

TRABAJO FINAL DE GRADUACION



INSTALACIÓN DE UNA PLANTA GENERADORA DE BIOMASA VEGETAL PARA LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Autor: Paola Andrea Delgado Nicho

Legajo: VCPB03501

Carrera: Contador Público

Año: 2016

Resumen Ejecutivo

Los desechos agroindustriales son de naturaleza orgánica y prácticamente están clasificados según su origen, lo cual facilita su reciclaje, de esta forma un problema puede terminar siendo una oportunidad ya que a través de su aprovechamiento se puede generar energía renovable.

Desde hace varias décadas, más precisamente a partir de los años 70, los residuos agroindustriales han sido un foco de atención debido a que pueden ser materia prima para generar diversos productos de interés, enfocándose las investigaciones hacia la utilización y aprovechamiento de los residuos agroindustriales como insumos de otros procesos industriales.

Años más tarde se sumó la prioridad de utilizar los residuos para reducir el impacto ambiental que ocasiona su disposición y a partir del presente siglo la prioridad está enfocada en la producción de bioenergéticos.

Y en la elaboración de nuevas formulaciones de alimentos para animales. Tal situación prevalece en la actualidad y se prevé que continuará en el futuro.

En consecuencia a través de los adecuados tratados y reciclado de los residuos agroindustriales se puede lograr el desarrollo de proyectos limpios y así es posible mitigar el cambio climático.

Palabras clave: residuos agroindustriales, desechos agroindustriales, cáscaras de maní, biomasa.

Abstract

Agro-industrial wastes are organic in nature and practically are classified according to their origin, which facilitates recycling. So that a problem may end up being an opportunity because through its use can generate renewable energy.

For several decades, more precisely from the 70s, agro-industrial waste has been a focus of attention because they can be raw materials to produce various products of interest, focusing research into the use and development of agro-industrial waste as inputs from other industrial processes.

Years later the priority of using waste to reduce the environmental impact caused by its provision added and from this century the priority is focused on the production of bio-energy and the development of new formulations of feed.

Such a situation prevails today and is expected to continue in the future.

Consequently, through appropriate treatment and recycling of agro-industrial waste can be achieved clean development projects and thus it is possible to mitigate climate change.

Keywords: agro-industrial waste, peanut husks, biomass.

Índice

Capítulo 1	9
1.1 Tema.....	9
1.2 Introducción	9
1.3. Justificación.....	12
Capitulo2.....	14
2.1 Objetivos	14
2.1.1 Objetivo general	14
2.1.2 Objetivos específicos	14
Capítulo 3.....	15
3.1 Marco Teórico.....	15
3.1.1 Etapas de un Proyecto de Inversión	17
3.1.2 Estudio y Análisis de un Proyecto	20
2.3.4 Estudio Legal	28
3.1.3 Análisis de Riesgo.....	38
3.1.4 Análisis Foda.....	40
Capítulo 4.....	42
4.1 Metodología	42
Capítulo 5.....	46
5.1 Diagnostico	46

5.1.1 Biomasa.....	51
5.1.2 Central de biomasa.....	52
5.2 Análisis Foda.....	58
5.2.1 Ámbito Interno	58
5.2.2 Ámbito Externo.....	59
5.3 Resultados Esperados.....	60
5.4 Cronograma de Avance.....	61
Capítulo 6.....	62
6.1 Desarrollo.....	62
6.1.1 Viabilidad comercial	62
6.1.2 Viabilidad técnica.....	65
6.1.3 Viabilidad legal	83
6.1.4 Viabilidad organizacional	84
6.1.5 Viabilidad ambiental	85
6.1.6 Viabilidad financiera.....	87
6.2 Resultados esperados	96
6.3 Conclusión	97
Capítulo 7.....	99
7.1 Bibliografía	99
7.2 Anexo I. Presupuesto de instalación central eléctrica.....	101

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Estructura del flujo de caja</i>	31
Tabla 2. <i>Matriz foda</i>	41
Tabla 3. <i>Ficha técnica</i>	43
Tabla 4. <i>Composición del maní recolectado</i>	50
Tabla 5. <i>Composición química de la cascara de maní</i>	50
Tabla 6. <i>Cronograma de avance</i>	61
Tabla 7. <i>Composicion del peso de la cascara de maní</i>	78
Tabla 8. <i>Consumo de energia electrica actual de la fabrica de mani</i>	78
Tabla 9. <i>Energia electrica en Mw que producira la planta</i>	79
Tabla 10. <i>Consumo anual estimado de desechos industriales</i>	79
Tabla 11. <i>Rendimiento de la tonelada para producir Mw</i>	79
Tabla 12. <i>Mw generados y su destino</i>	80
Tabla 13. <i>Calculo de costos variables de produccion</i>	80
Tabla 14. <i>Calculo de costos, ahorro de costos e ingresos de escenario base</i>	81
Tabla 15. <i>Calculo de costos, ahorro de costos e ingresos de escenario optimista</i>	82
Tabla 16. <i>Calculo de costos, ahorro de costos e ingresos de escenario pesimista</i>	82
Tabla 17. <i>Calculos para determinar la inversion inicial</i>	88
Tabla 18. <i>Calculos de gastos fijos operativos totales</i>	89
Tabla 19. <i>Calculo de los costos de mantenimiento y limpieza de planta mensual</i>	89
Tabla 20 <i>Calculo de otros costos fijos</i>	90
Tabla 21. <i>Escenario Base</i>	91
Tabla 22. <i>Variacion del ahorro de costos e ingresos por ventas</i>	92

Tabla 23. <i>Escenario Optimista</i>	92
Tabla 24. <i>Variacion del ahorro de costos e ingresos por ventas</i>	94
Tabla 25. <i>Escenario Pesimista</i>	95

Índice de figuras

<i>Figura 1.</i> Punto de equilibrio	38
<i>Figura 2.</i> Procesos de conversion de biomasa en energia	52
<i>Figura 3.</i> Procesos termoquimicos de conversion de biomasa.....	54
<i>Figura 4</i> La combustion directa y sus productos	56
<i>Figura 5.</i> La pirolisis y sus productos.....	57
<i>Figura 6.</i> La gasificacion y sus productos	58
<i>Figura 7.</i> Etapas del ciclo rankine	67
<i>Figura 7.</i> Esquema de la central de biomasa	76
<i>Figura 8.</i> Organigrama de la empresa.....	85

Capítulo 1

1.1 Tema

Proyecto de inversión para la instalación de una planta generadora de biomasa vegetal para la producción de energía eléctrica a partir de las cáscaras de maní, desecho orgánico y renovable.

1.2 Introducción

El presente trabajo final de graduación, está referido al estudio y análisis de un proyecto de inversión que permita la instalación de una planta que utilice como materia prima principal los residuos de cascara de maní que produce Manisera del Sur en su producción de maní confitado y sea aprovechado como biomasa para generar su propia energía eléctrica que abastezca su planta procesadora de maní y también para colaborar así con el medio ambiente, ya que la abundancia de residuos de cascara de maní es preocupante para el inversor puesto que representa costos para su traslado, o en el caso de disponerlos sobre el suelo y a la intemperie se descomponen y se convierten así en residuos peligrosos por la presencia de agentes infecciosos pudiendo provocar daños a humanos, animales y a los recursos naturales, y en el caso de quemarlos a cielo abierto es un riesgo por la emisión de gases tóxicos. Por lo tanto se ofrecerá al inversor Manisera del sur SA. Un panorama general del comportamiento de las variables que participan en su elaboración, con el propósito de determinar su rentabilidad para un horizonte temporal de diez años y a fin de decidir sobre su aceptación o no.

La empresa Manisera del Sur S.A. ubicada en la ciudad de Huinca Renancó, departamento General Roca, provincia de Córdoba, es una incipiente planta manisera que elabora maní confitado. Sus orígenes se remontan al año 2007.

La ciudad de Huinca Renancó está ubicada al sur de la provincia de Córdoba, a 200 Km. de Río Cuarto y a 25 kilómetros de la localidad de Realicó en la provincia de La Pampa. Cuenta con 9.426 habitantes. (INDEC,2010).

La exagerada generación de residuos y la ignorancia de su importancia y peligrosidad, han causado con el transcurrir de los años un importante daño ecológico en el planeta y junto con ella la pérdida de la biodiversidad. Esto es producto de la ineficiente utilización de los recursos naturales en las actividades humanas.

Muchos residuos sólidos no solo son originados en el sector doméstico y urbano, sino que también se producen en el sector industrial y agropecuario y su mala disposición ha incidido de manera significativa y negativa en la salud, en el deterioro del suelo y la generación de incendios, causando así graves consecuencias.

Por ello es necesario tomar conocimiento y valorar que los residuos tienen una doble y compleja naturaleza la cual consiste en ser material y energética, por lo tanto representa una biomasa que es necesario aprovechar al máximo utilizando buenas practicas que lo hagan posible y además conseguir una reducción significativa de su impacto negativo en el medio ambiente.

Una treintena de localidades del interior de la Provincia de Córdoba sostienen sus economías gracias a la agroindustria manisera como única fuente significativa de empleo, entre las que se encuentran Río Segundo, Hernando, General Dehesa, General Cabrera, Charras, Las Perdices, Ticino, Pasco, La Laguna, Santa Eufemia, La Carlota, Alejandro Roca, Dalmasio Vélez, Carnerillo, Las Junturas, y otras localidades.

En la industrialización del maní, el material de desecho (cáscara o vaina) representa del 25% a 30% del peso total de maní que se ingresa a una planta, estos desechos en ocasiones van

a basureros o bien son aprovechados como alimento de rumiantes, producción de enzimas, bio fertilizantes, combustible sólido en calderas para la generación de vapor y en menor medida, para la producción de carbón activado, paneles aglomerados, hormigón pre moldeados y presentan una alta demanda en años cuando falta forrajes para los animales (porcina-bovina).

Las partes del cuerpo del TFG están integradas por siete capítulos que plantean:

El tema a tratar e introducción haciendo referencia al mismo, presentando el objeto de estudio; la justificación de la propuesta, su importancia y la justificación para desarrollar el trabajo; se formulan los objetivos (el general y los específicos) los cuales expresan lo que se pretende lograr.

El trabajo comprende:

1. El problema que se plantea e investiga, los objetivos tanto el general, como los específicos, además se plantean los alcances y límites de la investigación, justificación del estudio, su aporte y beneficio social;
2. El desarrollo del marco teórico que constituye la base sobre la que se sustenta el desarrollo de los objetivos, en el mismo se incluye teorías de diversos autores que sirven para comprender y explicar el problema desde el punto de vista teórico;
3. La metodología empleada para recabar información, haciendo referencia a las fuentes de información consultadas, las técnicas empleadas que están estrechamente vinculadas con el comportamiento de las variables a investigar.
4. El estudio de las viabilidades comerciales, técnicas, organizacionales, legales y financieras donde se procesa la información recabada, la misma está vinculada con los objetivos de estudio y se expresan las conclusiones a las que se arriba en cada uno de los estudios realizados;

5. Se presenta las propuestas de las acciones a realizar y sus costos de implementación que impactan en el estudio financiero, que incluye los flujos de fondos proyectados, diagrama de Gantt;
6. Se explica las partes y cómo funciona una central de biomasa, procesos para la limpieza del maní, las viabilidades y por último la conclusión.
7. Bibliografía

1.3. Justificación

Actualmente muchas agroindustrias están empezando a utilizar las cáscaras de maní como materia prima para la generación de energía mediante su combustión, ya que reúnen características para tal fin, de esta manera evitan la liberación de gases de efecto invernadero, baja tasa de producción de cenizas y una alta duración de abrasamiento que la vuelven interesante a la hora de utilizarla con tal fin.

Es así que el proyecto de generar energía a partir de biomasa contribuirá al desarrollo económico y medio ambiental en la región de Huinca Renancó, ya que la instalación de una planta que genere energía representara un beneficio social tanto para la empresa Manisera del Sur, como para los habitantes de la región ya que estos no serán expuestos a la contaminación por quemas, ni agentes infecciosos, además la instalación, el montaje y la operación de las actividades del proyecto requerirá de mano de obra calificada, esto llevara a capacitar y a incorporar personal.

También se evitara el riesgo de incendio en los campos aledaños donde se realiza la quema a cielo abierto.

Para todas las empresas que industrializan el maní y para Manisera del Sur S.A. El trato no adecuado de estos desechos industriales los hace responsables de la contaminación ambiental, Es por ello que buscando una forma de solucionar esta problemática, la empresa plantea la

inversión haciendo uso de la cáscara de maní para la generación de energía eléctrica, experiencia ya probada y con resultados muy satisfactorios a nivel nacional e internacional.

Capítulo 2

2.1 Objetivos

2.1.1 Objetivo general

Elaborar un proyecto de inversión para generar energía eléctrica mediante el uso de la biomasa generada en base a la cascara de maní para autoabastecimiento y comercializar el excedente a la cooperativa eléctrica del lugar, aportando conocimientos técnicos que posee en el mercado.

2.1.2 Objetivos específicos

- Determinar la viabilidad comercial, técnica, legal y organizacional de la planta.
- Comprobar que la instalación de la planta no representa una amenaza para el medio ambiente.
- Determinar lo viable o no del proyecto a través de los métodos de evaluación financiera

Capítulo 3

3.1 Marco Teórico

La elaboración de un proyecto de inversión está integrada por un conjunto de actividades que buscan cumplir con un conjunto de objetivos específicos, los que deben ser alcanzados en un periodo de tiempo previamente definido.

Es una propuesta de acción que a partir de los recursos disponibles se considera que será posible obtener ganancias, está dirigido a dar una solución al planteamiento de un problema y responde a una demanda insatisfecha de la sociedad, es una oportunidad de negocio para aquellos que puedan visualizar esta demanda y a su vez satisfacerla.

Para la obtención de la rentabilidad financiera, económica, social y ambiental del proyecto, se requiere asignar mejor los recursos e idear mecanismos que permitan programar la inversión en función de la rentabilidad. (Miranda, 2005).

Siempre que exista una necesidad de un bien o servicio existe la de invertir. (Sapag Chaín, N, 2007).

“Un proyecto de inversión es un plan, que si se le asigna determinados montos de capital y si se le proporciona insumos de varios tipos, producirá un bien o un servicio, útil al ser humano y la sociedad”. (Baca Urbina, 2010: 2).

Para decidir sobre una inversión se debe elaborar un proyecto, el cual es sometido a estudios y análisis multidisciplinarios donde intervienen distintos especialistas.

El estudio del proyecto, consta de tres actividades muy diferentes entre sí *–formulación, preparación y evaluación*, donde un error en cualquiera de ellas puede llevar a conclusiones equivocadas.

La *formulación*: Es el proceso de definición o configuración de un proyecto, es la más importante de las actividades, ya que requiere de la asignación de recursos de manera eficiente.

En primer lugar se definen las características del proyecto y luego se cuantifican sus costos y beneficios.

La *preparación*: “Es el proceso de cálculo y estructuración de los costos, inversiones, y beneficios de la opción configurada.”(Sapag Chain, N y Sapag Chain R., 2007: 17 y 18).

La preparación, identifica todas las características que provocan efectos en el flujo de ingresos y egresos monetarios del proyecto, la etapa se encuentra conformada por dos sub etapas:

1. Obtención de la información, la cual se refiere a la recopilación de información que puede obtenerse a través de estudios específicos de mercado, técnicos, organizacionales y económico financiero.
2. Construcción del flujo de caja, el cual expresa la información obtenida en términos monetarios. (Sapag Chain, N y Sapag Chain, R, 2007).

La preparación, considera que existen distintas formas de construir flujos de caja. Se puede construir un flujo de caja para medir la rentabilidad del proyecto, otro para medir la rentabilidad de los recursos propios del proyecto y para medir la capacidad de pago de los pasivos empleados para financiar el proyecto (financiamiento externo).

Además para elaborar una correcta construcción del flujo de caja se deberá considerar ; si se trata de un proyecto de creación de una empresa nueva o de un proyecto de una empresa en marcha, debido a que las características particulares de cada proyecto es diferente.

Según el flujo de caja a construir se emplea todo o parte de la información que se obtuvo relacionada a la inversión, a los costos y beneficios esperados. (Sapag Chain, N, y Sapag Chain, R, 2011).

Para tomar una decisión acertada es necesario realizar una adecuada evaluación del proyecto ya que proporcionara la información que se requiere para la toma de una decisión final.

La *evaluación*, se basa en la estimación de los costos y beneficios futuros asociados al proyecto y tiene por objeto conocer su rentabilidad económica y social. La inversión debe asegurar una solución a la necesidad humana en forma eficiente, segura y rentable. Para su elaboración se debe seguir una secuencia de análisis de todas las variables que intervienen, este análisis reflejara las ventajas y desventajas de poner en marcha el proyecto en base a premisas fundadas en criterios matemáticos universalmente aceptados. (Baca Urbina, 2010).

Un proyecto de inversión representa por su naturaleza un riesgo y para poder disminuir este riesgo es conveniente que el proyecto sea razonablemente evaluado. El estudio de la rentabilidad de una inversión busca determinar con la mayor precisión posible el monto de las inversiones, los costos y beneficios de un proyecto para posteriormente compararlos y decidir la conveniencia de emprender dicho proyecto. (Baca Urbina, 2010).

La evaluación puede expresarse en unidades monetarias, como un índice, un porcentaje, o el tiempo que se demora en recuperar la inversión.

Los criterios de evaluación son: El van, la Tir, Periodo de recupero de la inversión, Rentabilidad inmediata.

3.1.1 Etapas de un Proyecto de Inversión

De manera previa a la fase de inversión de debe obtener la viabilidad del proyecto y las etapas básicas de un proyecto de inversión, y las más comunes son:

1. La generación de la idea,
2. Los estudios de pre inversión, que mide la conveniencia económica de llevar a cabo la idea,
3. La inversión para la implementación del proyecto,
4. La puesta en marcha y operación.

La *idea*, nace como una respuesta a la búsqueda de nuevas oportunidades de negocios que puedan aprovecharse, o bien identificar opciones de solución para mejorar el funcionamiento de una empresa existente que este atravesando problemas. (Sapag Chain, N y Sapag Chain, R 2007).

Según Sapag Chain, (2007: 21), con respecto a la idea expresa que “son ellas las que importan, son sus necesidades, las que se deben satisfacer a través de una adecuada asignación de los recursos, teniendo en cuenta la realidad social, cultural y política en la que el proyecto pretende desarrollarse”

La etapa de *pre inversión*, corresponde al estudio de la viabilidad económica del proyecto, ayuda a identificar y promover proyectos en los distintos sectores de la economía, y se desarrolla en tres niveles, estos son:

1. Nivel perfil.
2. Nivel prefactibilidad.
3. Nivel factibilidad.

Nivel de perfil: Su análisis se basa en información secundaria, que ha sido elaborada por terceros, y su estudio es estático, sirve para identificar oportunidades de inversión, e intenta sustentar su viabilidad comercial, busca determinar si existe alguna razón para el abandono inmediato antes de seguir empleando recursos.(Pimentel, 2008).

Nivel de pre-factibilidad: Se proyectan beneficios y costos en base a criterios cuantitativos, es una etapa intermedia donde se profundiza la investigación, se define con cierta aproximación el producto, su distribución, promoción y las alternativas técnicas de producción, se estiman las inversiones probables, la capacidad financiera de los inversionistas, los costos de

operación, los ingresos y egresos en el horizonte de evolución previamente definido, es esencialmente cuantitativa. (Sapag Chain, 2007).

Nivel de factibilidad: La información tiende a ser demostrativa y se basa en información de tipo primaria, se proyectan ingresos, costos y beneficios a lo largo del tiempo, que se expresan en un flujo de caja estructurado en función a criterios convencionales previamente establecidos. (Sapag Chain, N y Sapag Chain, R 2007).

En este nivel se perfecciona el estudio sobre la base de precios haciendo uso de fuentes primarias de información, y se consideran aspectos de tipo económica, tecnológicos, ambientales, legales. (Pimentel, 2008).

Y está vinculado con el desembolso en activos fijos y en capital de trabajo:

En la etapa de *inversión* se realizan los estudios de ingeniería definitivos de planta e instalaciones complementarias y da lugar a la puesta en marcha del proyecto La inversión constituye el eje central del proyecto y se relaciona con la materialización de la inversión en activos fijos y en capital de trabajo:

1. La inversión de activos fijos, está integrado por los bienes materiales, que se usan en la operación normal del proyecto para la producción de bienes. Ejemplo de estos son las maquinarias, las cuales están sujetos a depreciación que es tomada en cuenta en la evaluación del proyecto a fin de considerar los beneficios impositivos.
2. La inversión en capital de trabajo, está integrado por activos corrientes, que son usados para la operación normal del proyecto durante su ciclo productivo, su monto se determina de acuerdo a la capacidad y tamaño del proyecto y debe garantizar la disponibilidad de recursos suficientes para adquirir la materia y cubrir los costos de

operación durante el tiempo en que se lleve a cabo un ciclo productivo. Sapag Chain, N y Sapag Chain, R, 2010).

La *puesta en marcha y operación* del proyecto hace referencia a la materialización y ejecución del proyecto, o sea el inicio de las operaciones. (Sapag Chain, N y Sapag Chain, R, 2010).

Para evaluar y facilitar los cálculos a realizar se establece un horizonte temporal o vida del proyecto determinado, que puede ser de cinco, diez o quince años.

3.1.2 Estudio y Análisis de un Proyecto

Un proyecto requiere, al menos la realización de los siguientes estudios:

1. Comercial, o de mercado.
2. Técnico.
3. Organizacional, Administrativo y Legal.
4. Ambiental.
5. Económico y Financiero

Los resultados de estos estudios son los que se consideran para decidir sobre la realización o no de la inversión. El proyecto será factible cuando la evaluación de cada una de las variables consideradas en cada estudio dé un resultado positivo para los inversionistas.

3.1.2.1 Estudio Comercial

El *mercado*, es el área en donde se concentran las fuerzas de la oferta y la demanda para llevar a cabo todas las transacciones de bienes y servicios a precios determinados.

El *estudio de mercado*, es un estudio que consiste en determinar y cuantificar la oferta y la demanda, análisis de los precios, y el estudio de la comercialización.

Su objetivo general consiste, en verificar la posibilidad de introducir un producto en un mercado determinado tomando en cuenta el riesgo (Baca Urbina, 2010).

Para la realización del *estudio comercial o de mercado*, es conveniente tercerizar. Es por ello que se buscara los servicios de un consultor externo de marketing, el cual estará capacitado para tal fin, y brindara información para la correcta toma de decisiones empresariales. Este profesional aportara experiencia, ayudara a reducir los costos, y aumentar la competitividad de la empresa. Ya que conoce el mercado podrá identificar las fortalezas de la empresa y relacionarlas con las oportunidades que se pueden presentar, y ayudar a distribuir los recursos de manera óptima.

Este estudio es el primero que debe realizarse para poner en marcha el proyecto y es muy importante para comprender la situación y las necesidades del mercado. Y así poder enfocar el negocio y tener probabilidades de éxito.

“El estudio de viabilidad comercial se refiere a la realización de un estudio de mercado, e indicara si este es o no sensible al bien producido o servicio ofrecido y la aceptación que tendrá un negocio.” (Sapag Chain, N y Sapag Chain, R, 2007: 26).

A partir de este estudio se determinan las ventas o ingresos derivados de la implantación del proyecto y se debe considerar la dimensión de la demanda, los precios, la forma de comercialización, la competencia y otras variables relacionadas con el proyecto.

El mercado está constituido por los consumidores reales y potenciales de un producto o servicio que poseen poder de compra, de su estudio se obtiene información sobre precios, canales de distribución, competidores, hábitos de consumo y otros aspectos. (Sapag Chain, N y Sapag Chain, R ,2007).

Aspectos de utilidad para el empresario y sus principales objetivos son:

1. Definir el mercado objetivo.
2. Analizar las características generales del mercado
3. Cuantificar el tamaño del mercado y sus tendencias.
4. Establecer las oportunidades estratégicas que existen en el mercado.
5. Conocer cómo se estructura el mercado

El mercado objetivo; Está integrado por un grupo específico de personas que forman e integran la base de clientes, para cuantificar este mercado se realizan proyecciones en base a estudios demográficos e investigaciones de mercado realizados en muestreos.

“La estructura de mercado puede adoptar cuatro formas generales, competencia perfecta, monopolio, competencia monopolística y oligopolio”. (Sapag Chain, N, y Sapag Chain, R, 2007: 43).

Una herramienta que permite conocer el grado de competencia que existe en una industria y en el caso de una empresa dentro de ella, son las cinco fuerzas de Porter. A través de esta herramienta puede realizarse un análisis externo para establecer estrategias que permitan aprovechar oportunidades o enfrentar y detectar amenazas del entorno. (Porter, 2009).

Las cinco fuerzas que guían la competencia industrial son:

Fuerza 1: Amenaza de entrada de nuevos competidores.

Fuerza 2: Poder de negociación de los proveedores.

Fuerza 3: Poder de negociación de los compradores.

Fuerza 4: Amenaza de ingreso de productos sustitutos.

Fuerza 5: La rivalidad entre los competidores.

La entrada de nuevos competidores favorece a los consumidores, al aumentar la oferta disminuirán los precios de los productos dentro de la misma categoría de productos. Entonces

los costos se elevarán ya que la empresa deberá realizar gastos adicionales para lograr mantener su cuota de mercado. La entrada dependerá:

1. Si las barreras de entrada son difíciles.
2. Las economías de escala que puedan lograrse
3. La diferenciación de los productos
4. El valor que adquiera la marca
5. La posibilidad de acceso a los canales distribución
6. La tecnología mejorada o ventajas tecnológicas
7. Las expectativas del mercado

El poder de negociación de los proveedores frente a los demandantes se da cuando, estos pueden imponer sus condiciones de precio y tamaño del pedido y aún más si los insumos que ofrecen son claves en la producción por no tener sustitutos, o son pocos y de alto costo. La tendencia a sustituir por parte del comprador estará limitada en este caso. (Porter, 2009).

El poder de negociación de los compradores, se da cuando un producto tiene muchos sustitutos, no es muy diferenciado y el precio es bajo, esto facilita la sustitución y podrá depender de:

1. La cantidad de compradores con respecto a la cantidad oferente.
2. Producto
3. Del volumen de compras
4. La disponibilidad de información que tengan los compradores
5. De los productos sustitutos que existan
6. De la sensibilidad a los precios de la demanda
7. Las ventajas diferenciales del producto.

Las amenazas de ingresos de productos sustitutos reales o potenciales complican a la empresa, si estos disponen de avanzados procesos tecnológicos, y precios más bajos, lo que provoca que los márgenes de utilidad de la empresa disminuyan. Los factores que pueden provocar amenazas son:

1. Los precios de los productos sustitutos
2. La facilidad de cambio del comprador
3. El nivel de percepción en cuanto a la diferenciación del producto
4. La disponibilidad de productos sustitutos cercanos
5. La existencia de numerosos proveedores.

La rivalidad entre los competidores se da cuando estos están muy bien posicionados, son numerosos y los costos fijos son altos, entonces puede producirse una guerra de precios, campañas publicitarias agresivas, entrada de nuevos productos todo lo cual provocara una menor rentabilidad. (Porter, 2009).

Los factores de los que depende son:

1. El poder de la competencia
2. El poder de los proveedores
3. Del surgimiento de nuevos proveedores
4. Del lanzamiento al mercado de productos sustitutos nuevos.
5. Del crecimiento de la industria.

3.1.2.2 Estudio Técnico

El estudio de viabilidad técnica está referido a los aspectos materiales, físicos o químicos de producir los bienes previstos por el proyecto, determina el tamaño, la localización óptima, los equipos e instalaciones necesarios y está relacionado con la ingeniería del proyecto que tiene incidencia en los costos e inversiones, el proyecto está referido a la transformación de insumos

en productos, que demandan la combinación de mano de obra, tecnología, maquinarias, métodos y procedimientos de operación.(Sapag Chain ,N y Sapag Chain, 2007).

Por medio de los procesos de producción los insumos se transforman en productos mediante el uso de una determinada tecnología. Estos procesos pueden ser en serie o por pedido o por proyecto.

La tecnología que se utilice influye directamente sobre el monto de las inversiones activos fijos y capital de trabajo. (Sapag Chain, N y Sapag Chain R, 2007).

Los costos de producción, están representados por el monto de recursos utilizados durante el proceso de producción, estos están en el centro de las decisiones empresariales, ya que todo incremento en los costos de producción normalmente significa una disminución de los beneficios de la empresa. Y es por ello que quienes deciden sobre la producción y las ventas lo hacen considerando los costos de producción y los precios de venta de los bienes que lanzan al mercado y tienen en cuenta lo siguiente:

1) Si la producción de bienes es intensiva en capital, se requerirá de una mayor inversión, pero serán menores los costos de operación (mano de obra).

2) En cuanto a la inversión tecnológica, para la selección de esta se elegirá aquella que optimice los resultados en cuanto a la rentabilidad y el costo de la inversión.

3) La calidad y cantidad de las máquinas, equipos, herramientas deben estar relacionadas con procesos productivos elegidos.

4) Se debe considerar la capacidad de producción y sus posibles ampliaciones futuras. (Sapag Chain, N y Sapag Chain, R, 2007).

El tamaño del proyecto es fundamental para la determinación de las inversiones y los costos los cuales derivan del estudio técnico a cargo de un especialista, el tamaño del proyecto

deberá asegurar la más alta rentabilidad, además se podrá representar por la capacidad que instalará y estará expresada en unidades de producción por año.

De acuerdo al segmento del mercado que surge mediante el estudio de mercado, se determinara la cantidad a producir y así el tamaño de la planta podrá basarse en la demanda presente y futura.

Para determinar el tamaño óptimo del proyecto debe analizarse factores como:

1. La demanda, la cual determina las dimensiones del proyecto. Para desarrollar un proyecto debe existir una demanda que pueda absorber la producción.
2. El suministro de insumos, es un aspecto clave en el proyecto, se debe verificar la disponibilidad de ellos en el mercado, y las posibilidades de agotamiento de los insumos, y cambios en los precios.
3. El almacenamiento de las materias primas, ya que es muy importante disponer de un lugar disponible para almacenar las materias primas para que conserven su calidad y estén disponibles con facilidad.
4. La tecnología y los equipos, se requiere considerar su tamaño para determinar el espacio que ocuparan, la disponibilidad de repuestos en caso de rotura, entre otros puntos que deben analizarse al seleccionar una tecnología para el proyecto.
5. El financiamiento, debe considerar un tamaño de proyecto para el que sea posible obtener el financiamiento, ya sea a través de recursos propios o externo.

La organización, cuando se haya hecho un estudio que determine el tamaño más apropiado del proyecto, es necesario asegurarse que se cuenta con el personal para atenderlo. (Sapag Chain, N y Sapag Chain, R, 2007).

Al determinar la localización (el lugar en el que se desarrollará el proyecto) y en caso de existir varias opciones, se debe seleccionar la ubicación que permita obtener la máxima ganancia. Los factores determinantes para la localización son:

1. Los costos de transporte de insumos y productos que dependen de la ubicación.
2. La disponibilidad y costos relativos de los factores e insumos que en ciertas regiones pueden ser difíciles de conseguir.
3. El entorno local y regional para identificar los recursos y potencialidades endógenas de la región y la posibilidad de su aprovechamiento.
4. El acceso a servicios, tales como luz, agua, gas, Internet. (Sapag Chain y Sapag Chain, 2007).

3.1.2.3 Estudio Organizacional, Administrativo

Uno de los aspectos que menos se tiene en cuenta en el estudio de proyectos, son los que se refieren la organización, procedimientos administrativos y aspectos legales.

La organización comprende la administración de los recursos humanos, materiales, financieros y los planes de trabajo. (Sapag Chain, N y Sapag Chain, R, 2007)

El estudio de viabilidad organizacional se enfoca en la capacidad administrativa para emprender el proyecto, en definir si existen las condiciones mínimas necesarias para garantizar la viabilidad e implementación del proyecto.

Todo proyecto de inversión obliga a definir una estructura organizativa acorde con los requerimientos que exige la ejecución de dicho proyecto para el logro de los objetivos. Los organigramas son los medios gráficos que se usan para mostrar la estructura organizacional de una empresa, sirve para conocer los niveles de jerarquía, relaciones entre empleados. Desempeña un papel informativo, al permitir que los integrantes de la organización y las personas vinculadas a ella conozcan a nivel global, sus características generales. (Mintzberg H, 2001).

3.1.2.4 Estudio Legal

Los proyectos que derivan de la actividad empresarial se encuentran incorporados a un determinado ordenamiento jurídico que los regula. El estudio de viabilidad legal determina la existencia o no de restricciones de carácter legal que podrían impedir el funcionamiento del proyecto de acuerdo a lo previsto, por lo que el conocimiento de la legislación aplicable a la actividad a desarrollar resulta fundamental.

También se debe tener en cuenta los aspectos tributarios, los cuales tiene un efecto económico directo (Sapag Chain, N, Sapag Chain, R, 2007)

El proyecto debe adecuarse a las normas legales vigentes, y el objetivo del estudio de los aspectos legales es lograr identificar:

1. La gestión de la licencia de funcionamiento del negocio, regulados por las ordenanzas municipales
2. Obligaciones tributarias del negocio, regladas por leyes Nacionales, Provinciales y Municipales
3. Legislación laboral vigente, que se rigen: por la Ley Contrato de Trabajo N° 20.744, por las leyes y estatutos profesionales, por las convenciones colectivas o laudos con fuerza de tales, y por la voluntad de las partes.
4. Ley de Fomento de Energía Renovables N° 26.190, según la cual la energía eléctrica generada a partir de fuentes de energía renovables es generada por centrales que utilicen exclusivamente este tipo de energía renovable.

3.1.2.5 Estudio Ambiental

“La viabilidad ambiental, busca determinar el impacto que la implementación del proyecto tendría sobre las variables del entorno ambiental, como por ejemplo; los efectos de la contaminación.” (Sapag Chain, N, 2001:14).

Esta viabilidad, contiene a las demás, con relación:

1. A la viabilidad técnica, sería la de seleccionar un sistema de evacuación de residuos, que permita minimizar los efectos ambientales.
2. A la viabilidad legal sería cumplir con las normas sobre impacto ambiental, que aseguren la preservación, conservación y recuperación de la calidad de los recursos ambientales.
3. A la viabilidad económica sería, elegir una opción que favorezca el cumplimiento de las normas de aceptación del proyecto. (Sapag Chain, 2011).

A nivel nacional la Ley 25.612, sancionada y promulgada en el año 2002, establece los presupuestos mínimos de protección ambiental sobre la gestión integral de residuos de origen industrial que sean generados en todo el territorio nacional y derivados de procesos industriales.

La gestión integral de residuos comprende las etapas de generación, manejo, almacenamiento, transporte, tratamiento o disposición final de los mismos a fin de eliminar los niveles de riesgos por la peligrosidad que representan y a fin de garantizar el cuidado del medio ambiente y la calidad de vida de la población.

De acuerdo a la reglamentación de la LEY N° 7343, CAPITULO IX- IMPACTO AMBIENTAL. (Decreto N° 2131) de la provincia de Córdoba. La Agencia Córdoba Ambiente sociedad del estado es el organismo al cual le compete todo lo inherente a la coordinación y ejecución de las acciones tendientes a la protección del ambiente.

La agencia tiene la autoridad y la responsabilidad para examinar, autorizar o rechazar los proyectos que sean presentados en el marco de esta normativa y vigilar la adecuación de estos a las normas y políticas ambientales que se encuentran insertas en la Ley N° 7343. (DR sobre impacto ambiental N° 2131/00).

El proceso de administración ambiental incluye una serie de trámites y documentación que están definidos por la autoridad de aplicación el cual se encuentra establecido en el artículo 1° DR 2131/00, y queda comprendido dentro de este proceso la documentación de administración ambiental, que se describe a continuación:

1. Un aviso del proyecto.
2. Un estudio de impacto ambiental.
3. Una auditoría ambiental la cual debe ser presentado por el sujeto que propone el proyecto en carácter de declaración jurada.
4. Una información pública y la valoración de las actuaciones fundadas por la Agencia Córdoba Sociedad del Estado.

La evaluación de impacto ambiental, es un proceso jurídico administrativo que tiene como finalidad prevenir daños y efectos negativos de algunas políticas y/o proyectos que puedan afectar la salud de la población y el ambiente. (DR N° 2131/00).

3.1.2.6 Estudio Económico

El estudio económico ordena y sistematiza toda la información referida a los aspectos monetarios, determina los recursos de la inversión, los flujos de entrada y de salida para determinar la viabilidad económica del proyecto. (Sapag Chain, N y Sapag Chain, R, 2007).

Los elementos básicos del flujo de caja de todo proyecto son:

1. Los egresos iniciales de fondos, que comprende a la inversión inicial y el capital de trabajo.
2. Los ingresos y egresos de operación, flujos contables que no necesariamente coinciden con los reales y su percepción puede ser diferida. Los gastos contables que no constituyen desembolso de dinero como lo son las depreciaciones que

permiten deducir la utilidad contable a los fines de determinar los beneficios impositivos.

3. El valor de desecho, calcula el valor del activo al final del horizonte de evaluación y representa un ingreso en el periodo final del horizonte temporal determinado.

Un flujo de caja, se estructura en varias columnas que representan los momentos en que se generan los costos, ingresos y beneficios de un proyecto. Cada momento refleja los movimientos de caja ocurridos durante un periodo, generalmente de un año, y los desembolsos que deben estar realizados para que los eventos del periodo siguiente puedan ocurrir. (Sapag Chain, N, 2011).

El cálculo del flujo de fondos debe hacerse considerando exclusivamente los flujos generados por la incorporación del proyecto en la organización, siendo necesario definir el período durante el cual se consideran los flujos de fondos, es decir la vida útil u horizonte del proyecto.

Tabla 1. Estructura del flujo de caja

Ventas
- Costos de ventas
- Gastos generales
- Depreciación
Beneficios antes de intereses e impuestos
+ Depreciación (reversión)
- Inversión en activos fijos
- Inversión en capital de trabajo
Flujo de Fondos Netos

Fuente: Elaboración propia basada en Sapag Chain y Sapag Chain (2007).

3.1.2.7 Estudio Financiero

El estudio de viabilidad financiera tiene por objeto ordenar y sistematizar la información de carácter monetario, se elaboran cuadros analíticos y adicionales para la evolución del proyecto para así determinar la rentabilidad directa. (Sapag Chain, N y Sapag Chain, R, 2007).

Concebido un proyecto debe buscarse la forma de financiarlo, esto puede ser utilizando su propio capital, asociándose con otras personas o empresas o recurriendo a una institución financiera; para cada caso deberá evaluarse los costos de cada una de las opciones de financiamiento para elegir aquella que represente el menor valor actual de costos.

Existen varios métodos de evaluación de proyectos, para determinar la rentabilidad del proyecto y el periodo de recuperación de los fondos invertidos.

“En el estudio de las inversiones, se aplica las matemáticas financieras que considera a la inversión como menor consumo presente y el recupero de esta a través de los flujos de caja en el tiempo más una recompensa directa.”(Sapag Chain N y Sapag Chain R, 2007:314).

Los métodos que existen para la determinación de la rentabilidad, previos a la decisión son:

1. “El Valor Presente Neto (VAN.) y Tasa Interna de Retorno (TIR), que son los que más comúnmente se utilizan, y se basan en las matemáticas financieras.
2. Otros criterios de decisión son el periodo de recupero de la inversión (PRI), la rentabilidad contable promedio y el índice de rentabilidad” (Sapag Chain, N y Sapag Chain, R, 2007: 329).

El *Valor Presente Neto* VAN es un indicador que mide cuánto vale el proyecto hoy, es una medida de rentabilidad el cual se mide en el momento inicial del proyecto, Es el incremento de valor que proporciona a los propietarios en términos absolutos una vez descontada la inversión inicial que se ha debido efectuar para llevar a cabo el proyecto. “El cálculo del valor

actual considera todos los flujos futuros de caja proyectados a partir del primer periodo de operación y se le resta la inversión total expresada en el momento cero”. (Sapag Chain N, 2007: 228).

La fórmula para el cálculo del VAN es la siguiente:

$$VAN = -I + \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+r)^n}$$

Dónde:

I es la inversión, Q_n es el flujo de caja del año n, r la tasa de interés con la que estamos comparando y N el número de años de la inversión.

La teoría de VAN supone que:

1. La tasa de descuento es idéntica en todos los periodos.
2. El proyecto tiene el mismo riesgo a lo largo de todo el proyecto.
3. De esto puede concluirse que el VAN se supone estático

El VAN se supone estático, si el valor de su cálculo es mayor que cero, el proyecto será rentable y por tanto puede llevarse a cabo; si el VAN es negativo, ejecutar el proyecto dará pérdidas. Si el resultado del VAN es cero, la rentabilidad de la inversión se corresponde con la rentabilidad mínima exigida (TIR), y por tanto es indiferente ejecutar la inversión.

Lo primero que hay que determinar antes de calcular la rentabilidad económica del proyecto es la tasa de descuento.

La tasa de descuento es la mayor tasa que podríamos obtener en otras alternativas de inversión. Un método utilizado comúnmente para calcular la tasa de descuento es utilizando el costo ponderado de los recursos (WACC). (Monteiros Martins, A 2010).

WACC= Coste de capital (re) x % Fondos Propios + Coste del endeudamiento (rd) x % endeudamiento a Largo Plazo de la compañía (1-tasa impositiva)

$$WACC = re * E / (D + E) + rd * D / (D + E)$$

Dónde

E: Fondos Propios.

D: Endeudamiento de Largo Plazo.

re (Coste de capital) = $(1 + \text{Lebac 3 meses}) (1 + \text{Tasa de riesgo}) - 1$.

rd (Coste de endeudamiento): tasa a la que la empresa obtiene financiamiento.

Hay que tener en cuenta que si no se considera la tasa de inflación en los flujos, entonces tampoco debe considerársela en la tasa de descuento. Si se va a considerar la tasa de inflación, entonces en la tasa de descuento también hay que incluirla.

La *tasa interna de retorno* (TIR) de una inversión, está definida como la tasa de interés con la cual el valor actual neto o valor presente neto (VAN o VPN) es igual a cero. También es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial. (Baca Urbina, 2010).

Regla de la TIR establece:

Si la TIR > i => realizar el proyecto

Si la TIR < i => no realizar el proyecto

Si la TIR = i => el inversionista es indiferente entre realizar el proyecto.

El *periodo de recupero* (PRI): Indica el tiempo que demanda recuperar el capital invertido y es el “Periodo que se requiere para que una inversión genere flujos de efectivo suficientes para recuperar su costo inicial.” (Ross S, Westerfield R. y Jordan B, 2006: 272).

El criterio de decisión de PRI dice que la inversión en un proyecto deberá ser recuperada al cabo de T periodos (años, meses, días). El valor que se fije para T es arbitrario y depende exclusivamente de las características de cada proyecto y de cada inversor en particular

Ventajas:

1. Fácil de calcular.
2. Se dispone de todas las cifras necesarias.

Desventajas:

1. No es una verdadera tasa de rendimiento porque ignora el valor del dinero en el tiempo.
2. La tasa límite es arbitraria.
3. Se basa en valores contables y no en flujos de efectivo.

Para calcular la *rentabilidad contable promedio* (RCP), y así obtener el rendimiento sobre los activos, es necesario dividir el beneficio medio esperado de un proyecto después de amortizaciones e impuestos, por el valor medio contable de la inversión.

El RCP considera el promedio de las utilidades de un proyecto después de depreciación e impuestos dividido por el valor libro promedio de la inversión, su fórmula es:

$$\text{RCP} = \frac{\text{Utilidad Neta Promedio}}{\text{Inversión promedio}}$$

Este método no tiene en cuenta la periodicidad de los flujos, no ofrece ninguna guía de cuál debe ser la tasa de rendimiento contable correcta para aceptar o rechazar un proyecto. (El VAN si la ofrece).

Este ratio se compara después con la tasa de rendimiento contable de la empresa en su conjunto o con alguna referencia externa, como puede ser la tasa media de rendimiento contable del sector a que pertenezca la empresa, o a una tasa contable deseada para ese proyecto.

El *índice de rentabilidad* (IR) se determina a través del cociente entre el valor presente de los flujos de efectivo futuros de una inversión y la inversión inicial.

Su fórmula:

$$IR = \text{Valor actual de los FFN} / I_0$$

“El índice de rentabilidad (IR) o razón de costo – beneficio se define como el valor presente de los flujos de efectivo dividido por la inversión inicial.” (Sapag Chain N, 2000: 226).

Sus Ventajas son:

1. Que está estrechamente relacionado con el VAN o VPN y en general conduce a decisiones idénticas.
2. Que es fácil de comprender y comunicar.
3. Que puede ser útil cuando los recursos son limitados.
4. Las Desventajas son:
5. Que puede llevar a decisiones incorrectas, al comparar inversiones mutuamente excluyentes.

La fórmula para calcularlo es la siguiente:

$$IR = \frac{VAN - Fjo.Fdo.0}{Fjo.Fdo.0}$$

Si el resultado que arroja el índice es menor a 1 entonces el proyecto no es rentable, lo que indica que deberá rechazarse el proyecto, si el índice resulta mayor a 1 el proyecto es rentable y significa que podrá aceptarse y cuando sea igual a 1 resulta indiferente la implementación del proyecto.

El *punto de equilibrio*; es una herramienta financiera que permite calcular el nivel de ventas que cubre todos los costos de producción, pudiendo ser éste expresado en valor monetario, en porcentaje o en número de unidades. (Horngren, C 2007)

Determina el nivel de producción en donde el proyecto empieza a ser atractivo para el inversionista.

Para calcular el punto de equilibrio es necesario conocer los costos fijos y variables de la empresa así como también el precio de venta de los productos.

Formula:

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{CFT}}{\text{Pvta} - \text{CVu}}$$

CFT= Costo fijo total

Pvta= Precio de venta

CVu=Costo variable unitario

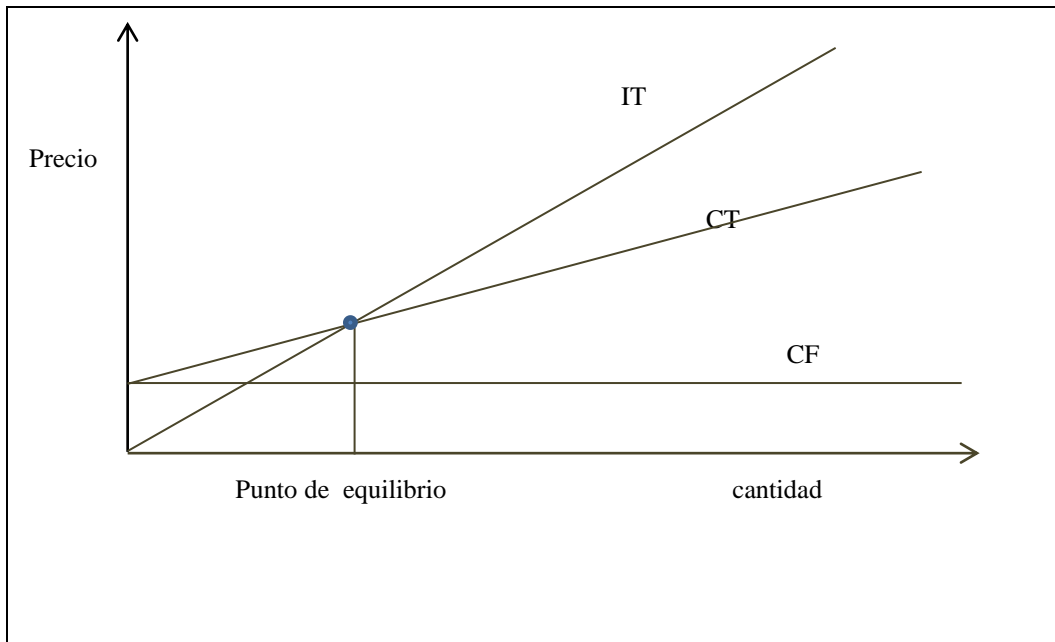


Figura 1. Punto de equilibrio. Fuente: Elaboración propia basada en Horngren, C (2007)

Una vez determinado el punto de equilibrio si la empresa se encuentra produciendo por debajo de la cantidad que arroja el punto de equilibrio, la empresa incurrirá en pérdidas, al contrario si es superior indica que la empresa obtendrá beneficios normales o extraordinarios.

3.1.3 Análisis de Riesgo

Existen tres análisis posibles para tratar el riesgo de pronóstico:

1. Análisis de escenarios, se puede establecer tres situaciones probables para calcular el valor presente neto, considerando posibles situaciones que suelen denominarse: Base, Optimista y Pesimista
2. Análisis de sensibilidad que expresa lo que sucede con el VAN cuando se cambia solo una variable.
3. Análisis de simulación que combina los análisis de escenarios y sensibilidad.

3.1.3.1 Análisis de Escenario

El modelo de escenarios da la opción de plantear escenarios como, el escenario base, optimista y pesimista, muestra al inversionista o analista diferentes resultados como consecuencia del comportamiento de las variables riesgosas que afectan la inversión. Cada escenario expone valores estimados de las variables, que se basan en hipótesis que deben ser enfrentadas con la realidad y con la probabilidad real de ocurrencia.

Cuando se realiza un análisis de escenario alternativo se plantea hasta que nivel pueden caer por ejemplo las ventas para evitar que se generen pérdidas, o sea que el resultado de VAN sea negativo. A este tipo de análisis se le conoce como análisis del punto de equilibrio, por cierto hay incertidumbre cuando los escenarios o su distribución de frecuencia se desconocen. (Baca Urbina, 2010).

Los resultados que se obtienen al aplicar los criterios de evaluación en base a distintos escenarios posibles, no miden exactamente la rentabilidad del proyecto, tan solo lo hacen en base a los rangos probables de comportamiento de las variables del entorno.

3.1.3.2 Análisis de Sensibilidad

El análisis de sensibilidad busca evaluar el comportamiento de los indicadores de rentabilidad ante cambios en las variables inciertas, más significativas y de mayor impacto.

El análisis de sensibilidad no elimina la incertidumbre inherente a toda decisión de inversión, tan solo es un instrumento que permite cuantificar las consecuencias económicas de una variación inesperada, pero posible, de parámetros importantes, la ventajas de este análisis es que es fácil de aplicar y entender y su desventaja es que sólo permite analizar variaciones de un parámetro a la vez. (Baca Urbina, G. 2007).

3.1.4 Análisis Foda

El análisis FODA consiste en reunir información tanto del entorno como de la propia empresa, siendo su objetivo encontrar la mejor relación entre las tendencias que se perciben del entorno y el potencial de la empresa, y se basa en dos pilares básicos, el análisis interno y el análisis externo; el primero lleva a la identificación de las oportunidades y amenazas, en tanto que el segundo define las fortalezas y debilidades y ayuda a definir una estrategia.

FODA (en inglés SWOT), es una herramienta analítica que mide una unidad de negocio, propuesta o idea, que permite trabajar con toda la información que se posea sobre un negocio, es útil para elaborar un diagnóstico concreto de la realidad y examinar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. (Armstrong, Gary, 2006).

Las *oportunidades y amenazas*; se encuentran en el ámbito externo de la empresa y pueden favorecer o poner en riesgo el cumplimiento de la misión de la empresa.

Las *fortalezas y debilidades*; corresponden al ámbito interno y dentro del proceso de planeación estratégica, se debe realizar el análisis de cuáles son esas fortalezas con las que se cuenta y cuáles las debilidades que obstaculizan el cumplimiento de sus objetivos. (Armstrong, Gary, 2006).

Las organizaciones deberían realizar un proceso estructurado que les suministre información y seguridad para la toma de decisiones y así reducir el riesgo de cometer errores. El proceso que deberían utilizar las empresas para conocer su situación real es la Matriz de análisis FODA.

Esta Matriz, es un marco conceptual que facilita la compatibilización de amenazas y oportunidades externas con las fortalezas y debilidades internas de una organización, busca y analiza de forma proactiva y sistemática, todas las variables que intervienen en el negocio con el fin de tener más y mejor información al momento de tomar decisiones.

Tabla 2. Matriz Foda.

	Positiva	Negativa
Exterior	Oportunidades	Amenazas
Interior	Fortalezas	Debilidades

Fuente: (Koontz, H, Weichrich, H y Cannice, M, 2004).

Capítulo 4

4.1 Metodología

Todo estudio de un proyecto supone la recolección de información y por ende se hace necesario el uso de técnicas que permitan recabar la misma, esta será obtenida a través de fuentes primarias y secundarias. La información que se obtuvo facilitó y orientó el estudio y análisis del proyecto.

La información secundaria, se obtuvo recurriendo a la revisión bibliográfica de textos que hablan y suministran información sobre el tema de estudio, es así que se pudo contar con un sustento teórico, que sirvió para indagar en profundidad sobre los hechos relevantes que sobresalían y se destacaban para comprender íntegramente la situación planteada. Se consultaron diversos autores que contribuirán a la toma de decisión.

Haciendo uso de información de fuentes primarias, se recurrió a la investigación de campo, la cual permitió obtener datos en forma directa de la realidad mediante el trabajo concreto del investigador y su equipo.

“Los diseños de campo son los que se refieren a los métodos a emplear cuando los datos de interés se recogen en forma directa de la realidad mediante el trabajo concreto del investigador y su equipo; estos datos obtenidos directamente de la experiencia empírica son llamados primarios”. (Sabino, 1998: 15).

Las técnicas que se utilizaron para la obtención de información relacionada con el estudio fueron:

Observación directa, se realizaron visitas a plantas en funcionamiento de empresas colegas agroindustriales que han adoptado el sistema de generación de energía a través de desechos orgánicos.

Entrevistas no estructuradas, se celebraron reuniones con los socios de la empresa para definir los objetivos a plantear y se elaboró un documento marco de debate en base a los aportes de cada uno de ellos.

También se realizaron entrevistas con profesionales técnicos expertos en el tema, estas entrevistas consistieron en formular una serie de preguntas de manera directa e indirecta al individuo, lo cual permitió obtener información de primera mano sobre el objeto de estudio.

La entrevista “se define como una conversación entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados).” (Sampieri, Collado, 2002: 455).

4.1.1 Ficha Técnica

Tabla 3. Ficha técnica.

Tipo de Estudio	Exploratoria
Metodología	Cualitativa
Técnica	Observación directa y entrevistas
Instrumento	Diario de campo y guía de pautas

Elaboración propia

La ficha técnica, es un documento conciso, en ella se detalla las características que debe contener el proyecto de inversión. Esta fue elaborada teniendo en cuenta la información obtenida a través de investigaciones y técnicas utilizadas, las mismas sirven para orientar el estudio del proyecto.

Investigación exploratoria, este tipo de investigación permitió obtener información a través de diversas fuentes bibliográficas y fuentes de información secundaria y en base a ellas

se pudo realizar el estudio del proyecto de inversión de la planta generadora de biomasa vegetal para producir energía eléctrica a partir de las cáscaras de maní.

La metodología empleada fue cualitativa, y se basó en los aspectos no susceptibles de cuantificar.

Tuvo como fin buscar una comprensión global del fenómeno estudiado, no traducible en términos matemáticos, este tipo de metodología empleada fue inductivo, presenta un diseño de investigación flexible que facilitó la incorporación de hallazgos que no se habían previsto con anterioridad, y ayudó a una mejor comprensión del fenómeno estudiado, ya que se consideraron todos los elementos que lo rodeaban.

Las técnicas cualitativas, como la entrevista no estructurada, sirvieron para obtener información que se fundamentó en las percepciones, la comprensión, las creencias, el conocimiento, y las opiniones que tienen los entrevistados sobre el tema que se está estudiando.

Las entrevistas, resultaron ser un recurso sumamente importante para obtener información, por medio del diálogo se profundizó sobre los hechos en toda su complejidad, se captaron no solo respuestas sobre los temas elegidos si no también actitudes, valores, y formas de pensar.

Las entrevistas se realizaron:

1. A los socios de la empresa, dueños de la idea del proyecto, para así poder definir los objetivos a plantear y documentar los aportes efectuados por cada uno de ellos.
2. A profesionales técnicos expertos en el tema, de quienes se pudo obtener la información que se requería en forma completa y objetiva.

La observación, también fue aplicada en el estudio, gracias a ella se fue testigo presencial de lo que ocurre en el contexto. Por ejemplo cuando se realizaron visitas a plantas

agroindustriales que se encuentran en funcionamiento y que pertenecen a empresas que decidieron adoptar el sistema de generación de energía a través de desechos orgánicos. Estas visitas sirvieron para obtener información y además ayuda para emprender y desarrollar el proyecto.

El empleo de estas técnicas cualitativas sirvieron para:

1. La generación de un gran número de ideas de forma rápida.
2. disminuir el tiempo para la toma de decisiones.
3. También posibilitara a que participen individuos con diversas experiencias, lo cual favorecerá al proyecto ya que se podrá tener una visión más amplia de los problemas.
4. Su realización es sencilla y con un costo bajo.
5. Guía de pautas, Es un instrumento que sirve de apoyo durante la entrevista, en ella se contemplan los temas y las preguntas para abordarlos a modo de guía orientativa.
6. Diario de campo, Es una herramienta que permite sistematizar las experiencias obtenidas en la observación, para luego analizar los resultados.

Capítulo 5

5.1 Diagnostico

La Central de biomasa a instalar se ubicara en la misma zona donde se producen los desperdicios agroindustriales, fruto de la actividad industrial que realiza la empresa inversora y que actualmente es una zona con algunos inconvenientes en la calidad del servicio eléctrico.

Los llaman recursos energéticos renovables, a aquellos que son operados por un mecanismo que las repone constantemente. Estos forman parte de la naturaleza como: el agua de los ríos, el viento, el sol, la tierra, el mar y los seres vivientes, y tienen la propiedad particular de producir energía hídrica, eólica, solar, geotérmica, biomasa.

Existiendo actualmente iniciativas regionales que apoyan al uso de este tipo de recursos de fuentes renovables con el propósito de producir energías alternativas considerando que existen poblaciones que carecen de energía eléctrica.

Actualmente la generación de electricidad a nivel mundial procede:

1. Un 65,3% de la combustión de recursos fósiles: carbón, petróleo y gas.
2. Un 16,6% de la generación nuclear.
3. Un 18,1% correspondiente a energías renovables.

En base a desechos orgánicos y a la disponibilidad de tecnología, en nuestro país existen factores que permiten dar valor agregado a productos primarios y desechos agroindustriales para la producción de energía eléctrica.

El impacto que produce la biomasa, en la generación de hidrogeno para el sector productor de energía eléctrica, está relacionado con la cantidad de biomasa residual, valor que varía de una región a otra en el país, ya que existen regiones con abundantes fuentes de residuos de biomasa como las zonas del sur de la provincia de Córdoba que sostienen sus

economías gracias a la producción del maní y que sus desechos si no son utilizados de manera adecuada originan inconvenientes en la región como la contaminación.

Pero si son correctamente aprovechados podrían satisfacer la demanda de energía en la región y a la vez reducir el impacto del aumento del dióxido de carbono producido por las fuentes convencionales, resultando un beneficio ambiental. Existen también zonas muy pobladas donde hay escasos recursos biomásicos.

Entre los numerosos desechos orgánicos agroindustriales se encuentran las cáscaras o vainas de maní y, debido a las posibilidades de aprovechamiento de estos residuos como fuente generadora de energía, es que nace la idea del proyecto de inversión por parte de la empresa Manisera del sur SA para instalar una central de energía eléctrica utilizando los desechos del maní como subproducto (materia prima).

El abastecimiento energético del país, en el corto y mediano plazo, está sustentado por recursos tradicionales (hidroelectricidad, el petróleo, el gas, el carbón y la leña). Sin embargo, hay otros recursos que están siendo utilizados en menor grado, pero que podrían tener una demanda creciente en el largo plazo, tales como la energía fotovoltaica, la solar térmica, la biomasa, micro centrales hidráulicas, la energía eólica y la energía geotérmica, que actualmente tienen una baja participación en la generación de energía a nivel nacional, como consecuencia de los altos costos para su obtención que desincentivan su utilización en favor de los recursos tradicionales. Existen zonas y condiciones específicas bajo las cuales estas formas de energías compiten favorablemente: tal es el caso de zonas rurales aisladas que poseen algún recurso renovable en abundancia.

El petróleo y sus derivados son recursos no renovables, su uso produce la emisión de gases que contaminan la atmosfera resultando tóxicos para la vida, contribuyendo de esta forma al calentamiento global y ocasionando daño al medio ambiente.

También estos recursos tienden a agotarse a mediano y corto plazo, es por ello que al ser utilizados contaminan más que otros productos que podrían haberse utilizado en su lugar. Es por ello que se recurre a los recursos energéticos renovables ya que respetan el medio ambiente, no contaminan y representan una alternativa de energía más limpia, además de permitir un desarrollo de la industria y la economía en la región que se instala.

La disponibilidad de cáscara de maní en la provincia de Córdoba es abundante, y concentrada, sin valor de mercado y constituye un potencial para ser utilizado en la generación de energía.

Se la podría utilizar de diversas formas, pero la gran mayoría de estos residuos queda a cielo abierto generando contaminación, peligro de auto ignición o quemadas intencionalmente para reducir su volumen lo que produce otros tantos inconvenientes ambientales.

Desde los comienzos de la industrialización del maní, se comenzó a hacer notar la problemática que acarrea la eliminación de las cáscaras de maní, debido a los grandes volúmenes de desperdicios que origina y por las características intrínsecas de dicho residuo como: (la volatilidad y alta capacidad de ignición), habiéndose constituido en un problema difícil de resolver. Siendo las cáscaras de maní un material orgánico resulta factible su utilización como insumo para la producción de energía eléctrica, propósito que persigue el proyecto de inversión que se plantea.

Cuando los desechos del maní no son aprovechados quedan acumulados a cielo abierto generando contaminación con el peligro de auto ignición, o bien, los mismos productores los

quemar intencionalmente a fin de reducir su volumen, trayendo como consecuencias, el aumento en la emisión de partículas debido a la combustión no controlada e incompleta.

La empresa Manisera del Sur SA. Se encuentra año tras año con el cotidiano problema que ocasiona la cáscara de maní (residuo del proceso de descascarado) ya que por sus características genera grandes volúmenes (relación cáscara/grano = 30/70) resulta altamente volátil e inflamable, se trata por lo tanto de un problema al cual es imperante buscarle una pronta solución.

En razón del problema expuesto es que se estudia y analiza la realización del proyecto de inversión a que hace referencia el presente trabajo, con el fin de valorizar la cáscara de maní como subproducto de la industria de maní confitado que elabora la empresa, haciendo uso de los desechos que se generan para producir energía eléctrica y mejorar el sistema actual de gestión de residuos, amparándose en el régimen de fomento nacional para el uso de fuentes renovables de energía contenida en el texto de la ley 26.190.

Mediante su valorización energética, se podrá evitar los problemas derivados de su acumulación y los riesgos de incendios o plagas. La combustión de biomasa aprovecha el carbono que hay en la atmósfera y no el que se extrae del subsuelo, por lo tanto no contribuye al efecto invernadero.

En base a lo expuesto es que la empresa ha pensado en la producción de biomasa agrícola, utilizándolo como leña orgánica para el calentamiento de agua con el fin de generar vapor a presión y con éste mover el generador de electricidad en base a biomasa con una capacidad de 10 Mw.

La generación de energía será capaz de abastecer completamente a la planta de producción de maní que se posee, lo cual generara un aporte de fondos para mejorar la

sostenibilidad económica de la planta, además generara un excedente que podrá ser vendido a la distribuidora de energía eléctrica local.

Tabla 4. Composición del maní recolectado

Composición	Porcentaje
Tierra	2%
Tallo	1%
Grano	70%
Cáscara	27%

Elaboración propia basada en Simposio Iberoamericano de ingeniería de residuos (2008).

Tabla 5. Composición química de la cáscara de maní.

Contenido	Cantidad en %
Humedad	8,1
Proteína cruda	6,76
Grasa	1,10
Celulosa	68,83
Hemicelulosa	23,3
Lignina	37,33
Ceniza	5
Extractivos	19,64

Elaboración propia basada en Simposio Iberoamericano de ingeniería de residuos (2008).

5.1.1 Biomasa

Se denomina Biomasa, a toda materia orgánica de origen vegetal o animal que se encuentra en la tierra, incluyendo los residuos y desechos orgánicos susceptibles de ser aprovechado energéticamente. Por ejemplo, las plantas transforman la energía que reciben del sol en energía química a través del proceso de fotosíntesis, y parte de esa energía queda almacenada en forma de materia orgánica.

Por lo tanto se aprovechara los desechos agrícolas, (cáscaras) puesto que representara un recurso alternativo, para la elaboración de energía del proyecto de inversión.

Desde el punto de vista del aprovechamiento energético, la biomasa se destaca por su bajo contenido de carbono, su elevado contenido de oxígeno y compuestos volátiles.

Los compuestos volátiles están formados $C_n H_m$, CO, CO_2 e H_2 que concentran el poder calorífico de la biomasa que depende mucho del tipo de biomasa considerada y de su humedad que se pueden dar en base seca o en base húmeda.

La biomasa seca es la que se obtiene en forma natural con un contenido de humedad menor al 60%, (leña, paja). Este tipo se presta mejor a ser utilizada energéticamente mediante procesos termoquímicos o fisicoquímicos, producen directamente energía térmica o productos secundarios en la forma de combustibles sólidos, líquidos o gaseosos.

La biomasa húmeda contiene un porcentaje de humedad superior al 60%, y es adecuada para ser tratada mediante procesos químicos que se basan en la degradación de biomasa por la acción de microorganismos o en algunos casos simples procesos físicos, obteniéndose combustibles líquidos y gaseosos.

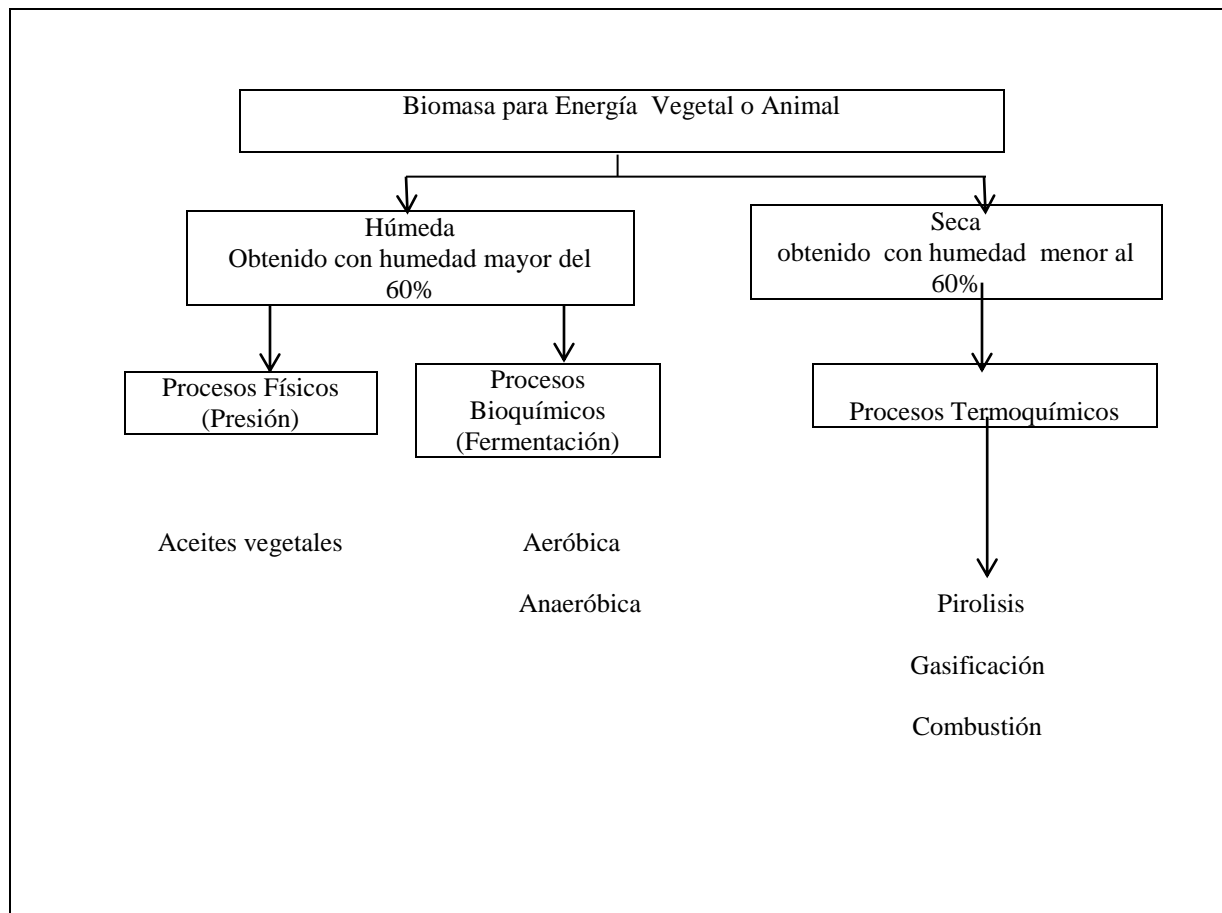


Figura 2. Procesos de conversión de biomasa en energía. Fuente: Vega de Kuiper, J y Ramírez Morales, S (2014).

5.1.2 Central de biomasa

Es la instalación industrial que utiliza recursos biológicos para producir energía eléctrica. Funciona como una central térmica solo que utiliza como combustible, materia orgánica que es generada en procesos naturales.

El combustible que se quema en este tipo de instalaciones y que utiliza una caldera que produce vapor de agua, se vapor mueve la turbina la cual está conectada a un generador que producirá electricidad.

Resulta muy útil la instalación de estas centrales ya que proporcionan un uso energético a los residuos que si no fueran aprovechados resultarían inservibles, además la electricidad generada a partir de recursos biomásicos no libera dióxido de carbono a la atmosfera, por lo que se considera energía verde.

Los recursos que se utilizan en las centrales de biomasa se encuentran en; los residuos agrícolas y forestales, cultivos energéticos como el girasol, residuos de animales, residuos sólidos urbanos y aguas residuales urbanas.

Existen métodos que se utilizan para convertir biomasa en energía estos son, bioquímico termo-químico:

1. Bioquímico; En este método la biomasa es degradada inicialmente por microorganismos, esto se debe al alto contenido de humedad que tienen.

Dentro del proceso existen dos grandes grupos, los que se producen en ausencia de aire los anaeróbicos, en ella se utilizan residuos de animales o vegetales de baja relación carbón hidrogeno, y la fermentación se realiza en un recipiente llamado digester y da origen a la producción de un gas combustible conocido como el biogás. Y los que se producen en presencia de aire son los llamados aeróbicos, que por tener un alto contenido de azúcares y almidones da origen a la formación de etanol.

2. Termoquímico; Usa principalmente materiales de escasa humedad como las cascaras. Y emplea el calor como fuente de transformación para la conversión de la biomasa en

energía, Este proceso se basa en la aplicación de elevadas temperaturas, y se encuentran dentro del proceso:, la combustión, pirolisis, gasificación.

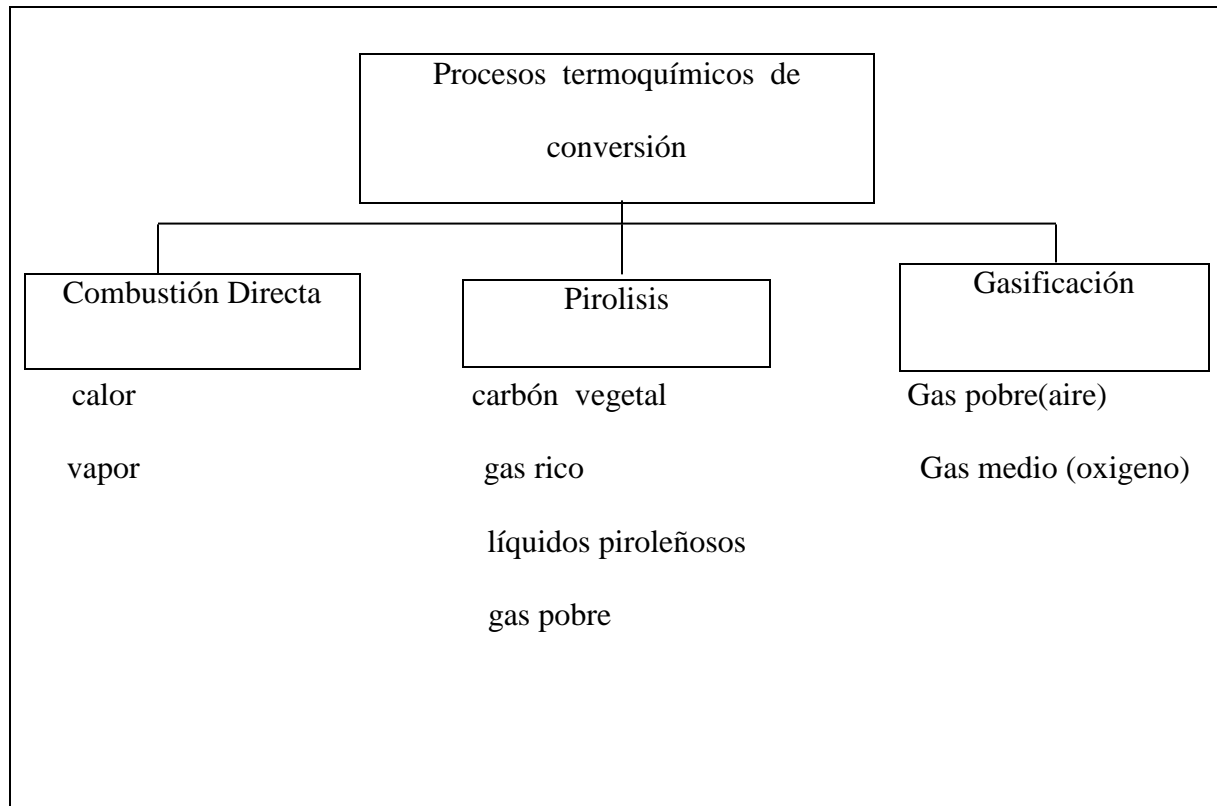


Figura 3. Procesos termoquímicos de conversión de biomasa en energía. Fuente: Vega de Kuiper, J y Ramírez Morales, S (2014).

La combustión, Es la reacción química en la que se combinan el oxígeno del aire con los elementos oxidantes del combustible para dar lugar al desprendimiento de calor. Se puede generar calor y vapor mediante la combustión de biomasa, el calor puede ser el subproducto de la generación de electricidad en ciclos combinados de electricidad y vapor.

la quema directa de la biomasa puede ser efectuado a través de un horno o caldera para extraer la energía de la biomasa y generar calor que puede ser aprovechado en la producción de

vapor para procesos industriales y la generación de electricidad, las tecnologías que pueden ser empleadas en este proceso son: estufas, hornos, calderas.

Cuando la combustión se desarrolla en calderas para generar electricidad, la biomasa será reducida de tamaño y es secada por un secador rotatorio que utiliza aire caliente o a vapor, luego es clasificada utilizando discos de clasificación de material, una vez lista es llevada por medio de una cinta transportadora a la caldera donde se produce la combustión, la energía liberada se transfiere al agua para producir vapor y ese vapor es capaz de mover una turbina, que conectada a un generador produce energía eléctrica.

Este proceso es el más sencillo y más ampliamente utilizado, tanto en el pasado como en el presente. Permite obtener energía térmica, ya sea para usos domésticos (cocción, calefacción) o industriales calor de proceso, vapor mediante una caldera utilizando el vapor de una máquina.

La combustión directa de la biomasa abarca un amplio espectro que va desde el sencillo fogón a cielo abierto que utilizan algunas personas para cocinar sus alimentos, hasta calderas de alto rendimiento utilizadas en la industria.

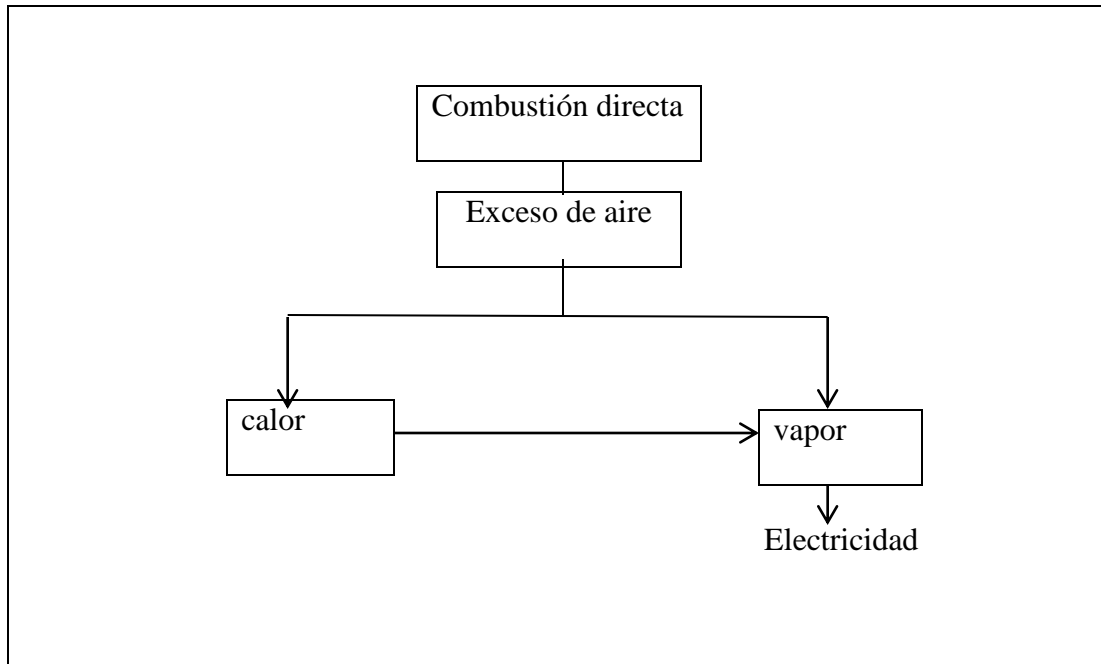


Figura 4. La combustión directa y sus productos. Fuente: Vega de Kuiper, J y Ramírez

Morales, S (2014).

La pirolisis, consiste en la ruptura de la materia orgánica por la acción del calor, en ausencia o poca cantidad de aire, el proceso es realizado en un horno estos pueden ir desde un simple horno de barro hasta un horno fabricado de acero.

La ruptura de la materia se produce debido a reacciones químicas que ocurren en el combustible, a la vez estas reacciones están sujetas a variaciones que se pueden dar debido a la naturaleza de la biomasa, la temperatura, y el tiempo total en que son dispuestos en el horno y también la presión que se puede producir en su interior, el producto principal de este proceso es (el carbón vegetal). Los líquidos efluentes y gases como el “gas pobre” son subproductos del proceso, El carbón vegetal como combustible sólido tiene una alta densidad energética, es utilizado por muchas personas para uso doméstico, y se suele producir de la madera o de residuos agrícolas pero lo desfavorable de este proceso es que consume mucha energía de la

materia prima que le da origen, por lo tanto se produce una alta pérdida de energía a comparación de otros procesos. (Juan Carlos Vega de Kuyper y Santiago Ramírez Morales, 2014)

Biomasa + calor = carbón vegetal

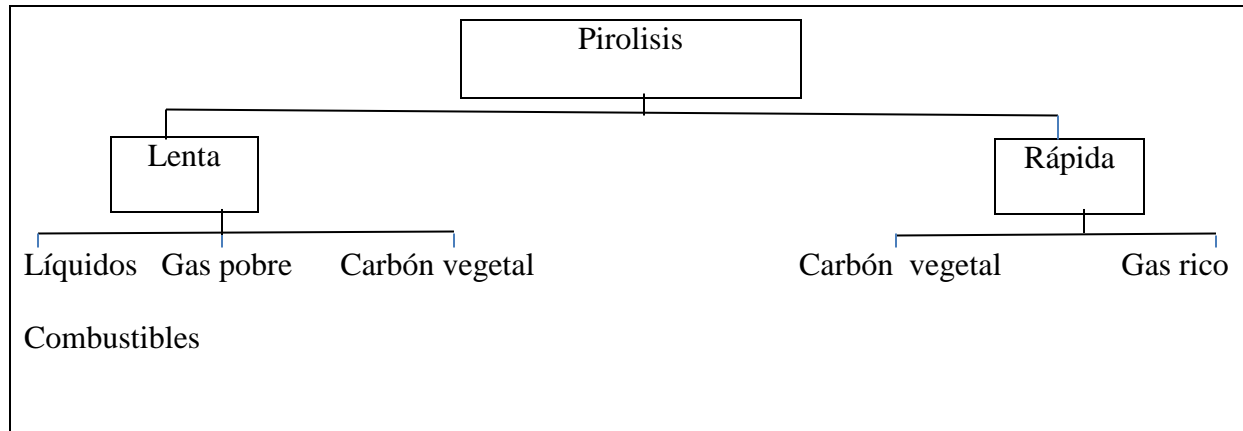


Figura 5. La pirolisis y sus productos. Fuente: Vega de Kuyper, J y Ramírez Morales, S (2014).

. La gasificación, se produce por la quema de biomasa de residuos forestales e industriales, el proceso se lleva a cabo por medio de un recipiente cerrado llamado gasógeno o reactor gasificador, en este equipo se produce la transformación de la biomasa que va desde la evaporación del agua residual de la biomasa hasta la gasificación total a temperaturas mayores de 700 grados centígrados para la obtención de gases como el monóxido de carbono, dióxido de carbono, hidrógeno y metano, según las condiciones en que se lleve a cabo el proceso.

Cuando en el gasógeno se admite oxígeno el gas que se obtiene es el gas de síntesis que está compuesto por monóxido de carbono e hidrógeno.

Cuando la reacción se realiza con aire, el poder de calor disminuye y se obtiene el gas pobre, el cual contiene bajo contenido de calor con relación al gas natural, pero puede ser usado para generar energía térmica a través de su quema en una caldera para producir vapor o bien puede ser enfriado y usado en un motor de combustión interna y así generar energía mecánica. (Juan Carlos Vega de Kuyper y Santiago Ramírez Morales, 2014).

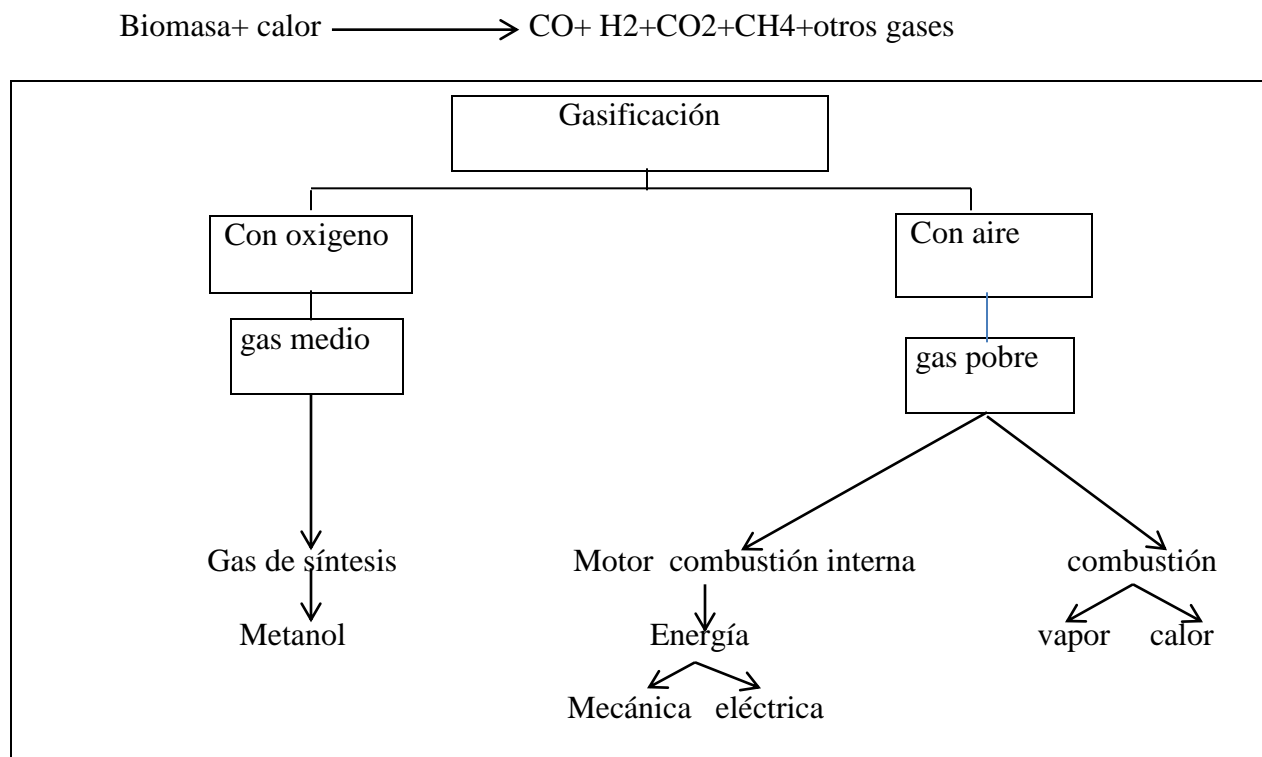


Figura 6. La gasificación y sus productos. Fuente: Vega de Kuiper, J y Ramírez Morales, S (2014).

5.2 Análisis Foda

5.2.1 Ámbito Interno

Fortalezas:

1. Utilización de desechos industriales para generar una fuente de energía y a la vez reducir inconvenientes ambientales.
2. La generación de energía en base a desechos industriales otorga un valor agregado a los mismos (cáscaras de maní), ya que permiten generar energía eléctrica.
3. Aprovechamiento de recursos y del excedente
4. La empresa posee un predio para la instalación de la planta generadora de energía eléctrica, que es de su propiedad que linda con la planta procesadora de maní.
5. La empresa cuenta con fuentes para financiar el proyecto.

Debilidades:

1. Requiere de mayores sistemas de almacenamiento que otros combustibles, debido a la gran cantidad del volumen de las cáscaras de maní que se procesa con el fin de evitar los riesgos de incendios o plagas que ocurrirá en caso de estar expuestas a cielo abierto.
2. Falta de mano de obra especializada.
3. El monto de la inversión inicial es alto.

5.2.2 Ámbito Externo

Oportunidades:

1. Existencia de iniciativas regionales que apoyan este tipo de proyectos, (Generación de electricidad utilizando biomasa)
2. La actividad económica de la región contribuye al desarrollo de esta clase de industria.
3. Alta demanda de este tipo de industria en el largo plazo ya que es de esperar que las fuentes tradicionales encarezcan.
4. Existen en el mercado interno empresas especializadas en la instalación de plantas procesadoras de energía eléctrica en base a la utilización de biomasa. La instalación de las plantas generadoras de energía que ofrecen se rigen bajo la modalidad denominada. llave en mano
5. No existen impedimentos legales para la instalación de este tipo de plantas energéticas.
6. Incorporación de personal técnico especializado.
7. Ubicación de la planta libre de plagas y enfermedades.

Amenazas:

1. Fenómenos naturales y ocurrencia de siniestros que pueden provocar un aumento en los costos operativos del proyecto de inversión.
2. Aumento de la inflación que influya en el precio de las tecnologías a utilizar en la instalación de la planta.
3. Cambios en las políticas de crédito de las entidades donde se obtendrá el financiamiento para ejecutar el proyecto.
4. Economía global inestable y cambios económicos que afecten el proyecto de invertir
5. Cambio de las leyes a nivel ambiental y de seguridad que dificulte la obtención de la licencia para la generación de electricidad a partir de biomasa.

5.3 Resultados Esperados

El elemento que distingue a este proyecto, es que el mismo constituirá una solución muy importante para la empresa en relación a la eliminación de los desechos agro industriales que produce su planta procesadora de maní.

A su vez la utilización de los desechos industriales al ser utilizados para la generación de /energía representara un ahorro de costos en dos sentidos, por un lado ahorro de costos de eliminación de los desechos y por el otro ahorro de costos de energía eléctrica para el Funcionamiento de la planta procesadora de maní confitado.

Por ende se espera que la empresa pueda aumentar la rentabilidad de los recursos empleados en ambas explotaciones.

5.4 Cronograma de Avance

Se utiliza la herramienta Diagrama de Gantt, ya que facilitara la comprensión de todo el proceso del proyecto de inversión, gracias a que permite visualizar de manera adecuada las actividades que se llevaran a cabo, realizar su seguimiento y efectuar un control directo, además nos permite organizar las ideas, demostrar su contenido y contribuir a que se realicen en plazos realistas, además de que demuestra ser apropiada para la planificación de largo Plazo y aspectos operativos de corto plazo

Tabla 6. Cronograma de avance.

Tareas	Tiempo en meses										
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11
Identificación del inversor del proyecto	■										
Evaluación de las necesidades del inversor.	■	■									
Obtención y recolección de información.		■	■	■							
Revisión de datos de la empresa.			■	■	■						
Entrevista a socios y gerente.				■	■	■					
Entrevista a profesionales técnicos expertos.					■	■	■				
Obtención de informaciones bibliográficas.						■	■	■			
Estudio y análisis de datos							■	■	■		
Construcción del flujo de caja								■	■		
Elaboración del análisis Foda									■	■	
Preparación del proyecto										■	■
Evaluación de resultados.										■	■

Elaboración propia

Capítulo 6

6.1 Desarrollo

El desarrollo del proyecto de inversión da repuesta a la hipótesis planteada de invertir en una planta generadora de energía eléctrica haciendo uso de los desechos agroindustriales.

6.1.1 Viabilidad comercial

Los nuevos sistemas de producción y conversión de energía aprovechan las oportunidades de mercados emergentes regionales. Como vector energético la electricidad no es una fuente de energía disponible directamente, sino una forma de energía que requiere para su generación fuentes energéticas primarias disponibles en la naturaleza, por lo que debe tenerse en cuenta la factibilidad y accesibilidad a las fuentes primarias y a la calidad.

El diseño de una pequeña central eléctrica podría garantizar el suministro eléctrico todo el año.

Es importante destacar que la Cervecería Quilmes redujo el consumo anual de energía en más de 80 % en sus plantas industriales de Corrientes y Zárate, lo mismo que Aceitera General Deheza y Ledesma lograron reemplazar el gas natural por la biomasa, mediante la quema directa en calderas de residuos de procesos propios: cáscaras de maní y girasol, y de caña de azúcar, respectivamente.

6.1.1.1 Características del mercado eléctrico

Las características más sobresalientes de este mercado (negocio eléctrico) son de mantener la oferta y demanda permanentemente equilibradas en todo instante de tiempo y comprende:

- Generación, transmisión y distribución de electricidad.

- Los consumidores pueden ser desde grandes usuarios (agentes del mercado eléctrico), hasta usuarios finales.
- El estado actúa como regulador.
- Los distribuidores pueden adquirir la energía al mercado a un precio estable y actualizado trimestralmente.
- Los generadores pueden vender energía al mercado mediante un precio spot horario, o precio según mercado a término.
- El transporte de la energía es remunerado mediante cargos fijos de conexión y capacidad de transporte y pueden variar por pérdidas y errores en las líneas.
- Se conforma un mercado de energía eléctrica(MEM)
- Un sistema de precios
- Existe un administrador para el mercado eléctrico (CAMMESA), el cual se encarga de la seguridad y calidad del suministro, de planificar las necesidades de potencia y energía, también calcula las transacciones económicas de los agentes del mercado, facturación y liquidación de ventas.

El MEM, es el punto donde se concentra la oferta y la demanda de energía, y se encarga de satisfacer la demanda del sistema eléctrico argentino (SADI). Su funcionamiento se sustenta en dos aspectos:

1. La prestación, la cual incluye la producción, transporte y distribución.
2. Recepción del servicio, está representado por los clientes que de acuerdo a su potencia contratada pueden comprar en forma directa al MEM, o a las compañías distribuidoras.

En este organismo funcionan dos mercados para la compraventa de energía y un sistema de estabilización de precios para distribuidores, que son:

1. El mercado spot, con precios sancionados en forma horaria, en función del costo económico de producción medido en el centro de carga del sistema.
2. El mercado a término, que se establece entre un generador y un distribuidor o gran usuario con la firma de un contrato, donde se determinan las condiciones de entrega de energía, pagos, plazos de vigencia y resarcimientos por incumplimientos de alguna de las partes, los precios y las condiciones se pactan libremente entre vendedor y comprador.

Agentes del mercado eléctrico mayorista pueden ser:

1. Generadores, que genera energía eléctrica y vapor u otra energía para fines industriales, comerciales.
2. Transportistas, transmiten o transforman la energía eléctrica desde el punto de entrega del generador hasta el punto de recepción por el distribuidor o gran usuario, ellos no pueden comprar ni vender electricidad.
3. Distribuidores, reconocidos por la ley 24.065 como servicio público, son responsables de abastecer a usuarios finales que no tengan la capacidad de contratar su suministro de manera independiente. Sus precios y la calidad del servicio está regulado. Permiten el acceso de terceros a sus redes.
4. Grandes usuarios, contratan en forma independiente y para consumo propio su abastecimiento de energía eléctrica. Y pactan libremente el precio de ese abastecimiento. Pueden ser, GUMA, GUME, GUPE.

- Auto-generadores, generan energía eléctrica como producto secundario, siendo su propósito principal la producción de bienes y servicios.
- Cogeneradores, generan conjuntamente energía eléctrica y vapor u otra energía para fines industriales, comerciales de calentamiento o enfriamiento.

6.1.2 Viabilidad técnica

El desarrollo propuesto prevé la instalación de una unidad de generación eléctrica que consiste en una caldera acuotubular, turbina, generador eléctrico, torre de enfriamiento, Esta Unidad cumple al mismo tiempo con los límites de potencia establecidos por la ley de fomento de energías renovables N° 26.190 la cual tiene como límite hasta 30 Mw.

Para llevar a cabo el proyecto de inversión de la planta de combustión de biomasa, la empresa cuenta con un galpón de almacenamiento de 30 metros de frente por 20 metros de fondo, lo que equivale a 600 mts², su altura es de 17 metros, espacio que se adapta perfectamente para la instalar la planta, además se debe disponer de un nuevo galpón de almacenamiento con las condiciones necesarias para conservar la materia prima, cuya dimensiones serán de 500 mts², a construir, en él se almacenara la biomasa la cual por tener una densidad energética más baja que otros combustibles ocupa mucho espacio debido a que tiende a auto inflamarse, por lo que debe ser removida sacando el aire de los gases que se originan.

El combustible biomásico puede ser trasladado desde el galpón de almacenamiento a la planta donde se desarrollara la alimentación de la caldera a través de cintas transportadoras.

La unidad de generación de energía estará ubicada en un terreno de 330 hectáreas lindante con la planta donde se lleva adelante la industrialización del maní, que es propiedad de la empresa y se prevé entre en funcionamiento en mayo de 2018.

6.1.2.1 Descripción de las instalaciones

La central de biomasa para la generación de electricidad consta de una caldera acuotubular de producción de vapor que es alimentada por biomasa, una turbina de vapor, tanque de agua, condensador, generador, torre de refrigeración, sistemas auxiliares necesarios como, el sistema de tratamiento de agua, desgasificador, conductos, tuberías, tanque de efluentes tratados, drenaje general y conexión balsa torre de refrigeración.

La central aprovechara los residuos de la fabricación de maní confitado para alimentar la caldera acuotubular, y así producir el vapor que será sobrecalentado a alta presión y se expansionara en un turbogenerador (turbina-generador) produciendo electricidad,

Utiliza el *Ciclo de Rankine*, el cual es un ciclo de potencia que opera con vapor, este es producido en una caldera a alta presión, para luego ser llevado a una turbina que produce energía cinética donde pierde presión. Su camino sigue al continuar hacia un condensador donde lo que queda de vapor pasa a un estado líquido para poder entrar a una bomba que le subirá la presión para nuevamente poder ingresarlo a la caldera.

Por medio de estos cuatro procesos se cierra el ciclo que sigue el fluido para la producción de energía.

En la etapa 1-2, el agua de la caldera que surge del economizador se va a vaporizar a presión y a temperatura constante y luego se sobrecalienta hasta la temperatura máxima exigida en la instalación.

En la etapa 2-3, el vapor se expansiona en la turbina y sale húmedo del mismo para luego así entrar al condensador.

En la etapa 3-4 el vapor húmedo se transforma en líquido a presión, y a una temperatura constante.

En la etapa 4-1, la presión del agua se eleva por medio de una bomba, para que pueda regresar a la caldera, pero primero debe pasar por el economizador donde se precalienta el agua.

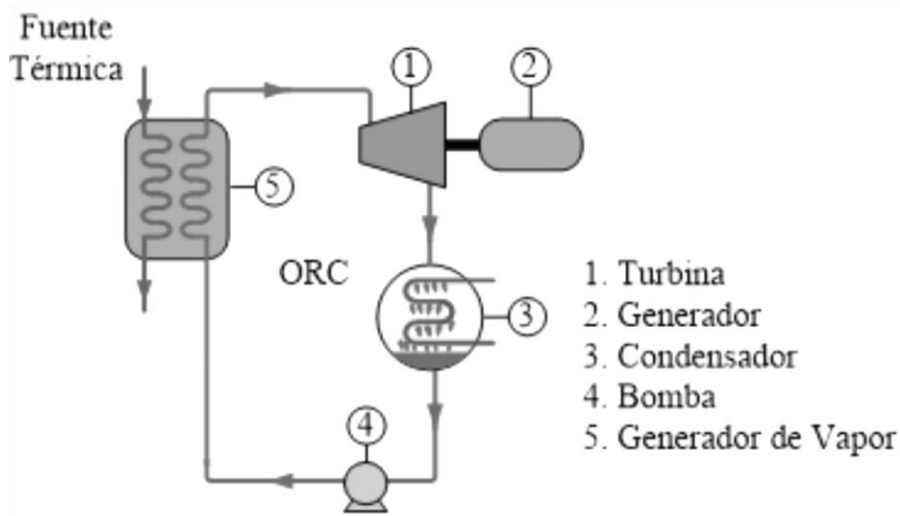


Figura 7. Etapas del ciclo Rankine. Fuente: Howell, JR y Buckius R, (1990).

Componentes del sistema de generación de la central de biomasa:

- Caldera acuotubular de biomasa, Es un equipo tipo paquete donde los tubos están ubicados de manera longitudinal y en el interior de la caldera, el agua está dentro de los tubos estos se disponen de esa forma ya que se emplean para aumentar la superficie de calefacción, y están inclinados para que el vapor a mayor temperatura al salir por la parte más alta, provoque un ingreso natural del agua más fría por la parte más baja.

Son calderas de pequeño volumen de agua y de vapor, ya que se utilizan para generar vapor de agua.

Está compuesta por, una cámara radiante, banco de evaporación, sobre calentador y atomizador.

Se usa cuando se emplean presiones de vapor superior a los 10 kg/cm², especialmente para proporcionar energía motriz a los generadores de las turbinas, la producción de vapor dependerá de la relación que exista entre la presión y la temperatura del agua, el tiempo de arranque para producir vapor no excede a los 20 minutos.

El sistema de generación de la central utiliza combustible biomásico el cual varía en términos de tamaño y humedad, se debe tener un manejo adecuado del aire para así obtener una combustión controlada, ese manejo puede ser efectuado por medio de difusores o ventiladores orientados para que pueda dispersarse el material en el interior de la caldera, una de las ventajas que tiene es que puede trabajar a altas presiones y el vapor que produce es seco por lo que en los sistemas de transmisión de calor existe más aprovechamiento de energía y está compuesto por:

- Grupo de turbinas, la turbina de vapor consiste en un motor térmico cíclico y rotativo de combustión externa que transforma la energía de un flujo de vapor de alta temperatura y presión producido por la caldera en energía mecánica, esta es la encargada de mover el rotor del generador, accionada por la energía mecánica del vapor de agua a presión, y producir la corriente eléctrica.
- Alternador (generador eléctrico), es una máquina que tiene una gran velocidad de rotación, y está vinculada con la frecuencia de la red de corriente alterna.

Está formado por:

El estator, el cual es una armadura metálica que permanece en reposo, y está cubierto en su interior por bobinados de cobre.

El rotor, está en el interior del estator y gira accionado por la turbina, su interior está formado por un eje y su parte externa por los bobinados inductores, cuando el rotor gira a gran velocidad debido a la energía mecánica que proporcionan las turbinas, se produce unas corrientes en los hilos de cobre del interior del estator, estas corrientes proporcionan al generador fuerza motriz, capaz de producir energía eléctrica.

En su rendimiento influyen parámetros como, la altura del lugar de ubicación, la temperatura ambiente, condiciones de vapor y refrigeración.

- El condensador, es un gran cilindro, en su interior contiene muchos tubos por donde circula líquido refrigerante, en el exterior de estos tubos descarga vapor que en consecuencia del choque térmico condensa.

El vapor generado en la caldera es expandido en la turbina y es recogido por el condensador. Este resulta un gran intercambiador de calor por que utiliza grandes cantidades de refrigeración proveniente de la torre de refrigeración.

Su instalación está compuesta por, condensador integrado en bancada de la turbina, 2 bombas de condensado, 2 eyectores, tuberías entre bombas de condensado, condensador y bombas de vacío, regulador del nivel de condensado con sus respectivas válvulas, depósito de condensados.

El circuito de refrigeración, está compuesto por una torre de enfriamiento, la cual se trata de una torre abierta o semi-abierta, de cuatro celdas con ventilador axial de tiro inducido

y flujo semi cruzado, que se encarga de refrigerar el agua de condensación para devolverla al circuito con una adecuada temperatura para realizar un correcto ciclo.

Enfría el agua de recircularización que se emplea en la extracción del calor de diversas máquinas o procesos.

Utiliza el aire del medio ambiente para extraer y disipar el calor del agua.

Y las características de cada celda son:

1. Motor ventilador: 30 kw
2. Caudal de aire 54,7 m³/h
3. Dimensiones por unidad 6.180 x 3.160 x 3.558 mm

El sistema de tratamiento de agua, en cuanto al uso del agua, cualquier agua no es válida para ser calentada y transformada en vapor, ya que se requiere obtener vapor de calidad suficiente para acabar produciendo energía eléctrica, por lo tanto es necesario un agua de aporte de gran calidad, libre de sales e impurezas, por ello el agua que se recoge en la central de biomasa ha de ser filtrada.

La instalación para el tratamiento del agua de alimentación del proceso, incluye bombas de circulación del agua, tuberías para realizar la interconexión entre equipos, tanque de producto tratado y desgasificador, el cual consiste en un tanque desaireador que tiene por función remover el O₂ del agua de alimentación de la caldera, ya que este es altamente corrosivo en los circuitos de vapor, tanque de efluentes tratados y drenaje general de fábrica y conexión balsa torre de refrigeración.

El proceso de tratamiento del agua se efectúa mediante 2 fases:

1. Primera fase, el agua es tratada mediante un proceso de osmosis inversa, en la cual se realiza la primera eliminación de sales.

2. Segunda fase, o post tratamiento en la cual se eliminan las impurezas restantes.

El resultado es un agua libre de agentes salinos e impurezas que puede ser conducido a las paredes de la caldera para ser transformada en vapor, una vez dicho vapor se ha utilizado para mover las turbinas vuelve a estado líquido en el condensador y se impulsa en circuito cerrado hasta las paredes de la caldera para reiniciar el proceso.

Los equipos mencionados serán entregados por el proveedor TECNORED cuando se entregue la planta para operar.

La empresa actualmente consume 8 megavatios y con este proyecto bio-energético generará 10 megavatios. Es decir que aproximadamente un 33,33% de la energía que puede producir la planta podrá ser comercializada.

6.1.2.2 *Proceso productivo*

La producción de energía eléctrica a partir del desecho se realizará de la siguiente forma:

Utilizará como proceso de conversión de biomasa en energía, *el proceso termoquímico*. Y dentro del mismo a la combustión debido a las propiedades de la cascara de maní ya que tiene un bajo contenido de humedad igual a 8.1% por lo que sería biomasa seca ya que la humedad es menor al 60% en caldera.

Además en el proceso de combustión la central de biomasa para generar energía eléctrica se basa en un ciclo termodinámico clásico de *Rankine* que asegura una elevada disponibilidad con combustión en caldera, turbina de vapor, extracción al desaireador y condensación por aire.

La cáscara de maní que se utilizará como material combustible, es obtenida como subproducto resultante del proceso de industrialización del maní (descascarado y selección), principal actividad económica de la empresa inversora. La misma se trasladará a la caldera acuotubular por medio de cintas transportadoras donde se quemará y se transformará en energía

potencial de vapor de agua. Luego se trasladará a la turbina donde se convertirá en energía mecánica de rotación y, con el acople al generador, se termina transformando en energía eléctrica.

La energía que genere la planta servirá en parte para alimentar el proceso productivo de la empresa, mientras que el remanente podrá ser comercializado a la cooperativa de Huinca Renanco, contribuyendo así a diversificar la matriz energética regional.

En este sentido, el proyecto contribuirá también a mitigar el cambio climático ya que la energía obtenida a través de la biomasa es neutra en términos de emisiones de gases de efecto invernadero toda vez que el dióxido de carbono liberado a la atmósfera durante la combustión de la cáscara de maní sea menor al capturado por la planta durante su desarrollo.

Se requiere de siete operarios para cubrir los dos turnos diarios y las guardias de días francos y feriados. Los operarios percibirán el mismo sueldo que los demás empleados y a su vez se los rotará junto con todos ellos entre las actividades que se desarrollan en toda la planta, se estimó un costo mensual de \$ 15.000 por operario, además de las cargas sociales que ascienden a un 29.5%.

El combustible generado permitirá la autosuficiencia energética de la empresa y la comercialización de su excedente a la cooperativa eléctrica, quien podrá abastecer de energía eléctrica a poblaciones rurales dispersas para las que no existe suministro por red.

El aprovechamiento energético se dará debido a que la planta generadora de energía estará conectada al sistema provincial a través de la Cooperativa Eléctrica de Huinca Renancó, quien muestra un gran interés por ser esta una alternativa económica para el abastecimiento de energía, además la demanda de esta estará cubierta durante todo el año.

El convenio con la cooperativa se ajustara a lo dispuesto por la Ley N° 26.190, Régimen de fomento nacional para el uso de fuentes Renovables de Energía destinada a la producción de energía eléctrica, y su celebración es segura una vez que la planta entre en funcionamiento y se genere el excedente ya que en la región hay déficit de suministro de electricidad.

Existen diversas empresas especializadas en la instalación de plantas generadoras de energía y con relación al aspecto técnico e instalación de la planta, se pidió cotización a tres empresas especializadas en la instalación de plantas generadoras de energía y se decidió contratar los servicios de la empresa TECNORED de Río Cuarto – Córdoba. Su presidente, Horacio Pinasco, nos comenta que ya se han comenzado a mover varias empresas para instalar este tipo de plantas generadoras de energía, y que a su vez se está conformando a nivel nacional un grupo crediticio que financiaría y promocionaría la puesta en marcha de este tipo de proyectos; en síntesis, la anteriormente nombrada empresa rio cuartense entrega estas plantas llave en mano, listas para operar, con un costo que varía entre 1,3 - 1,5 millones de dólares.

6.1.2.3 Procesos para la limpieza del maní

La pre-limpieza se realiza mecánicamente, se utiliza Una máquina limpiadora típica que cuenta con un sistema de aspiración y de zarandas.

El proceso que le sucede, es el de secado mecánico. La humedad del maní se debe mantener por debajo del 10% para prevenir el desarrollo de hongos que producen aflatoxinas;

Este contenido de humedad es difícil de alcanzar con el secado natural a campo, ya que también pierden humedad los tallos y las cascaras, lo que reduce la eficiencia de la descapotadora.

Por ello el secado se realiza en acoplados-tolva secadores con doble fondo, por el que se insufla aire natural (turbina) o caliente (turbina con un quemador), dependiendo de la humedad ambiental.

El proceso de limpieza también se realiza mecánicamente con una máquina equipada con un sistema de aspiración y de zarandas. El flujo de material a limpiar recibe una primera aspiración, que evita la formación de polvillo. Luego, una segunda aspiración remueve polvillo, ramas, hojas, cascaras rotas y prepara el material para la clasificación que se hace a través de diferentes tipos de zarandas. Un tercer proceso de aspiración, combinado con cribas ajustables, permite que el maní pase a través de las aperturas y que los cuerpos extraños sean barridos. Este material es retirado por camiones (descarte procedente de la primera etapa de procesamiento, destinada a basureros o bien, alimentación porcina) y por lo general, en años normales, el volumen de este material descartado asciende al 30% del volumen total ingresado a la planta.

Las cascaras limpias que salieron de la máquina de limpieza pasan al descascarado. Esta sección está equipada con cilindros descascaradores y cóncavos reemplazables. Simultáneamente, un sistema de aspiración remueve el polvillo y los fragmentos de vainas, equipado con una trampa para granos para evitar que se pierdan granos. Las vainas aspiradas caen a una expansión de la cámara de aspiración (ciclón), saliendo fuera del circuito. Este material es el que genera un mayor problema para la planta debido a que la relación cascara/grano es del 30/70%, los volúmenes que se originan de esta sección ascienden al 30% del volumen limpio y seco que ingresa al proceso, el cual es fundamental sacar del predio, debido a sus características intrínsecas, anteriormente nombradas, que lo vuelven un material "peligroso" (por lo inflamable) en el caso de permanecer en la planta. Se lo puede destinar a la alimentación animal, o a la generación de energía, que es lo que nos interesa en esta investigación.

6.1.2.4 Funcionamiento de una central de biomasa de generación eléctrica

El proceso de funcionamiento de la central eléctrica de biomasa es el siguiente:

1. los residuos industriales (Cascaras) que se utilizan como combustible en la planta son enviados desde la fábrica de maní hasta el deposito por medio de dos camiones donde serán clasificados y preparados para reducir su tamaño.
2. Posteriormente pasan a alimentar la caldera por medio de cintas transportadoras el agua que recorre las tuberías de la caldera y que surge del tanque de alimentación se convierte en vapor debido al calor producido por el proceso de combustión ya que el agua es precalentada por los gases de combustión que salen de la caldera.
3. El vapor generado en la caldera se dirige a la turbina de vapor que está unida al generador eléctrico, donde la energía eléctrica será producida a una tensión determinada, transformándola posteriormente a otra tensión mayor para su incorporación a la red general, entonces así será transportada a través de líneas correspondientes.
4. El vapor de agua se transforma en líquido en el condensador que utiliza grandes cantidades de refrigeración proveniente de la torre de enfriamiento.
Desde el condensador es nuevamente enviado al tanque de alimentación cerrándose así el circuito.

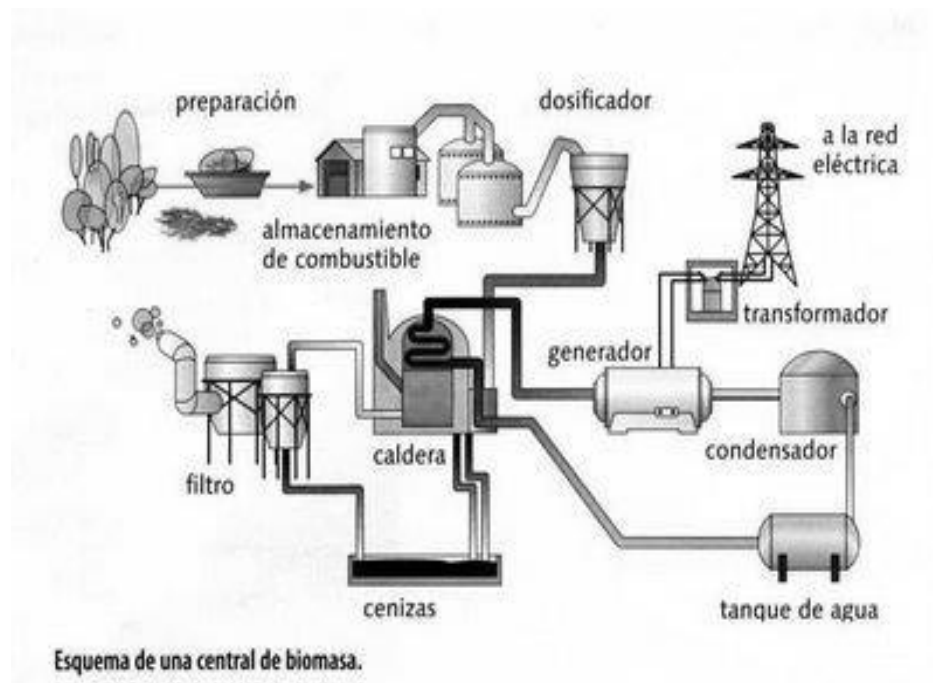


Figura 8. Esquema de una central de biomasa Fuente: Empresarios agrupados (2014)

El proceso para extraer la energía de las biomásas más antiguo y más común es el utilizado cuando la biomasa ya existe en una forma que se puede utilizar sin mayor manipulación. Es el caso de la leña; ésta no requiere de ningún proceso para poder ser utilizada para cocinar o calentar el hogar.

El proceso de combustión directa industrial produce calor y vapor de agua; el calor se aprovecha para procesar alimentos o secar productos agrícolas, y el vapor de agua se utiliza para la producción de electricidad y otros procesos industriales.

La combustión directa de la que se vale la industria para la conversión de biomasa es la densificación, esta utiliza tecnologías simples como hornos, estufas y calderas o sistemas avanzados como la combustión de lecho fluidizado, que es la tecnología de combustión usada en centrales eléctricas. La combustión directa puede causar contaminación en el medio ambiente y

daños a la salud de los usuarios si es mal operada, si su diseño es inadecuado y no se controla, lo que podría reducir su eficiencia.

Los hornos se pueden mejorar regulando una entrada de aire óptima para lograr una combustión completa además de no tener pérdida de calor.

Los residuos de los procesos de industrialización de productos agropecuarios como lo es la cascara de maní, como ya se ha manifestado, pueden ser empleados con fines energéticos dentro de la misma planta industrial que produce el maní. En muchos de los casos, puede suceder que la energía producida por la utilización de los desechos del maní resulte suficiente para abastecer todo el proceso de elaboración.

Una de las más grandes y exitosas experiencias probadas en este rubro fue la que inició y lleva adelante Aceitera General Dehesa desde el año 2008, empresa que, a través de un sistema de calderas y mediante la combustión de 160.000 t/ año de mezcla de biomasa (cascara de maní y cáscara de girasol, 63% y 37% respectivamente del total), genera vapor que hace funcionar una turbina, que no sólo genera la energía eléctrica necesaria para abastecer toda la planta ubicada en un predio de 95 ha, sino que a su vez, reduce las emisiones de CO₂ (30.000 t por año) al reemplazar combustibles fósiles, lo cual lo vuelve un proyecto aún más importante, por contribuir con el medio ambiente.

Tabla 7. Composición del peso de la cascara de maní.

Poder calorífico medio KJ/Kg- Kcal/kg	Densidad kg/dm ³	Composición aproximada						
		Carbono %	Oxígeno %	Hidrogeno %	Nitrógenos %	Alcalinos Ca, k, mg %	Agua %	Cenizas %
17.800								
-4.130	0,1	39	37	3	0	8	6	5

Elaboración propia basada en Simposio Iberoamericano de ingeniería de residuos (2008).

El aprovechamiento fabril de los residuos agroindustriales en general puede alimentar las calderas. Estos residuos pueden quemarse para producir vapor y mediante éste producir electricidad para los molinos y sistemas de transporte y selección.

Una de las tecnologías posibles para producir electricidad a partir de la biomasa es la de Micro turbinas, donde el material de origen debe adaptarse a las características técnicas de los equipos.

Tabla 8. Consumo de energía eléctrica actual de la fábrica procesadora de maní.

CONSUMO DE ENERGIA FABRICA DE MANI AL AÑO				
CONSUMO EN MW/HS AL AÑO				
Consumo que necesita por hora	MW		8	
Trabaja 2 jornadas de 8 hs cada una	Total de Hs.		16	
Día	Hs que trabaja al día		16	
365 días a 16 Hs por día	Hs que trabaja al año la Fábrica de maní		5.840	
16 HS * 8 MW/ Hs	MW/h por día		128	
5.840 Hs *(128 MW /16 Hs)	MW/h al año		46.720	
TARIFA DE COOPERATIVA ELECTRICA 2016				
\$0,835	KW/hs	por MW/h	1.000	\$835
46.720	MW/hs	al año		\$39.011.200

Elaboración propia, información suministrada por el Ingeniero Daniel Morra

Tabla 9. Energía eléctrica en MW que produciría la planta de biomasa.

PLANTA DE ENERGIA BIOMASA		
CAPACIDAD DE GENERACION	10 MW/HS al Día	
CAPACIDAD NORMAL	8 MW/HS al Día	
CAPACIDAD OCIOSA	2 MW/HS al Día	
Hs que trabajaría al día		24
Hs que trabajaría al año la planta de biomasa. (24*365)		8.760
8 MW * 24 Hs	MW/h por día	192
8.760 Hs * 192MW/24 Hs	MW/h al año	70.080

Elaboración propia, información suministrada por el Ingeniero Daniel Morra

Tabla 10. Consumo anual estimado de desechos industriales.

Consumo anual estimado de desechos industriales			
Desecho industrial (cascara de maní)	DIA	HORAS	TONELADAS
Anual	365		183.000
Por día		24	501,37
Por hora			20,89

Elaboración propia, información suministrada por la empresa.

Tabla 11. Rendimiento de la tonelada para producir MW.

RENDIMIENTO	
MW/h	TONELADAS
10	20,89
8	16,71
1	2,089

Elaboración propia, información suministrada por la empresa.

Tabla 12. MW generados y su destino

MW GENERADOS Y SU DESTINO	PORCENTAJE	MW/Hs AL AÑO
MW/Hs al año que genera la planta de energía trabajando 24hs Operando al 80% de su capacidad.	100%	70.080
MW/Hs al año que utiliza la fábrica de maní trabajando 16 HS	66,67%	46.720
MW que podría vender la planta de energía a la cooperativa eléctrica por las 8 Hs que la planta de maní no funciona	33,33%	23.360

Elaboración propia

Tabla 13. Calculo de costos variables de Producción.

COSTOS	PRECIO/TN	TN	DIAS/ MES	TOTAL MENSUAL	MESES	TOTAL ANUAL
Costo viajes	\$ 850	60	25	\$ 1.275.000	12	\$ 15.300.000
Impuesto por TN	\$ 60	60	25	\$ 90.000	12	\$ 1.080.475
TOTAL	\$ 910			\$ 1.365.000		\$ 16.380.475

Fuente elaboración propia.

Los costos variables de producción están formados por el transporte de los desechos industriales desde la planta fabril a la central eléctrica, este es realizado por la empresa Transporte Plan Verde S.A. cuyo costo es de \$ 16.380.475.anuales.

6.1.2.5 Calculo de costos, ahorro de costos e ingresos por ventas para cada escenario

Las tablas que se exponen a continuación determinan los ahorros de costos por autoabastecimiento de la energía eléctrica que demanda la planta procesadora de maní, y los ingresos por venta del excedente que se produce, al ser menor el consumo de energía en relación a la producción normal de la central de energía que se prevé instalar, de acuerdo a los datos que surgen de la Tablas.

Tabla 14. Calculo de costos, ahorro de costos e ingresos por ventas de escenario base

Concepto	%	MW	Tarifa MW	Costo total de producción	Costo actual de consumo	Ingresos por Ahorro de costos y venta excedente
Potencia eléctrica- capacidad instalada MW por hora		10				
Horas de funcionamiento al año		8.760				
MW/Hs Capacidad instalada	100%	87.600				
MW/Hs capacidad normal de trabajo	80%	70.080	484,39	33.946.088		
MW/Hs al año que consume la fábrica trabajando 16 HS	66,67%	46.720	484,39	22.630.725	39.011.200	16.380.475
MW/Hs a vender a la cooperativa eléctrica	33,33%	23.360	557,05	13.012.667		13.012.667
Ingresos anuales totales						29.393.142

Fuente elaboración propia

Tabla 15. Calculo de costos, ahorro de costos e ingresos por ventas de escenario optimista

Concepto	%	MW	Tarifa MW	Costo total de producción	Costo actual de consumo	Ingresos por Ahorro de costos y venta excedente
Potencia eléctrica- capacidad instalada MW por hora		10				
Horas de funcionamiento al año		8.760				
MW/Hs Capacidad instalada	100%	87.600				
MW/Hs capacidad normal	80%	70.080	484,38	33.946.088		
MW/Hs al año que consume la fábrica trabajando 16 HS	66,67%	46.720	484,38	22.630.725	39.011.200	16.380.475
MW/Hs a vender a la cooperativa eléctrica	33,33%	23.360	605,49	14.144.203		14.144.203
Ingresos anuales totales						30.524.678

Fuente elaboración propia.

Tabla 16. Calculo de costos, ahorro de costos e ingresos por ventas de escenario pesimista

Concepto	%	MW	Tarifa MW	Costo total de producción	Costo actual de consumo	Ingresos por Ahorro de costos y venta excedente
Potencia eléctrica- capacidad instalada MW por hora		10				
Horas de funcionamiento al año		8.760				
MW/Hs Capacidad instalada	100%	87.600				
MW/Hs capacidad normal	80%	70.080	484,39	33.946.088		
MW/Hs al año que consume la fábrica trabajando 16 HS	66,67%	46.720	484,39	22.630.725	39.011.200	16.380.475
MW/Hs a vender a la cooperativa eléctrica	33,33%	23.360	484,39	11.315.363		11.315.363
Ingresos anuales totales						27.695.838

Fuente elaboración propia.

6.1.3 Viabilidad legal

Argentina cuenta con un marco legal a nivel federal para el aprovechamiento de residuos agroindustriales y es la Ley N° 26.190 “Régimen de fomento nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica”.

La Ley 26.190 de energía eléctrica de Régimen de Fomento Nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica, fue sancionada en el 6 de Diciembre de 2006 y promulgada de hecho el 27 de Diciembre de 2006, establece en su art.1º: “Declárase de interés nacional la generación de energía eléctrica a partir del uso de fuentes de energía renovables con destino a la prestación de servicio público como así también la investigación para el desarrollo tecnológico y fabricación de equipos con esa finalidad”.

Establece como objetivo del presente régimen, lograr la contribución de las fuentes de energía renovables hasta alcanzar el 8% del consumo de energía eléctrica nacional en el plazo de 10 años a partir de la puesta en vigencia del presente régimen. Los beneficios que establece la Ley son un régimen de inversión por un periodo de 10 años y una remuneración adicional respecto del precio de mercado de la energía según las distintas fuentes por un periodo de 15 años. (Fuente: Secretaría de Energía, Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios).

Los proyectos de inversión a que hace referencia la ley comprende la realización de inversiones en construcción de las obras civiles, electromecánicas y de montaje, la fabricación y/o importación de componentes para su integración a equipos fabricados localmente y la explotación comercial.

La Ley 26.190 en su Art. 4^a inc.b determina el límite de potencia para los proyectos de centrales hidroeléctricas, la que deberá ser de hasta treinta megavatios (30 Mw).

A su vez, en nuestro país se encuentran vigentes también la Ley 26.093 para la producción y uso sustentable de biocombustibles.

La Ley 26.190 declara de interés nacional la generación de energía eléctrica a partir del uso de fuentes de energía renovables con destino a la prestación de servicio público como así también la investigación para el desarrollo tecnológico y fabricación de equipos con esa finalidad.

Desde el punto de vista legal, el objetivo de estudio es conformar una herramienta tal que permita la toma de decisiones en función del plan estratégico energético y avanzar de acuerdo a los lineamientos establecidos en la Ley de Fomento de Energía Renovables N° 26.190.

6.1.4 Viabilidad organizacional

Adicionalmente, su integración al proceso productivo promueve el aprendizaje y el incremento en la calificación del personal.

La generación de energía renovable a partir de biomasa agropecuaria demandara la creación de 8 puestos de trabajo a nivel regional, que son los requeridos para el funcionamiento de la planta generadora de energía, y contemplan tanto los operadores como aquellos puestos de mayor jerarquía siendo la relación de empleo directo y de carácter operativo.

El plantel de personal estará integrado por:

1. Un encargado de planta.
2. Siete operarios, para cubrir los dos turnos diarios y las guardias de días francos y feriados.

ORGANIGRAMA

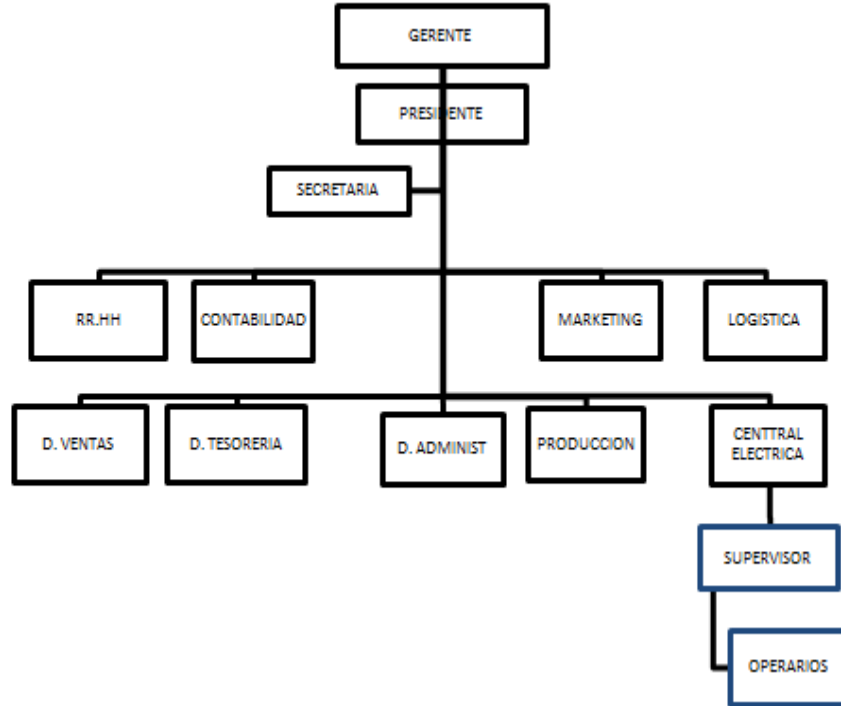


Figura 9. Organigrama de la empresa. Elaboración propia

6.1.5 Viabilidad ambiental

El surgimiento de leyes ambientales cada vez más estrictas, ha llevado a la necesidad de gestionar los residuos agroindustriales o buscar alternativas para su eliminación, siendo una alternativa posible la generación de electricidad.

La generación de electricidad por la instalación de la planta no sólo producirá un vector energético eficiente que contribuirá al desarrollo del entorno rural, sino que también será limpio, ya que tiene efectos medioambientales positivos porque se utilizarán desechos industriales producidos por la misma empresa y a su vez su consumo no provocará acciones de contaminación sobre el medio ambiente.

En la actualidad existe, en todas las empresas, cualquiera sea su rubro, una fuerte preocupación con todo lo relacionado a la protección del medio ambiente y por la elaboración de

productos que no contaminen, ya sea por la utilización de productos químicos en su accionar, o por la no generación de gases del efecto invernadero (GEI) o bien, por la no producción de residuos o subproductos peligrosos derivados de las tareas cotidianas de las empresas.

El cuidado del medio ambiente es cada día un argumento más fuerte debido al preocupante cambio climático que repercute a nivel mundial, es por ello el deseo de cambiar los combustibles fósiles por las energías alternativas que están optando los países desarrollados y en vías de desarrollo.

En los últimos años, se están promocionando los biocombustibles como una alternativa válida en reemplazo del uso de combustibles fósiles, con el fin de enfrentar los problemas generados por el calentamiento global (Bravo, 2008).

El suministro de energía eléctrica a partir de fuentes alternativas, contribuye a reducir el impacto ambiental que producen el uso de combustibles fósiles. Es sabido que este medio de producción permite la disminución de GEI y por ende la contaminación atmosférica, además ayuda a cumplir las obligaciones internacionales de reducir los niveles de dióxido de carbono.

Se concluye que la utilización de energías renovables tienen un efecto positivo ante el impacto ambiental al no emitir GEI, entre las ventajas más significativas del empleo de las fuentes de energías renovables se puede mencionar:

1. Efecto neutro respecto al calentamiento global.
2. Reducción de emisión de CO₂ comparado con combustibles fósiles.
3. Reducción de quemas/descomposición no controladas a cielo abierto.
4. Eliminación de depósitos no controlados/riesgo de incendio de campos.
5. Reducción de emisiones NO_x y SO_x en relación a combustibles fósiles.

6. Reducción de emisiones de material particularizados al contar con filtrado eficiente.

Son fuentes de energía renovables no fósiles: la energía eólica, solar, geotérmica, mareomotriz, hidráulica, biomasa, gases de vertedero, gases de plantas de depuración y biogás.

Uno de los beneficios que brinda al medio ambiente, el uso de la cascaras de maní utilizada para la generación de energía, es que se utiliza la energía que las cáscaras hubieran liberado en su ciclo natural de degradación, consumiendo igual cantidad de oxígeno que el empleado en el proceso de combustión de la caldera, por lo tanto se disminuyen las consecuencias de los procesos industriales en el llamado efecto invernadero.

6.1.6 Viabilidad financiera

La instalación de la planta de Biomasa demandará entre 12 y 14 meses, según las estimaciones de los profesionales que instalaran la planta, en febrero de 2017 se comenzará a armar la caldera, para finalizar con toda la construcción de la planta entre marzo y abril del 2018.

Y será adquirida al proveedor TECNORED S.A cuyos técnicos se encargarán de la construcción y el mantenimiento, bajo el sistema “llave en mano”.

La industria apunta a sustituir la energía convencional por una fuente de energía más limpia y también reemplazar entre un 40 % a un 45% el gas que hoy se consume en el secado del maní.

El sistema tarifario se encuentra establecido por la resolución 137/92 de la secretaria de energía. Este sistema establece para los generadores un pago por la potencia puesta a disposición y otro por la energía generada, con precios particulares según el nodo de la red de transmisión donde se encuentran conectados.

El esquema tarifario tiene en cuenta diferentes variables como, la ubicación geográfica del proyecto, la tecnología usada, la capacidad de su sistema de combustión, energía eléctrica estimada, las horas de su funcionamiento, y consumo de combustible.

El proyecto de instalar una central de biomasa de 10 Mw de potencia que utilizara solo 8 Mw como potencia normal de trabajo y podrá utilizar el 66.67% de esa potencia para alimentar la planta de producción de maní confitado (Manisera del Sur) y el 33.33% podrá ser vendido a la cooperativa eléctrica.

6.1.6.1 Inversión inicial

Así, conforme el conjunto de supuestos detallados, se estima una inversión de U\$S 1,500.000 para la central, U\$S 500.000 para el galpón de almacenamiento de la cascara de maní una vez cumplido con el proceso de secado.

Y \$225.000 para la cinta transportadora que se usara para el desplazamiento de la cascara desde el depósito hacia la caldera ubicada en la planta.

Tabla 17. Cálculos para determinar la inversión inicial.

Inversión	U\$S	Tipo de cambio	Importe en \$
Central	1.500.000	14	21.000.000
Almacenamiento	500.000	14	7.000.000
Cinta transportadora			225.000
Total	2.000.000		28.225.000

Elaboración propia

Los cambios tecnológicos relacionados con centrales eléctricas avanza exponencialmente, y no existe un mercado demandante de equipos usados, por lo que el valor de desecho se estima un 15% del valor de origen, o sea que equivale a \$ 4.200.000, considerando la posibilidad de venta de algunos componentes en forma individual al fin del horizonte temporal de análisis

Tabla 18. Cálculos de los gastos fijos operativos totales.

Inversión	Cantidad	Haber mensual	Aporte patronal 29,5%	N° Anual	Total anual
Encargado de planta	1	30.000	8.850	13	505.050
Operarios	7	15.000	4.425	13	1.767.675
Total	8		13.275		2.272.725

Elaboración propia

Tabla 19. Calculo de costos del mantenimiento y limpieza de planta mensuales.

Caldera costo de mantenimiento y limpieza	Importe
Limpieza del haz de tubos de la caldera	\$ 10.000
Revisión de la capacidad de tiro	\$ 5.000
Limpieza de la junta de la puerta de la cámara	\$ 5.000
Limpieza del colector, extractor de humo	\$ 5.000
Turbina costos de mantenimientos	
Comprobación de lubricación de alternador y reductor	\$ 4.500
Inspección boroscópica de alabes	\$ 2.500
Cambios de filtro de aceite	\$ 7.000
Inspección de la válvula de regulación	\$ 2.200
Inspección del sistema de alabes	\$ 2.000
Comprobación de pares de apriete de tornillos	\$ 1.300
Comprobación del estado de acoplamiento	\$ 2.000
Comprobación de la presión de vapor de sellos	\$ 2.500
Turbina costos de mantenimientos	
Tratamiento de agua de alimentación- costo	
Costo total	\$ 5.000
Condensador costo de mantenimiento	
Costo de mantenimiento	\$ 16.000
Torre de enfriamiento costo de mantenimiento	
Costos de mantenimiento	\$ 10.000
Total	\$ 80.000

Elaboración propia. Fuente: Ricardo Marzano.

Tabla 20. Cálculo de otros costos fijos.

COSTOS FIJOS ANUALES	
Mantenimiento y limpieza de planta (\$ 80.000 * 12)	960.000
servicio de vigilancia de la planta (\$ 15.000 * 12)	180.000
Impuestos y aranceles sobre el predio de la planta	15.025
Total	1.155.025

Elaboración propia

El costo fijo medio de producción de MW/Hs se determinó en la suma de \$ 133.78, el costo variable medio en la suma de \$ 350.60, resultando ser el costo total medio \$ 484.39.

6.1.6.2 Flujo de fondo proyectado Escenario base

El precio de venta del excedente se fijó en la suma de \$557.05, el mismo fue fijado cargando al costo total medio de producción un 15%.

Tabla 21. Escenario base.

ESCENARIO BASE	0	1	2	3	4	5
Concepto						
Ahorro de costos		16.380.475	16.380.475	16.380.475	16.380.475	16.380.475
Ingresos por ventas		13.012.667	13.012.667	13.012.667	13.012.667	13.012.667
Remuneración personal - Costo fijo		-2.272.725	-2.272.725	-2.272.725	-2.272.725	-2.272.725
Costos fijos - otros		-1.155.025	-1.155.025	-1.155.025	-1.155.025	-1.155.025
Amortización bienes de uso		-2.822.500	-2.822.500	-2.822.500	-2.822.500	-2.822.500
BAiT	0	23.142.892	23.142.892	23.142.892	23.142.892	23.142.892
Imp,Ganancias 35%		-8.100.012	-8.100.012	-8.100.012	-8.100.012	-8.100.012
Amortización bien de uso		2.822.500	2.822.500	2.822.500	2.822.500	2.822.500
Inversión Planta de biomasa	-28.000.000					
Inversión cinta transportadora	-225.000					
Valor de desecho						
Capital de trabajo	-50.000					
Saldo	-28.275.000	17.865.380	17.865.380	17.865.380	17.865.380	17.865.380
Saldo actual	-28.275.000	13.742.600	10.571.231	8.131.716	6.255.166	4.811.666
Saldo actual acumulado	-28.275.000	-14.532.400	-3.961.170	4.170.546	10.425.712	15.237.379

Elaboración propia. Fuente: Sapag Chain 2007.

ESCENARIO BASE	6	7	8	9	10
Concepto					
Ahorro de costos	16.380.475	16.380.475	16.380.475	16.380.475	16.380.475
Ingresos por ventas	13.012.667	13.012.667	13.012.667	13.012.667	13.012.667
Remuneración personal - Costo fijo	-2.272.725	-2.272.725	-2.272.725	-2.272.725	-2.272.725
Costos fijos - otros	-1.155.025	-1.155.025	-1.155.025	-1.155.025	-1.155.025
Amortización bienes de uso	-2.822.500	-2.822.500	-2.822.500	-2.822.500	-2.822.500
BAiT	23.142.892	23.142.892	23.142.892	23.142.892	23.142.892
Imp,Ganancias 35%	-8.100.012	-8.100.012	-8.100.012	-8.100.012	-8.100.012
Amortización bien de uso	2.822.500	2.822.500	2.822.500	2.822.500	2.822.500
Inversión planta de biomasa					
Inversión Cinta transportadora					
Valor de desecho					4.200.000
Capital de trabajo					
Saldo	17.865.380	17.865.380	17.865.380	17.865.380	22.065.380
Saldo actual	3.701.282	2.847.140	2.190.108	1.684.698	1.600.582
Saldo actual acumulado	18.938.660	21.785.800	23.975.908	25.660.606	27.261.188

Elaboración propia. Fuente: Sapag Chain 2007.

VAN	27.261.188
TIR	63%
K	30%
PB	3° año

Los resultados obtenidos son:

VAN (Valor Actual Neto) \$ 27.261.188 por ser positivo indica que es conveniente emprender el proyecto, según la regla del VAN, calculado en base a una tasa de rentabilidad esperada del 30%.

TIR (Tasa Interna de Retorno) es de 63 %. Según la regla de la TIR, si el rendimiento requerido es menor, a la TIR la inversión debe ser aceptada.

El recupero de la inversión se produce en el 3° año inferior al horizonte de planeación de diez años.

6.1.6.3 Flujos de fondos proyectados Escenario Optimista

En el análisis de sensibilidad se utiliza como variable, el precio de venta del Mw, para la cual se estimó un aumento del 25 % de la variable.

Tabla 22. Variación del ahorro de costos e ingresos por ventas.

Variación ahorro de costos e ingresos por ventas	Escenario Base	Tasa de crecimiento %	Escenario Optimista
Energía eléctrica estimada para autoabastecimiento	16.380.475	0 %	16.380.475
Energía eléctrica estimada para venta	13.012.667	8.69%	14.144.203
Total			\$ 30.524.678

Elaboración propia.

Tabla 23. Escenario Optimista.

ESCENARIO OPTIMISTA	0	1	2	3	4	5
Concepto						
Ahorro de costos		16.380.475	16.380.475	16.380.475	16.380.475	16.380.475
Ingresos por ventas		14.144.203	14.144.203	14.144.203	14.144.203	14.144.203
Remuneración personal - Costo fijo		-2.272.725	-2.272.725	-2.272.725	-2.272.725	-2.272.725
Costos fijos - otros		-1.155.025	-1.155.025	-1.155.025	-1.155.025	-1.155.025
Amortización bienes de uso		-2.822.500	-2.822.500	-2.822.500	-2.822.500	-2.822.500
BAiT	0	24.274.428	24.274.428	24.274.428	24.274.428	24.274.428
Imp,Ganancias 35%		-8.496.050	-8.496.050	-8.496.050	-8.496.050	-8.496.050
Amortización bien de uso		2.822.500	2.822.500	2.822.500	2.822.500	2.822.500
Inversión Planta de biomasa	-28.000.000					
Inversión cinta transportadora	-225.000					
Valor de desecho						
Capital de trabajo	-50.000					
Saldo	-28.275.000	18.600.878	18.600.878	18.600.878	18.600.878	18.600.878
Saldo actual	-28.275.000	14.308.368	11.006.437	8.466.490	6.512.684	5.009.757
Saldo actual acumulado	-28.275.000	-13.966.632	-2.960.195	5.506.295	12.018.979	17.028.736

Elaboración propia. Fuente: Sapag Chain (2007).

ESCENARIO OPTIMISTA	6	7	8	9	10
Concepto					
Ahorro de costos	16.380.475	16.380.475	16.380.475	16.380.475	16.380.475
Ingresos por ventas	14.144.203	14.144.203	14.144.203	14.144.203	14.144.203
Remuneración personal - Costo fijo	-2.272.725	-2.272.725	-2.272.725	-2.272.725	-2.272.725
costos fijos -otros	-1.155.025	-1.155.025	-1.155.025	-1.155.025	-1.155.025
Amortización bienes de uso	-2.822.500	-2.822.500	-2.822.500	-2.822.500	-2.822.500
BAiT	24.274.428	24.274.428	24.274.428	24.274.428	24.274.428
Imp,Ganancias 35%	-8.496.050	-8.496.050	-8.496.050	-8.496.050	-8.496.050
Amortización bien de uso	2.822.500	2.822.500	2.822.500	2.822.500	2.822.500
Inversión planta de biomasa					
Inversión Cinta transportadora					
Valor de desecho					4.200.000
Capital de trabajo					
Saldo	18.600.878	18.600.878	18.600.878	18.600.878	22.800.878
Saldo actual	3.853.659	2.964.353	2.280.272	1.754.055	1.653.934
Saldo actual acumulado	20.882.396	23.846.749	26.127.021	27.881.076	29.535.010

Elaboración propia. Fuente: Sapag Chain (2007).

VAN	29.535.010
TIR	65%
K	30%
PB	3° año

Los resultados obtenidos son:

VAN (Valor Actual Neto) \$ 29.535.010 por ser positivo indica que es conveniente emprender el proyecto, según la regla del VAN, calculado en base a una tasa de rentabilidad esperada del 30%.

TIR (Tasa Interna de Retorno) es de 65 %. Según la regla de la TIR, si el rendimiento requerido es menor, a la TIR la inversión debe ser aceptada.

El recupero de la inversión se produce en el 3° año inferior al horizonte de planeación de diez años.

6.1.6.4 Flujos de fondos proyectados Escenario Pesimista

En el análisis de sensibilidad se utiliza como variable, el precio de venta del Mw, el mismo se estimó por un importe equivalente al costo total medio de producción.

Tabla 24. Variación del ahorro de costos e ingresos por ventas.

Variación ahorro de costos e ingresos por ventas	Escenario Base	Tasa de crecimiento %	Escenario Pesimista
Energía eléctrica estimada para autoabastecimiento	16.380.475	0%	\$ 16.380.475
Energía eléctrica estimada para venta	13.012.667	- 13,04%	\$ 11.315.363
Total			\$ 27.695.838

Elaboración propia.

Tabla 25. Escenario pesimista.

ESCENARIO PESIMISTA	0	1	2	3	4	5
Concepto						
Ahorro de costos		16.380.475	16.380.475	16.380.475	16.380.475	16.380.475
Ingresos por ventas		11.315.363	11.315.363	11.315.363	11.315.363	11.315.363
Remuneración personal - Costo fijo		-2.272.725	-2.272.725	-2.272.725	-2.272.725	-2.272.725
Costos fijos - otros		-1.155.025	-1.155.025	-1.155.025	-1.155.025	-1.155.025
Amortización bienes de uso		-2.822.500	-2.822.500	-2.822.500	-2.822.500	-2.822.500
BAiT	0	21.445.588	21.445.588	21.445.588	21.445.588	21.445.588
Imp,Ganancias 35%		-7.505.956	-7.505.956	-7.505.956	-7.505.956	-7.505.956
Amortización bien de uso		2.822.500	2.822.500	2.822.500	2.822.500	2.822.500
Inversión Planta de biomasa	-28.000.000					
Inversión cinta transportadora	-225.000					
Valor de desecho						
Capital de trabajo	-50.000					
Saldo	-28.275.000	16.762.132	16.762.132	16.762.132	16.762.132	16.762.132
Saldo actual	-28.275.000	12.893.948	9.918.421	7.629.555	5.868.888	4.514.530
Saldo actual acumulado	-28.275.000	-15.381.052	-5.462.631	2.166.924	8.035.813	12.550.342

Elaboración propia. Fuente Sapag Chain (2007).

ESCENARIO PESIMISTA	6	7	8	9	10
Concepto					
Ahorro de costos	16.380.475	16.380.475	16.380.475	16.380.475	16.380.475
Ingresos por ventas	11.315.363	11.315.363	11.315.363	11.315.363	11.315.363
Remuneración personal - Costo fijo	-2.272.725	-2.272.725	-2.272.725	-2.272.725	-2.272.725
Costos fijos - otros	-1.155.025	-1.155.025	-1.155.025	-1.155.025	-1.155.025
Amortización bienes de uso	-2.822.500	-2.822.500	-2.822.500	-2.822.500	-2.822.500
BAiT	21.445.588	21.445.588	21.445.588	21.445.588	21.445.588
Imp,Ganancias 35%	-7.505.956	-7.505.956	-7.505.956	-7.505.956	-7.505.956
Amortización bien de uso	2.822.500	2.822.500	2.822.500	2.822.500	2.822.500
Inversión planta de biomasa					
Inversión Cinta transportadora					
Valor de desecho					4.200.000
Capital de trabajo					
Saldo	16.762.132	16.762.132	16.762.132	16.762.132	20.962.132
Saldo actual	3.472.715	2.671.319	2.054.861	1.580.662	1.520.554
Saldo actual acumulado	16.023.057	18.694.376	20.749.237	22.329.900	23.850.454

Elaboración propia. Fuente: Sapag Chain (2007).

VAN	23.850.454
TIR	59%
K	30%
PB	3° año

Los resultados obtenidos son:

VAN (Valor Actual Neto) \$ 23.850.454 por ser positivo indica que es conveniente emprender el proyecto, según la regla del VAN, calculado en base a una tasa de rentabilidad esperada del 30%.

TIR (Tasa Interna de Retorno) es de 59 %. Según la regla de la TIR, si el rendimiento requerido es menor, a la TIR la inversión debe ser aceptada.

El recupero de la inversión se produce en el 3° año del horizonte de planeación de 10 años.

6.2 Resultados esperados

El principal resultado será disponer de una planta que produzca electricidad a partir de una fuente renovable de energía, en condiciones de funcionar las 24 horas del día, todos los días del año, la planta estará compuesta por una caldera acuotubular de combustión directa, circuitos de vapor, turbina, un generador, condensador, tanque de agua, torres de enfriamiento.

Al disponer de generación propia de energía la empresa podrán bajar sus costos de producción, ya que el costo de cada Mw generado será de \$484.39 e inferior al costo del Mw adquirido a los operadores eléctricos por \$835, además podrá comercializar el excedente de energía producido a la red regional lo que representará una fuente de ingreso para la empresa.

Existe la posibilidad de otras fuentes de ingresos derivados de la comercialización de las cenizas producidas, cuyo valor de mercado es de U\$S 80 por tonelada y podrían ser utilizadas

para mejorar la calidad de los suelos y el PH de los mismos para el sector agrícola y también tiene valor agregado para la industria de la construcción.

6.3 Conclusión

La instalación de plantas generadoras de energía que utilizan biomasa agropecuaria como combustible y a través de la utilización de tecnología específica de alta eficiencia requiere de la realización de cuantiosas inversiones antes y durante su puesta en marcha, de modo de posibilitar su adecuado funcionamiento y la obtención de los mejores resultados en términos de productividad y eficiencia.

Cabe destacar que la diversidad de modelos, sistemas, escalas de producción empleados, eficiencia requerida, disponibilidad de recursos técnicos y económicos, hace que cada proyecto sea único.

Mediante este desarrollo, las empresas agroindustriales están en condiciones de autoabastecerse de electricidad, no solo dejando de consumir la energía del sistema eléctrico nacional sino sumando el excedente al Sistema Interconectado Nacional.

En la actualidad, una fracción del consumo interno de energía eléctrica se abastece gracias a la importación de gas natural. Argentina, por su parte, posee una gran diversidad de materias primas con potencial para ser utilizadas como biomasa para la elaboración de energía, entre ellas, el silaje de maíz o sorgo y el estiércol animal.

La utilización de estos cultivos tradicionales con fines energéticos permitiría configurar una nueva demanda para granos de relevancia para la sustentabilidad del sistema productivo.

Con relación a cualquier tipo de inversión que se disponga realizar, siempre se corre un riesgo, que se define en términos de la variabilidad de los rendimientos futuros, y de acuerdo con el mayor o menor grado de conocimiento que se tenga de lo que ocurrirá en el futuro.

Para la evaluación económica financiera, se realizó la evaluación del proyecto en una situación base o escenario base, tomando los valores medios esperados de las variables aleatorias; luego se identificó las variables más significativas que afectan los indicadores de interés del proyecto (ahorro de costos e ingresos por ventas) para evaluar el cambio de la rentabilidad y medir la sensibilidad de estas ante las variaciones del precio de venta del Mw que fueron de un 25% de aumento para el escenario optimista y para el escenario pesimista se utiliza como precio de venta el importe equivalente al costo total medio de producir la energía. Los cuales reflejaran variaciones en el VAN y la TIR.

“Un buen proyecto siempre es vulnerable a la reacción que asumirán los competidores que intentarán imitar u ofrecer sustitutos al producto exitoso, los proveedores que tratarán de participar de este éxito subiendo los precios de los insumos”. (Sapag Chain, 2007: 182).

El análisis de sensibilidad no tiene por objetivo eliminar la incertidumbre inherente a toda decisión de realizar un proyecto de inversión sino más bien es un instrumento que permite cuantificar las consecuencias económicas de una variación inesperada, pero posible, de parámetros importantes. (Sapag Chain, 2007).

La posibilidad de estas reacciones debe preverse con el análisis de sensibilización de la rentabilidad, en repuestas a cambios probables, de los supuestos que determinaron las estructuras de costos y beneficios.

Capítulo 7

7.1 Bibliografía

- Armstrong, G. (2006). “*Marketing*” 10°. Ed. Editorial Prentice Hall.
- Baca Urbina, G. (2001). “*Evaluación de Proyectos*” (3° Ed.). México: Editorial Mc. Graw Hill.
- Baca Urbina, G. (2010, p.2). “*Evaluación de proyectos*” (6° Ed.). Editorial Mc. Graw Hill
- Bravo Elizabeth, (2008). “*Encendido debate sobre biocombustibles*” Buenos Aires. Ed. Capital intelectual
- Horngreen, C, Foster, G, Datar, S. (2007). (8° Ed.). “*Contabilidad de costos, Un enfoque gerencial*”, Editorial Prentice hall
- Howell, John R, Buckius R. (1990). (1° Ed.)”*Principios de termodinamica para ingenieria*”, Editorial Mc. Graw Hill.
- Koontz H, Weichrich H y H Cannice, (2004). “*Administración*” (12 ° Ed.).Mc. Graw Hill/ Interamericana de México.
- Miranda, Juan José, (2005) “*Gestión de Proyectos.*”(4° Ed). MM Editores
- Mintzberg Henry, (2001) “*Estructuras de las Organizaciones*” (2° Ed). El Ateneo. Buenos Aires.
- Monteiros Martins, A. (2010). “*Evaluación de proyectos de inversión*”. Editorial Errepar.
- Pimentel, (2008).”*Formulación y Evaluación de Proyectos de inversión*”
- Porter M. (2009), “*Competitive Strategy, Free Press*” New York.
- Ravera, C, Bettera, C, Fernández M. (julio2008). Aprovechamiento de residuos agrícolas, procesamiento de la caja de maní, su conversión biológica y productos. Piñeda, H. (Presidencia), I simposio Iberoamericano de Ingeniería de residuos, simposio llevado a cabo en Rio cuarto, córdoba, Argentina.

Ross, S, Westerfield, R, Jordan, B, (2006). “*Fundamentos de Finanzas corporativas*” (5° Ed.). Editorial Mc. Graw Hill, p.272

Sabino, Carlos, (1998) “*Proceso de Investigación*” (5° Ed.). Lumen/Humanista.

Sampieri, R, Collado, C, (2002). “*Metodología de la Investigación*” Editorial Mc. Graw Hill.

Sapag Chain, Nassir y Reinaldo; (2000). “*Preparación y evaluación de proyectos*”. Santa Fe de Bogotá: Editorial McGraw-Hill.

Sapag Chain, Nassir y Reinaldo (2007). (5° Ed.). “*Preparación y Evaluación de Proyectos*”, McGraw-Hill

Sapag Chain, Nassir y Reinaldo (2010), “*Preparación y Evaluación de Proyectos*”, Mc. Graw-Hill.

Sapag Chain, Nassir y Reinaldo, (2011), (2° Ed.). “*Preparación y evaluación de proyectos*”, Mc. Graw-Hill.

Vega de kruyper juan Carlos y Ramírez Morales, (2014). “*Fuentes de energía Renovables y no Renovables*”, Editorial Alfaomega.

Ley N 7343, Cap. IX-*Impacto Ambiental*, DR 2131/00.

Ley 26.190, Régimen de fomento nacional para el uso de fuentes Renovables de Energía destinada a la producción de energía eléctrica.

<http://www.epec.com.ar/docs/institucional/energiasalternativas/BIOMASA>.

<http://www.latinoamericarenovable.com/wp-content/uploads/2013/03/ORC.png>

Empresarios Agrupados (2014). Central de biomasa. Recuperado de <http://www.empresariosagrupados.es>

7.2 ANEXO I



Tecnored consultores SA

Mitre 857 Rio Cuarto-Córdoba-Argentina

Sr. Manisera del sur 20/12/2015

Huinca Renanco

Provincia de Córdoba

PRESUPUESTO

Central

Grupo caldera –turbina.....\$ 14.000.000

Obra civil.....\$ 3.500.000

Mano de obra

Instalación mecánica.....\$ 1.050.000

Instalación eléctrica y control.....\$ 560.000

Ingeniería, visados, seguros, otros.....\$ 700.000

Conexión eléctrica para evacuación.....\$ 700.000

Línea de evacuación, posición de evacuación.....\$ 490.000

Total precio contado.....\$ 21.000.000

Son pesos: veinte un mil millones de pesos.

Validez de la oferta 180 días.

Sistema de generación de energía

La transformación de los desechos de su criadero, frigorífico, tambo o industria en energía limpia para su proceso productivo, es una solución que le permitirá realizar una correcta gestión y tratamiento de los efluentes/residuos para cumplir con los estándares de calidad ambiental, dar respuesta a la creciente demanda que provoca el incremento en su producción logrando una mayor seguridad. Y obtener una mayor rentabilidad económica en su producción.

○ ANEXO II



Ruta nacional 9, esquina Tacuarí Rio segundo

PRESUPUESTO

<p>EMPRESA NOMBRE: AGRICOLA LOMBARDI SA DIRECCION: RUTA NACIONAL 9 ESQUINA TACUARI RIO SEGUNDO TELEFONO: 03572-15444764</p>	<p>CLIENTE NOMBRE: MANISERA DEL SUR SA DIRECCION: HUINCA RENANCO :</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

N DE PRESUPUESTO-----

FECHA: 20/01/2016

CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO	%DTO	TOTAL
Cinta transportadora Marca michelotti Pulme 193 cpf Ø8/400 Ø7 mts con motor Wreductor trifásico	1	\$225.000	-	\$225.000
C				
O				
N				
E				
L			SUMA	\$225.000
C			TOTAL PRESUPUESTADO	\$225.000
L				
T		FORMA DE PAGO	contado	
E				
N				

**CONFORME CON EL CLIENTE
 FIRMA Y SELLO**

ANEXO E – FORMULARIO DESCRIPTIVO DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR Y DIFUNDIR TESIS DE POSGRADO O GRADO A LA UNIVERIDAD SIGLO 21

Por la presente, autorizo a la Universidad Siglo21 a difundir en su página web o bien a través de su campus virtual mi trabajo de Tesis según los datos que detallo a continuación, a los fines que la misma pueda ser leída por los visitantes de dicha página web y/o el cuerpo docente y/o alumnos de la Institución:

Autor-tesista <i>(apellido/s y nombre/s completos)</i>	DELGADO NICHOL PAOLA ANDREA
DNI <i>(del autor-tesista)</i>	18850297
Título y subtítulo <i>(completos de la Tesis)</i>	INSTALACION DE UNA PLANTA GENERADORA DE BIOMASA VEGETAL PARA LA PRODUCCION DE ENERGIA ELECTRICA
Correo electrónico <i>(del autor-tesista)</i>	Paoladelgado96@hotmail.com

<p>Unidad Académica</p> <p><i>(donde se presentó la obra)</i></p>	<p>Universidad Siglo 21</p>
<p>Datos de edición:</p> <p><i>Lugar, editor, fecha e ISBN (para el caso de tesis ya publicadas), depósito en el Registro Nacional de Propiedad Intelectual y autorización de la Editorial (en el caso que corresponda).</i></p>	

Otorgo expreso consentimiento para que la copia electrónica de mi Tesis sea publicada en la página web y/o el campus virtual de la Universidad Siglo 21 según el siguiente detalle:

Texto completo de la Tesis <i>(Marcar SI/NO)</i> ^[1]	SI
Publicación parcial <i>(Informar que capítulos se publicarán)</i>	

Otorgo expreso consentimiento para que la versión electrónica de este libro sea publicada en la en la página web y/o el campus virtual de la Universidad Siglo 21.

Lugar y fecha: Córdoba 29-11-16

Firma autor-tesista

Aclaración autor-tesista

Esta Secretaría/Departamento de Grado/Posgrado de la Unidad Académica:
_____certifica que la tesis
adjunta es la aprobada y registrada en esta dependencia.

[1] Advertencia: Se informa al autor/tesista que es conveniente publicar en la Biblioteca Digital las obras intelectuales editadas e inscriptas en el INPI para asegurar la plena protección de sus derechos intelectuales (Ley 11.723) y propiedad industrial (Ley 22.362 y Dec. 6673/63. Se recomienda la NO publicación de aquellas tesis que desarrollan un invento patentable, modelo de utilidad y diseño industrial que no ha sido registrado en el INPI, a los fines de preservar la novedad de la creación.

