en concepto de importaciones energéticas.

Esta realidad podría acentuarse aún más a medida que el país retorne la senda del crecimiento, lo cual requerirá de una mayor disponibilidad y distribución territorial de energía en origen, por esto se necesitarán fuentes alternativas al petróleo.

La justificación de la tesis se basa en las tendencias positivas que se presentan en la demanda mundial de alimentos y en la importancia de producir un cambio en el uso de la energía para contribuir a que la producción sea más sustentable.

Planteamiento de problema

El desarrollo de un modelo de planta de producción de biodiesel y expeler de calidad, a los fines de contribuir al autoabastecimiento energético, a la reducción de gases efecto invernadero y a la transformación del alimento balanceado en proteína animal, agregando valor a la cadena de la soja y contribuyendo a mejorar la producción ganadera, que se ha visto relegada a un área de menor productividad, dado el avance de la agricultura, prevaleciendo la alternativa del engorde a corral como el sistema más eficiente.

En el nuevo entorno productivo en que se desenvuelve la empresa agropecuaria, los cambios que se realicen hacia su reconversión productiva, deberán ir más allá de los procesos productivos, deberán estar orientados a modificar todo el negocio, para poder dar respuesta a las oportunidades y amenazas que presentan estos nuevos escenarios en los que se desenvuelven los negocios. Es por ello que se propone un enfoque sistémico a través del cual se establezcan ventajas competitivas que permitan la creación de valor.

En tal sentido cabe preguntarse ¿es posible a través de un proceso asociativo, desarrollar un sistema de autoconsumo energético sustentable en Pymes, creando valor para los productores asociados?

Objetivos de la tesis

- **Objetivo General**

En el marco de un enfoque sistémico, establecer el rediseño de un sistema de producción agropecuaria hacia un sistema agroindustrial PYME, focalizado en un partido de la Provincia de Buenos Aires, a través de una estrategia de auto consumo energético sustentable, teniendo en cuenta la creación de valor para los productores.

- **Objetivos específicos:**

- Formulación y evaluación de un rediseño del sistema primario de producción hacia un sistema agroindustrial, focalizado en la Provincia de Buenos Aires, en el partido de Carlos Tejedor, a través del desarrollo de una Planta Industrial, a partir de la constitución de una Unión Transitoria de Empresas (U.T.E.), para lograr el autoabastecimiento energético agregando valor a la producción agropecuaria y logrando una producción más sustentable.
- Evaluación del sistema de producción agroindustrial definido y determinación de la creación de valor del mismo, como también la mejora de ingreso y creación de valor de los productores, a partir de las ventajas competitivas obtenidas.

Estructura

La estructura de la tesis está compuesta por 8 capítulos.

El capítulo I trata sobre la justificación de la tesis, objeto, antecedentes objetivos y estructura.

El capítulo II se refiere al marco conceptual de la tesis. Comprende las teorías e ideas que han gravitado en la elaboración de la tesis vinculada al pensamiento sistémico, las estrategias, las ventajas competitivas, la creación de valor y el rediseño de una organización.

En el capítulo III se desarrolla la metodología del trabajo, que es de carácter cuantitativo y descriptivo.

En el capítulo IV se describen las características de producción del biodiesel en cuanto a su contexto económico y legal, la producción de expeler soja como alimento animal y los antecedentes generales que comprenden los relativos a la producción agropecuaria focalizados.

En relación al capítulo V se establece la formulación de la problemática y el rediseños del sistema productivo en base a la formulación de un plan estratégico. El primer punto comprende la relación del sistema productivo actual con el resto de los sistemas, lo principales obstáculos internos y externos que enfrenta el sistema productivo y una proyección de referencia. El segundo punto está relacionado con una matriz situacional (FODA) para determinar los principales cursos de acción que implican el plan estratégico, para luego establecer acciones que conllevarán los planes tácticos y operativos.

En el capítulo VI se procede a establecer la consistencia de rediseño a partir de la determinación de la creación de valor mediante el Valor actual Neto.

Se establece el flujo de fondos esperado descontado por una tasa de corte que conlleva el riesgo del negocio, teniendo en cuenta diferentes escenarios y el análisis de sensibilidad a partir de las variables críticas.

En el capítulo VII como conclusión se procede a verificar el cumplimiento de los objetivos, como también a definir los alcances de la tesis y propuestas de cursos de acción futuros.

CAPÍTULO II. MARCO CONCEPTUAL

La planificación de las empresas del futuro se lleva a cabo en un mundo caracterizado por la velocidad del cambio, lo cual plantea problemas para las organizaciones por cuanto deben dar respuestas para no perder posicionamiento o desaparecer. Una respuesta para atender esta situación es la Administración Sintética que comprende el enfoque sistémico (Ackoff, 1983).

El enfoque sistémico considera a la empresa como una organización. En consecuencia es un sistema con propósitos propios interrelacionado con otros sistemas que lo comprenden que conforman el ambiente, los cuales se expresan en oportunidades y amenazas. Por cual es importante que la organización conozca los objetivos y propiedades de estos sistemas a partir de un análisis de situación, para adecuar sus recursos esta demanda, teniendo en cuenta su misión (Mintzberg, Quinn, Voyer, 1997). Se define a la organización como un conjunto de partes que se encuentran interrelacionadas funcionalmente para lograr un objetivo, cuanto mayor sea la armonía entre las partes aumentará la productividad del sistema. De la misma forma los sistemas que comprenden a la organización y su dinámica, en cuanto a objetivos y propiedades, plantean los problemas señalados. En tal sentido la organización a partir de su capacidad de pronóstico, adaptación, capacitación, buscará dar una respuesta adecuada, en un contexto cambiante.

Asimismo, en el marco del nuevo paradigma, en relación al mundo de los negocios, se definen a las empresas como sistemas complejos, dinámicos, no lineales y caóticos (Serra, Iriarte y Le Fosse, 2000)

La matriz situacional denominada FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) constituye una herramienta desarrollada para establecer situación de una empresa y establecer cursos de acción. Una respuesta adecuada de la organización a sus inversores o propietarios requiere que la empresa debe crear valor a partir de sus ventajas competitivas. La fuente de estas ventajas de una empresa se encuentra en la interacción funcional de las partes como un todo y la interacción de la empresa hacia adelante o hacia atrás de la cadena, denominado sistema de valor (Porter,1982). Por

otra parte también el análisis del Valor Económico Agregado (AVEA), que implica que la ganancia de la empresa es superior a su costo de capital, es un indicador de la productividad de los factores (Drucker, 1999)

Por otra parte las naciones tienen importancia en la forma que las empresas crean y mantienen sus ventajas competitivas (Porter, 1991). Influyen sobre la capacidad de competir en diferentes sectores, segmentos de sectores, con estrategias determinadas; se transforman en la base central para competir en un sector; y juega un rol importante en la mejora e innovación competitiva. En tal sentido se definen cuatro atributos que constituyen en la nación un “diamante que es sistema autorreforzante”: condiciones de los factores, condiciones de la demanda, sectores afines y de apoyo; y la estrategia, estructura y rivalidad de la empresa. Además, como señala el autor existen dos variables que pueden influir en forma importante en el sistema nacional: la casualidad y los Gobiernos.

Una definición de creación de valor, parte de los conceptos de rentabilidad, del riesgo sistemático no diversificable y del Modelo de precios de Activos Financieros (Capital Assets Pricing Model, CAPM). En tal sentido es la diferencia entre la tasa de rentabilidad obtenida o esperada por la empresa menos la tasa de rentabilidad esperada por el inversionista que incorpora el riesgo del negocio (Sharpe, 1964).

Desde un punto de vista dinámico la creación de valor será determinada por el aumento del Valor Actual Neto (VAN) que surge de la aplicación de la estrategia para llegar al rediseño establecido. A través de la creación de valor validamos la importancia de los cursos de acción formulados.

CAPITULO III. METODOLOGÍA

La metodología que se utiliza en esta tesis es descriptiva cualitativa y cuantitativa. Al respecto en relación a la metodología se procede en primer lugar la recopilación y sistematización de la información referida a los antecedentes de variables relevantes del sector agropecuario del partido de Carlos Tejedor en la Provincia de Buenos Aires, continuando con los aspectos vinculados al contexto económico y legal de la producción de soja, y de la producción de expeler de soja para alimentación animal.

La metodología cualitativa se en la formulación de la problemática: el sistema productivo de la región y su relación con otros sistemas, los principales obstáculos internos y externo que condicionan su crecimiento y una proyección de referencia para saber qué ocurrirá en el futuro sino efectuamos un cambio en las decisiones. En base los resultados expuestos, que surgen de una matriz FODA, se proponen la formulación de un plan estratégico que implica el rediseño del sistema productivo que deberá ser técnicamente factible, viable operacionalmente y capaz de un rápido aprendizaje y adaptación. Se definen fines y medios para alcanzarlos, como también la asignación, la organización y el control.

Los resultados obtenidos de las decisiones adoptadas son evaluados a través de la creación de valor, quedando explícita la ventaja competitiva. Las técnicas de evaluación se basarán en el flujo de fondos descontado por la tasa de corte que incluye el riesgo de cada negocio que se considere (CAPM). El Valor Actual Neto (VAN) esperado surgirá del flujo de fondos descontados más el valor residual menos el monto a invertir para llevar a cabo el rediseño del sistema. Asimismo, deberá ser superior al que se obtiene del actual funcionamiento del sistema para que se justifique la creación del valor.

Es importante destacar que el VAN esperado surgirá de tres alternativas de escenarios, efectuándose los análisis de sensibilidad correspondientes.

CAPITULO IV. ANTECEDENTES GENERALES

Situación de los biocombustibles en Argentina

Una forma de definir a los “biocombustibles” es la de considerar como tales a aquellos combustibles líquidos generados de manera renovable a partir de restos orgánicos, alternativos a los combustibles fósiles convencionales (petróleo, gas natural, carbón, arenas y barros bituminosos). Esas sustancias pueden ser:

- a) Materiales producidos naturalmente (biomasa) por algunas especies vegetales a partir de la fotosíntesis como, por ejemplo, glucosa, aceite o almidón, contenidos en material y residuos de origen agrícola o forestal.
- b) Algunos desechos biodegradables industriales y urbanos.

En nuestro país el biodiesel representa un eslabón de agregado de valor a la cadena de la soja, generando empleo y permitiendo la diversificación de las exportaciones.

El biodiesel ha generado importantes inversiones en los últimos años, llegando la industria a trabajar en 2014 al 56% de su capacidad instalada, según un informe de la Bolsa de Cereales de Rosario, en base a datos de la USDA. (BCR, Año XXIII, N° 178).

Existen tres motivaciones a nivel internacional para impulsar el desarrollo del biodiesel (Pistonesi, 2008) las relacionadas con la seguridad energética, basada en la independencia geopolítica e inducida por la volatilidad de los precios del petróleo, la motivación ambiental, con el fin de reducir las emisiones de GEI y la motivación agrícola, a fin de permitir el desarrollo de la actividad, la promoción del empleo y la utilización de tecnologías de punta.

Los dos sectores que en principio impulsaron el desarrollo del biodiesel en Argentina, fueron el sector agrícola y el sector energético. En este último caso, se establecieron una serie de instrumentos promocionales mediante la ley 26.096, algunos relacionados con cantidades como el establecimiento de cuotas para el corte obligatorio, otras vinculadas a precios como una serie de beneficios fiscales y un régimen diferenciado de retenciones a la exportación.

Evolución y panorama del biodiesel en Argentina (2015 est)									
Concepto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Hoja de Balance (en millones de litros)									
Stock Inicial	0	10	40	75	25	25	75	29	41
Producción	215	830	1.360	2.070	2.760	2.800	2.260	2.930	2.070
Importaciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Exportaciones	185	780	1.305	1.545	1.910	1.770	1.296	1.818	890
Consumo Doméstico	20	20	20	575	850	890	1.010	1.100	1.190
Stock final	10	40	75	25	25	75	29	41	31
Importancia de las exportaciones y consumo doméstico en el total de la producción nacional (en %)									
% Exp. /Prod.	86%	94%	96%	75%	69%	63%	57%	62%	43%
% CDom/Prod	9%	2%	1%	28%	31%	32%	45%	38%	57%
Capacidad de producción según USDA (en millones de litros)									
N° de plantas	9	18	22	24	27	33	36	38	38
Capacidad instalada	665	1500	2.300	2.800	3.300	4.000	4.550	5.200	5.200
Uso de la capacidad %	32,3%	55,3%	59,1%	73,9%	83,6%	70,0%	49,7%	56,3%	39,8%
Utilización de la materia prima (en miles de toneladas)									
Uso de aceite de soja	190	730	1.200	1.820	2.430	2.460	2.000	2.580	1.820
Consumo de biodiesel y gasoil en carreteras argentinas (en millones de litros)									
Consumo de biodiesel	20	20	20	575	850	980	1.010	1.100	1.190
Consumo de gasoil	12.860	13.850	12.750	13.770	14.210	13.490	13.750	13.420	13.750

Los términos estipulados en la Ley de Biocombustibles dan lugar al surgimiento de tres tipos de mercado potencial para esta industria:

- El mercado de **autoconsumo** (beneficiado por incentivos fiscales y sujeto a regulación) se genera como una forma de regularizar una situación que ya se venía dando antes de la sanción de la Ley.
- El mercado **interno**, determinado por el cupo fiscal beneficiario del programa de incentivos, se genera por un mandato de corte obligatorio, del 10% para el etanol y el biodiesel. Este cupo se asigna priorizando las PYMES (Pequeñas y Medianas Empresas), los productores agropecuarios y las economías regionales. El precio de venta es fijado por el Estado.
- El mercado de **exportación** no recibe incentivos fiscales ni subsidios; por el contrario, está gravado con derechos de exportación. A pesar de ello, es el destino principal de la industria del biodiesel en el país.

En Argentina, la expansión del biodiesel se constituyó como una prolongación de la industria aceitera, lo cual ha puesto en evidencia la “muy alta capacidad de producción y apropiación de las ganancias por parte de los principales agentes en la cadena de la soja; las grandes aceiteras” a la vez que ha reforzado la concentración en la capacidad de producción de la cadena sojera y acentuado los efectos de concentración de la tierra para la producción de soja” (Arach, 2015).

Las empresas de mayor tamaño se han concentrado en la exportación y tienen poca participación en el mercado interno. Las empresas con producción hasta 50.000 toneladas se reparten el mercado local y prácticamente no realizan envíos al exterior.

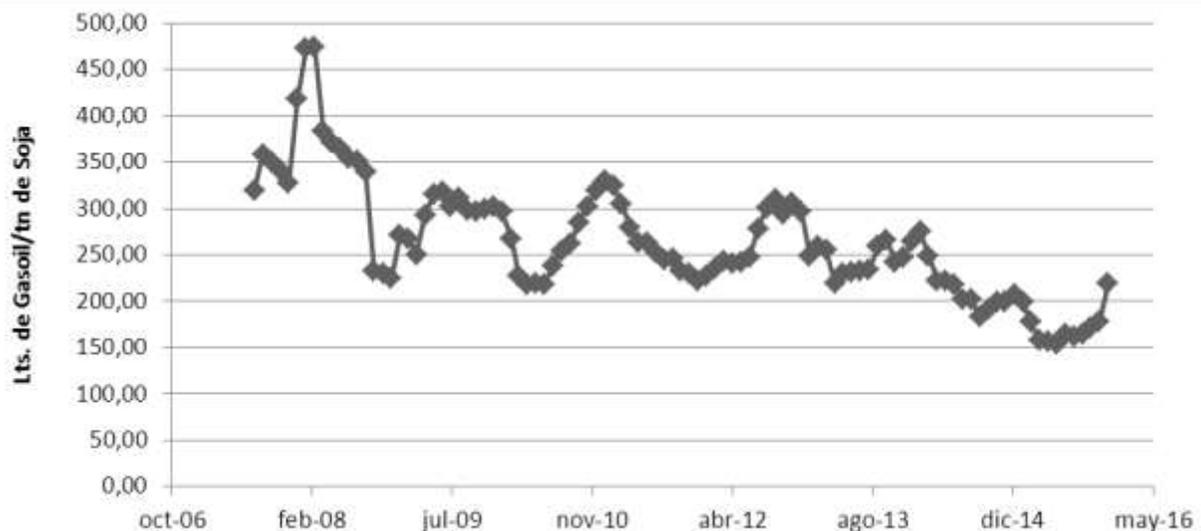
El mercado interno abastecido por pymes mejoró su rentabilidad en 2015, debido a un cambio en la fórmula de cálculo del precio por parte de la Secretaría de Energía. Sin embargo las cerealeras multinacionales cuyo mercado se restringe a la exportación, experimentaron una caída muy importante en actividad debido a la baja del precio internacional del petróleo y al cierre de las importaciones de biocombustible europeas para Argentina en noviembre de 2013.

Otro de los actores previstos por la ley, responde a la categoría de autoconsumo. Estos establecimientos se encuentran dispersos, generalmente alejados de los puertos, lo cual les permite mitigar el riesgo de escasez de combustible en época de cosecha, sortear los costos elevados del flete para evacuar la producción de granos o aceite hacia los centros de transformación, y también en la necesidad de concebir proyectos de escala suficiente para justificar la implantación de industrias en esas zonas marginales que permitan agregar valor a la producción primaria.

Si los productores para autoconsumo siguen una estrategia no cooperativa, es probable que se encuentren dispersos, próximos a la materia prima y al capital, dificultando esa dispersión el proceso de encadenamiento productivo y la generación de externalidades con potencial innovador.

En el gráfico siguiente se puede observar el notable encarecimiento en términos del valor de la soja del principal combustible utilizado por el agro, el gasoil. El valor de compra de los productos del campo en términos de uno de sus principales insumos, se redujo de manera considerable.

**Poder adquisitivo de la soja en término del gasoil
(Precio del Gasoil puesto en Carlos Tejedor)**



Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Energía y Ministerio de Agricultura

Caracterización del Sector sojero

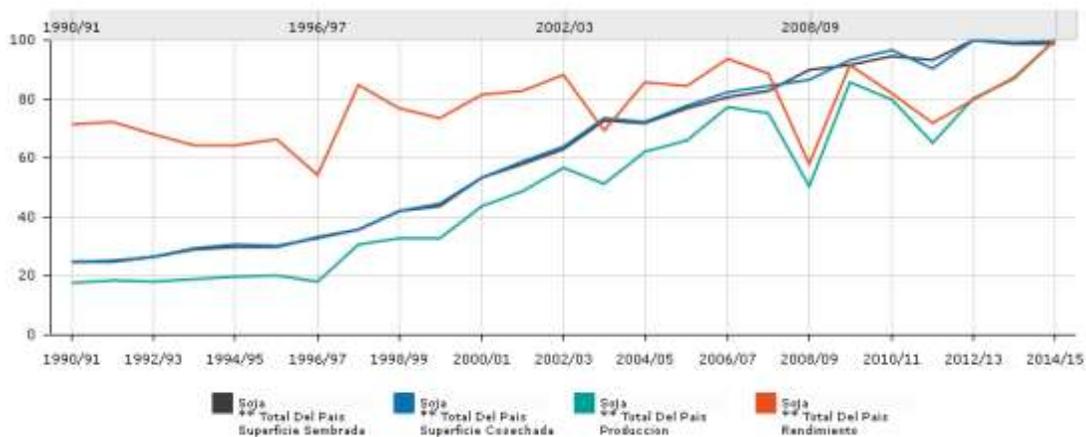
A partir de un proceso que se puede denominar de agriculturización del sector agropecuario, frente a un retroceso de la ganadería, se introdujo la soja como un cultivo nuevo a partir de los años ´70. A partir de los años noventa y debido a cruciales cambios en los modos de producción (aumentos de escala, siembra directa, nuevas maquinarias, implementación de nuevos químicos) y en los actores sociales involucrados (pooles de siembra, contratistas, industrias aceiteras) y en un nuevo marco institucional centrado en la aprobación del uso de transgénicos en la Argentina (a partir de 1996), tuvo lugar el inicio de una fase muy dinámica en el desarrollo de la soja, casi simultáneamente con un contexto de precios internacionales crecientes, empujados por China y por el resto de Asia.

En poco más de una década, la superficie sembrada de soja como su producción presentaron un importante crecimiento, debido al paquete tecnológico “Soja RR + Glifosato + Siembra Directa”, cuya aplicación trajo, a su vez, aparejado un fuerte aumento de la productividad debido al mayor y mejor control de malezas, la mínima labranza que favorece la conservación del suelo al tiempo que reduce los ciclos de laboreo incentivando el doble cultivo sobre la misma tierra en una campaña agrícola. Como consecuencia de este avance tecnológico, la soja ha tenido una creciente participación en el total del área sembrada del país, siendo actualmente del 64%. Debido a que los agricultores no pagan derechos de patente por la soja RR (dado que no está patentada en el país) y están autorizados a guardar semillas para las próximas cosechas, las semillas genéticamente modificadas cubren la casi totalidad del área sembrada.

Argentina ha crecido en la producción de granos en los últimos 18 años a razón de 3,4 millones de toneladas/año, llegando al 81% de adopción de la siembra directa. Gran parte de este aumento productivo se dio por la generación y adopción de nuevas tecnologías, pero donde realmente la soja suplantó agresivamente a otra actividad fue en las áreas dedicadas a la ganadería, tanto vacuna como ovina. En el primer caso, la necesidad de mantener los stocks llevó a los productores a adoptar dos estrategias distintas: una fue desplazarse hacia las provincias marginales de la región pampeana,

la otra fue la concentración del rebaño en feedlots, en los que los animales se mantienen en un mismo lugar, no pastorean y se les lleva el alimento y el agua.

EVOLUCIÓN DE LA SIEMBRA, COSECHA, PRODUCCIÓN RENDIMIENTOS DE LA SOJA EN LOS ULTIMOS 25 AÑOS



Fuente: Sistema Integrado de Información Agropecuaria (SIIA)

Desde el punto de vista de la organización de la producción, también ocurrieron transformaciones relevantes. La producción dejó de estar concentrada en la figura del agricultor tradicional para descentralizarse en asociaciones de diverso tipo, caracterizadas por coordinar el acceso al capital de trabajo para financiar la campaña de siembra y gestionar las labores, el manejo del cultivo y la comercialización. Paralelamente se profundizó la tercerización de los servicios agrícolas, particularmente de las labores, hacia actores especializados como los contratistas de maquinaria.

El uso del suelo deja de basarse en la alternancia entre pasturas para el ganado y cultivos de cosecha, para ingresar en la agricultura continua, incluso con dos cultivos por año.

Paralelamente se fue desacoplando también la relación entre la propiedad de la tierra y la gestión de la producción agrícola. Muchos propietarios de campos fueron dejando la actividad para alquilárselos en primer lugar a vecinos que buscaban ampliar la escala o, en segundo término, a las denominadas "asociaciones de siembra" o "pools" que se extendieron en la agricultura extensiva pampeana.

Las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (Tics) han sido ampliamente adoptadas en la cadena agroindustrial argentina, integrándose a la competitividad sistémica de la actividad. La transmisión de información por medio de dispositivos telefónicos móviles o internet ha facilitado sensiblemente la gestión de la producción y la empresa agropecuaria, incrementando el rendimiento del factor humano.

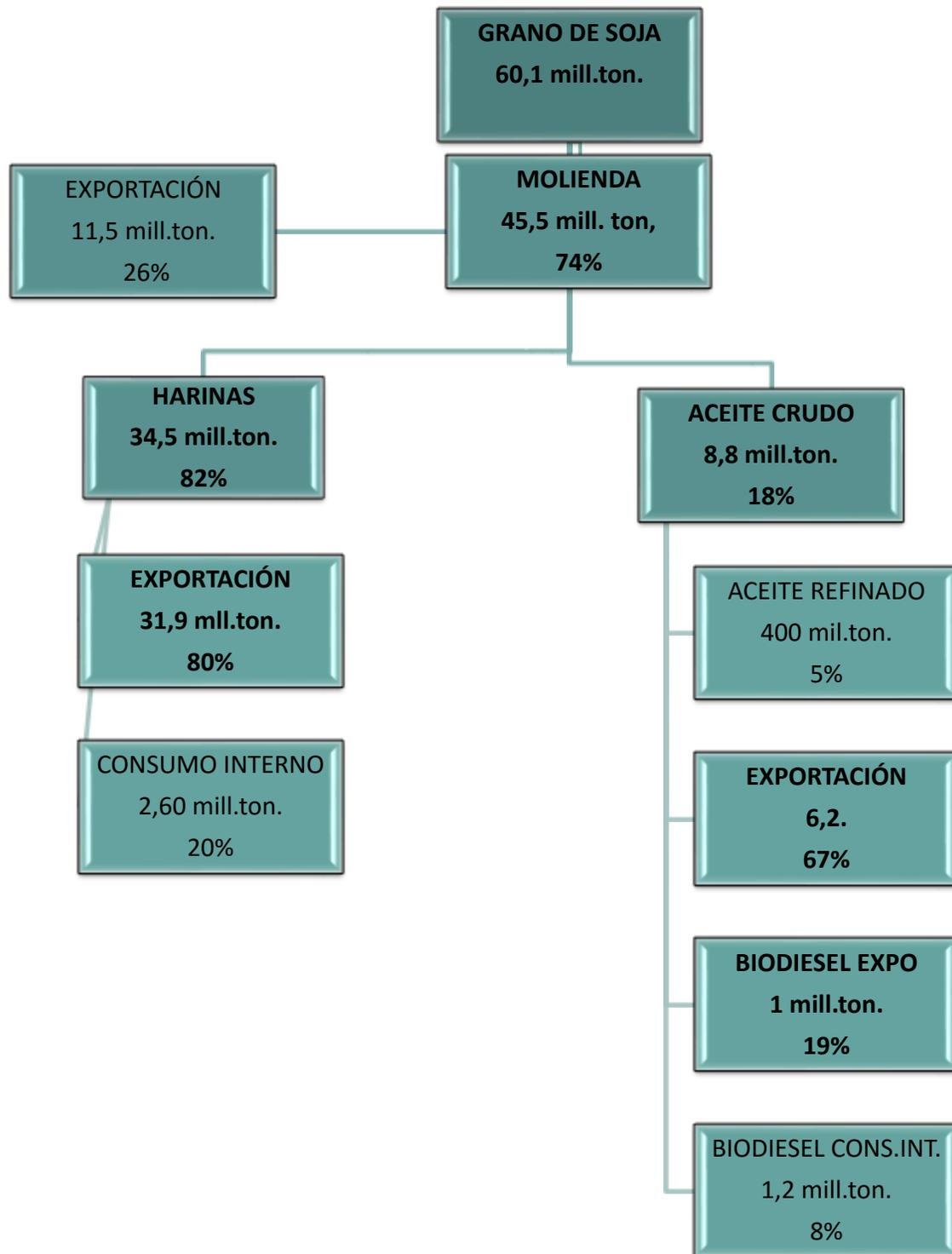
El 87% de la soja que llega al puerto Rosario para la exportación de poroto de soja, harina y aceite o biodiesel está concentrada en 11 empresas de las cuales 8 (que operan el 72%) son capitales extranjeros, 2 son capitales mixtos y sólo 1 es de origen nacional (información año 2010).

Fueron ganando espacio los grandes grupos económicos locales y las empresas transnacionales, concentrando eslabones fundamentales de la cadena de valor agropecuaria. De este proceso surgió una mayor integración vertical de los grandes exportadores de granos, a medida que el nuevo contexto y sus inversiones les permitieron la realización de puertos privados, plantas de aceite para industrializar la soja, medios propios de almacenamiento (acopiadores) y, en algunos casos, comprar líneas de trenes de carga para asegurar su transporte. Esta integración, si bien buscó una mejora en el proceso de producción de las empresas incorporando parte de la logística, generó costos sociales importantes debidos a la exclusividad en el uso de la infraestructura existente (Cefid-Ar).

Argentina es el tercer productor mundial de poroto de soja, después de los Estados Unidos y Brasil, mientras que encabeza el ranking mundial como exportador de harinas proteicas y aceite, en base a una molienda anual que se aproxima a las 40 millones de toneladas, cerca del 80% de la cosecha. También cuenta con el complejo industrial oleaginoso del Gran Rosario, el más importante del mundo a nivel de concentración geográfica. No existe otro caso en el mundo de un área geográfica como la del Gran Rosario, que cuente con tantas fábricas de gran tamaño localizadas en un sector reducido de apenas 70 kilómetros de costa sobre el Río Paraná y en 40 kilómetros de radio desde la ciudad de Rosario.

El complejo sojero, fue el principal de la matriz exportadora, con embarques en 2011 por un valor de u\$s 19.609 millones (23,3% de las exportaciones totales), superando incluso a complejos industriales como el automotriz o el petrolero y petroquímico. (IICA, 2011) .

Flujograma del proceso productivo de la Industria Sojera



Fuente: Bolsa de Comercio de Rosario en base a datos USDA, MINAGRI y GEA-BCR

Nota: Datos estimados correspondientes a la campaña 2014/15. Los porcentajes están referidos a los volúmenes.

Desde el punto de vista de los usos y destinos del poroto de soja argentino, y considerando la producción de soja para la campaña 2014/2015, la misma alcanzó aproximadamente los 60,1 millones de toneladas, el área sembrada habría estado situada en las 20,2 millones de hectáreas con un rinde promedio de 30,9 quintales por hectárea. La superficie no cosechada, de acuerdo a estimaciones de la Bolsa de Comercio de Rosario (BCR), habría ascendido a 800.000 hectáreas en dicha campaña. Argentina destinaría a su complejo industrial oleaginoso cerca de 45,5 millones de toneladas de la producción de soja de dicha campaña para ser triturada por sus fábricas. De ese crushing, las plantas aceiteras en su conjunto podrían llegar a obtener cerca de 34,5 millones de toneladas de harina, pellets y expeler de soja (78%) y unos 8,8 millones de toneladas de aceite de soja (19% de 45,5 millones de ton. de poroto triturados).

Como se establece en el mencionado informe de la Bolsa de Comercio de Rosario referente a la campaña 2014/2015, las ventas externas de los productos sojeros equivalen al 84% de la producción de la oleaginosa, mientras que en Brasil llegan al 69% y en Estados Unidos al 59% de sus respectivas cosechas.

Desde el punto de vista del destino de las exportaciones de soja y subproductos, los cambios experimentados en el orden económico internacional, en el cual China con su modernización económica ascendió como potencia mundial, integrando en ese proceso a la Argentina en su cadena de producción global, como proveedor de soja y derivados e importador de manufacturas. A pesar de los beneficios comunes y la mayor densidad en la relación, este intercambio profundizó las relaciones comerciales enmarcadas en el modelo centro-periferia. El comercio tiene su eje en las ventas de porotos de soja, algunos de sus derivados, aceite crudo de petróleo y otras materias primas; mientras que China exporta manufacturas y equipos.” Dados estos componentes del vínculo comercial, cuya expresión más representativa es el «trueque» soja por trenes, el patrón de interacción reedita la relación centro-periférica, experimentada por Argentina y Gran Bretaña desde fines del siglo XIX hasta la crisis de 1929. Para Argentina, otrora era el trigo; hoy es la soja.” (Oviedo, Eduardo, 2015)

El ingreso de COFCO (China National Cereals, Oils and Foodstuffs Corporation) como nuevo actor en el mercado de semillas y granos, a partir de la compra del 51 por ciento del paquete accionario de la transnacional Nidera, busca aumentar la presencia china y controlar la oferta de granos, en el contexto de creciente participación en las compras internacionales.

“Hace tiempo, Raúl Prebisch (1949), Samir Amin (1973) y otros autores estructuralistas se refirieron a la inequidad de este modelo, pero en el caso bajo estudio, la historia se repite. Además, el alto precio de la soja y de otros commodities conspira contra esta alternativa de cambio, en la medida que la percepción de impuestos a las exportaciones resulta una herramienta sencilla de financiamiento para el gobierno nacional, fortalece los intereses de los exportadores de granos que, en asociación con importadores de productos chinos y el propio gobierno, están satisfechos con este tradicional modelo. Solo los productores agrarios, el mundo académico libre y los industriales locales, que ven perder una cuota del mercado doméstico a manos de los productos chinos, son críticos de este esquema, entendiendo la necesidad de cambio.”(Oviedo, E.)

Los commodities siguen siendo el factor principal para equilibrar el intercambio comercial. Sin embargo, no pueden constituir el eje central a largo plazo, como se ha llevado a cabo hasta el presente, pues seguiría vigente el intercambio centro-periférico, en lugar de avanzar hacia un modelo intra-industrial.

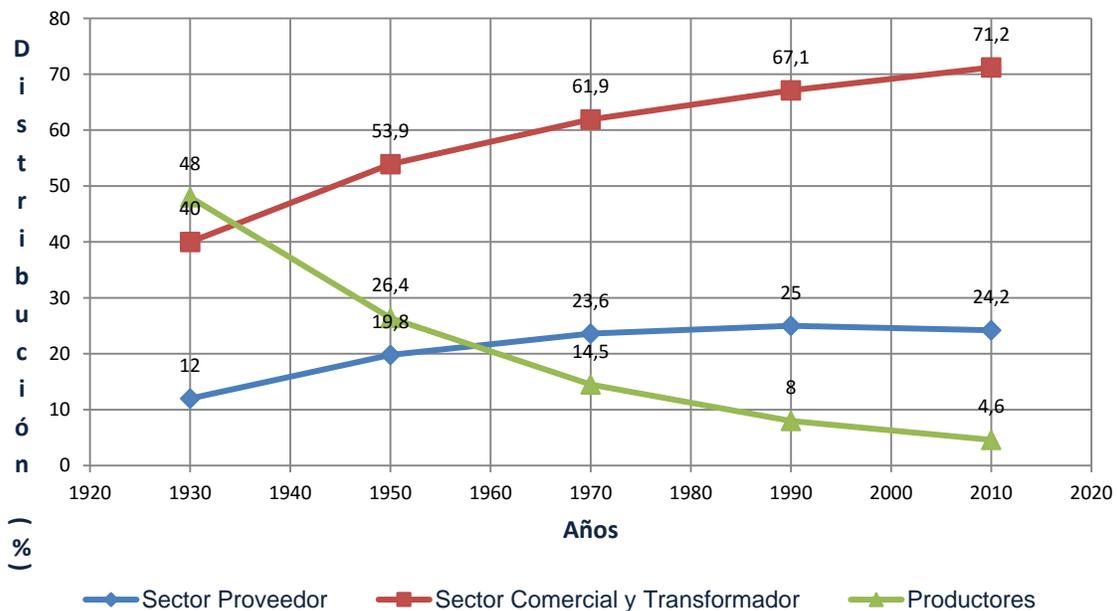
Desde el punto de vista de la distribución y el consumo, los mercados de alimentos desde el siglo pasado, muestran un proceso de cambio estructural a nivel mundial, proceso que plantea una amenaza para los productores medianos y pequeños, dada la forma en que los distintos actores de las cadenas de valor se han repartido el precio de los mismos, donde los sectores industriales y comerciales fueron creciendo en su participación, debido probablemente a una demanda cada vez mayor de productos cada vez más procesados. Como se muestra en el siguiente gráfico, en la década de 1930, los actores primarios se quedaban con casi el 50% del precio de los alimentos puestos en góndola, mientras que actualmente esta proporción se sitúa en torno del 5%. Si un productor pretende seguir sosteniendo sus niveles de ingreso está obligado a tener una escala de producción cada vez mayor.

Aquí tenemos una de las explicaciones de por qué a lo largo de las últimas décadas, en casi todo el mundo, se viene planteando un proceso de concentración en el uso de la tierra, con la consecuente desaparición de los productores agropecuarios más chicos, que son el eslabón más vulnerable de toda la cadena de agroalimentaria.

Un país productor de materia prima no es económicamente ni socialmente sustentable. Lo mismo ocurre con el productor agropecuario que para continuar en un agro-sistema económicamente rentable deberá afrontar tarde o temprano la industrialización de los productos primarios, agregarle el mayor valor posible y transformarlos en productos industriales.

Esto posibilitará un crecimiento más armónico y equilibrado de las comunidades del interior del país, capitalizando los excedentes localmente y generando una mayor demanda de mano de obra y reduciendo los costos relativos del transporte. (INTA Precop, 2011)

Distribución del Ingreso en la Cadena de Agroalimentos



Fuente: Precop-INTA

Es aquí donde el productor agropecuario debe fijar su atención para mejorar su rentabilidad y tomar parte de las ganancias de los demás integrantes de la cadena para su propia rentabilidad. Este es el gran desafío que hay que afrontar hoy en la Argentina. El problema es que para un productor individual esta es una tarea titánica, casi imposible si estamos hablando de un pequeño y mediano productor. Es por ello que no se puede hablar de integración vertical si no se produce previamente un proceso de integración horizontal, lo cual plantea practicas asociativas entre los mismos productores.

Este proceso de integración vertical y horizontal en la conformación de cadenas de valor es el camino más adecuado para hacer frente a las amenazas y debilidades que se presentan, en particular desde la visión de los productores chicos y medianos.

Contexto global energético - El petróleo en el mundo

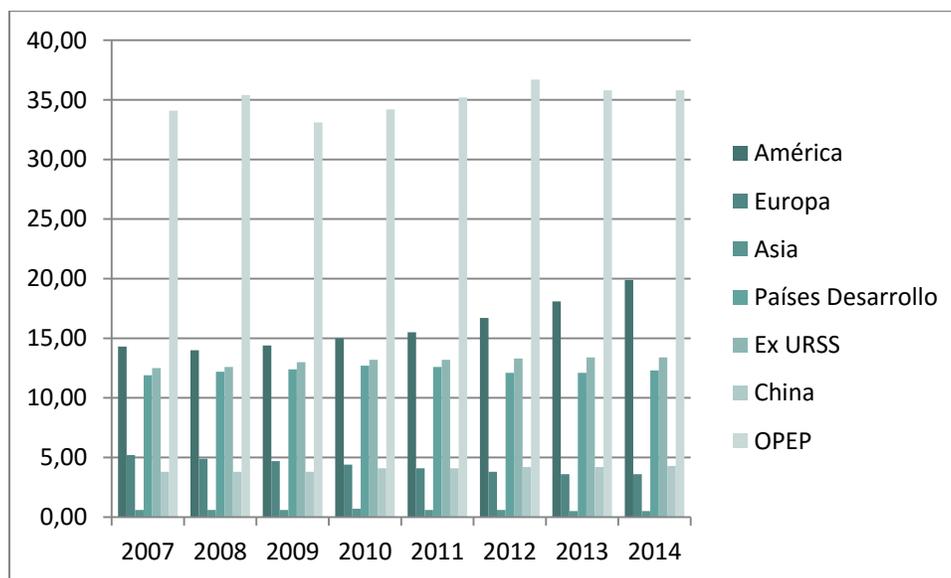
La fuerte caída de los precios de petróleo se suma a la de las materias primas, en lo que parece ser el fin de un período de auge- o superciclo- que comenzó a principios del 2000. Este derrumbe tiene antecedentes, ya que anteriormente se habían registrado 3 grandes declives: en septiembre/84, luego de la primera Guerra del Golfo, luego de la Crisis financiera 2008-2009 y el último a partir de junio de 2014. Cada uno de ellos coincidió con cambios significativos en el mercado de petróleo y en la economía mundial. (Baffes, J.) El primero y el último de estos episodios, coinciden en un rápido crecimiento de la oferta no convencional y en un cambio de política por parte de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP). Esto sugiere que los precios se mantendrán relativamente bajos durante algún tiempo.

Los mercados petroleros mundiales se han visto afectados por una tendencia de oferta a largo plazo superior a la prevista, en especial de fuentes no convencionales de producción en Estados Unidos y, en menor medida, de las arenas petrolíferas canadienses y la producción de biocombustibles (a partir de plantas, como el maíz o la caña de azúcar).

Ante el encarecimiento del petróleo después de 2009 y debido también a las condiciones financieras excepcionalmente favorables, la extracción de petróleo derivada de la implementación de técnicas no convencionales como la fracturación hidráulica (fracking) en Estados Unidos se volvió rentable y derivó en un aumento significativo de la producción petrolera estadounidense, ya que debido al perfeccionamiento de las técnicas de extracción los costos se redujeron de 100 dólares a 50 dólares en promedio por barril.

Asimismo, tienen importancia los objetivos de la OPEP: ya que de los 36 millones de barriles diarios que producen los países que la integran representan el 40% de la oferta mundial, y aunque su cuota en la producción mundial se ha reducido en la última década, la OPEP aún puede, si lo desea, ser el productor de equilibrio en los mercados mundiales de petróleo. (Baffes, J.)

Evolución de la Oferta Mundial de Petróleo



Fuente: elaboración propia con datos de la OPEC

Los factores que han generado en los últimos 5 años, una pronunciada caída en los precios del petróleo, respondiendo a variables que afectan la oferta y/o la demanda, podrán resumirse en los siguientes:

- Rápido aumento de la producción de petróleo no convencional en Norteamérica.
- Desaceleración de la economía mundial, especialmente de la demanda china de petróleo.
- El riesgo geopolítico derivado de la primavera árabe de 2011 ya no afecta los precios del petróleo.
- Los altos precios de los últimos años fomentaron la exploración y descubrimiento de reservas en Brasil y África Occidental
- Disminución de la demanda de países industrializados, concentrados cada vez más en la eficiencia energética.
- Rivalidad geopolítica contra Rusia, Irán y Venezuela.
- La apreciación del dólar que es la divisa en la que se realizan la mayoría de las transacciones de petróleo.
- Pacto nuclear entre Irán y el G6, el cual permite a Irán exportar petróleo a Europa.

Respecto a la evolución futura de los precios, es probable que el mercado recupere el equilibrio, debido a que los bajos precios han reducido la inversión petrolera en un 40%, agudizándose la dependencia del petróleo de Medio Oriente según informara Fatih Birol, jefe de la Agencia Internacional de Energía (AIE).

Sin embargo es poco probable que el precio supere los cien dólares el barril, el límite lo fijarán los productores que utilizan la técnica de fracking y de su capacidad para ajustar los costos.

De todas formas, estamos entrando en una nueva era de generación de energía eléctrica basada en los recursos renovables, lo que irá reduciendo la dependencia de los hidrocarburos. (Chávez Fierro, Rodrigo, 2015).

Panorama energético argentino

Los precios del petróleo crudo en el mercado interno, para los tipos pesados (Chubut-Escalante) e intermedio (Neuquén, Medanito) entre los años 2009 y 2013 han estado siempre por debajo de los internacionales (tipo WTI) En el año 2015, para intentar detener la declinación en la producción de petróleo, una disposición gubernamental fijó una política contraria resultando los precios internos superiores a los internacionales.

Los precios de la nafta, a diferencia de lo que ocurre en EEUU, se caracterizan por tener una alta carga impositiva (45%, sobre el precio de venta). En el caso del Gasoil y del Fueloil, derivados de demanda intermedia y final, los impuestos son menores y alcanzan al 38% y 18%, respectivamente. A diferencia de lo que ocurre con otros energéticos (gas natural y electricidad), los precios de los derivados de petróleo en los últimos dos años han crecido más que la tasa de inflación y actualmente se encuentran por encima de la paridad de importación y superan los valores de los países vecinos excepto Uruguay.(Bravo, 2015)

La energía obtenida de fuentes renovables, y en particular la proveniente de biocombustibles, se ha posicionado a nivel global como una alternativa complementaria de provisión energética dentro de un paradigma dominado por el petróleo, que enfrenta presiones de tipo económico, geopolítico y ambiental.

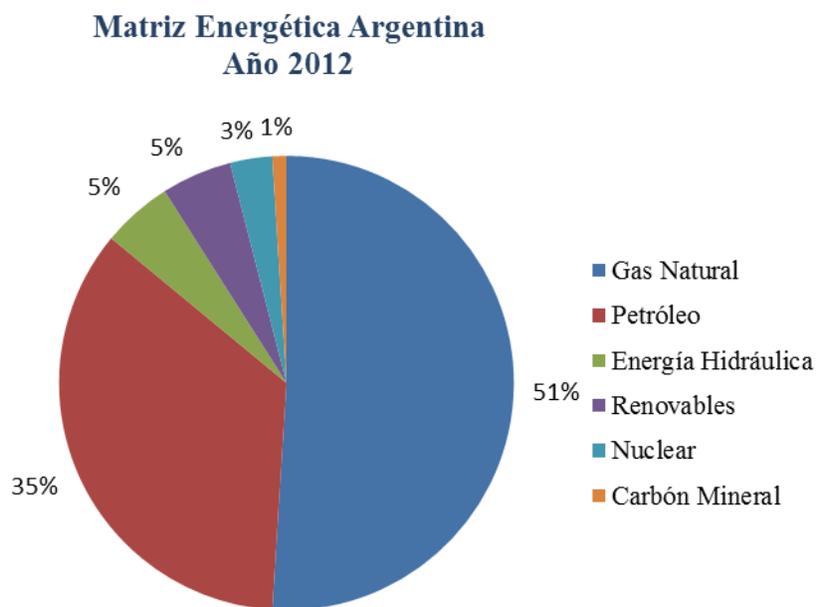
Durante la segunda mitad de la década de 1980 y toda la década de 1990, el precio del petróleo se mantuvo en niveles relativamente bajos (entre 10 y 20 dólares el barril), pero a partir del año 2000, hubo un aumento de precio de considerable magnitud, alcanzando en julio de 2008 un valor récord de 147 dólares el barril (EIA, 2010). Esta situación motivó el cuarto intento de difundir el uso de los biocombustibles, esta vez con un alcance mucho más extendido a nivel mundial.

Argentina es muy dependiente de los hidrocarburos para la generación de energía primaria: el petróleo y el gas natural suman casi el 90% de la matriz energética (Esteves, 2012: 16). Por otra parte, dentro del consumo de combustibles líquidos hay un marcado desbalance hacia el gasoil, que paradójicamente, en su mayoría se importa, mientras que hay excedentes en producción de nafta que se destinan a la exportación. A pesar de la importancia estratégica de los hidrocarburos, la inexistencia

de una política adecuada en la materia condujo al país a una situación de crisis energética muy marcada en los últimos años, especialmente manifestada en restricciones en la provisión de gas en la temporada invernal.

El predominio de una sola fuente en la composición de la matriz energética es un rasgo poco frecuente ya que solo sucede en la Argentina con el gas natural (54%) y en China con el carbón mineral (68%). El resto de los países presenta una contribución más equitativa de las diferentes fuentes. Por ejemplo, en Australia, Estados Unidos y Alemania, el petróleo, el gas y el carbón aportan de manera individual entre el 20 y el 40% del total. Resulta destacable la participación de los biocombustibles y de la energía hidráulica en Brasil, la nuclear e hidráulica en Canadá y la nuclear en Francia.

Si analizamos la balanza energética argentina, vemos que el país se ha transformado en fuertemente dependiente de las importaciones de fueloil, gasoil, gas natural y energía eléctrica, representando este rubro una de las erogaciones de divisas más importantes que realiza el gobierno nacional.



Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Energía

Algunas de las conclusiones que arrojó el seminario “La energía argentina y su contribución a la mitigación del cambio climático”, organizada por el Grupo de Ex Secretarios de Energía, en agosto de 2015, son las siguientes:

- Desde el punto de vista ambiental, el principal GEI (Gas de Efecto Invernadero) es el CO₂, y la mayor parte del incremento de las emisiones de GEI desde 1960 hasta hoy está explicado por el incremento de las emisiones de dicho gas, resultante de la deforestación (fuente menor y relativamente estable) y de la combustión de fuentes fósiles. Según datos del IPCC (Intergovernmental Panel of Climate Change), la quema de combustibles fósiles explica prácticamente todo el aumento de las emisiones de GEI de los últimos 40 o 50 años. Las emisiones directa e indirectamente relacionadas a la energía llegan al 70% del total de emisiones de GEI a nivel global. El resto es “Agro, cambios en el uso del suelo y silvicultura” con 24% y Construcción, con un 6% de las emisiones globales de GEI.
- Las emisiones de la Argentina corresponden a poco menos del 1% del total, lo que nos ubica en el grupo de los 40 mayores contaminadores sobre un total de 195 Estados que forman parte de la Convención. Medidas por habitante, esas emisiones en 2012 alcanzaron aproximadamente unas 10 toneladas/año, superando holgadamente el promedio de la Unión Europea. Esta es la explicación para que se aplique el criterio de “huella de carbono” en nuestras exportaciones.
- Una fuerte incorporación de energías renovables tendría efectos positivos a nivel ambiental y social. Sería efectiva para distribuir riesgos, mejorar la competencia, optimizar los tiempos de construcción de nuevas centrales y controlar la volatilidad de los precios de la energía, entre otros aspectos.

- El crecimiento actual de la oferta primaria energética argentina de corto plazo (2,5% anual promedio), solo puede ser sostenido con mayores importaciones de gas natural, de diesel oil, fueloil y gasolinas. Como producción local, solamente el biodiesel y bioetanol pueden sostener un crecimiento del orden del 5,6% interanual, incrementando su participación, hacia 2020, hasta probablemente el 4/5% de la oferta de energía primaria.
- La demanda energética en la Argentina está compuesta por: el sector residencial, que consume un 65% de gas natural y el 24% de electricidad; el comercial y público, que consumen un 34% de gas natural y un 56% de electricidad; el transporte, con un 45% de gasoil, un 36% naftas y un 15% de gas natural; el agro, un 92% de gasoil; y la industria, que consume un 54% de gas natural y un 28% de electricidad.

Producción de Biodiesel: contexto técnico, económico y legal

Descripción química del biodiesel

La American Standard for Testing and Materials (ASTM) define el biodiesel como una mezcla de ésteres monoalquílicos de ácidos grasos de cadena larga derivados de lípidos renovables tales como aceites vegetales y que se emplea en los motores de ignición de compresión (motores diesel) o en calderas de calefacción. Además, lo que es fundamental: es un combustible renovable y no finito como los hidrocarburos.

Se emplea puro (B100% biodiesel) o mezclado con diesel petróleo en proporciones de 5% (B5) a 20% (B20). Por otro lado puede usarse en calderas u hornos de calefacción diseñados para utilizar los aceites de petróleo.

Son numerosos los países que implementan el uso de biodiesel como fuente energética; principalmente el producido a partir de aceites vegetales. Tradicionalmente el aceite de colza y de girasol es usado como materia prima en países Europeos. Mientras que en EE.UU. los productores prefieren el biodiesel de aceite de soja.

En Brasil, no sólo los aceites de palma, coco y soja; también de girasol y aceites de ricino se utilizan en la producción de biodiesel

Propiedades del biodiesel

Las propiedades del biodiesel y de diesel de petróleo, no presentan grandes diferencias; sin embargo, el biodiesel muestra las siguientes ventajas, con relación al funcionamiento de los motores:

- Presenta mejor lubricidad, por lo que en proporciones menores al 20% constituye un aditivo lubricante del combustible (menor fricción del motor), favoreciendo el funcionamiento del circuito de alimentación y de la bomba de inyección.
- Prácticamente no tiene compuestos aromáticos, ni azufre.
- Contiene oxígeno que permite una adecuada combustión con menor relación de aire/combustible.
- La temperatura de inflamación mayor reduce el peligro de incendios durante su manejo y almacenamiento.
- La biodegradabilidad es una característica del biodiesel que incentiva su uso, desapareciendo en menos de 21 días, con una degradación 4 veces más rápida que con el diesel del petróleo.
- No es soluble en agua; con una toxicidad inferior a la del diesel del petróleo.

Por otra parte, el biodiesel presenta las siguientes desventajas:

- Con combustión incompleta es disolvente del aceite lubricante y de refrigeración, lo que implica mayor frecuencia de cambio de aceite; para evitarlo, es necesario conocer la composición de los aceites a esterificar, utilizando variedades en las que la proporción de insaturados no signifique un problema.
- Las temperaturas de inflamación del biodiesel son mayores, por lo que en lugares fríos o durante el invierno, se pueden presentar problemas en el arranque (B100).

- Con el B100 se deben cambiar con mayor frecuencia los filtros de combustible (cada 130 hrs. en lugar de cada 200 hrs.).
- Deterioro rápido de los elementos de caucho, debe sustituirse por otro material (teflón u otro).
- Es disolvente de pinturas, por lo que deben utilizarse a base de poliuretano.

Modificaciones que se recomiendan en el motor para la utilización de biodiesel a concentraciones mayores al 20%:

- Cambio del filtro de combustible después del primer tanque de biodiesel.
- Modificación del tiempo de inyección.

Proceso para la obtención de biodiesel

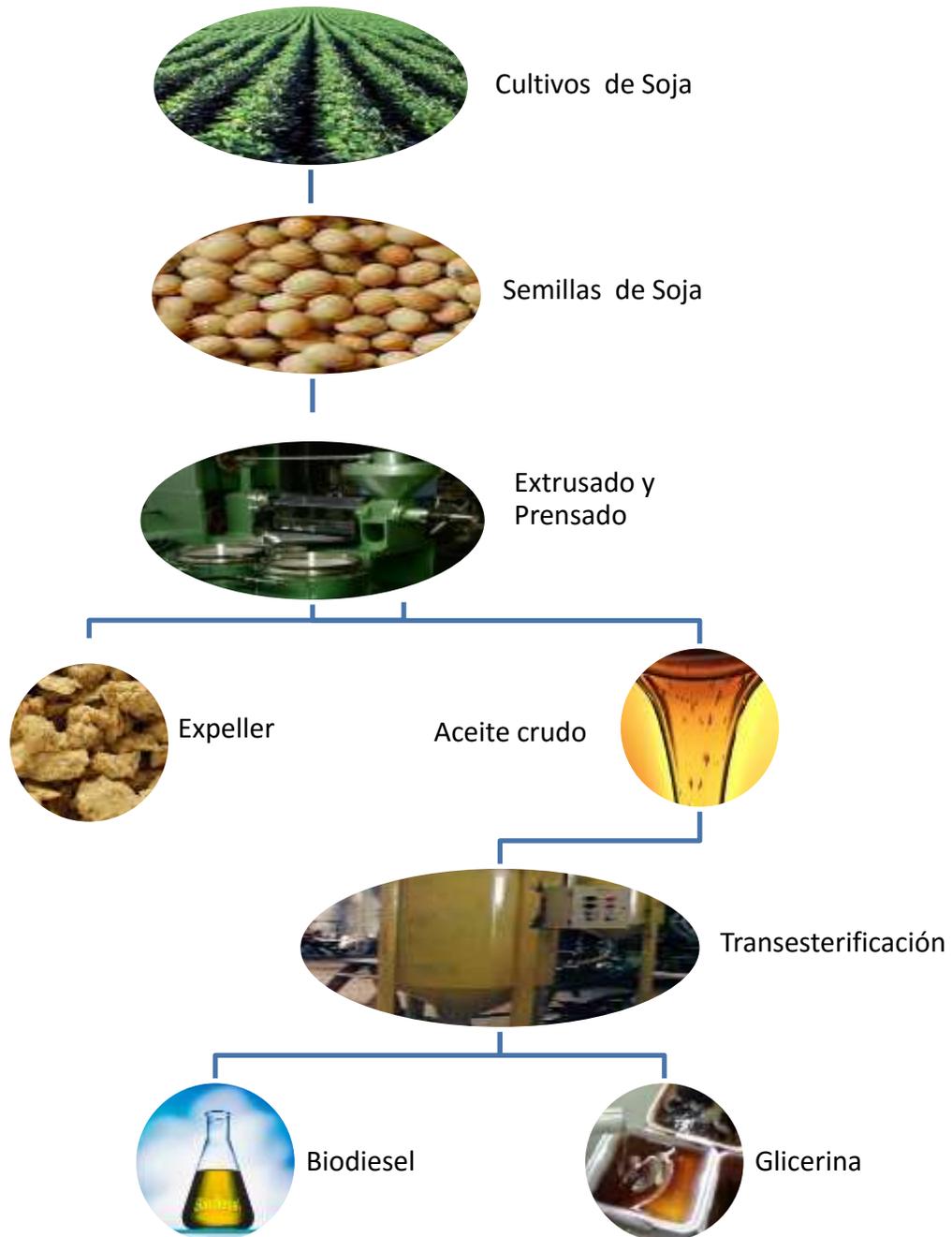
El proceso de producción de biodiesel consiste en transformar químicamente aceite vegetal o grasa animal por medio de la reacción de transesterificación. La materia prima utilizada para el proceso de fabricación del biodiesel es muy variada (distintos tipos de aceites vegetales y grasas animales, aceites reciclados, etc.), haciendo que el resultado de la reacción química correspondiente sea una multiplicidad de ésteres de ácidos grasos distintos, en proporciones muy variables, todos ellos denominados biodiesel.

La reacción química que mejores resultados ha demostrado tener para obtener biodiesel es la transesterificación. Esta consiste en la reacción entre un triglicérido (compuesto por una molécula de glicerol esterificada por tres moléculas de ácidos grasos), contenido en el aceite vegetal o grasa animal y un alcohol ligero (metanol o etanol), obteniéndose como productos glicerina y ésteres derivados de los tres ácidos grasos de partida, es decir, biodiesel. En general se suele usar metanol como alcohol de sustitución, en cuyo caso el biodiesel estará compuesto por ésteres metílicos.

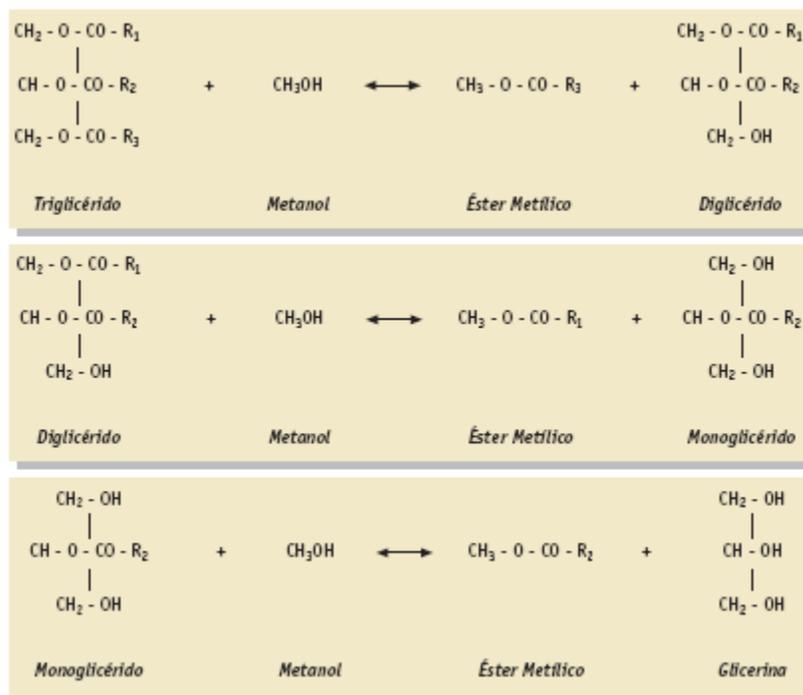
El biodiesel obtenido en la reacción deberá ser purificado, ya que entre otras impurezas contiene metanol no reaccionado, glicerol, jabones y catalizador, que deberán ser eliminados antes de utilizarlo como combustible.

Si estas impurezas no son eliminadas, por un lado no se cumplirán los estándares exigidos en la legislación vigente, y por otro lado el combustible será de muy mala calidad y por lo tanto causará graves problemas en los motores que lo utilicen. Por este motivo, el proceso de producción de biodiesel consta de dos etapas: Reacción y Purificación.

Proceso para la obtención de biodiesel a partir del poroto de soja



Esquema de la reacción de transesterificación con metanol



Fuente: Miliarium- Ingeniería Civil y Medio Ambiente

El proceso de fabricación de biodiesel convierte la casi totalidad del aceite directamente en éster. Así que el balance en masa aproximado de producción de biodiesel se puede predecir:

Procesos industriales para la producción de biodiesel

Como se mencionó anteriormente, la reacción química como proceso industrial utilizado en la producción de biodiesel, es la transesterificación, que consiste en tres reacciones reversibles y consecutivas. El triglicérido es convertido consecutivamente en diglicérido, monoglicérido y glicerina. En cada reacción un mol de éster metílico es liberado. Todo este proceso se lleva a cabo en un reactor donde se producen las reacciones y en posteriores fases de separación, purificación y estabilización.

Las tecnologías existentes, pueden ser combinadas de diferentes maneras variando las condiciones del proceso y la alimentación del mismo. La elección de la tecnología será función de la capacidad deseada de producción, alimentación, calidad y recuperación del alcohol y del catalizador. En general, plantas de menor capacidad suelen utilizar procesos Batch o discontinuos. Los procesos continuos, sin embargo, son más idóneos para plantas de mayor capacidad que justifique el mayor número de personal y requieren una alimentación más uniforme

El modelo de producción de biodiésel también se define de acuerdo al nivel de ácidos grasos libres (o FFA, por sus siglas en inglés) que posea la materia prima a procesar. Si éstos son inferiores al 5% se les aplica directamente el proceso de transesterificación; si son mayores al 5% además del proceso de transesterificación, requieren de un proceso previo que se llama esterificación para bajar los ácidos grasos libres a menos de 5%.

Generalmente, los aceites que provienen de plantas tienen menos de 5% de ácidos grasos libres, mientras que los aceites de cocina usados o las grasas animales tienen más de 5%. (Producción de Biodiesel; SAGARPA, México).

Principales Vías de Transesterificación

- Catálisis alcalina
- Catálisis ácida
- Catálisis enzimática
- Alcoholes supercríticos

El más utilizado es el de catálisis alcalina, ya que presenta las siguientes ventajas:

- Proceso con baja temperatura (60-70°C) y presión (1,3 bar)
- Gran rendimiento de conversión (98%) con reacciones laterales mínimas
- Tiempo de reacción corto
- La conversión en metil éster es directa, sin pasos intermedios
- No se necesitan materiales de construcción exóticos

Ventajas y desventajas de las principales vías de transesterificación

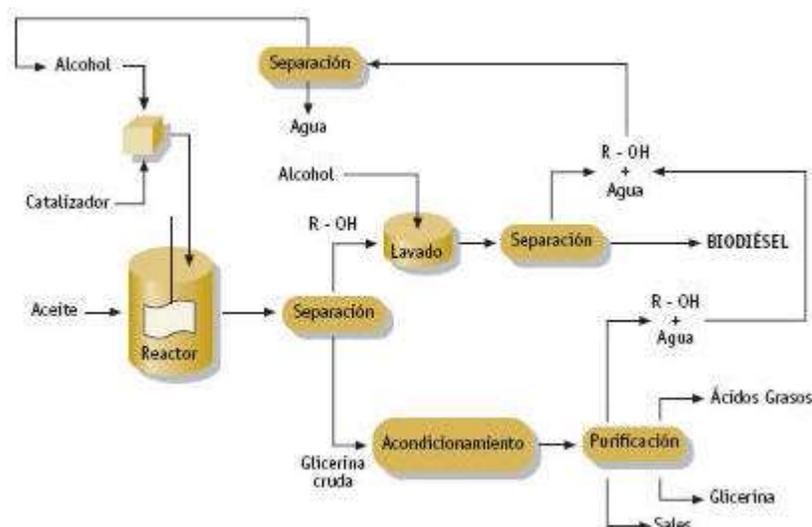
	Ventajas	Desventajas	Características de la transesterificación
CATALISIS ALCALINA	Es la tecnología más utilizada comercialmente. Condiciones moderadas de presión y temperatura. Se obtienen conversiones en tiempos de reacción de 60 min. aprox.	Requiere que el aceite y el alcohol sean anhidro y limitar el contenido de ácidos grasos libres en la alimentación para evitar la formación de jabones.	Cantidad apreciable de operaciones unitarias para la separación de los productos. Reacción en condiciones atmosféricas. Requiere catalizador alcalino.
CATALISIS ACIDA	Se utiliza en la adecuación del aceite (esterificación de los ácidos grasos libres con metanol). Puede procesar materias primas con altos niveles de ácidos grasos libres (grasas animales y aceites usados).	Los tiempos de reacción son mucho más lentos en comparación con la catálisis alcalina.	Se utiliza como un proceso de pre-esterificación antes de realizar dicho proceso vía la catálisis alcalina. Requiere uso de catalizador ácido.
CATALISIS DE LIPASAS	La reacción no es afectada por la presencia de agua en las materias primas ni por contenidos de ácidos libres.	Los tiempos de reacción son elevados, por lo que no pueden ser procesos continuos.	Se usan solventes orgánicos como medio de reacción, porque mejoran la reactividad y brindan la posibilidad de reutilización. El alcohol se adiciona por etapas, para evitar la inhibición.
ALCOHOLES SUPERCRÍTICOS	Bajos tiempos de reacción. Se pueden procesar materias primas con altos contenidos de ácidos grasos libres y agua. No es necesaria la utilización de un catalizador.	Altos costos debidos a las condiciones de la reacción a altas temperaturas y presiones.	Se emplean temperaturas y presiones elevadas.

Fuente: Manual de Biocombustibles - IICA

El proceso batch de producción

El proceso batch, por lotes o discontinuo, es el más simple y convencional, donde se utilizan reactores con agitación y/o recirculación de los fluidos, en los cuales el aceite vegetal es reaccionado con el alcohol metanol y un catalizador (que actúa como acelerador del proceso) que comúnmente es el Hidróxido de Sodio (NaOH), aunque también se utiliza el Hidróxido de Potasio (KOH), siendo necesaria una firme agitación de los fluidos para una correcta mezcla en el reactor.

Etapas del Proceso batch de producción



Fuente: Miliarium- Ingeniería Civil y Medio Ambiente

Calidad del combustible

Los aspectos más importantes en la producción de biodiésel para asegurar una operación libre de problemas de los motores diesel son: reacción completa; remoción de glicerina; remoción de catalizador; remoción de alcohol; ausencia de ácidos grasos libres. Si alguno de estos aspectos no se logra adecuadamente cumpliendo las especificaciones, se presentan diferentes tipos de problemas en el motor, tales como formación excesiva de jabones, formación de depósitos en la boquillas de inyección,

corrosión, etc. Otros aspectos, tales como la remoción del metanol, son de importancia desde el punto de vista del manipuleo seguro del combustible.

Todos los motores han sido diseñados y fabricados para un combustible que tenga determinadas características. En Argentina, el organismo que define estas características es el Instituto de Racionalización Argentino de Materiales (IRAM). El IRAM, en la norma 6515-1 (Octubre 2001) establece los requisitos y métodos de ensayos para el biodiesel, para ser comercializado y suministrado en nuestro país como combustible para vehículos automotores equipados con motores diesel, al 100% de concentración, o como aditivo del gasoil para uso automotor, cumpliendo con la norma IRAM de dicho combustible.

Almacenamiento

La estabilidad del diesel y sus mezclas con biodiesel está relacionada con su estabilidad de almacenamiento a largo plazo (comúnmente llamada estabilidad oxidativa), y con su estabilidad a temperaturas elevadas en el sistema de combustible (comúnmente llamada estabilidad térmica). Los aceites y grasas vegetales contienen antioxidantes naturales, sin embargo, ciertas formas de procesamiento pueden eliminar estos antioxidantes naturales y así reducir su estabilidad. Ejemplos de este tipo de procesamientos son el blanqueo, desodorización, o destilación de grasas y aceites, en cuyos casos se aconseja la utilización de aditivos antioxidantes. A continuación se listan algunas consideraciones importantes para asegurar un adecuado almacenamiento del biodiesel:

1. Evitar la exposición del combustible al calor, la luz, e incluso al oxígeno: La estabilidad oxidativa del biodiesel está muy relacionada con el nivel de insaturación de los ácidos grasos que lo componen. Cuanto más saturados son dichos ácidos, más estable es el combustible. Las insaturaciones pueden reaccionar con el oxígeno y formar peróxidos que a su vez se transforman en ácidos, sedimentos, y gomas, y el calor y la luz solar aceleran este proceso.

2. Almacenar mezclas diesel-biodiesel en lugar de B100: El B100 es menos estable que sus mezclas con diesel, y las preocupaciones en climas fríos en torno al punto de niebla son menores con las mezclas que con el B100. El biodiesel podría solidificarse a bajas temperaturas mucho más fácilmente que el diesel, sin embargo, las mezclas con menos del 20% mantienen las mismas propiedades de fluidez en frío que el diesel, y por debajo del 5% prácticamente es igual al diesel.
3. El monitoreo del número de acidez y la viscosidad del B100 al momento de su recepción y luego, a lo largo del tiempo, puede indicar si se está oxidando: La pérdida de estabilidad oxidativa (envejecimiento) del biodiesel puede elevar su número de acidez, viscosidad, y formar gomas y sedimentos que tapan los filtros y reducen la vida útil de las bombas.
4. Almacenar B100 en tanques de acero al carbono: Ciertos metales como el cobre, plomo, estaño, zinc, y sus aleaciones aceleran el proceso de degradación oxidativa del B100 por lo que no debe almacenarse en sistemas que contengan estos metales por largos períodos.

Desempeño en motores del biodiesel puro y sus mezclas con diesel

De algunos ensayos realizados en motores de vehículo de calle con diesel comercial (referencia), biodiesel puro (B100) y distintas mezclas diesel – biodiesel (B5, B15 y B30) se han podido inferir algunas conclusiones:

1. Torque máximo: No se detectaron diferencias significativas entre los valores de las mezclas B5, B15 y B30
2. Potencia máxima: Los valores de las mezclas son del mismo orden de magnitud (que el diesel de referencia) pero con una caída ($\approx 4\%$) en el B100.
3. Opacidad: Con la mezcla B5 se incrementa la opacidad máxima. Con el resto de las mezclas la opacidad disminuye en forma progresiva según el contenido de biodiesel de la mezcla.
4. Temperatura de los gases de escape: no se registran diferencias significativas para las mezclas.

5. Consumo a carga total: los consumos horarios de todas las mezclas son mayores a los del diesel de referencia. Los consumos específicos también se incrementan.

Comparación de los niveles de emisión entre el biodiesel (B100) y el diesel

Emisiones medias de biodiesel comparadas con las de diesel tradicional según EPA (EE.UU.)	
Tipo de emisión	100% biodiesel
Total HC sin quemar	-67%
Monóxido de Carbono	-48%
Material particulado	-47%
NOx	+/-2%

Marco Jurídico para la producción de Biodiesel en Argentina

La instalación de una planta de producción de biocombustibles debe cumplir con los requisitos de habilitación a nivel nacional, provincial y municipal. A nivel nacional, cumpliendo con lo establecido en la Ley General del Ambiente 25.675, el marco regulatorio de los biocombustibles establece como condición que la habilitación de la respectiva planta por la Secretaría de Energía de la Nación se otorgará únicamente a los proyectos que tengan aprobado el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (“EIA”) por la respectiva autoridad provincial en materia ambiental. Una vez aprobada la EIA por la autoridad ambiental, se deberá proceder a la inscripción de la planta ante la Secretaría de Energía de la Nación con las correspondientes Auditorías de Seguridad aprobadas, entre otra información y documentación fijada en la Resoluciones 1296/08 (B.O. 18/11/08). La autoridad competente en materia ambiental es la autoridad provincial correspondiente al lugar de radicación de la planta. La EIA debe estar debidamente aprobada previo al inicio de la ejecución del proyecto, por lo

que no sería posible iniciar la construcción de una planta sin contar con el visto bueno de las autoridades provinciales. Por otra parte, son los municipios correspondientes al lugar de radicación de la planta quienes regulan el Ordenamiento del Territorio en su distrito, y por lo tanto, serán los responsables del otorgamiento del respectivo permiso de factibilidad del proyecto, permiso de uso del suelo y finalmente, luego de finalizada la construcción de la planta, la habilitación municipal de las instalaciones. Las plantas habilitadas para la producción y mezcla de biocombustibles deben inscribirse en un registro público que funciona en la órbita de la Secretaría de Energía de la Nación. La obligación de registro también incluye la obligación de actualizar la información oportunamente presentada en relación a tales plantas.

El decreto 109/7 reglamentario de la Ley 26.093, no separa el autoconsumo de las plantas que producen biodiesel para mezcla en el mercado interno. Con la resolución 1296/08, la autoridad de aplicación modifica la norma, clasificando a las plantas productoras según su tamaño.

Marco Jurídico para la producción de Biocombustibles en Argentina

Resolución 129/01 – Secretaría de Energía y Minería

Definición del biodiesel-Establece el punto de inflamación-Contenido de azufre máximo y otras especificaciones – Primera norma argentina que establece parámetros de calidad

Normas IRAM 6515-1 / 6515-2 – Instituto de Racionalización Argentina de Materiales

Calidad de combustibles. Combustibles líquidos para uso automotor. Requisitos Biodiesel. Parte 1: Puro B100– Parte 2: B20 – Los parámetros son muy similares a la norma europea EN 14214

Ley 26.093 – Congreso de la Nación

Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentables de Biocombustibles. Autoridad de aplicación. Funciones. Comisión Nacional Asesora. Habilitación de plantas productoras. Mezclado de Biocombustibles con Combustibles Fósiles. Sujetos beneficiarios del Régimen Promocional. Infracciones y sanciones.

Resolución 1283/06 – Secretaría de Energía

Especificaciones que deberán cumplir los combustibles que se comercialicen para su consumo.

Decreto 109/07 – Congreso de la Nación

Reglamentario de la Ley 26.093. Habilitación de plantas productoras. Régimen Promocional.

Resolución 1296/08 – Secretaría de Energía

Condiciones mínimas que deben cumplir las Plantas de Elaboración, Almacenamiento y Mezcla de Combustibles en relación a la seguridad.

Resolución 6/10 – Secretaría de Energía

Establece las especificaciones de calidad que deberá cumplir el biodiesel.

Resolución 7/10 – Secretaría de Energía

Pautas a cumplir para el abastecimiento de Biodiesel al mercado de combustibles fósiles.

Resolución 554/10 – Secretaría de Energía

Aumenta el contenido de biodiesel en gasoil al 7%

Resolución 828/10 – Secretaría de Energía

Especificaciones de calidad del biodiesel. Modifica 6/10

Resolución 56/12 – Secretaría de Energía

Nuevo Acuerdo de Abastecimiento de Biodiesel para su Mezcla con Combustibles Fósiles en el Territorio Nacional.

Resolución 1125/13 – Secretaría de Energía

Se eleva el corte al 10% a partir de febrero de 2014

Balance Energético

El Balance energético es la diferencia entre la energía disponible por unidad de combustible producido y la energía necesaria para su producción (extracción o cultivo de la materia prima), el transporte de esta a la industria, la industrialización (transformación y destilado) y transporte hasta uso final.

Lo que se debe procurar en este balance es que el impacto ambiental de la producción del biodiesel deseado disminuya o sea nulo y que además al reemplazar combustibles de origen fósil, el impacto ambiental de la producción del sustituto sea inferior al que producía el combustible no renovable original.

Se considera impacto ambiental, a los efectos considerando un proceso medianamente largo, sobre los efectos que tendrá sobre el medio ambiente una acción humana prevista y también la posibilidad de evitarlos o reducirlos a niveles aceptables o bien compensarlos.

La obtención de combustibles impacta sobre el medio ambiente, ya que genera gases como el CO₂ e hidrocarburos residuales, que pueden ir a la atmósfera en estado gaseoso, a veces sin quemar, impactando muy negativamente al medio ambiente generando una especie de bóveda opaca sobre la superficie terrestre, que opera produciendo lo que se conoce como “efecto invernadero”. Esta bóveda absorbe el calor infrarrojo reflejado en la superficie terrestre, aumentando la temperatura del aire en las proximidades de la misma, lo que se conoce como efecto invernadero.

El INTA realizó un estudio en el año 2008, con el objetivo de establecer el balance energético de la producción de biodiesel a partir de soja en Argentina. La conclusión fue que en términos generales, el balance es en su mayor medida, positivo, aun teniendo en cuenta las peores condiciones, máximos valores de consumo energético del proceso. (Donato, et.al.).

Bonos de Carbono

Los bonos de carbono son un mecanismo internacional de descontaminación para reducir las emisiones contaminantes al medio ambiente; es uno de los tres mecanismos propuestos en el Protocolo de Kioto para la reducción de emisiones causantes del calentamiento global o efecto invernadero (GEI o gases de efecto invernadero).

El sistema ofrece incentivos económicos para que empresas privadas contribuyan a la mejora de la calidad ambiental y se consiga regular la contaminación generada por sus procesos productivos, considerando el derecho a contaminar como un bien canjeable y con un precio establecido en el mercado. La transacción de los bonos de carbono —un bono de carbono representa el derecho a contaminar emitiendo una tonelada de dióxido de carbono— permite mitigar la generación de gases contaminantes, beneficiando a las empresas que no contaminan o disminuyen la contaminación y haciendo pagar a las que contaminan más de lo permitido.

Las reducciones de emisiones de GEI se miden en toneladas de CO₂ equivalente, y se traducen en Certificados de Emisiones Reducidas (CER). Un CER equivale a una tonelada de CO₂ que se deja de emitir a la atmósfera, y puede ser vendido en el mercado de carbono a países Anexo I (industrializados, de acuerdo a la nomenclatura del protocolo de Kioto). Los tipos de proyectos que pueden aplicar a una certificación son, por ejemplo, generación de energía renovable, mejoramiento de eficiencia energética de procesos, forestación, limpieza de lagos y ríos, etc.

Para que un proyecto de reducción de emisiones de GEI sea considerado MDL debe ser aprobado por la Oficina Argentina del Mecanismo para un Desarrollo Limpio y por la Junta Ejecutiva del Protocolo, quienes estiman la cantidad de dióxido de carbono “ahorrado” y lo traducen en Certificados de Emisiones Reducidas (CER).

Expeler de soja: Co-producto de la elaboración del biodiesel

El expeler de soja es un subproducto del poroto de soja, que presenta como principales características un gran concentrado proteico y además, a diferencia de los pellets extraídos por solventes, tiene un aporte de grasas y energía que lo transforman en una materia prima de altísimo valor nutricional para la elaboración de alimentos balanceados.

El mayor volumen de aceite producido en el país proviene de las grandes plantas de extracción por solvente, en las cuáles se extrae cerca del 18 a 19% del aceite. La semilla, harina, pellet y expeler de soja, a pesar de ser una magnífica fuente de nutrientes, no pueden ser ingeridos en crudo debido a la presencia de sustancias anti-nutritivas (inhibidores de proteasas, ureasas y hemoglutininas) que afectan negativamente la eficiencia digestiva, pero son rápidamente reducidas a niveles de seguridad por procesamientos con calor como el extrusado.

Proceso de extrusado-prensado de soja

El proceso de extracción del aceite, genera un subproducto oleaginoso de excelente calidad para la alimentación animal. Según la reglamentación argentina (SAGPyA, 1999) subproductos oleaginosos son considerados todos los residuos sólidos resultantes de la extracción industrial del aceite de granos oleaginosos, obtenidos tanto por presión solamente, como también por presión y solvente. Los mismos se denominan expeller cuando son obtenidos solo por presión, y harina cuando se utiliza un solvente. El poroto de soja contiene factores anti-nutricionales que inhiben las enzimas del aparato digestivo de los monogástricos y rumiantes jóvenes (como por ejemplo, a la tripsina del páncreas, enzima fundamental para la digestión). Estos factores son termolábiles y se destruyen por calor.

El extrusado es un proceso en el que el grano se desmenuza y se calienta por fricción a través de un sistema de tornillos y frenos de cizallamiento internos, sin elementos de calentamiento externo. Esta fricción aumenta su temperatura generando, por un lado, una pre cocción, lo que incrementa su digestibilidad, y por otro, la destrucción de los factores anti nutricionales. Es por esto que la temperatura máxima alcanzada, y por

cuánto tiempo esta se mantuvo, es determinante para la calidad final del producto. Si la temperatura es demasiado baja (menor a 130 °C) no se alcanzará el punto de desactivación de los compuestos anti nutricionales. En el otro extremo, si la temperatura es excesiva (mayor a 145-150 °C) se corre el riesgo de “quemar” las proteínas y destruir aminoácidos. La soja extrusada obtenida, sale por un orificio al exterior, en forma de chorro, donde pasa a presión atmosférica súbitamente, produciendo la evaporación del agua, reduciendo la humedad (4-6 %) a valores ideales para la extracción de aceite. Esta súbita descompresión produce también la rotura de las celdas que contienen el aceite. Esta ruptura de las celdas produce también la liberación de tocoferoles, que actúan como antioxidantes naturales, prolongando la duración del aceite y expeller.

Existen dos formas de evaluar el grado de desactivación de la soja. Una es el método químico Norma IRAM 5608. Se basa en que la soja contiene una enzima llamada ureasa que cuando está activa puede hidrolizar a la urea convirtiéndola en amoníaco, lo que provoca un incremento en el pH. A través de la diferencia entre el pH antes y después del agregado de urea a una muestra de expeler, se puede saber si la ureasa ha sido desactivada, y si así fue, se asume que el resto de las enzimas anti nutricionales también lo fueron. También existe un método colorimétrico que es muy práctico, y sólo requiere del contacto de la muestra de expeller con rojo fenol. El grado de tinción de la muestra de color rojo permite conocer en forma rápida si la muestra está desactivada o no, por simple observación visual y comparación con una escala de colores (a mayor tinción, menor grado de desactivación). No se obtienen valores absolutos de actividad ureásica, por ello no es tan exacta como la técnica química.

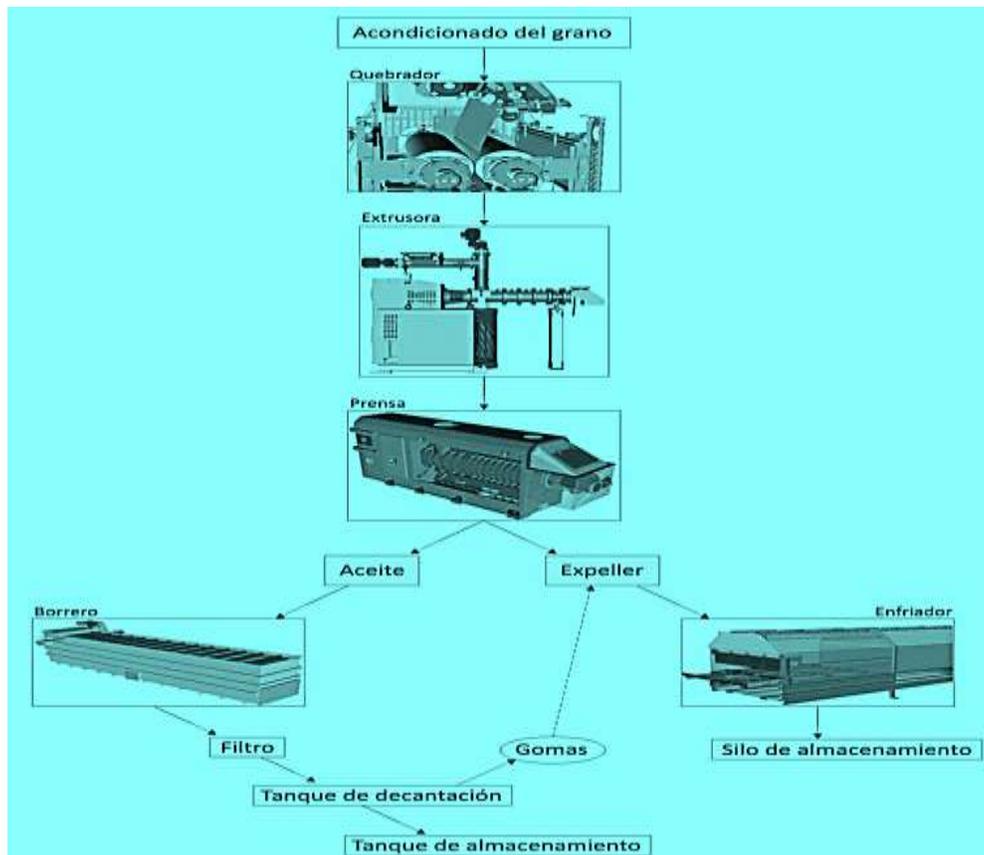
La cocción por extrusado en los últimos años ha ganado popularidad por:

- Versatilidad: una gran cantidad de productos, muchos de los cuales no pueden ser producidos fácilmente mediante otros procesos, son posibles de realizar mediante cambios en la operación de los extrusores.
- Productividad: los extrusores pueden operar continuamente con un alto rendimiento.

- Calidad del producto: la cocción por extrusión implica trabajar con altas temperaturas aplicadas por un período de tiempo corto, manteniendo inalterados así muchos componentes sensibles de un alimento.
- Favorable ambientalmente: al tratarse de un proceso de baja humedad, la cocción por extrusión no produce efluentes importantes.

La semilla de soja ingresa a una tolva pulmón del molino quebrador de dos rolos, allí es partida en cuatro partes y llevada por transporte hasta el tornillo de extrusión, el cual calienta y desactiva la semilla por medio de fricción y calor. De allí ingresa a las prensas, las cuales realizan el proceso de prensado separando el aceite del expeller. · El aceite pasa al borrero y luego por bombas, es llevado a los tanques de decantación (previo agregado de agua), para posteriormente ser almacenado en el tanque de acopio de aceite. El expeller es transportado hasta un enfriador, para luego poder ser almacenado con la temperatura adecuada. · Se le puede agregar entre el molino quebrador y la extrusora un sistema de aspiración de cáscaras (al quebrarse la semilla de soja gran parte de la cáscara se separa, se zarandea y se aspira), aumentando la extracción de aceite y mejorando la cantidad de proteínas en el expeller o bien realizar el descascarado completo, previo al partido del grano.

PROCESO DE EXTRUSADO-PRENSADO DEL GRANO DE SOJA



Acondicionamiento del Grano de Soja antes del Proceso de Extrusado-Prensado

- Grano sano: en lo posible sin daños por insectos, enfermedades ni grano verde.
- Humedad: 9 %, facilita el descascarado y la extracción de aceite.
- Temperatura: ideal entre 40-45 °C. Temperatura a la cual el proceso es más eficiente en productividad y extracción de aceite.
- Grano Partido: El grano debe estar partido, no molido. Lo ideal es partido en 4 o 5. Un exceso de grano partido (molido) disminuye la extracción de aceite y favorece la presencia de restos en el aceite crudo.
- Descascarado.

Harina de soja y expeller en la alimentación animal

Tanto la harina como el expeller son concentrados proteicos utilizados para la formulación de raciones para alimentar monogástricos y rumiantes, transformándose de esta manera en proteína animal como leche, huevo, carne porcina, aviar, bovina y de peces. Si se analiza el consumo mundial por habitante de harina de soja, la Argentina utiliza poco de este producto, solo 22 kg/habitante/año que representan un 3 % de lo producido. Se consume muy poco y exporta casi toda la harina que produce sin agregarle valor a través de la transformación en proteína animal. Como dato relevante está el caso de China que procesa más soja de la que produce. Importa soja, mucha de la cual proviene de Argentina y consume el 98 % de la harina producida por habitante (33 kg/habitante/año). La Unión Europea produce menos harina de soja de la que consume (67 kg/habitante/año) con un 311 % de consumo (Inta-Precoop, 2011).

La Unión Europea es la principal compradora mundial de harina de soja y es el destino más importante de las exportaciones argentinas. El crecimiento de estas últimas se explica en gran parte por el fenómeno en Europa de la enfermedad encefalopatía espongiforme, conocida como de la “vaca loca”, que terminó con la alimentación del ganado con proteínas de origen animal, reforzando así la demanda de productos naturales sustitutos como la harina de soja.

Caracterización del Partido de Carlos Tejedor

Clima y Suelo

El partido de Carlos Tejedor, limita con 6 distritos en el Noroeste de la provincia de Buenos Aires, con los partidos de: General Villegas, Rivadavia, Trenque Lauquen, Pehuajó, Lincoln y Florentino Ameghino.

El proceso de agriculturización se vio favorecido por una mejora en el régimen hídrico partir de la década del 70 que originó un corrimiento general en las isohietas hacia el Oeste que, además desencadenó procesos de inundaciones y salinización en algunas zonas. En la actualidad y desde comienzos de siglo se está transitando un período de menores precipitaciones.

En el partido predominan los suelos heterogéneos, overos como se los llama en la zona, con deficiente drenaje, alcalinidad y salinidad en el perfil, y frecuentes encharcamientos. A su vez, el clima se muestra muy variable, pasando de épocas de intensas sequías, a momentos de inundaciones y encharcamientos prolongados, todo ello agravado por la presencia de horizontes aptos, que limitan la profundidad útil del perfil.

Se registra presencia de capa de tosca gruesa, límite para cultivo y drenaje. Los vientos predominantes, son los del norte, caracterizando los veranos por el aumento de temperatura y la humedad: el pampero, que corre en dirección sudoeste; en febrero y agosto: y el sudeste, con menos incidencia en los meses de septiembre y octubre.

El promedio anual de amplitud térmica 15 a 16, y las precipitaciones disminuyen de 800 a 450 mm.

Uso del Suelo

A partir del año 2001 se inicia una tendencia creciente de incremento en las áreas dedicadas a la agricultura en el Partido de Carlos Tejedor, similar a la tendencia que experimentó la provincia de Buenos Aires. Durante las últimas cuatro campañas, se puede apreciar el inicio de una fase de estabilidad respecto de las áreas cultivadas.

Productivamente, la tradición ganadera o los sistemas mixtos que caracterizaban a la zona fueron cambiando en las últimas décadas hacia una mayor agricultura, extendiendo los ciclos de cultivos, con disminución en las existencias ganaderas y uso estratégico de reservas forrajeras y concentrados proteicos.

Hasta hace pocos años, la agricultura ocupaba un 30 % de la superficie útil. En la última década el cultivo de soja experimentó un crecimiento en desmedro de otros cultivos, pero fundamentalmente por desplazamiento de áreas de verdeos y pasturas.

El partido de Carlos Tejedor tiene una superficie de 3.933 km² y una población de 11.570. No tiene tierras con aptitud para agricultura continua y aproximadamente un tercio de sus suelos tienen aptitud agrícola-ganadera.

En ganadería la orientación productiva principal es la recría e invernada con diferentes niveles de intensidad de acuerdo a la ubicación de los distintos sistemas dentro del área.

El aumento sostenido de la demanda y de los precios agrícolas y las nuevas tecnologías de cultivo acentúan el desplazamiento de la ganadería hacia áreas cada vez más marginales, en un proceso que incrementa los riesgos productivos y ambientales.

La competencia por las tierras con aptitud agrícola, entre ganadería y agricultura, no es un tema nuevo sino que siempre ha existido. Históricamente, ambas actividades tuvieron una relación de substitutos limitada por las rotaciones entre cultivos de cosecha y pasturas necesarias para recuperar la estructura y fertilidad de los suelos; lo que le daba cierto carácter de actividades complementarias. La difusión de la siembra directa, las semillas genéticamente modificadas (especialmente las variedades BT para el maíz y RR para la soja), la fertilización artificial balanceada y el uso extensivo del glifosato, para combatir malezas, conformaron un nuevo paquete tecnológico para la actividad agrícola, que ha ido reduciendo la necesidad de las rotaciones e intensificando la sustitución.

En un proceso de ajuste de la superficie productiva en zonas mixtas o ganaderas, la ganadería va resignando área. Con el lógico desplazamiento, la hacienda queda posicionada en las zonas bajas de los campos, dominadas por pastizal natural. Este aumento en la presión de pastoreo de las especies naturales genera, además del déficit

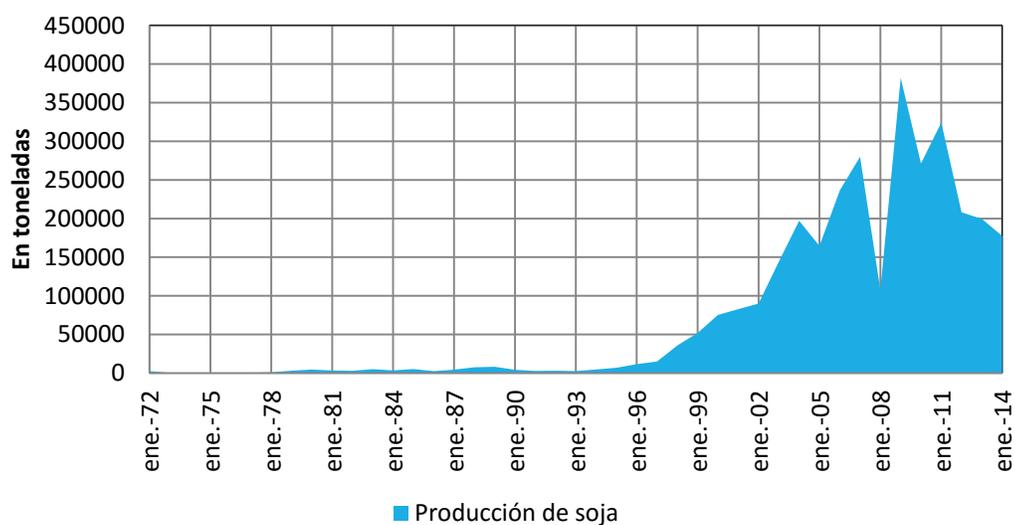
de forraje invernal, una adicional falta de forraje hacia el verano, que se agrava por la sequía.

Incremento de superficie agrícola – Período 2001-2011-

Partido	Porcentaje
C. Tejedor	291
Pellegrini	247
Salliqueló	225
Tres Lomas	208
Pehuajó	205
Lincoln	196
Rivadavia	183
Villegas	164
T. Lauquen	159
G. Pinto	146

Fuente: INTA

Producción de soja en el Partido de Carlos Tejedor



Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Integrado de Información Agropecuaria (SIIA)

Sector Ganadero

Como consecuencia del muy bajo porcentaje de suelos con aptitud agrícola destinados a la ganadería, los sistemas de producción de carne presentan una tendencia principalmente hacia la cría.

El partido de Carlos Tejedor es una zona de cría y recría tradicional en el oeste bonaerense, que a pesar de estar en el centro de cuatro localidades de alto potencial productivo, como Trenque Lauquen, Pehuajó, Junín y General Villegas, es un gran plano tendido que sufre anegamientos hídricos y que tiene un buen porcentaje de sus tierras improductivas.

En los Partidos del área de influencia de la Estación Experimental Agropecuaria Gral. Villegas la ganadería estaría próxima a lograr su potencial, o techo de carga acorde a la capacidad de uso de suelos de baja aptitud.

La actualidad del negocio agrícola-ganadero y sus perspectivas permiten asumir riesgos. Tanto las estrategias productivas para mantenerse en la actividad, como las nuevas inversiones que permiten ascender en la cadena de valor, ayudarían por un lado a recuperar la rentabilidad del sector y, por otro, a achicar las brechas productivas, aplicando tecnología.

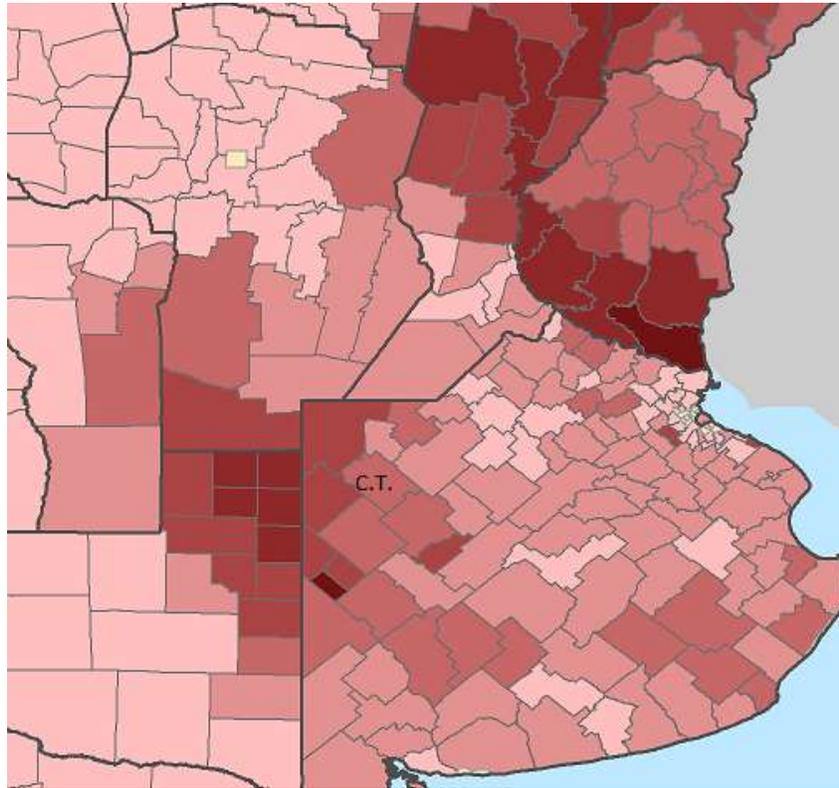
Existencias Ganaderas en el Partido de Carlos Tejedor

– Año 2014 –

	Vacas	Vaquillonas	Novillo	Novillito	Ternero	Tenera	Toro	Torito	Total Bovinos
Totales partido	92.506	35.774	13.133	15.007	35.553	36.791	3.858	361	232.983
Totales Pcia. BA	7.556.750	2.246.932	604.312	962.017	2.779.338	2.920.840	344.620	59.986	17.476.258

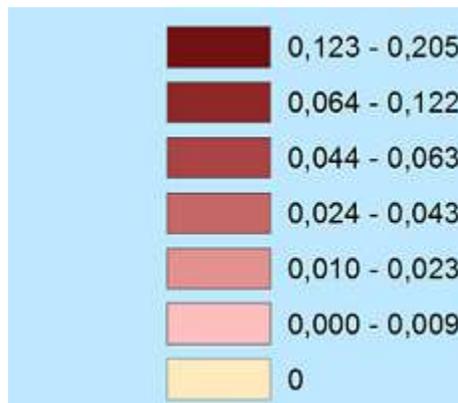
Fuente: Ministerio de Agroindustria –Presidencia de la Nación

Densidad Bovina - Año 2014



Densidad de Novillos

Cabezas por Ha.



Fuente: Ministerio de Agroindustria – Subsecretaría de Ganadería

CAPITULO V. PROPUESTA DE REDISEÑO DE LA EMPRESA AGROPECUARIA

Formulación de la Problemática

Análisis de los Sistemas

El primer desafío que se presenta es entender cuál es el efecto de la globalización y de las cadenas globales, en la actividad económica específica de la región, en el marco de establecer un sistema productivo más sustentable.

Este desafío nos lleva a un replanteo donde el pequeño productor debe evaluar como posicionar su actividad empresarial en el contexto de los nuevos mercados y al desafío de establecer alianzas estratégicas con otros actores económicos.

En el ámbito económico, la globalización ha significado un cambio radical en el entorno competitivo en el que las firmas operan. Los requerimientos planteados por la competencia en esta etapa son mucho mayores y más complejos que en etapas anteriores.

Así, en el contexto de globalización económica ningún país puede confiar su desarrollo en las ventajas proporcionadas por los costos y la favorable dotación de recursos naturales. En este nuevo entorno, los países en desarrollo enfrentan el desafío de desarrollar ventajas competitivas dinámicas, o en su defecto ser relegados al estancamiento y empobrecimiento.

“Si se centra el análisis en las formas de organización de la producción, es posible afirmar que hasta hace poco tiempo, el desarrollo de la agricultura argentina (y otras actividades que compiten por el uso de la tierra, como la ganadería o la lechería) se basó en unidades productivas altamente integradas. Esta forma de organización contrasta fuertemente con un nuevo modelo que comenzó a evidenciarse algunas décadas atrás, en el cual la actividad está organizada como una red en la que los actores interaccionan y se articulan por medio de contrato” (Bisang, R, et al., 2008)

En este modelo anterior, el objetivo era ganar en economías de escala, a través del incremento en la producción de granos indiferenciados, el activo crítico esencial pasaba a ser la tierra, y su control la principal barrera de entrada.

Actualmente, el paquete tecnológico de siembra directa se basa en un creciente uso de insumos (semilla RR, glifosato, fertilizante), de bienes de capital e innovaciones de gestión, todo lo cual hace necesaria su utilización en un tamaño adecuado, esto implica incrementos en la superficie implantada, cambios en la función de producción, economías de escala, integración vertical y la reducción de costos medios de producción y concentración en uso del suelo y del capital.

Todo ello implicó la aparición de una red de actores sociales dinámicos integrada por productores de insumos (de fertilizantes, herbicidas), fabricantes de maquinarias e implementos agrícolas, grandes comercializadores de granos y agroindustrias integradas; y todos ellos participan en los distintos eslabones de la cadena oleaginosa, con diferente capacidad de negociación, y disputan por una parte de la renta diferencial del suelo.

En este modelo, el productor agropecuario engloba a varios agentes económicos, coordinados a partir de una creciente separación entre los propietarios de la tierra, las Empresas de Producción Agropecuaria (EPA), las cuales desarrollan la producción coordinando las actividades en base a la posesión del conocimiento y un conjunto de proveedores especializados. El conocimiento ya no es exclusivo del productor, sino que es compartido por los diferentes agentes económicos que integran la red.

Estos nuevos escenarios, han impulsado el surgimiento de nuevos actores como los pools de siembra, los contratistas de maquinarias y los proveedores de insumos. En consecuencia, se ha profundizado el proceso de desplazamiento de pequeños y medianos productores, generando despoblamiento rural, migraciones a centros urbanos, profundizando la concentración de la tierra y el capital. Esta nueva realidad presenta el desafío fundamental de transformar la situación descrita, procurando alternativas industriales y de servicios que promuevan la ocupación, aportando empleos de calidad.

Las formas jurídicas que se utilizan para materializar las nuevas relaciones funcionales, donde se busca atraer capitales, contratar seguros de cobertura de riesgos, diversificar

las actividades productivas, son variadas: fondos comunes de inversión, fideicomisos, sociedades comerciales, uniones transitorias de empresas, cooperativas.

En el escenario que se presenta en estos momentos, con una tendencia a la caída en los precios de la soja, con un impacto creciente los costos de los fletes, que en los últimos tres años el costo promedio del traslado de granos desde la provincia hacia los puertos de Rosario creció por lo menos tres veces más que el valor de los granos medidos en pesos, la caída en la rentabilidad de los pequeños productores se verá perjudicada en mayor medida, ya que no poseen economías de escala, ni capacidad de acumulación.

Por otro lado, las tendencias según FAO para el consumo de carnes, indican que los precios en términos nominales se mantendrán altos, y se estima un aumento en el consumo del 1,6% anual. Esto estaría relacionado con el aumento en el consumo de los países en desarrollo de productos con mayor valor proteico como las carnes.

Ya a fines del Siglo XIX Durkheim señalaba la importancia de las relaciones sociales en la cooperación social como fuente fundamental de solidaridad social en las sociedades modernas. Un cuerpo social “saludable” era aquel en el que los individuos mantenían múltiples y variadas relaciones entre sí y compartían simultáneamente valores y sentimientos comunes hacia la sociedad como un todo. (Forni, et.al, 2004)

El auge del concepto capital social parte de una reacción al pensamiento económico clásico y neoclásico, que siempre ha concebido a la sociedad como una serie de individuos independientes, con objetivos particulares que dan lugar a la competencia en el mercado.

Para James Coleman el capital social facilita el logro de objetivos personales que no podrían alcanzarse en su ausencia o tendrían un costo mucho más alto. Para el autor, el capital social consiste en “una diversidad de entidades con dos elementos en común: todos coinciden en algún aspecto de la estructura social y facilitan ciertas acciones de los actores dentro de la estructura” (Coleman, 1990,302). La concepción de Coleman, entonces, viene a coincidir con la de Bourdieu en el énfasis en el rendimiento económico del capital social, de un modo análogo (no idéntico) al del capital físico y humano. (Marrero, A.).

En el actual contexto de la globalización, la competitividad del sistema agro-productivo depende en gran medida de la capacidad de relacionamiento y del nivel de asociatividad que tengan los actores de una cadena agro-productiva o de una concentración empresarial y de transformar éstos en estrategias que les permitan enfrentar los permanentes cambios económicos y del mercado a los cuales se ven enfrentados.

El asociativismo se presenta entonces como una estrategia que facilita el acceso a maquinarias, tecnologías y mejores condiciones de negociación frente a proveedores e intermediarios, logrando entre otras cosas, bonificaciones y mejores condiciones financieras.

La Unión Transitoria de Empresas (U.T.E.), es un tipo asociativo, que permite el desarrollo de una obra, servicio o suministro, mediante un contrato por el cual un conjunto de empresas –dos o más– realizan aportes de las más diversas especies, que no implican la pérdida de su identidad ni individualidad, para la realización de un negocio común que se desarrollará durante un tiempo limitado, con la finalidad de obtener beneficios económicos.

Este acuerdo se materializa a través de un contrato, donde se establecen el objeto de la asociación, la duración, las obligaciones asumidas, el sistema de distribución de resultados y gastos, la forma en que integrarán los recursos al negocio común, las causales de separación o exclusión de alguno de sus miembros, entre otros. Los recursos aportados por los integrantes, pueden ser materia prima, capital, tecnología, conocimiento del mercado, ventas y canales de distribución, personal, financiamiento o productos.

Esta estrategia puede tener como motivación diferentes aspectos: adquirir conocimientos, diversificar los riesgos empresariales, integrar los canales de comercialización, distribuir o almacenar materias primas, insumos o productos, aprovechar las ventajas que generan las economías de escala, ampliar horizontes económicos con menores inversiones que las que necesitaría si el proyecto se encarase individualmente, colaborar en la provisión de suministros, o utilizar de manera conjunta ciertos servicios, entre otros.

En el caso de la producción de biodiesel para autoconsumo y expeller, los productores propietarios de explotaciones agropecuarias pequeñas, pueden adquirir equipos mediante la UTE, lo cual les permite acceder a una escala que supera ampliamente el tamaño de sus explotaciones particulares, lo que les garantizará la disposición del combustible necesario aún en épocas de escasez como la época de cosecha. Asimismo los modelos ganaderos de cría y engorde extensivos, generan menores niveles de ingresos.

La clásica invernada a pasto sin suplementación está destinada a desaparecer y ya es difícil encontrar rodeos de engorde que no incluyan el uso de grano o silo. Dado el escenario actual, se puede decir que solamente con muy buenos rindes se podrá tener algún resultado positivo con la agricultura, especialmente en campos arrendados.

La suplementación en los rodeos de cría está principalmente orientada a mejorar el crecimiento de las vaquillonas de reposición, la nutrición de los terneros de destete precoz, el manejo de emergencias climáticas. En los sistemas de invernada está orientada a acelerar el crecimiento y engorde de novillos y vaquillonas, descarte de la cría y/o el engorde de vacas de rechazo.

La suplementación en pastoreo permite corregir dietas desbalanceadas en diferentes momentos del año y ante diferentes bases forrajeras, aumenta la eficiencia de conversión de los pastizales y pasturas, y la ganancia de peso de los animales. También es una herramienta para aumentar la capacidad de carga del sistema productivo, incrementando la eficiencia de utilización de las pasturas en sus picos de producción y la carga animal en las épocas de déficit forrajero, aumentando la productividad por unidad de superficie. Es por ello que la mayor intensificación de estos procesos productivos, es la alternativa para aumentar los ingresos, diluir los costos fijos y mejorar la rentabilidad y sustentabilidad de los sistemas.

Análisis de Obstáculos

Es importante destacar que las restricciones para el crecimiento de una organización se encuentran, primordialmente en el ambiente, mientras que las restricciones para su desarrollo se localizan dentro de ella o sea son autoimpuestas (Ackoff, 1996). En tal sentido las restricciones se clasifican en discrepancias y conflictos. Las utilizan para listar las debilidades de una empresa. En cuanto a las discrepancias resultan de la diferencia entre lo que una organización cree que es y lo realmente es, se consideran de 5 tipos: las que se relacionan con los fines de una organización, los medios empleados para conseguir los fines, los recursos disponibles para lograr los fines, el modo en que se organizan y administran los recursos, y los participantes externos y otros aspectos del medio ambiente (Ackoff, op. cit.). En tal este tipo de restricciones implica una organización en marcha, si bien puede observar que en su planificación suele haber discrepancias con los supuestos de comportamiento de los mercados y la relación con los proveedores o posibles inversores. En cuanto a los conflictos está relacionado con la necesidad de satisfacer dentro de la organización los deseos propios y de los otros. En tal sentido los conflictos pueden ser internos de los individuos que forman parte de la empresa, entre los individuos, entre los individuos y la organización, dentro de la unidades de la organización, entre unidades del mismo nivel o diferentes niveles, dentro de la empresa como un todo, y entre la empresa y grupos u organizaciones externas y la sociedad.

Cuando se trata de una empresa asociativa orientada a los negocios, la organización es una tarea delicada y que a menudo es subestimada en su complejidad, suponiendo que dadas ciertas condiciones de interés por el proyecto o negocio, los productores se organizarán de forma eficiente superando los obstáculos. No obstante, esto no funciona tan así debido a las discrepancias en los objetivos, medios para alcanzarlos, cantidad de recursos y su organización, como también como se percibe la dinámica del contexto de los mercados. En cuanto a conflictos, se presentan entre las personas que forman parte del proyecto, donde se deben armonizar los deseos propios con los de los demás. En tal sentido adquieren relevancia aspectos como el poder y liderazgo por conducir la empresa. Asimismo se debe destacar que al principio hay desconocimiento

y falta de claridad sobre aspectos de gestión empresarial que pueden complicar y restar eficacia al negocio.

Para que los mecanismos de asociatividad resulten exitosos se requiere que se cumplan condiciones como: confianza entre los actores, visiones de mediano y largo plazo compartidas, aplicación de valores como el respeto por las opiniones diversas, la tolerancia y el entendimiento del punto de vista de los demás y la transparencia en la información, condiciones todas que contribuyen a la generación de acuerdos y a su cumplimiento.

Metodología para la construcción de alianzas

El desarrollo de alianzas productivas es un proceso de mediano y largo plazo que permite la generación y adopción de compromisos y facilita la colaboración necesaria para acceder a recursos, propiciar la construcción de capacidades mutuas entre las partes y formar una base de soluciones innovadoras para acceder a resultados que aisladamente serían difíciles de lograr.

El proceso de construcción de una alianza productiva puede dividirse en cuatro fases, las cuales son las siguientes:

Motivación: los actores fijan sus necesidades de cooperación, diseñan una estrategia y seleccionan sus potenciales contrapartes.

Creación: se establecen los mecanismos de intercambio entre las partes, con base en criterios de transparencia, credibilidad y flexibilidad.

Maduración: se desarrollan los intercambios, se hace seguimiento a ellos y a las utilidades obtenidas. El éxito depende de la claridad con que anteriormente se hayan establecido los derechos y las obligaciones de las partes.

Disolución: se da una vez logrados los objetivos propuestos o cuando los mecanismos establecidos se revelan disfuncionales y, por ende, los objetivos de la alianza no son alcanzados.

La asociatividad es una opción organizativa que involucra aspectos económicos pero también culturales, políticos y ambientales. Significa en muchos casos cambiar comportamientos en dirección de la cooperación.

La dinámica de la asociatividad está en relación estrecha con lo que se denomina empresarización en tanto esta es una herramienta que mejora la capacidad de la organización para interactuar en comunidad y también con el mercado. (Solarte Lindo, 2011). Se entiende desde esta perspectiva que el eje de todo proceso organizativo es el negocio, entendido como aquello que además de generar un interés económico, soluciona gran parte de los problemas de los asociados. El interés de un productor de pertenecer a una organización de productores, enfocadas hacia la empresarización, es mejorar sus ingresos.

Los territorios que deben disponer de una institucionalidad desarrollada que sirva de soporte a los procesos generados desde afuera. La baja capacidad técnica y de comunicación y movilidad, en muchas ocasiones, hace necesario transferir esa capacidad o construirla de la mano de las experiencias locales. Los niveles de pobreza o conflicto dificultan los procesos de empresarización y obligan a desarrollar modelos integrales de apoyo. Los avances recientes de la economía regional, específicamente en la teoría de la localización, pueden llevar a concluir sobre el fracaso de lo normado en la ley 26.093, como instrumento de aporte al desarrollo regional, entendido como expansión del valor agregado y el empleo fuera del litoral exportador.

Escenarios de Referencia

Teniendo en cuenta el análisis de los sistemas que se encuentran involucrados en un negocio y los obstáculos, se combinan con las proyecciones de referencia, en un escenario que muestra cual es el futuro que le espera a una empresa si no ocurren cambios importantes en su conducta y en el medio ambiente en el que está involucrado. No obstante, el mundo cambiante no asegura que se mantengan la misma dinámica del contexto, por cuanto los sistemas se definen como complejos, dinámicos, no lineales y caóticos (Serra, Iriarte y Le Fosee, 2000), con lo cual el diseño de una organización o su rediseño deberá tener en cuenta alternativas de cambios en las variables relevantes. En tal sentido en el caso de la formulación del escenario de referencia se ha tenido en cuenta el comportamiento que organismos internacionales han establecido, además de probable comportamiento de los sistemas y los obstáculos.

Elaboración del Plan Estratégico

En el planeamiento a largo plazo el marco integral está establecido por modelo mental que se tiene, el marco estratégico, el sistema organizativo, el sistema operativo y luego por el proceso de reflexión y aprendizaje el cuál, de acuerdo a modelo mental, puede influir sobre este en el caso de ser generativo o sino gravitar sobre el sistema operativo o sobre el sistema operativo en caso de ser simple (Serra, Iriarte y Le Fosee, op. cit.). Sobre el modelo metal ya se definido explícitamente y se expresa en el concepto de sistema establecido, que implica el enfoque basado en el nuevo paradigma y relacionado al juego de los negocios. A partir del modelo mental resulta importante, en el marco estratégico establecer los conceptos de Misión, Visión y Estrategia.

Misión

Obtener la independencia energética y económica de los productores, mediante un proceso asociativo en la producción de biodiesel y expeller, creando valor en el proceso de elaboración de la energía y en las explotaciones de los integrantes de la asociación establecida.

Visión

Ser una empresa basada en la asociatividad, en cual sus integrantes esperan en el futuro establecer sistema innovador que apueste a la excelencia, buscando el auto consumo energético a partir de energías no contaminantes, generando trabajo a nivel local basado en la transformación de la materias primas en energía y en el aumento de los ingresos de los productores a través de la mejora en la cadena de valor. Se debe estacar que esta visión está focalizada en alcanzar cuantitativamente los niveles de autoabastecimiento y la mejora del ingreso, que permitan las normas vigentes y los recursos de la organización.

Estrategia

Para determinar la estrategia se efectúo una matriz situacional conocida como F.O.D.A que permite ver las posibilidades de cursos de acción seguir, teniendo en cuenta a visión focalizada. En tal sentido siguiendo el enfoque sistémico se comienzan a analizar los problemas desde afuera de la empresa hacia adentro.

Matriz F.O.D.A.

Oportunidades	Est.probab. ocurrencia	Clasificación del Impacto	Total
Alto costo del gasoil en el mercado interno	0.6	3	1.8
No se esperan significativos incrementos en el precio de la soja	0.4	3	1.2
Alta incidencia del gasoil en labores agrícolas	0.6	3	1.8
Importancia creciente de la generación de energías renovables	0.6	1	0.6
Ventajas competitivas de la localización	0.6	3	1.8
Total Oportunidades			7.2
Amenazas	Est.probab. ocurrencia	Clasificación del Impacto	Total
Relativamente bajas barreras de entrada al negocio del expeller	0.5	3	1.5
Condiciones climatológicas y volatilidad de precios	0.6	3	1.8
Aumento de la oferta de gasoil por nuevos yacimientos en el país	0.5	2	1.0
Aparición de nuevas tecnologías que produzcan obsolescencia	0.4	2	0.8
Falta de incentivos a la producción para autoconsumo	0.6	1	0.6
Total amenazas			5.7
Fortalezas	Est.probab. ocurrencia	Clasificación del Impacto	Total
Soporte al negocio agropecuario	0.6	3	1.8
Necesidad de diversificar la producción agropecuaria y agregar valor	0.6	2	1.2
Materia prima provista por los socios	0.8	3	2.4
Muy bajo capital de trabajo	0.8	3	2.4
Proceso productivo factible de ser ampliado	0.8	2	1.6
Total Fortalezas			9.4
Debilidades	Est.probab. ocurrencia	Clasificación del Impacto	Total
Posibilidad de conflictos entre los integrantes de la sociedad	0.8	3	2.4
Escasa integración del proyecto dentro de la estrategia de desarrollo del municipio	0.8	1	0.8
Alta inversión inicial	0.8	3	2.4
Falta de experiencia en el desarrollo de negocios industriales	0.8	3	2.4
Dificultad para acceder a financiamiento	0.5	1	0.5
Total Debilidades			8.5

Oportunidades

Alto costo del gasoil en el mercado interno:

Durante mucho tiempo el sector petrolero subsidió el crudo que vendió al mercado local y esto se tradujo en combustibles más baratos; en los últimos años, son los consumidores argentinos los que subsidian la industria petrolera

No se esperan significativos incrementos en el precio de la soja

Se espera un mantenimiento del área sembrada y de los rindes actuales y no se espera una recuperación de la demanda, especialmente traccionada por China.

Alta incidencia del gasoil en la rentabilidad de la soja

El protagonismo de los combustibles en la producción primaria sigue creciendo debido a los saltos de precios a nivel local, y la incidencia sobre los costos de laboreo (siembra, pulverización y cosecha).

Ventajas competitivas de la localización

La suba de precios en el transporte de cargas vuelve a mostrar la debilidad estructural de la producción en las zonas alejadas a los puertos, cuando el destino es la exportación como producto primario. La incidencia del costo pone en escena la necesidad de agregar valor en origen, como forma de reducir el peso del flete en el valor total del producto transportado.

Importancia creciente de la generación de energías renovables

La aceleración importante de lo relacionado con la reducción del consumo energético y de las emisiones contaminantes, debido al favorable impacto ambiental que estas producen.

Amenazas

Relativamente bajas barreras de entrada al negocio del expeller

Posibilidad que los productores de alimento balanceado ingresen al negocio convirtiéndose en fuertes competidores debido a su experiencia.

Condiciones climatológicas y volatilidad de precios

Multicausalidad que explica la volatilidad en el precio de los commodities en los últimos años sumado, junto con la inestabilidad climática originada en torno a las corrientes del Pacífico.

Aumento de la oferta de gasoil por nuevos yacimientos en el país

Si bien se han recortado las inversiones en Vaca Muerta, debido a la baja internacional de los precios del petróleo, existen expectativas de que la política de precios interna se mantenga hasta que los precios internacionales se acerquen a los locales.

Aparición de nuevas tecnologías que produzcan obsolescencia

Los biocombustibles de segunda tercera generación, usan residuos o cultivos que no son utilizados para la alimentación humana. Las tecnologías desarrolladas actualmente deben ser mejoradas para que se puedan utilizar comercialmente.

Falta de incentivos a la producción para autoconsumo

No hay una política clara por parte del gobierno en este sentido.

Fortalezas

Soporte al negocio agropecuario

La diversificación de actividades responde a un criterio orientado a participar en un negocio cuya materia prima es producida por la UTE, y que contribuye a reducir costos y mejorar el capital de trabajo de los socios.

Necesidad de diversificar la producción agropecuaria y de agregar valor

La agregación de valor es una manera de aumentar la participación en los mercados, aumentar la rentabilidad y permite mejorar la gestión del riesgo.

Materia prima provista por los socios

Al utilizar la materia prima provista por los socios se producen importantes ahorros tanto en transporte, dada la vecindad de los mismos, como también en intermediarios e impuestos.

Muy bajo capital de trabajo

Al entregar los socios a la UTE la semilla para ser procesada, y recibir a cambio el biodiesel, se produce un enorme ahorro en capital de trabajo, el cual sería necesario en el caso en que se comprara dicha semilla a un tercero.

Proceso productivo factible de ser ampliado

Debido al tipo modular que tendría la planta, tanto en el proceso de extrusado y prensado como en el proceso de biodiesel, la misma podría ser ampliada fácilmente de ser necesario.

Debilidades

Posibilidad de conflictos entre los integrantes de la sociedad

Los conflictos entre los socios si no se resuelven adecuadamente pueden poner en peligro la continuidad del negocio. Es importante conformar la sociedad con socios que compartan la visión y misión y también los valores fundamentales.

Escasa integración del proyecto dentro de la estrategia de desarrollo del municipio

Sería altamente deseable que hubiese apoyo municipal para poder participar en un plan de desarrollo local, pero es muy posible que esto no suceda debido a una falta de planificación estratégica regional.

Alta inversión inicial

Como el planteo inicial del proyecto es financiarlo con capital propio, esto de alguna forma constituye una barrera de ingreso al mismo, ya que quitan capacidad de liquidez.

Falta de experiencia en el desarrollo de negocios industriales

Falta de experiencia en el desarrollo de negocios industriales comporta un elevado riesgo para los pequeños propietarios.

Dificultad para contratar personal capacitado en la región

Siendo la calidad del producto un punto crítico fundamental, es imprescindible contratar personal calificado e iniciar un proceso de capacitación continua.

Evaluación de las estrategias

	Fortalezas	Debilidades
Oportunidades	Aprovechar el contexto externo para agregar valor, mejorando la rentabilidad de las explotaciones agropecuarias y diversificando el riesgo, de los socios que cuentan con la materia prima	Prevenir conflictos entre socios mediante la firma de un acuerdo previo donde se definan y prevean las implicancias del negocio y desarrollando la gestión asociativa, a través del fortalecimiento de la confianza, el liderazgo, la participación, la comunicación y el compromiso.
Amenazas	Posicionarse como productores de expeller de calidad, abriendo posibilidades de desarrollar variedad de alimentos balanceados en base al mismo	Establecer contactos y fortalecer relaciones con el municipio, a fin de generar sinergias

Fijación de Objetivos Estratégicos

- Respetar estrictamente los requisitos de calidad de biodiesel, según normas ASTM y EN.
- Garantizar la calidad del expeller extrusado de soja, a fin de ubicarlo en el segmento "Premium", del mercado local y con un nombre propio que lo identifique y lo diferencie.
- Capacitar al personal en temas específicos de su labor, en calidad y medio ambiente, proporcionando los recursos para la realización de un trabajo responsable y seguro.

Trayectorias o medios para lograr los objetivos

- Persuasión sobre la conveniencia de implementar el proyecto asociativo.
- Asegurar la sinergia de los productores en el proceso asociativo.
- Establecer la inversión en equipos que garantice el cumplimiento del objetivo en calidad y cantidad.
- Asegurar el financiamiento de las inversiones.

Habilidades esenciales

- Capacidad gerencial y de los productores para producir y comercializar el producto materia prima.
- Condiciones físicas para la producción materias primas, en cuanto a tierra y localización de mercados compradores y proveedores.
- Servicios de provisión de insumos y bienes de capital, como el desarrollo en la prestación de servicios de labranza y cosecha.

Definición del Modelo de Negocio

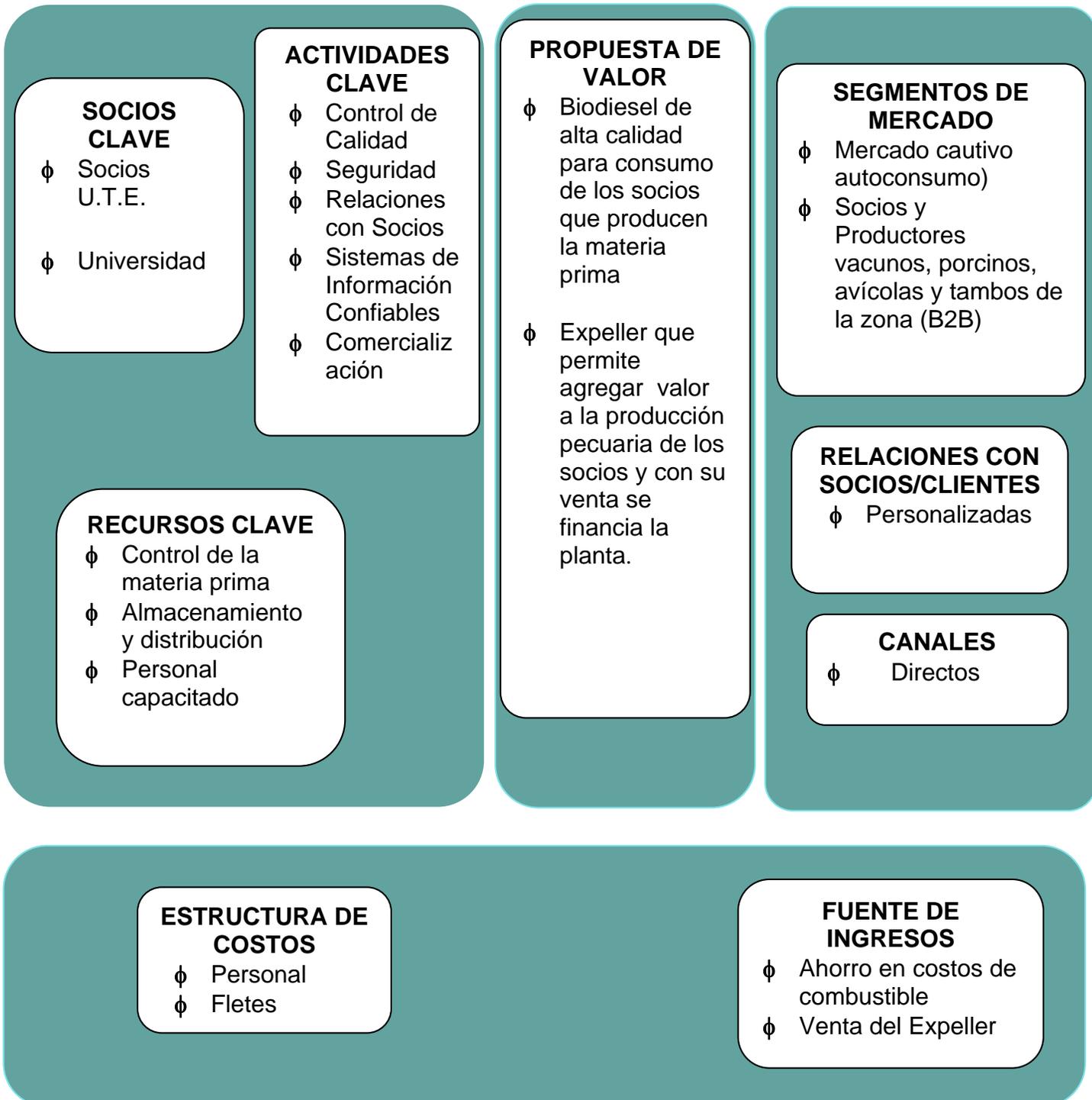
Definir el modelo de negocio permite describir el valor que una empresa ofrece a sus diferentes clientes, las capacidades y los socios necesarios para la creación, comercialización y distribución de ese valor y relacionar el capital con el objetivo de generar flujos de ingresos rentables y sostenibles. (Osterwalder,).

Es una representación simplificada de la lógica del negocio, es decir, es la descripción de la forma como cada negocio ofrece sus productos o servicios a los clientes, como llega a estos, su relación con ellos y cómo la empresa gana dinero. A partir de la definición del modelo de negocio, existirá una mayor noción y visión de la organización generando un enfoque sistémico que englobe todos los aspectos de la empresa.

El modelo de negocio define por lo tanto, una estrategia de posicionamiento, entendiendo como tal a aquel modelo que la empresa elige para construir una ventaja competitiva que sea sustentable, es decir que la pueda mantener en el tiempo.

Este modelo de negocio se basa en la realización de una actividad, que es la producción de biocombustible para ser utilizado por los socios, que resulta de soporte y permite agregar valor a la actividad principal, que sigue siendo el negocio agropecuario.

Por un lado es un modelo basado en costos y eficiencia pero que paralelamente requiere, de una excelente gestión de relaciones con los socios, como también de la gestión comercial, dado que la venta de expeller, es el único ingreso que se monetiza y que permite otorgar financiamiento a la actividad principal agropecuaria que tiene un ciclo de caja largo.



Propuesta de Valor

Biodiesel

La producción de biodiesel para autoconsumo tiene el objetivo que los productores puedan obtener el combustible que necesitan para sus actividades, a fin de evitar las dificultades de aprovisionamiento que se presentan habitualmente en épocas de cosecha y a un precio menor al del mercado. Además de contribuir una producción con menor emisión de gases efecto invernadero. Asimismo la producción de expeller contribuye al financiamiento de la planta que elabora el biodiesel, quedando el excedente, si lo hubiera para los productores.

Estas dos producciones (expeller y biodiesel) hacen menos vulnerables a las empresas agropecuarias y le dan competitividad al sector, generan mano de obra y potencian el crecimiento de la producción de granos y ganadera.

Los productores entregan la materia prima para su elaboración, y reciben el valor equivalente en biodiesel y expeller, entregados en el campo.

La propuesta de valor consistiría en obtener la independencia energética a un menor costo, a través del agregado de valor a la soja de propia producción, a fin de convertirla en biodiesel de alta calidad, superior al diesel común tanto en lubricidad como en nivel de azufre, totalmente biodegradable, utilizable en cualquier motor moderno sin requerir modificaciones, el cual al proceder de fuentes renovables reduce la emisión de CO₂ o gas invernadero en un 80% comparado con el diesel.

Expeller

La obtención de este subproducto, que será motivo de venta para financiar la producción, tiene un mercado importante, por cuanto permite suplementar la dieta invernal de las vacas, implica tener en cuenta no sólo los requerimientos de energía, fibra y proteína según la producción planeada, sino también saber cuáles son las características de los verdes y los suplementos que se les administran.

Una vaca que produce, en promedio, 25 litros de leche por día necesita comer más de 2,5 kilogramos de proteína cruda por día.

Los verdeos de invierno son una excelente fuente de proteína al igual que las praderas con leguminosas. Sin embargo, hay que tener presente que estos forrajes se componen en estado fresco de 80-85 % de agua y esto resulta en una limitación física para satisfacer los altos requerimientos proteicos únicamente con ellos.

Los alimentos conservados que se ofrecen a las vacas en el invierno, como es el caso de los silajes de planta entera de maíz o sorgo tienen menos agua pero su aporte es básicamente de fibra y no de proteína. Otro tanto ocurre con los fardos. Por su parte los granos que se utilizan como un importante suplemento invernal, sea maíz, sorgo, avena o cebada, son específicamente una fuente de energía para la dieta y no permiten alcanzar por si solos los objetivos de proteína.

El expeller de soja proporciona 40-42 % de proteína de muy alta digestibilidad. Es decir que por cada kilo de expeller, se le suministra 400 a 420 grs. de proteína cruda en el producto tal cual se ofrece. En comparación, el animal tendría que ingerir 10 Kg. de un muy buen verdeo o 15 kilogramos de un silo de maíz o sorgo, para incorporar esa cantidad de proteína cruda. Por otra parte, la calidad de la proteína del expeller de soja es muy superior en aporte de aminoácidos esenciales, además de dar energía extra por el aceite.

En cuanto al comportamiento de la proteína del expeller de soja, es considerada como un complemento ideal de la proteína de un verdeo. Esto se debe a que su componente no degradable en el rumen es alto (60 %) mientras que la proteína de los verdeos es altamente degradable en el rumen. Así ambas se complementan para una mejor nutrición de la vaca en producción.

Por lo expuesto, la propuesta de valor es ofrecer un concentrado proteico de alta calidad y valor nutricional, muy conveniente para suplementar cualquier dieta, necesario especialmente en invierno, ya que aporta el nitrógeno necesario para capitalizar la energía y fibra de los otros componentes de la dieta.

Mercado Objetivo

El mercado objetivo para el excedente destinado a la venta de expeller, estaría determinado principalmente por productores de carne, pollo, cerdo, leche y huevo. En muchos casos los mismos productores asociados realizan esta actividad.

Segmentos de Clientes

Al ser el expeller un producto altamente perecedero e incapaz de ser almacenado, debe ser despachado a destino en poco tiempo. Es por ello que el excedente destinado a la venta a terceros, debe ser comercializado preferentemente entre productores locales y fábricas de alimento balanceado próximas.

Relaciones con Socios/Clientes + Canales de Comercialización = Ventaja Competitiva

El proceso de producción de expeller y biodiesel, es un proceso industrial relativamente sencillo y estandarizado, que no presenta ventajas respecto a la competencia.

La ventaja competitiva real se encuentra en el proceso de comercialización, que se produce como consecuencia de la red de productores que se asocia para lograr la integración vertical, enfocando la estrategia en dos puntos clave del ciclo comercial:

- la obtención de la materia prima, principal insumo del proceso, sin necesidad de inmovilizar capital de trabajo y sin gastos de comercialización ni de flete largo.
- la entrega/venta de los productos obtenidos, optimizando la logística de traslado, evitando mayores costos de transporte, almacenamiento, impuestos y gastos de venta.

La producción en escala reducida para autoconsumo de biodiesel, generando excedentes de expeller, facilita el agregado de valor, la diversificación productiva y permite bajar los costos internos de la empresa agropecuaria.

Identificación de las Variables Clave

Actividades

Las actividades que podemos identificar como claves son:

- Control de calidad: la realización de controles de calidad permanentes en la planta y en laboratorios externos, donde se certifique la calidad del mismo y el cumplimiento de las normas americana y europea.
- Seguridad: cumplir con las reglamentaciones necesarias para obtener la habilitación municipal.
- Relaciones con los socios: establecer claramente en el contrato de constitución de la U.T.E., todas las situaciones previstas posibles, todos los acuerdos previos deben quedar establecidos por escrito, al igual que se debe constituir un Reglamento de Funcionamiento, que establezca todas las condiciones posibles de entrega y retiro de los productos, condiciones de pago, etc.
- Confiabilidad en los sistemas de información: este punto es esencial para lograr acuerdos y toma de decisiones en forma efectiva.
- Comercialización: dada la naturaleza perecedera del expeller, la gestión de comercialización debe de realizarse en forma planificada y efectiva.

Socios clave

Los productores integrantes de la U.T.E. son el principal grupo de interés y el principal socio estratégico. Asimismo mantener un contacto permanente con profesionales especializados en el tema a través de Universidades, es fundamental para la realización y análisis y controles de calidad, y para mantener capacitado y actualizado al personal.

Recursos

Control de la materia prima: es el insumo estratégico, el cual tiene asociado un riesgo importante que es el climático.

Almacenamiento y distribución: la disposición de los productores de capacidad de almacenamiento, a través de silo bolsa para el grano y tanques para almacenamiento de su propio biodiesel, disminuye la inversión inicial y las tareas necesarias en la planta

para su mantenimiento. Asimismo, el poder contar con un vehículo y un tanque especial para transporte de combustible, disminuye los costos y asegura la distribución.

Personal capacitado: es esencial contar con personal capacitado en algunas técnicas de laboratorio de análisis y contar con un Gerente de Planta, con perfil comercial y negociador.

Ingresos

Los ingresos del proyecto agroindustrial provienen principalmente de la venta del expeller. Esto financia los costos por operaciones para la fabricación de biodiesel.

En cuanto a la actividad principal de los productores, que es la agropecuaria, el proyecto permite un importante ahorro en capital de trabajo, ya que suministra el biocombustible necesario para la realización de todas las actividades agrícolas y además provee fondos frescos, a través de los retiros de dividendos del proyecto agroindustrial, que pueden realizar los productores para financiar el capital de trabajo de sus actividad principal.

Decisiones Operativas

Constitución de la Sociedad

La misma se instrumentará bajo del forma de una U.T.E. (Unión Transitoria de Empresas), la cual constituye un tipo de contrato de colaboración empresaria cuyo marco legal está dado en los artículos 377 a 383 de la Sección II de la Ley N°19.550 de Sociedades Comerciales; posee fin de lucro y brinda seguridad jurídica a los productores en el momento del reparto de los resultados. Se trata de agrupaciones cuyo carácter transitorio se encuentra determinado por el tiempo que demande el objetivo a cumplir. Permite complementar negocios entre empresas, a los efectos de aprovechar la capacidad de cada integrante en el emprendimiento en conjunto que se realiza, y sólo pueden actuar a través de la representación de alguno o algunos de sus miembros. El contrato debe realizarse por instrumento privado o por escritura pública. Éste produce efectos respecto de terceros una vez inscripto en el Registro Público de Comercio y/o Inspección General de Justicia.

Se deberá constituir un fondo común operativo (art. 378 inc. 6 y 8 Ley de Sociedades) y los integrantes de la UTE pactan contractualmente la proporción de la participación de cada uno en la entidad que se plasma en aportes, cuyo conjunto constituirá el fondo común operativo, que continuará siendo propiedad de los participantes pero estará afectado a la UTE y servirá a los mismos fines que un capital societario.

Excepto alguna cláusula especial contractual, estas asociaciones no tienen responsabilidad solidaria entre sus miembros por los actos que ejecute ni por las obligaciones que contraiga la U.T.E. Cada miembro responderá exclusivamente por los bienes y el capital destinados al negocio contractual que se trate, las decisiones se tomarán siempre por mayoría, y las causales del retiro, separación o exclusión de alguno de sus miembros deben ser consideradas en el contrato. Este último punto implica que **la operatoria de la empresa debe estar expresamente redactada en un manual de operaciones para los socios, al cual deberán adherir al ingresar a la UTE.** Por su parte el art. 379 establece que el representante tendrá los poderes suficientes de todos y cada uno de los miembros para ejercer los derechos y contraer las obligaciones que hicieren al desarrollo de la producción del bien en cuestión.

Plan de Producción

	Unidad	Cantidad por año
Soja		
Superficie sembrada	Has.	768
Rendimiento	Toneladas/Ha.	3
Cantidad de semilla producida	Toneladas	2.304
Aceite		
Rendimiento en aceite de la semilla prensada	porcentaje	14%
	kilogramos	322.560
	toneladas	323
	litros	346.839
	metros cúbicos	347
Expeller		
Rendimiento en expeller de la semilla prensada	porcentaje	82%
	kilogramos	1.889.280
	toneladas	1.889
Biodiesel		
Rendimiento en biodiesel del aceite extraído	toneladas	285
	metros cúbicos	323

Plan de consumo de biodiesel

Se estima un consumo promedio de 65 litros/hectárea de biodiesel para la realización de las labores agrícolas, cosecha, secado y transporte de los granos producidos por la U.T.E., lo que implica que serían necesarias aproximadamente 5000 hectáreas agrícolas anuales para consumir la totalidad de la producción de biocombustible. Esto implica asumir un compromiso por parte de los socios, que se expresará en el contrato social inicial y se materializará en la coordinación entre ellos de los planes anuales de producción agrícola.

Plan de venta del expeller

El expeller de soja es un alimento de alto valor alimenticio porque representa la principal fuente de proteína (y de aminoácidos esenciales) para muchas especies de interés comercial: aves, cerdos y ganado de leche y carne.

El concentrado proteico o expeller obtenido por extrusión es muy conveniente para la alimentación de monogástricos y rumiantes, permitiendo alcanzar hasta el doble de proteína pasante (by-pass) respecto a las harinas obtenidas por solvente.

El mismo será comercializado a granel o en bolsas. El mercado objetivo inicialmente serían las plantas de balanceado, pero también en forma particular a productores de feed-lot, criadores de cerdos, aves y tambos.

El control de la temperatura es clave porque puede provocar severos daños en la calidad y en el valor nutricional. Es por ello, que se presentará un aminograma (análisis cuantitativo de los aminoácidos que lo componen) como garantía de calidad proteica. Asimismo se garantiza que sea un alimento inocuo y libre de microorganismos patógenos y micotoxinas. Puede guardarse a granel o en lugar seco o embolsado tipo silo. Hay estudios realizados acerca de su conservación y oxidación que demuestran que no se verifican cambios en los índices de peróxido durante al menos 6 meses de conservación. En el siguiente cuadro, se muestra en forma aproximada, el consumo de expeller en las raciones animales, dado que el mismo varía según la situación de animal y la etapa de crecimiento en que se encuentre.

Consumo de expeller por tipo de animal

Tipo de animal	Consumo anual por animal
Vacas lecheras	620 kg.
Vacunos en feedlot	114 kg.
Suplementación a campo	85 kg.
Cerdos	300 kg.

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de producción- Pcia, Santa Fé

Estimación de los Ingresos del proyecto

Se estima que para el primer un año el proyecto alcanzará un nivel de producción del 80% de su capacidad y ya partir del segundo año estará en su nivel previsto de 100%.

El proyecto se monetiza con los ingresos producidos por la venta del expeller, que son los que financian los costos de producción del biodiesel y permiten obtener un beneficio. Para calcular el precio de referencia del expeller, se tomó como base el precio de pizarra de la soja menos un 5%.

El valor para el productor de la soja cultivada, es el valor neto que queda luego de descontar al precio de pizarra en la Bolsa de Comercio de Rosario, todos los gastos necesarios para poder comercializarla, ello incluye gastos de flete en camión, comisión y gastos de acopio, impuestos, gastos de acondicionamiento, etc.

INGRESOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ingresos p/ Ventas	313.791	392.239	392.239	392.239	392.239
Impuesto I. Brutos 4%	-12.552	-15.690	-15.690	-15.690	-15.690
INGRESOS NETOS	301.240	376.550	376.550	376.550	376.550

--En

Datos básicos para la estimación del Flujo de Fondos

dólares constantes --

DATOS DE PRECIOS	Precios Unidad	Valores en \$	Valores en u\$s
Dólar	1	8,9	1,0
Soja Valor Pizarra Rosario	tn	1.945,0	218,5
Valor soja menos flete , IIBB y Comisión		1.277,5	143,5
Precio Expeller	Tn	2.036,0	207,6
Precio de Gas Oil	Tn	14.094,1	1.583,6
Fletes			
Tarifas	500 km	497,5	55,9
	39 km	100,0	11,2
	20 km	74,1	8,3

Presupuesto de Inversión

--en dólares constantes --

CANTIDAD	EQUIPO	PRECIO en u\$s	FLETE	IVA	COSTO TOTAL
1	Planta Extrusora	213.636		44.864	258.500
1	Módulo Biodiesel	107.000	13.483	22.470	142.953
5	Tanques de Biodiesel 23000 litros	20.000		4.200	24.200
1	Tanque transporte BIO 4400 litros	2.000		420	2.420
1	Tanque aceite 23000 litros	5.800		1.218	7.018
2	Silos de 30 toneladas	13.000		2.730	15.730
1	Pick up 4x4	56.180		11.798	67.978
Total	Activo Fijo de Producción	417.616	13.483	87.699	518.798
1	Analizador de Biodiesel	5.000		1.050	6.050
1	Muebles oficina	562		118	680
2	Notebooks	2.247		472	2.719
Total	Activo Fijo Oficinas	7.809		1.640	9.449
20	Hectáreas de terreno	40.000			40.000
1	Obra Civil galpón pre-moldeado 200 m2 + base tanques	56.180		11.798	67.978
Total	Terreno y Obra Civil	96.180		11.798	107.978
	Organización y Administración	30.000			30.000
Total	Activos Intangibles	30.000			30.000
TOTAL GENERAL		551.605	13.483	101.137	666.225

Presupuesto de Costos

--en dólares constantes --

Concepto/Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<u>Mano de Obra Planta</u>					
Sueldos y Jornales	43.146	43.146	43.146	43.146	43.146
Aguinaldo	3.596	3.596	3.596	3.596	3.596
Cargas Sociales Sueldos-25%	11.685	11.685	11.685	11.685	11.685
Total M. de Obra Planta	58.427	58.427	58.427	58.427	58.427
<u>Otros Gastos Fijos</u>					
Mantenimiento	15.073	15.073	15.073	15.073	15.073
Gas	1.348	1.348	1.348	1.348	1.348
Papelería y Útiles	337	337	337	337	337
Comunicaciones y Sistemas	1.348	1.348	1.348	1.348	1.348
Rodados - Patente	2.697	2.697	2.697	2.697	2.697
Seguros	2.022	2.022	2.022	2.022	2.022
Servicios Contables	4.045	4.045	4.045	4.045	4.045
Total Otros Gastos Fijos	26.870	26.870	26.870	26.870	26.870
<u>Administración</u>					
Sueldos Jefe de Planta	24.270	24.270	24.270	24.270	24.270
Aguinaldo	2.022	2.022	2.022	2.022	2.022
Cargas Sociales- 25%	6.573	6.573	6.573	6.573	6.573
Total Administración	32.865	32.865	32.865	32.865	32.865
TOTAL COSTOS FIJOS	118.163	118.163	118.163	118.163	118.163
<u>Costos Variables</u>					
Fletes	16.781	20.977	20.977	20.977	20.977
Energía	7.040	8.800	8.800	8.800	8.800
Otros Insumos	46.575	58.219	58.219	58.219	58.219
Control Calidad	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Impuestos (IIBB)	12.552	15.690	15.690	15.690	15.690
TOTAL COSTOS VARIABLES	88.949	109.686	109.686	109.686	109.686
TOTAL COSTOS	207.111	227.848	227.848	227.848	227.848

Con respecto a la dotación de mano de obra, se considera un operario técnico por cada turno más un peón para carga y descarga de materiales y un sereno.

Asimismo se prevé la contratación de un Jefe de Planta, quien estará a cargo de la coordinación y supervisión de las tareas, será su responsabilidad el control de calidad del biodiesel en la planta. Además deberá tratar con los socios de la U.T.E., se encargará del trato comercial con los clientes y algunas tareas administrativas como facturación y pago a proveedores.

Dentro también de los gastos fijos, se estiman gastos de mantenimiento por un valor del 4% del monto de la inversión.

Con respecto a los gastos variables, el mayor costo lo constituye el metanol, principal componente del metóxido, que es la mezcla que se utiliza para la transesterificación. Otro costo importante está dado por el transporte de la materia prima soja desde los establecimientos de los socios hasta la planta. Se estima que un 50% del volumen es transportado desde un radio promedio de 30km y el resto desde un radio de 20km.

Dentro de los costos impositivos, se incluye el impuesto a los Ingresos Brutos que se calcula sobre el expeller que se comercializa en la zona.

El precio de venta de la soja se calculó en base al precio de pizarra del Mercado de Rosario y se le descontaron los costos de transporte desde el Partido de Carlos Tejedor (400 km) hasta el puerto de Rosario y todos los gastos de comercialización en los que incurre el productor al vender el grano.

CAPITULO VI. EVALUACION FINAL

En este capítulo se busca establecer la rentabilidad y creación de valor del proyecto para la UTE, como también para los productores

Evaluación Económica y Financiera de la U.T.E. – Escenario Base

Del momento en que se realizó la evaluación a la fecha, el escenario base ha cambiado por la nueva política económica. Por lo tanto, se considera como base el escenario original planteado a Marzo 2015, y se estima una probabilidad de ocurrencia del 20%, lo que supondría que el precio de la soja, expeller y mano de obra no aumentan en dólares respecto al período considerado como base.

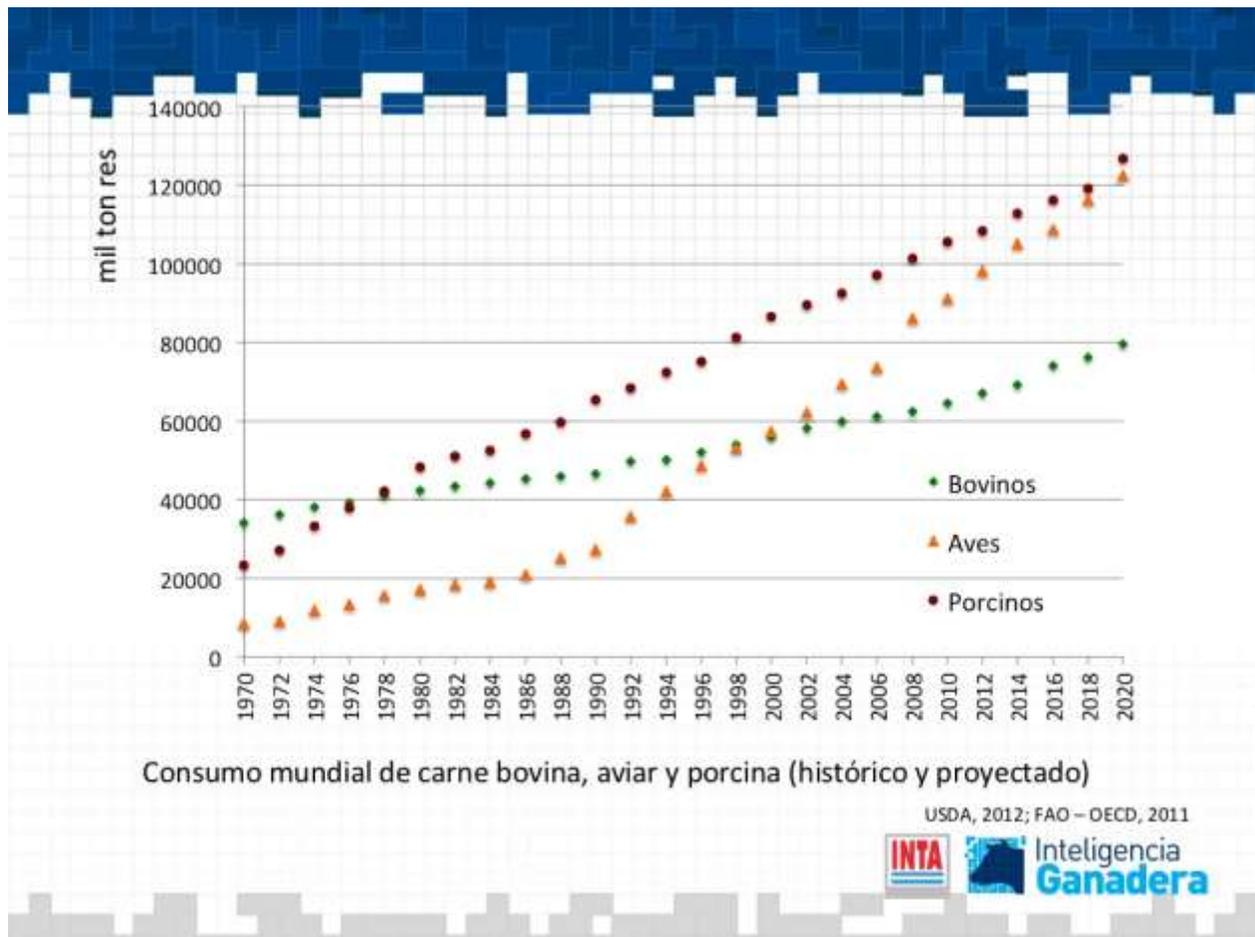
Criterios para la determinación del Flujo de Fondos de la U.T.E.

Los flujos de fondos del proyecto están expresados en dólares constantes a un tipo de cambio de \$ 8,90 por dólar, y en pesos constantes de marzo de 2015 que se presentan en anexo. En ambos casos los resultados obtenidos son similares. De esta forma se hace abstracción del efecto inflacionario. Medir es comparar, si el elemento de comparación, en este caso la moneda, se convierte en una referencia variable, la comparación pierde sentido. Por tal motivo se considera más clara la presentación del flujo de fondos proyectado a precios del momento de su formulación, que a precios nominales futuros. La dificultad de estimar la probabilidad de ocurrencia de cambios en las tendencias futuras, que implicarán cambios en los precios relativos, se sorteará a través del análisis de sensibilidad de la rentabilidad del proyecto, mediante cambios en las variables más críticas. En ambos escenarios los precios relativos se fijan en dólares al tipo de cambio constante por lo cual el análisis de sensibilidad permite medir el impacto de las variaciones en los precios de las variables consideradas críticas.

Identificación de los Beneficios

Ingresos por Ventas de Expeller

Según el informe de la FAO (OCDE-FAO, Perspectivas agrícolas 2014-2023), la demanda de harinas proteicas estará impulsada principalmente por el crecimiento de la producción de no rumiantes y de leche en los países en desarrollo y a una mayor tasa de incorporación de proteína en las raciones de forraje en estos países.



Fuente: Panorama ganadero nacional e internacional- INTA

Con la reapertura de los mercados internacionales hacia Estados Unidos y Canadá, la fuerte demanda asiática, la nueva Cuota 481, y la ya tradicional Cuota Hilton se abren nuevas oportunidades, desarrollando un mercado que permite viabilizar el uso del grano en la recría y la terminación apalancando una cadena de alto valor.

La denominada Cuota 481 (carne de feedlot) de exportación a la UE, tiene un precio de 13 a 15% superior al que se paga por la cuota Hilton y esto va en correspondencia con uno de los sistemas que se utilizan en producción de carne en Argentina como es el de engorde a corral.

Estas circunstancias garantizarían una demanda sostenida de alimentos proteicos para suplementación a campo y para feedlot, sobre todo en la zona dado el perfil productivo de los campos.

Capital de Trabajo

La inversión en capital de trabajo constituye el conjunto de recursos necesarios, en la forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo, para una capacidad y tamaño determinados. A los fines de cuantificar la inversión en capital de trabajo necesaria, se optará por el método del período de desfase, el cual consiste en determinar el importe total de los costos de operación que deben financiarse desde el momento en que se efectúa el primer pago por la adquisición de insumos hasta el momento en que se recauda el ingreso por la venta del expeller, que se destinará a financiar el período de desfase siguiente.

El importe del capital de trabajo no constituye un valor significativo, debido a que al estar los productores asociados en la producción, no hay venta de la materia prima, sino que la misma es entregada a la U.T.E. para su transformación, y se recibe a cambio su contravalor en biodiesel y/o expeller.

Horizonte de Evaluación

El mismo se encuentra íntimamente ligado a la vida útil o Ciclo de Vida del producto, obsolescencia, política de innovación, cambio de hábitos y costumbres, etc. Una conjugación de todas estas variables, definiría el horizonte elegible para que la

evaluación a realizar, entregue a los socios la información más ajustada a las realidades económicas y financieras del proyecto y a los intereses de los mismos.

En este caso se optó por un horizonte de evaluación de 5 años, criterio conservador fundado principalmente en la posibilidad de estimar en forma razonable los flujos de caja.

De todas formas, como los activos fijos de la edificación se deprecian en 20 años y las maquinarias y equipos en 10 años, al final de ese horizonte de 5 años, debe existir un valor de rescate o valor de salvamento de esos activos aún no totalmente depreciados, incluyendo al capital de trabajo.

Valor de recupero

Este valor representa la recuperación de los flujos que pueda generar la operatividad de los activos, así como la recuperación de su valor económico, cuando el horizonte de evaluación no coincide con el término de la vida útil económica del activo.

En este caso para calcularlo, se utilizó el criterio económico, es decir que el valor residual del proyecto no es igual a la suma del valor de los activos que lo componen, sino del valor actual de lo que ese conjunto de activos es capaz de generar como flujo perpetuo.

En una inversión productiva, donde los activos sufren un desgaste por su participación en la producción, el flujo perpetuo se obtiene restando al flujo de ingresos de un año considerado estable, las amortizaciones correspondientes.

Impuestos

Las U.T.E. no tienen resultados propios, por lo que aquello que fuere generado durante su operatoria deberá ser atribuido a cada miembro. Esto se debe a que se entiende que la UTE no posee en si misma espíritu de lucro y no presenta u obtiene ganancias como una sociedad, que serían distribuidas entre los socios.

No se encuentran comprendidas en las posibilidades que expresamente prevé la Ley del Impuesto a las Ganancias como sujetos pasivos del tributo.

Las U.T.E. si deben tributar Ingresos Brutos al igual que el IVA.

Tasa de Corte

El costo del capital propio se determinó por el método CAPM (Capital Assets Pricing Model), cuya fórmula es la siguiente:

$$k = RF + \beta (rm-rf) + RP$$

Dónde:

Rf = Tasa Libre de Riesgo

La tasa de los títulos públicos de cualquier país emergente no representa un rendimiento libre de riesgo, puesto que incluye entre otros el denominado riesgo soberano, de default, de reinversión, y de inflación. Por ello es que usualmente se toma como tasa libre de riesgo el valor de la tasa de rendimiento de los bonos del Tesoro de Estados Unidos.

En este caso, se tomó el rendimiento de los Bonos del Tesoro a 5 años, que es el horizonte de evaluación del proyecto (1,562%).

β = Coeficiente Beta

Expresa el riesgo sistemático de un valor respecto al riesgo del índice del mercado. Es el coeficiente de variabilidad de la rentabilidad del rendimiento de la industria, respecto del riesgo del mercado, por lo que es un indicador del Riesgo Sistemático del valor. Si Beta es igual a 1, significa que tiene el mismo nivel de riesgo que el mercado de valores. Por lo tanto, si el mercado de valores se eleva por 1%, el precio de las acciones también se moverá hacia arriba por 1%. Si el mercado de valores se mueve hacia abajo por 1%, el precio de las acciones también se moverá hacia abajo por 1%.

Detrás de las betas existen esencialmente tres componentes:

- El ciclo económico o estacionalidad de la economía y su impacto sobre la demanda y los costos de la empresa
- El leverage operativo: cuanto mayor es la proporción de los costos fijos en la estructura de costos de la empresa, mayor es el beta

- El leverage financiero: cuanto más grande es la deuda de una empresa, mayor será el beta de sus acciones.

Para estimarlo se utilizó el cálculo que realiza el profesor Aswath Damodaran, en la Universidad de Nueva York, quien estimó el beta promedio para empresas verdes y de energías renovables (Green & Renewable Energy Average) desapalancado (Beta Unlevered).

R_m= Rendimiento del Mercado

Debe estimarse el rendimiento promedio del mercado, como en este caso el mercado no está desarrollado, la mayoría de las empresas son de capital cerrado y no cotizan en bolsa, es insuficiente la información histórica estadística.

En definitiva, el rendimiento de mercado que se utiliza para determinar el premio por riesgo es normalmente el del mercado de los Estados Unidos, puesto que además la tasa libre de riesgo que se utiliza también proviene de dicho país.

R_p= Riesgo País

Se calcula como la centésima parte del valor del EMBI+, que es la sigla para Emerging Markets Bond Index Plus (Índice del Plus pagado por los Bonos de Mercados Emergentes respecto de los T-Bonds) que es un indicador que se calcula en función de la apreciación que hacen las compañías calificadoras de riesgo de variables como: nivel de inflación, regularidad del crecimiento del PBI, control sobre el flujo de capitales en la economía, cambios políticos, disturbios civiles, estabilidad jurídica, derechos civiles, corrupción, y otros.

Determinación de los Flujos de Fondos

Para la evaluación financiera se consideraron dos flujos de fondos: el flujo de fondos del proyecto y el flujo de fondos de los productores integrantes del mismo. El objetivo de esta metodología es doble: por una parte medir la capacidad de repago de la inversión en el proyecto agroindustrial y por el otro medir el aporte de este proyecto al flujo de fondos de los productores.

Para estimar este último, se calculó el flujo de fondos incremental, es decir que se registraron tan solo los ingresos y los costos que impactan sobre el negocio de base agropecuaria de los productores, generables o atribuibles al proyecto agroindustrial, y en los cuales los productores no incurrirían si el proyecto no se ejecutara. Los ingresos que se registran en este flujo de fondos incremental son claramente atribuibles a la realización del proyecto que se está evaluando, como por ejemplo la disminución de capital de trabajo que los productores requieren para sus actividades, debido a la provisión de biodiesel que les asegura la realización del proyecto como también la inyección de fondos frescos provenientes de dicho proyecto en concepto de dividendos, y que les puede ayudar a acortar un ciclo de caja largo, característico de las actividades agropecuarias. Los ingresos incrementales son los que resultan de una comparación de los ingresos en el escenario con proyecto y sin proyecto, con lo cual sólo se puede atribuir a la ejecución del mismo.

Así, es este cuadro el relevante para el análisis de la rentabilidad del proyecto y es el que sintetiza el aporte de valor que el proyecto industrial asociativo agrega al negocio de base agropecuario.

Flujo de Fondos
-- En dólares constantes marzo 2015--

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO
Ventas Netas de Bienes y Servicios	313.791	392.239	392.239	392.239	392.239	392.239
Costo de Ventas	-88.949	-109.686	-109.686	-109.686	-109.686	-109.686
Margen Bruto	224.843	282.553	282.553	282.553	282.553	282.553
Amortización	-53.211	-53.211	-53.211	-53.211	-53.211	-53.211
Gastos Fijos de Producción	-85.297	-85.297	-85.297	-85.297	-85.297	-85.297
Gastos Fijos de Administración	-32.865	-32.865	-32.865	-32.865	-32.865	-32.865
Otros Gastos						
Resultado Operativo	53.469	111.180	111.180	111.180	111.180	111.180
Resultados imponible imp. a las ganancias	53.469	111.180	111.180	111.180	111.180	111.180
Impuesto a las ganancias	-18.714	-38.913	-38.913	-38.913	-38.913	-38.913
NOPLAT	34.755	72.267	72.267	72.267	72.267	72.267
Amortización	53.211	53.211	53.211	53.211	53.211	53.211
FLUJO DE FONDOS BRUTO	87.966	125.478	125.478	125.478	125.478	125.478
Inversión Activo Fijo	-					
	535.088					
Inversión Activo Intangible	-30.000					
IVA Inversión	-					
	101.137					
Capital de Trabajo	-30.199					
Recupero Inversión						625.307
FLUJO DE FONDOS DEL PROYECTO	-	87.966	125.478	125.478	125.478	750.785
	696.423					
		AÑO 1	AÑO 2	AÑO3	AÑO 4	AÑO 5
Aumento capital de trabajo ahorro compra Gasoil		288.668	451.044	451.044	451.044	451.044
Aumento capital de trabajo retiro Dividen. Proyecto		87.966	125.478	125.478	125.478	125.478
Disminución capital trabajo no venta soja afectada Proyecto		-264.573	-330.716	-330.716	-330.716	-330.716
FLUJO DE FONDOS DEL PRODUCTOR		112.061	245.806	245.806	245.806	245.806

La evaluación a partir del flujo de fondos del escenario base, y con la tasa de corte establecida, arroja los siguientes resultados:

Indicadores de Rentabilidad

PROYECTO	
Costo del Capital	11,6%
VAN (en u\$s)	89.195
TIR	15,1%
TIRM	14,3%

Valores expresados en dólares constantes de marzo de 2015

PRODUCTORES	
Costo del Capital	11,6%
VAN (en u\$s)	441.490
TIR	28,2%

Análisis de Sensibilidad

Todo proyecto está rodeado de un cierto grado de incertidumbre y los inversionistas o socios están corriendo algunos riesgos al asignar sus recursos. Es por ello que resulta conveniente conocer cuáles son las variables más sensibles que condicionarían el éxito económico del proyecto. Para ello que se analizó la sensibilidad del VAN ante cambios en las variables principales.

Se consideraron dos escenarios:

- **Escenario 1:** el valor de la soja y del expeller se mantienen constantes; el costo de mano de obra cae un 22% y el precio del Gasoil en dólares caen en un 20% y la tasa de corte desciende al valor de 9, 6% debido a la caída verificada en el riesgo país. Este escenario representa la situación actual en la cual si bien las retenciones a la soja se redujeron en un 5%, también descendió el precio del commodity en los mercados internacionales y eso se reflejó en el precio pizarra en Rosario. Además tras la devaluación de diciembre de 2015, el precio del gasoil aunque aumento nominalmente en pesos cayó en términos relativos al medirlo en dólares y lo mismo sucedió con el costo de la mano de obra.
- **Escenario 2:** se estima bajo el supuesto que tanto el expeller como la soja, aumentan un 20% por reducción del porcentaje de retenciones, mientras que los costos de la mano de obra se reducen en un 11,0% y el precio del gasoil se mantiene un 20% por debajo del vigente en el escenario base.

Análisis de Sensibilidad

	ESCENARIO BASE	ESCENARIO MAS PROBABLE		ESCENARIO ALTERNATIVO	
	Valores		Var. %		Var. %
Precio Soja u\$s	218,54	218,54	---	26,.25	+20%
Precio Expeller u\$s	207,61	207,61	---	249,14	+20%
Costo Total Mano de Obra u\$s	91.292	71.208	-22%	81.250	-11%
Precio Gasoil u\$s	1.583,61	1.266,89	-20%	1.266.89	-20%
Tasa de corte %	11,55%	9,6 %	-16,8%	9,6%	-16,8%
Indicadores de rentabilidad del proyecto					
	ESCENARIO BASE	ESCENARIO MAS PROBABLE		ESCENARIO ALTERNATIVO	
VAN (u\$s)	89.195	363.064		795.267	
TIR	15,1%	19,2%		33.3%	

Rentabilidad de los productores

	ESCENARIO BASE	ESCENARIO MAS PROBABLE	ESCENARIO ALTERNATIVO
VAN (u\$s)	441.490	420.202	485.269
TIR	28.2%	23,5%	23,6%

VAN esperado del proyecto

Escenarios	VAN	Probabilidad de Ocurrencia	VAN * Probab.	VAN - E(VAN)	VAN - E(VAN) ²	VAN- E (VAN) ² * Probab.
Base	89.195	0,2	17.839	-391.976	153.645.498.157	30.729.099.631
Actual	363.064	0,4	145.226	-118.107	13.949.357.935	5.579.743.174
Alternativo	795.267	0,4	318.107	314.095	98.656.045.939	39.462.418.376
VALOR ESPERADO DEL VAN						481.171
VARIANZA						75.771.261.181
DESVIACIÓN STANDART						275.266
COEFICIENTE DE VARIACIÓN						0,5721

VAN esperado por el productor con el proyecto

Escenarios	VAN	Probabilidad de Ocurrencia	VAN * Probab.	VAN - E(VAN)	VAN - E(VAN) ²	VAN- E (VAN) ² * Probab.
Base	441.490	0,2	88.298	-8.996,40	80.935.213	16.187.043
Actual	420.202	0,4	168.081	-30.284,40	917.144.883	366.857.953
Alternativo	485.269	0,4	194.108	34.782,60	1.209.829.263	483.931.705
VALOR ESPERADO DEL VAN						450.486,40
VARIANZA						866.976.701
DESVIACIÓN STANDART						29.444
COEFICIENTE DE VARIACIÓN						0,0654

CAPITULO VII. CONCLUSIONES

Del análisis del presente trabajo y en relación a los objetivos propuestos de rediseño de un sistema de producción basado principalmente en la producción primaria, hacia un sistema ampliado que incluya la agroindustria, permitiendo un mayor grado de integración tanto horizontal como vertical, podemos concluir que se ha demostrado el cumplimiento de los objetivos específicos establecidos a saber:

- El **primer objetivo** planteado fue: “el rediseño de un sistema primario de producción hacia un sistema agroindustrial, localizado en el partido de Carlos Tejedor en la provincia de Buenos Aires, a través del desarrollo de una planta industrial, basado en la constitución de una UTE con el objetivo de lograr el autoabastecimiento energético agregando valor a la producción agropecuaria y logrando una producción más sustentable “. En el Capítulo V, se ha elaborado una propuesta de rediseño, que tomando en cuenta las características del partido donde se inserta, partiendo del análisis de los sistemas y de los obstáculos, se define una propuesta basada en un Plan Estratégico que contempla la variable asociativa como central en el modelo de negocios planteado.
- El **segundo objetivo**: “Evaluación del sistema de producción agroindustrial definido y determinación de la creación de valor del mismo, como también la mejora de ingreso y creación de valor de los productores, a partir de las ventajas competitivas obtenidas”, queda probado que se cumple en el capítulo VI, donde se demuestra que el modelo propuesto genera valor para el emprendimiento asociativo, ya que los indicadores que se utilizan para realizar la evaluación financiera del proyecto, arrojan un **VAN esperado** para el Productor de **u\$s de 450.486** el cual contempla el ahorro en costos que se verifica por el autoconsumo del biodiesel lo cual nos permite afirmar que se ha creado valor para los socios de la UTE.

APENDICE

Comparación de los derrumbes del petróleo				
Hay diferencias y semejanzas entre los 4 períodos de caída del petróleo desde 1985				
	1985-86	1990-91	2008-9	2014-16
Duración en días de la caída	82	71	113	83
Caída del precio	66	48	77	51
Porcentaje	4.69	5.18	4.62	2.58
Catalizadores fundamentales	Aumento de la oferta de petróleo de países fuera de la OPEP, en especial de Alaska, México y Mar del Norte	La operación "Tormenta del desierto" y la utilización de las existencias de emergencia de la AIE calmaron a los mercados	Liquidación de activos (incluidas las materias primas) debido a la crisis financiera de 2008	Aumento de la oferta de petróleo de países fuera de la OPEP, en especial esquistos bituminosos de Estados Unidos
Objetivo de política de la OPEP	Proteger la cuota de mercado, más que establecer objetivos de precios	Mantener una buena oferta en el mercado	Fijar un rango de precios	Proteger la cuota de mercado más que establecer objetivos de precios
Acción de la OPEP	Aumentar la producción	Aumentar la producción	Reducir la producción	Aumentar la producción
Precios antes del derrumbe	Disminución gradual de los precios oficiales de la OPEP	Fuerte aumento	Fuerte aumento antes del derrumbe	Precios relativamente estables en torno a u\$s 100
Precios después del derrumbe	Se mantuvieron bajos durante casi dos décadas	Volvieron a los niveles previos al máximo	Volvieron a los niveles previos al máximo	Según proyecciones continuarán bajos

Flujo de Fondos
-- En pesos constantes marzo 2015--

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO3	AÑO 4	AÑO 5
Ventas Netas de Bienes y Servicios	2.792742	3.490.928	3.490.928	3.490.928	3.490.928
Costo de Ventas	-791.642	-976.202	-976.202	-976.202	-976.202
Margen Bruto	2.001.100	2.514.726	2.514.726	2.514.726	2.514.726
Amortización	-473.578	-473.578	-473.578	-473.578	-473.578
Gastos Fijos de Producción	-759.146	-759.146	-759.146	-759.146	-759.146
Gastos Fijos de Administración	-292.500	-292.500	-292.500	-292.500	-292.500
Otros Gastos					
Resultado Operativo	475.876	989.502	989.502	989.502	989.502
Resultados imponible imp. a las ganancias	475.876	989.502	989.502	989.502	989.502
Impuesto a las ganancias	-166.557	-346.325	-346.325	-346.325	-346.325
NOPLAT	309.319	643.177	643.177	643.177	643.177
Amortización	473.578	473.578	473.578	473.578	473.578
FLUJO DE FONDOS BRUTO	782.897	1.116.755	1.116.755	1.116.755	1.116.755
Inversión Activo Fijo	-4.762.280				
Inversión Activo Intangible	-267.000				
IVA Inversión	-900.119				
Capital de Trabajo	-268.769				
Recupero Inversión					5.565.232
FLUJO DE FONDOS DEL PROYECTO	6.198.168	782.897	1.116.754	1.116.754	6.681.983
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO3	AÑO 4	AÑO 5
Aumento capital de trabajo ahorro compra Gasoil	2.569.145	4.014.293	4.014.293	4.014.293	4.014.293
Aumento capital de trabajo retiro Dividen. Proyecto	782.897	1.116.754	1.116.754	1.116.754	6.681.983
Disminución capital trabajo no venta soja afectada Proyecto	-2.354.700	-2.943.374	-2.943.374	-2.943.374	-2.943.374
FLUJO DE FONDOS DEL PRODUCTOR	997.342	2.187.673	2.187.673	2.187.673	7.752.902

Detalle del cálculo del costo del capital

Determinación del Costo del Capital Propio	
$k = r_f + \beta (r_m - r_f) + RP =$	0,1155704
Parámetro	Valor
rf	0,01562
β	0,68
rm	0,0779
RP	0,0576

Detalle de los Gastos Fijos
-en valores constantes marzo 2015 -

CONCEPTO	MES \$	AÑO \$	MES u\$s	AÑO u\$s
Mano de Obra Planta				
Sueldos y Jornales	32.000	384.000	3.600	43.146
Aguinaldo	2.667	32.000	299	3.596
Cargas Sociales Sueldos- 25%	8.000	96.000	898	10.787
Cargas Sociales SAC- 25%	667	8.000	74	899
Total Mano de Obra Planta	43.334	520.000	4.871	58.427
Otros Gastos de Producción				
Mantenimiento	11.179	134.148	1.256	15.073
Gas	1.000	12.000	112	1.348
Papelería y Útiles	250	3.000	28	337
Comunicaciones y Sistemas	1.000	12.000	112	1.348
Rodados - Patentes	2.000	24.000	225	2.697
Seguros	1.500	18.000	169	2.022
Servicio contable	3.000	36.000	337	4.045
Total Otros Gastos	19.929	239.148	2.239	26.870
Sueldos Administración				
Sueldos Jefe de Planta	18.000	216.000	2.022	24.270
Aguinaldo	1.500	18.000	169	2.022
Cargas Sociales- 25%	4.500	54.000	506	6.067
Cargas Sociales SAC- 25%	375	4.500	42	506
Total Sueldos Administración	24.375	292.500	2.739	32.865
Total Mano de Obra	67.709	812.500	7.610	91.292
COSTOS FIJOS TOTALES	87.638	1.051.648	9.849	118.162

Detalle de los Costos Variables
-en dólares constantes marzo 2015-

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
PRODUCCION					
Expeller (tn)	1.511	1.889	1.889	1.889	1.889
Biodiesel (tn)	228	285	285	285	285
CONSUMOS					
Energía Eléctrica	7.040	8.800	8.800	8.800	8.800
Fletes	16.781	20.977	20.977	20.977	20.977
Otros insumos	46.575	58.219	58.219	58.219	58.219
Análisis calidad	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Impuestos (Ing.Brutos)	12.552	15.690	15.690	15.690	15.690
Total Costos Variables	88.948	109.686	109.686	109.686	109.686

Detalle de los Costos Variables
-en pesos constantes marzo 2015-

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
PRODUCCION					
Expeller (tn)	1.511	1.889	1.889	1.889	1.889
Biodiesel (tn)	228	285	285	285	285
CONSUMOS					
Energía Eléctrica	62.656	78.320	78.320	78.320	78.320
Fletes	149.350	186.695	186.695	186.695	186.695
Otros insumos	414.517	518.147	518.147	518.147	518.147
Análisis calidad	53.400	53.400	53.400	53.400	53.400
Impuestos (Ing.Brutos)	111.713	139.640	139.640	139.640	139.640
Total Costos Variables	791.636	976.202	976.202	976.202	976.202

Cuadro de densidades	
Un litro pesa	kilogramos
Aceite de soja	0,930
Biodiesel	0,881
Glicerina	1,260
Gasoil	0,850

Cálculo de Mano de Obra en planta	
2 operarios (\$9.000 c/u)	\$ 18.000
1 Peón	\$ 7.000
1 Sereno	\$ 7.000

Flujo de Fondos Escenario 1

-- En dólares marzo 2015--

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ventas Netas de Bienes y Servicios	313.791	392.239	392.239	392.239	392.239
Ahorro Costos en Gasoil					
Costo de Ventas	-88.949	-109.686	-109.686	-109.686	-109.686
Margen Bruto	224.843	282.553	282.553	282.553	282.553
Amortización	-53.211	-53.211	-53.211	-53.211	-53.211
Gastos Fijos de Producción	-72.443	-72.443	-72.443	-72.443	-72.443
Gastos Fijos de Administración	-25.635	-25.635	-25.635	-25.635	-25.635
Otros Gastos					
Resultado Operativo	73.553	131.264	131.264	131.264	131.264
Resultados imponible imp. a las ganancias					
	73.553	131.264	131.264	131.264	131.264
Impuesto a las ganancias					
	-25.744	-45.942	-45.942	-45.942	-45.942
NOPLAT					
	47.810	85.322	85.322	85.322	85.322
Amortización					
	53.211	53.211	53.211	53.211	53.211
FLUJO DE FONDOS BRUTO	101.021	138.533	138.533	138.533	138.533
Inversión Activo Fijo					
	-535.088				
Inversión Activo Intangible					
	-30.000				
IVA Inversión					
	-101.137				
Capital de Trabajo					
	-27.384				
Recupero Inversión					
					887.193
FLUJO DE FONDOS LIBRE DEL PROYECTO					
	-693.609	101.021	138.533	138.533	138.533
Aument.capital de trabajo Ahorro compra Gasoil					
	230.935	360.835	360.835	360.835	360.835
Aument.capital de trabajo Retiro Dividen. Proy.					
	101.021	138.533	138.533	138.533	1.025.726
Dismin.capital trabajo no venta soja afectada Proy.					
	-264.573	-330.716	-330.716	-330.716	-330.716
FLUJO DE FONDOS DEL PRODUCTOR					
	-693.609	67.382	168.652	168.652	1.055.845

EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD DEL PROYECTO

Costo del capital	9,6 %
VAN	363.064
TIR	22.0%
TIRM	19,2%

EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD DEL PRODUCTOR

Costo del capital	9,6%
VAN	407.045

Flujo de Fondos Escenario 2

-- en dólares marzo 2015--

		AÑO 1	AÑO 2	AÑO3	AÑO 4	AÑO 5
Ventas Netas de Bienes y Servicios		376.550	470.687	470.687	470.687	470.687
Costo de Ventas		-91.459	-112.824	-112.824	-112.824	-112.824
Margen Bruto		285.091	357.863	357.863	357.863	357.863
Amortización		-53.211	-53.211	-53.211	-53.211	-53.211
Gastos Fijos de Producción		-78.870	-78.870	-78.870	-78.870	-78.870
Gastos Fijos de Administración		-29.250	-29.250	-29.250	-29.250	-29.250
Resultado Operativo		123.759	196.532	196.532	196.532	196.532
Resultados imponible		123.759	196.532	196.532	196.532	196.532
Impuesto a las ganancias		-43.316	-68.786	-68.786	-68.786	-68.786
NOPLAT		80.444	127.746	127.746	127.746	127.746
Amortización		53.211	53.211	53.211	53.211	53.211
FLUJO DE FONDOS BRUTO		133.655	180.957	180.957	180.957	180.957
Inversión Activo Fijo	-535.088					
Inversión Activo Intangible	-30.000					
IVA Inversión	-101.137					
Capital de Trabajo	-27.384					
Recupero Inversión						1.328.327
FLUJO DE FONDOS LIBRE	-693.609	133.655	180.957	180.957	180.957	1.509.284
Aument.capital de trabajo Ahorro compra Gasoil		230.935	360.835	360.835	360.835	360.835
Aument.capital de trabajo Retiro Dividen. Proy.		133.655	180.957	180.957	180.957	1.509.284
Dismin.capital trabajo no venta soja afectada Proy.		-345.136	-431.419	-431.419	-431.419	-431.419
FLUJO DE FONDOS DEL PRODUCTOR	-693.609	19.454	110.373	110.373	110.373	1.438.700

EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD DEL PROYECTO	
Costo del capital	9,6 %
VAN	795.267
TIR	33.3%
TIRM	27,7%
EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD DEL PRODUCTOR	
Costo del capital	9,6%
VAN	485.269

Precio de la Soja Cámara Arbitral de Cereales de Rosario

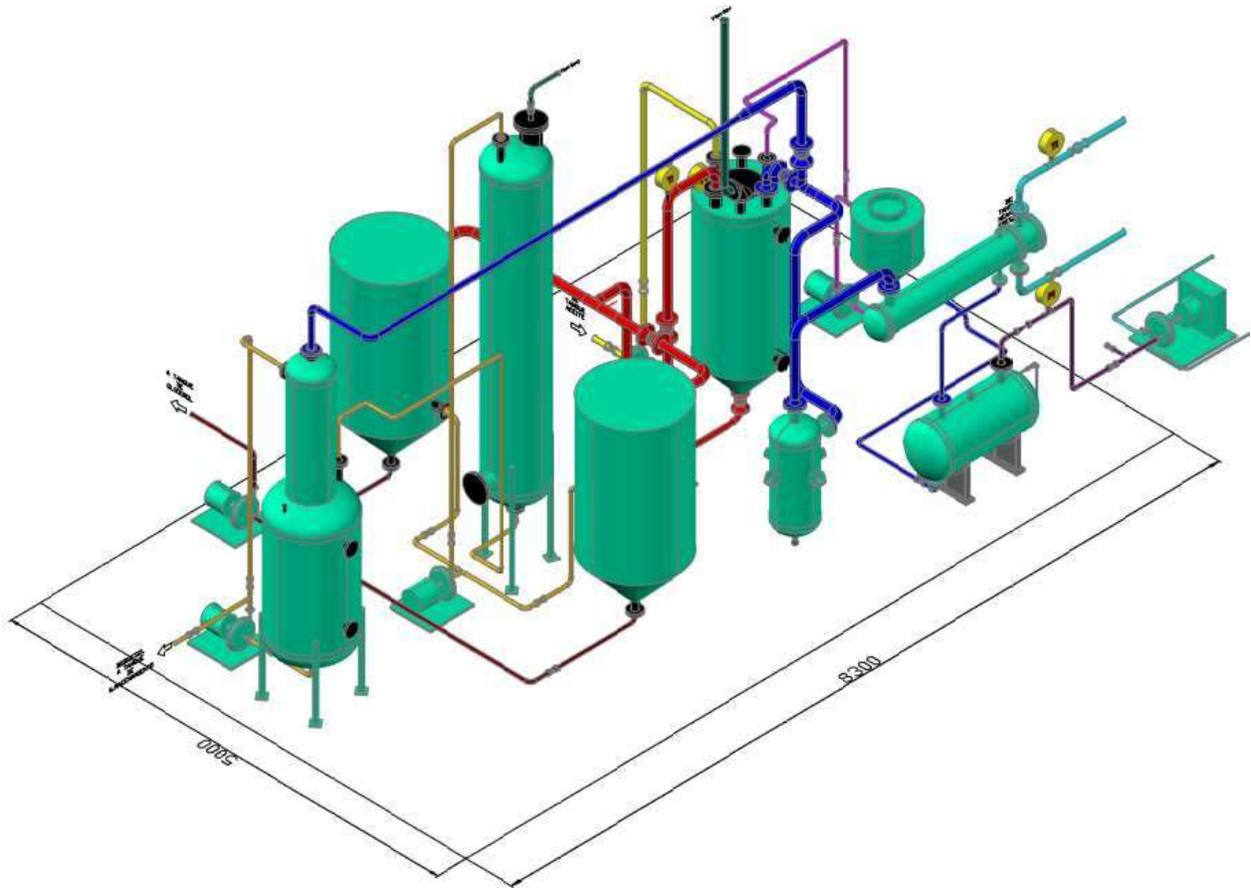
Histórico precios de Pizarra			
Fecha de rueda	Mercado	Producto	Precio U\$\$
31/03/2015	Rosario	Soja	218,54
01/04/2015	Rosario	Soja	220,35
06/04/2015	Rosario	Soja	217,42
07/04/2015	Rosario	Soja	214,46
08/04/2015	Rosario	Soja	214,91
09/04/2015	Rosario	Soja	213,11
10/04/2015	Rosario	Soja	208,81
13/04/2015	Rosario	Soja	208,11
14/04/2015	Rosario	Soja	214,5
15/04/2015	Rosario	Soja	216,78
16/04/2015	Rosario	Soja	216,9
17/04/2015	Rosario	Soja	217,44
20/04/2015	Rosario	Soja	221,73
21/04/2015	Rosario	Soja	219,18
22/04/2015	Rosario	Soja	214,78
23/04/2015	Rosario	Soja	216,88
24/04/2015	Rosario	Soja	212,6
27/04/2015	Rosario	Soja	213,27
28/04/2015	Rosario	Soja	215,24
29/04/2015	Rosario	Soja	216,47

Evolución Precio de los Combustibles

Mes/Año	Gasoil Euro
mar-15	11,98
abr-15	12,09
may-15	12,28
jun-15	12,46
jul-15	12,64
ago-15	12,95
sep-15	12,95
oct-15	12,95
nov-15	13,54
dic-15	13,54
ene-16	14,36
feb-16	14,36
mar-16	15,28

Fuente: Confederación de Entidades del Comercio de Hidrocarburos y Afines de la República Argentina (CECHA)

Vista de la Planta de Biodiesel



BIBLIOGRAFIA

ACKOFF, R.L. 1983 Planificación de la Empresa del futuro, Ed. Limusa, México D, F,

ARACH, Omar; Problemática y febril. Una mirada a la expansión del biodiesel en Argentina”, Revista Nera – Año 18, N°. 28, 2015.

<http://revista.fct.unesp.br/index.php/nera/article/viewFile/3989/3042>

BAFFES, J.; “Cuesta abajo”; Banco Mundial, **Finanzas y desarrollo**, diciembre 2015

<https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/spa/2015/12/pdf/baffes.pdf>

BRAVO, Víctor, “Panorama de la energía en Argentina 2015”, Fundación Bariloche, Agosto 2015.

<http://www.fundacionbariloche.org.ar/wp-content/uploads/2015/09/Panorama-de-la-energ%C3%ADa.pdf>

BURASCHI, M., “Los biocombustibles y la política económica argentina”, Revista latinoamericana de Estudios Socio-ambientales, nro. 17, marzo 2015, pp.131-156.

CALZADA, J. y ROSSI, G, “Como ve el USDA la situación del biodiesel en Argentina”, Bolsa de Comercio de Rosario, Año XXIII, Informativo Semanal N° 1718, Julio de 2015.

COLEMAN, J.S. “Foundations of Social Theory”. Cambridge, Belknap Press of Harvard University Press, 1990

DONATO, I; HUERGA, I; HILBERT, J: “Balance energético de la producción de biodiesel a partir de soja en la República Argentina”, INTA, N° Doc IIR-BC-INF-08-08; Octubre 2008.

http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-bc-inf-08-08_balance_energetico.pdf

DRUCKER, Peter (1999). Los desafíos de la gerencia para el siglo XXI. Colombia. Grupo Editorial Norma.

FORMENTO, S., 2007. “Experiencia asociativa regional en el marco jurídico de las cooperativas agrarias contemporáneas”.

<http://www.econ.uba.ar/planfenix/novedades/Area%20V/Experiencia%20Asociativa%20Regional%20-%20Formento.pdf>

FORNI, P., SILES, M. BARREIRO, L. “¿Qué es el Capital Social y cómo Analizarlo en contextos de Exclusión?” Julian Samora Research Institute. JSRI Research Report #35, 2004. www.jsri.msu.edu

GRONDONA, V y BURGOS, M.; “Estimación de los precios de transferencia. El caso del complejo sojero”; Centro de Economía y Finanzas para el desarrollo de la Argentina (CEFIDAR); Documento de Trabajo Nro. 71, julio de 2015.

INTA-PRECOP, Sistema productivo agropecuario argentino, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, 2011

MARRERO, A., “La Teoría del capital social. Una crítica en perspectiva latinoamericana”, Núcleo de Ciudadanía, 2006.
http://www.nucleodeciudadania.org/nucleo/extra/2007_11_06_11_54_43_arxiu_capital_social.pdf

MINTZBERG, H., QUINN, J. y VOYER, J (1997). El proceso estratégico: conceptos, contextos y casos. Business & Economics. México: Prentice-Hall.

OVIEDO, E., 2015. “El ascenso de China y sus efectos en la relación con Argentina”, Estudios Internacionales, vol. 47 nro. 180 Santiago, enero 2015
<http://dx.doi.org/10.5354/0719-3769.2015.36432>

OECD/FAO (2014), OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2014, OECD Publishing.
http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2014-es

PISTONESI, h. y otros, “Aporte de los biocombustibles a la sustentabilidad del desarrollo de América Latina y el Caribe: Elementos para la formulación de políticas públicas”, Naciones Unidas, 2008, Santiago de Chile.

PORTER, M (1982): Estrategia competitiva. C.E.C.S.A., MéxicoPorter, 1982

PORTER, Michael; “La ventaja competitiva de las naciones”. Edit. Javier Vergara, Buenos Aires, 1991.

RECALDE, M. Una visión integrada del desarrollo del biodiesel en Argentina. Rev. Estud. Soc. E Agric., Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, 2012, p. 188-216, 2012.

SERRA, Roberto; LE FOSSE Guillermo; IRIARTE Jorge, El Nuevo Juego de los Negocios Norma 2000

SHARPE, W. F. “Capital Asset prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk” en Journal of Finance, American Finance Association, September 1964.

SOLARTE LINDO, G.; Asociatividad, empresarización y pactos territoriales: Claves del desarrollo de los territorios rurales, Corporación Latinoamericana Misión Rural, 2011.

STRADA, J. y VILA, I., “La producción de Soja en la Argentina”, Centro de Economía Política Argentina (CEPA), Septiembre 2014. <http://centrocepa.com.ar/la-produccion-de-soja-en-la-argentina/>