



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

FACULTAD DE POSTGRADO

TÉSIS DE POSTGRADO

**FACTIBILIDAD EN EMPACADO DE RASTROJO EN LA
AZUCARERA CHUMBAGUA, PARA COMERCIALIZAR CON
EMPRESAS GENERADORAS DE ENERGÍA**

SUSTENTADO POR:

TANIA MELISSA VARGAS AYALA

CARMEN ALEJANDRA DE PAZ AXUMES

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE
MASTER EN DIRECCIÓN EMPRESARIAL**

SAN PEDRO SULA, CORTÉS, HONDURAS, C.A

ENERO, 2018

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA
UNITEC**

FACULTAD DE POSTGRADO

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR

MARLON BREVÉ REYES

SECRETARIO GENERAL

ROGER MARTÍNEZ MIRALDA

VICERRECTORA ACADÉMICA

DESIREE TEJADA CALVO

VICEPRESIDENTE UNITEC, CAMPUS S.P.S

CARLA PANTOJA

DECANO DE LA FACULTAD DE POSTGRADO

JOSÉ ARNOLDO SERMEÑO LIMA

**FACTIBILIDAD EN EMPACADO DE RASTROJO EN LA
AZUCARERA CHUMBAGUA, PARA COMERCIALIZAR CON
EMPRESAS GENERADORAS DE ENERGÍA**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TITULO DE
MASTER EN DIRECCION EMPRESARIAL**

ASESOR METODOLÓGICO

TULIO ARNALDO BUESO JACQUIER

ASESOR TEMÁTICO

DIANA IVETTE BRIZUELA MARTÍNEZ

MIEMBROS DE LA TERNA

OMAR PINEDA LEZAMA

LEONIDAS ABEL GUEVARA

LISETTE CÁRCARMO SEUCEDA

DERECHOS DE AUTOR

© Copyright 2017

TANIA MELISSA VARGAS AYALA
CARMEN ALEJANDRA DE PAZ AXUMES

Todos los derechos son reservados.

AUTORIZACIÓN DE AUTORES PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO DE TESIS DE POSTGRADO

Señores

**CENTRO DE RECURSOS PARA
EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN (CRAI)
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA (UNITEC)
San Pedro Sula**

Estimados señores:

Nosotros, Tania Melissa Vargas Ayala y Carmen Alejandra De Paz Axumes, de San Pedro Sula, autores del trabajo de postgrado titulado: **FACTIBILIDAD EN EMPACADO DE RASTROJO EN LA AZUCARERA CHUMBAGUA, PARA COMERCIALIZAR CON EMPRESAS GENERADORAS DE ENERGÍA**, presentado y aprobado en el día/mes/año, como requisito previo para optar al título de Master en Dirección Empresarial y reconociendo que la presentación del presente documento forma parte de los requerimientos establecidos del programa de maestría de la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC), por este medio autorizamos a las Bibliotecas de los Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) de la UNITEC, para que con fines académicos, puedan libremente registrar, copiar, o utilizar información contenida en él, con fines educativos, investigativos o sociales de la siguiente manera:

- 1) Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en las salas de estudio de la biblioteca y/o la página Web de la Universidad.
- 2) Permita la consulta, la reproducción, a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato CD o digital desde Internet, Intranet, etc., y en general en cualquier otro formato conocido o por conocer.

De conformidad con lo establecido en los artículos 9.2, 18,19, 35 y 62 de la Ley de Derechos de Autor y de los Derechos Conexos; los derechos morales pertenecen al autor y son personalísimos, irrenunciables, imprescriptibles e inalienables, asimismo, por tratarse de una obra colectiva, los autores ceden de forma ilimitada y exclusiva a la UNITEC la titularidad de los derechos patrimoniales. Es entendido que cualquier copia o reproducción del presente documento con fines de lucro no están permitida sin previa autorización por escrito de parte de UNITEC.

En fe de lo cual, se suscribe el presente documento en la ciudad de San Pedro Sula a los xx días del mes de xx del 2018.

Tania Melissa Vargas Ayala

21523035

Carmen Alejandra De Paz Axumes

21553007



FACULTAD DE POSTGRADO

FACTIBILIDAD EN EMPACADO DE RASTROJO EN LA AZUCARERA CHUMBAGUA, PARA COMERCIALIZAR CON EMPRESAS GENERADORAS DE ENERGÍA

AUTORES

Tania Melissa Vargas Ayala y Carmen Alejandra de Paz Axumes

RESUMEN

Este estudio de prefactibilidad tiene como finalidad el aprovechamiento de los residuos que actualmente están siendo quemados en las fincas donde se corta la caña de azúcar de manera manual y mecanizada, procesarla para transformarla en pacas y venderla a una empresa generadora de energía renovable a base de biomasa. Se realizaron dos estudios, el técnico y el financiero, para determinar la factibilidad del proyecto. El estudio técnico consistió en el diseño del producto, la macro localización y micro localización del mismo y la descripción del proceso productivo que se llevará a cabo. Asimismo, como la tecnología de los equipos, los materiales y recursos necesarios para la transformación de los rastrojos de caña en pacas. En el estudio financiero se determinó la inversión inicial requerida, el plan de financiamiento que se obtendrá para el desarrollo del proyecto, a partir de allí se establecieron los indicadores financieros que permitieron determinar la rentabilidad del proyecto a través del cálculo de la TIR, VPN y el costo del capital. Finalmente se comprueba la hipótesis planteada y se recomienda proceder con el proyecto por su factibilidad.

Palabras clave: Biomasa, pacas, estudio técnico, estudio financiero, rentabilidad.



FEASIBILITY IN PACKAGING STUBBLE IN AZUCARERA CHUMBAGUA, TO COMMERCIALIZE WITH ENERGY GENERATING COMPANIES

BY:

Tania Melissa Vargas Ayala y Carmen Alejandra de Paz Axumes

ABSTRACT

This pre-feasibility has as purpose the use of the wastes that are currently being burned in the farms where the sugar cane is cut manually and mechanized, processed to be transformed into bales and sold to a company generating renewable energy based on biomass. Two studies were carried out, the technician and the financier, to determine the feasibility of the project. The technical study consisted in the design of the product, the macro location and micro location of the product and the description of the production process that will be carried out. Also, as the technology of the equipment, the materials and necessary resources for the transformation of cane stubble into bales. In the financial study the initial investment required was determined, the financing plan that will be obtained for the development of the project, from there the financial indicators were established that allowed to determine the profitability of the project through the calculation of the IRR, VPN and the capital cost. Finally, the hypothesis is verified and it is recommended to proceed with the project due to its feasibility.

Keywords: Biomass, bales, technical study, financial study, profitability.

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de investigación a Dios primeramente por darme la sabiduría e inteligencia y por guiarme a lo largo de todo este camino; a mis padres, por todo su apoyo desde el día uno y a mis hermanos por estar ahí siempre.

Tania Melissa Vargas Ayala

Dedico este proyecto a Dios por darme la sabiduría y la fuerza para culminar una meta más en mi carrera; a mi madre por su apoyo incondicional, su comprensión y por ser el mejor ejemplo de superación y entrega.

Carmen Alejandra De Paz Axumes

AGRADECIMIENTO

A Dios por guiarme y darme la sabiduría necesaria no solo para este proyecto, sino en cada aspecto de mi vida.

A mis padres, Raúl y Alicia, por ser el mejor ejemplo de vida, de superación y perseverancia.

A mi compañera de proyecto, Carmen De Paz por su acompañamiento y facilidad para el desarrollo de esta tesis.

A la empresa Ser Chumbagua, y a cada uno de esos profesionales que nos brindaron asesoría y guianza a lo largo de este proyecto.

A nuestros asesores temático y metodológico, por siempre estar dispuestos a apoyarnos.

Tania Melissa Vargas Ayala

A Dios por acompañarme todos los días

A mi madre por su apoyo, comprensión y consejos durante esta maestría.

A mi compañera de tesis: Tania Vargas por su comprensión y facilidad para trabajar en equipo durante el desarrollo de este proyecto.

A la empresa SER CHUMBAGUA, especialmente al Ing. Humberto Galo, Jefe de Maquinaria por la información y apoyo brindado durante esta investigación, al Lic. Hernán Murillo por brindarnos asesoría temática en este proyecto y a todos mis compañeros de trabajo que de alguna forma me apoyaron a lo largo de esta maestría.

A UNITEC a la Lic. Diana Brizuela, nuestra asesora temática y al Dr. Tulio Bueso nuestro asesor metodológico, gracias por su ayuda en este proceso de tesis.

Carmen Alejandra De Paz Axumes

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	3
1.3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	6
1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA	6
1.3.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	8
1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	8
1.4. OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	8
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	9
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
1.5. JUSTIFICACIÓN.....	9
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	11
2.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	11
2.1.1 ANÁLISIS DEL MACROENTORNO.....	13
2.1.2 ANÁLISIS DEL MICROENTORNO	14
2.1.3 ANÁLISIS INTERNO.....	17
2.2. TEORÍA.....	19
2.2.1 ESTUDIO TÉCNICO.....	19
2.2.1.1 INGENIERÍA DEL PROYECTO	20
2.2.1.2 DETERMINACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN HUMANA	20
2.2.2. ESTUDIO FINANCIERO	21

CAPÍTULO III METODOLOGÍA.....	24
3.1. CONGRUENCIA METODOLÓGICA.....	24
3.1.1 MATRIZ DE CONGRUENCIA METODOLÓGICA	24
3.1.2 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	27
3.1.3 HIPÓTESIS.....	30
3.2. ENFOQUE Y MÉTODOS.....	30
3.3. TÉCNICAS UTILIZADAS	31
3.3.1 ENTREVISTA	32
3.4. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	32
3.4.1. FUENTES PRIMARIAS	32
3.4.2 FUENTES SECUNDARIAS	33
3.5. LIMITANTES.....	34
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	35
4.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	35
4.2. DEFINICIÓN DEL MODELO DE NEGOCIOS	35
4.3. ANÁLISIS DE MERCADO	37
4.3.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	38
4.4. ESTUDIO TÉCNICO.....	39
4.4.1 DISEÑO DEL PRODUCTO	40
4.4.2 MACRO LOCALIZACIÓN	40
4.4.3 MICRO LOCALIZACIÓN	40
4.4.4 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO	41
4.4.4.1 ETAPA I. PROCESO DE CORTE MECANIZADO DE CAÑA EN VERDE	42

4.4.4.2 ETAPA II. PROCESO DE HILERADO DE CAÑA	43
4.4.4.3 ETAPA III. FORMACIÓN DE LA PACA.....	44
4.4.4.4 ETAPA IV. TRASLADO DE LAS PACAS	45
4.4.4.5 ETAPA V. ALMACENAMIENTO DE PACAS	46
4.4.5 DETERMINACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN HUMANA	46
4.5. ESTUDIO FINANCIERO	47
4.5.1 PLAN DE INVERSIÓN	48
4.5.2 ESTRUCTURA DE CAPITAL.....	49
4.5.3 TASA MÍNIMA ACEPTABLE DE RENDIMIENTO	50
4.5.4 COSTO DE CAPITAL	50
4.5.5 PROYECCIÓN DE INGRESOS.....	51
4.5.6 PROYECCIÓN DE COSTOS Y GASTOS	52
4.5.7 DEPRECIACIONES	55
4.5.8 AMORTIZACIÓN DE FINANCIAMIENTO	56
4.5.9 ESTADOS DE RESULTADOS.....	59
4.5.10 PRESUPUESTO DE EFECTIVO	61
4.5.11 BALANCE GENERAL	62
4.5.13 PUNTO DE EQUILIBRIO FINANCIERO	64
4.5.14 FLUJO DE EFECTIVO OPERATIVO	66
4.5.15 TÉCNICAS DE EVALUACIÓN FINANCIERA	67
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	69
5.1. CONCLUSIONES	69

5.2. RECOMENDACIONES.....	69
BIBLIOGRAFÍA	71
ANEXOS	75
ANEXO 1. COTIZACIÓN DE PLATAFORMA	75
ANEXO 2. COTIZACIÓN DE EMBALADORA	76
ANEXO 3. ENTREVISTA REALIZADA A HGPC	78
ANEXO 4. CÁLCULOS DEL CAPITAL DE TRABAJO	80
ANEXO 5. COTIZACIÓN DE CONSTRUCCIÓN DE GALPÓN.....	81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Producción de energía renovable durante zafra 2014/2015	16
Tabla 2. Matriz de congruencia metodológica.....	25
Tabla 3. Operacionalización de las variables.....	28
Tabla 4. Entrevista realizada a HGPC.....	39
Tabla 5. Distancia ponderada desde las fincas cosechadas en verde hasta Chumbagua.....	40
Tabla 6. Plan de inversión detallado.....	48
Tabla 7. Plan de financiamiento.....	49
Tabla 8. Costo del Capital.....	50
Tabla 9. Proyección anual de ingresos.	51
Tabla 10. Costo por alquiler de equipos propios de la empresa	52
Tabla 11. Costo de la embaladora	53
Tabla 12. Otros costos	53
Tabla 13. Gastos de transporte.....	54
Tabla 14. Depreciación de activos adquiridos	55
Tabla 15. Amortización del financiamiento a largo plazo.....	56
Tabla 16. Amortización del financiamiento a corto plazo.....	58
Tabla 17. Estado de resultados proyectado.....	60
Tabla 18. Presupuesto de efectivo.....	61
Tabla 19. Balance general proyectado.....	62
Tabla 20. Punto de equilibrio	64
Tabla 21. Flujo de efectivo operativo.....	66
Tabla 22. Indicadores financieros	67
Tabla 23. Periodo de recuperación	68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Residuo de cosecha de caña de azúcar (RAC)	5
Figura 2 Crecimiento anual en área cultivada de caña en Chumbagua.	7
Figura 3. Dimensiones del impacto ecológico del cultivo de caña de azúcar.....	12
Figura 4. Ingenios azucareros que actualmente operan en Honduras.	15
Figura 5. Producción de energía renovable durante zafra 2014/2015	16
Figura 6. Proceso de producción de energía eléctrica por medio de residuos de caña.....	18
Figura 7 Estructura del análisis económico.	22
Figura 8. Diagrama de Variables.....	27
Figura 9. Diseño del esquema metodológico	30
Figura 10. Fuentes secundarias de información utilizadas en el proyecto	33
Figura 13. Corte de caña realizado con maquinaria.	43
Figura 14. Implemento hilerador y labor de encarrilar la caña.	44
Figura 15. Muestra de proceso interno en embaladora John Deere.	44
Figura 16. Muestra de paca completa dentro de embaladora John Deere.	45
Figura 17. Alce de pacas, realizado con alzadoras John Deere 1850.....	46
Figura 18. Organigrama.....	47
Figura 20. Gráfico del punto de equilibrio en porcentaje	65

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

En esta sección se muestran cada uno de los elementos que componen el planteamiento de la investigación, teniendo como propósito el logro de un análisis completo de la investigación a desarrollar, los elementos aquí detallados serán: la introducción al problema, los antecedentes que describen los fundamentos de la investigación, la definición del problema, que está compuesta por el enunciado del problema y las preguntas de investigación, a partir de lo anterior, se obtienen el objetivo general y los objetivos específicos de la investigación y finalmente se presenta la justificación, donde se reflejan las razones para el desarrollo de la investigación. Este capítulo sirve como plataforma para mostrar la problemática a la que se le dará solución; para el caso la investigación abordará la factibilidad de un proyecto de empacado de rastrojo de caña para la comercialización con empresas generadoras de energía, en la Azucarera Chumbagua.

1.1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la agricultura y agroindustria se enfrentan a muchos desafíos, por un lado, existe la necesidad de alimentar a una población que está en un constante crecimiento, la cual no solo exige un aumento en la producción de los cultivos, sino también la protección del medio ambiente y por otro lado la utilización de recursos más degradados y limitados.

En ese y muchos sentidos se están llevando a cabo diversos esfuerzos, tanto a nivel mundial como a nivel nacional, para impulsar la sostenibilidad de la producción agroindustrial, a través de la optimización de la producción agrícola por unidad de superficie, tomando en cuenta la sostenibilidad e incluyendo los impactos que puedan surgir, tanto ambientales, como sociales, políticos y económicos.

Actualmente las organizaciones buscan diversas formas de generación de energía renovable, reduciendo el consumo de combustibles fósiles, ayudando a disminuir los impactos negativos en

el medio ambiente. Las organizaciones pueden optar por utilizar las energías renovables, estas se encuentran en la naturaleza en una cantidad ilimitada y una vez consumidas, se pueden regenerar de manera natural o artificial. Frente a las fuentes convencionales, las energías renovables son recursos limpios cuyo impacto es prácticamente nulo y siempre reversible, según el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, IDAE.

Entre los diferentes tipos de energía renovable que existen encontramos la energía producida con biomasa. El IDAE define “biomasa” como “la procedente del aprovechamiento de materia orgánica animal y vegetal o de residuos agroindustriales. Incluye los residuos procedentes de las actividades agrícolas, ganaderas y forestales, así como los subproductos de las industrias agroalimentarias y de transformación de la madera. (IDAE, 2017)

Las energías renovables son recursos abundantes y limpios que no producen gases de efecto invernadero ni otras emisiones que afectan y dañan el medio ambiente, como las emisiones de dióxido de carbono, algo que sí ocurre con las energías no renovables como son los combustibles fósiles.

Según la FAO, en Honduras, las opciones de energía renovable disponibles a nivel comercial son la energía eólica, geotérmica, pequeñas hidroeléctricas y la biomasa. Dentro de estos, la biomasa y pequeñas hidroeléctricas parecen ser más factibles actualmente. (FAO,2017) Con relación a la biomasa, existe actualmente una disponibilidad inmediata de desechos de madera de la industria y aprovechamiento forestal, así también como el bagazo en los ingenios azucareros.

Los residuos de cosecha, también conocidos como rastrojos, son subproductos agrícolas que desempeñan un papel importante en las actividades agropecuarias. Las compañías al tratar de aprovechar toda la materia prima deben buscar maneras de optimizar todo el producto, incluso los residuos. Tales materiales ordinarios no pueden ser consumidos por el ser humano, pero al someterlos a un proceso industrial pueden transformarse en productos con valor económico.

En la actualidad muchas empresas son las que se suman a dedicar sus esfuerzos a la generación de energía renovable para generar mayor rentabilidad, reducción de costos y disminuir el impacto ambiental. Es el caso de la Azucarera Chumbagua que eliminó el consumo de bunker desde el año 2006, generando energía limpia a partir del bagazo de la caña y el aserrín, lo que le permite ser autosuficiente energéticamente y vender el excedente a la red de distribución del país. (SER Chumbagua, 2014)

La empresa posee una planta de cogeneración con una capacidad de generación instalada de 20 MW de potencia compuesta por dos turbogeneradores, uno en operación y otro de respaldo (ambos de 20 MW de potencia) y una caldera de presión alta (900 PSIG), diseñada para la utilización de bagazo de caña como combustible en tiempo de zafra. La energía generada es utilizada para los procesos de producción, tanto en forma de vapor como de energía eléctrica. La planta cuenta con todas las protecciones necesarias en este tipo de industria y cumple con estándares ambientales internacionales, teniendo el sistema más moderno en Honduras para atrapar las cenizas de gases de combustión de la caldera. (SER Chumbagua, 2014)

El aprovechamiento de los residuos que deja la cosecha le proporciona a la Azucarera Chumbagua una oportunidad de negocio, obteniendo múltiples beneficios al comercializarlo como biomasa con las empresas que generan energía, estableciendo una relación ganar/ganar donde los acuerdos son mutuamente benéficos y mutuamente satisfactorios (Covey, 1989), lo que puede considerarse para la Azucarera Chumbagua desecho, para las generadoras de energía es materia prima.

1.2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

La Azucarera Chumbagua es una empresa del sector agroindustrial, dedicada a procesar y comercializar productos derivados de la caña de azúcar, sus principales procesos son la siembra, cosecha, extracción de jugo, clarificación, evaporación, cristalización, secado y empaquetado. Durante la fabricación del azúcar se obtiene también melaza, la que normalmente se exporta y es usada en

la fabricación de alcohol (rones y etanol). La empresa fue fundada en 1948, se encuentra localizada en los valles de Quimistán, en el noroccidente de Honduras.

En 2010 el Grupo Pellas adquirió la mayoría de su capital accionario. Así comienza una nueva era para SER Chumbagua, lo que ha implicado que se realicen innovaciones e inversiones importantes como por ejemplo la compra y arrendamiento de nuevas tierras, la adquisición de equipos y maquinaria agrícola y la contratación de personal altamente calificado. (Ser Chumbagua, 2014)

La caña de azúcar es una especie que se caracteriza por ser muy eficiente en el proceso fotosintético y por tener una elevada capacidad para producir grandes cantidades de biomasa. Los residuos agrícolas que genera, se pueden utilizar para la alimentación animal, reciclar nutrientes y en forma de materia orgánica dentro del agro sistema, como cobertura vegetal del suelo para mantener la humedad y evitar la erosión, controlar plantas indeseables, así como la generación de energía (Toledo. 2008).

A estas cualidades se suma su adaptabilidad a condiciones adversas al medio ambiente, resistencia a plagas y enfermedades, fijación de CO₂, características que la convierten en un cultivo por excelencia, ejemplo de una agricultura sostenible, si es manejado adecuadamente (Cuellar, 2003).

De lo anterior se genera la necesidad de llevar a cabo prácticas de manejo de los residuos de la cosecha de caña de azúcar quemada y en crudo (cosecha en verde), con el propósito de hacer un uso eficiente de dichos residuos y que los productores cuenten con alternativas de prácticas sustentables de beneficio al suelo y medio ambiente, además de obtener ingresos alternativos al poder comercializarlos (Ser Chumbagua, 2017)

La cosecha de la caña de azúcar es realizada bajo diferentes métodos o sistemas; el uso de uno o varios sistemas en una región depende de una serie de factores como la tipografía y

condiciones del terreno, clima, nivel tecnológico, disponibilidad económica, contexto social entre otros.

Existen dos tipos de corte: el manual y el mecánico. El corte manual puede ser: quemado y en verde. Este corte lo hacen jornaleros o corteros, que utilizan machetes australianos y hacen dos pases, uno para cortar la base de la caña y otro para cortar el cogollo. El corte mecánico puede realizarse para caña en verde o caña quemada. Las maquinas cosechadoras cortan un surco por pasada, pican la caña y mediante ventiladores, por diferencia de densidad, separan las hojas, estas quedan esparcidas uniformemente sobre el campo (Ser Chumbagua, 2017)

En la gran mayoría de las regiones donde se cultiva caña de azúcar, todavía se utiliza la quema antes de proceder a su cosecha, con la finalidad de reducir la cantidad de materia extraña que va a los ingenios y facilitar el trabajo de los cortadores y de las cosechadoras.

La figura 1, muestra los residuos que quedan en el campo después de la cosecha mecánica en verde.



Figura 1 Residuo de cosecha de caña de azúcar (RAC)

Fuente: (SER Chumbagua, 2016)

Actualmente la Azucarera Chumbagua quema los residuos de la cosecha de caña directamente en el campo, porque si estos se dejan en el campo demoran el retoño y generan discontinuidad del mismo, produciendo una disminución del rendimiento cuando las temperaturas son bajas y/o el suelo está muy húmedo luego de cosechar; también incrementan las poblaciones de plagas que se refugian y multiplican debajo de estos residuos. Sin embargo, esta práctica no es un manejo ambientalmente aceptable, por lo cual la empresa se siente comprometida a buscar mejores alternativas para el manejo de estos residuos y de esta manera cumplir con uno de sus valores principales como lo es la Responsabilidad con el Medio Ambiente (SER Chumbagua, 2014)

A partir de allí empezó a hablarse de las propiedades que tienen los residuos de la cosecha de caña en verde, para ser utilizados como biomasa en la generación de energía renovable, la comercialización de estos residuos con empresas energéticas, se convierte en una propuesta atractiva para el manejo adecuado y amigable con el medio ambiente, al mismo tiempo que brinda a la empresa una oportunidad de negocio.

1.3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Dentro de la definición del problema se consideran el enunciado del problema, la formulación del problema y las preguntas de investigación sobre el estudio de pre factibilidad de un proyecto de empacado de rastrojo de caña en la Azucarera Chumbagua, desde el punto de vista técnico y financiero para la comercialización con empresas generadoras de energía.

1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

En el año 2016 la Azucarera Chumbagua cultivo un total de 11,124 Mz, con una producción de 763,655 toneladas métricas de caña de azúcar, los tipos de cosecha pueden ser, verde o quemada y se puede realizar de dos formas, mecánica o manual. Después de la cosecha quedan residuos en el campo que representan un 10% de la producción, son el cogollo, flores y hojas de la planta que no son utilizados para la extracción de azúcar.

La Azucarera Chumbagua cada año aumenta su área cultivada. La figura 2, muestra el crecimiento en área sembrada durante las últimas 4 zafas (SER Chumbagua, 2017)

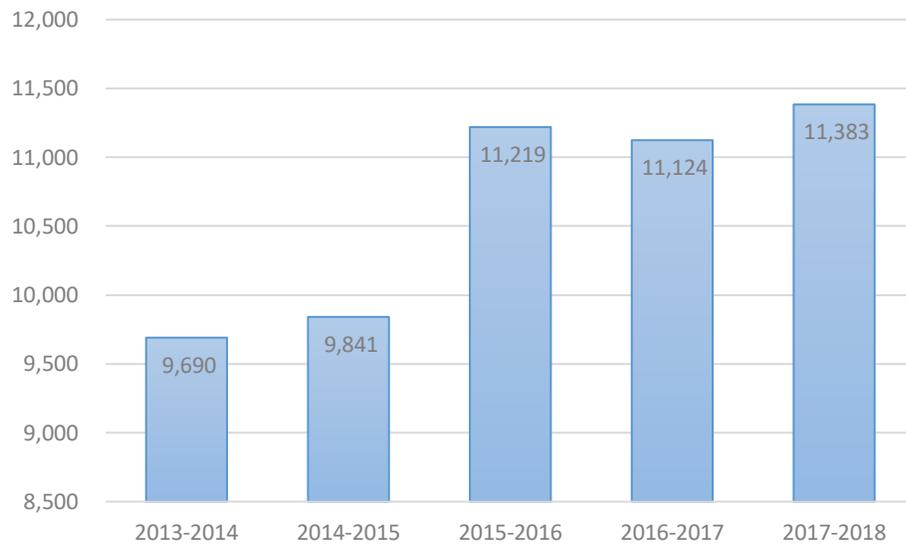


Figura 2 Crecimiento anual en área cultivada de caña en Chumbagua.

Fuente: (SER Chumbagua, 2017)

Los residuos de la cosecha en verde pueden ser utilizados como biomasa en la generación de energía limpia, sin embargo, actualmente son quemados para evitar que dañen el crecimiento de la nueva planta. Una alternativa sustentable de manejo agronómico, es recolectar estos residuos mediante maquinas henificadoras como rotoenfardadoras.

Por todo lo anterior surge la necesidad de hacer un estudio para determinar la factibilidad de usar los residuos agrícolas de la cosecha en verde, como materia prima y elaborar pacas para comercializarlas como biomasa a las empresas que generadoras de energía.

1.3.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Con base en el crecimiento del área cultivada en las últimas zafras, por consecuencia el aumento de los residuos agrícolas quemados directamente en el campo, y tomando en cuenta que los residuos que deja la cosecha en verde pueden ser utilizados como biomasa para generar energía renovable, surge la siguiente interrogante ¿Es factible desde el punto de vista técnico y financiero el proyecto de empacado de rastrojo de caña en la Azucarera Chumbagua, para comercializarlo con las empresas generadoras de energía?

1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Una vez definiendo el planteamiento del problema se encuentra la base de la investigación, en este estudio de factibilidad se busca dar respuesta a:

1. ¿Cuál es la viabilidad del proyecto de empacado de rastrojo de caña en la Azucarera Chumbagua, para comercializarlo con las empresas generadoras de energía desde el punto de vista técnico?
2. ¿Cuál es la viabilidad del proyecto de empacado de rastrojo de caña en la Azucarera Chumbagua, para comercializarlo con las empresas generadoras de energía desde el punto de vista financiero?

1.4. OBJETIVOS DEL PROYECTO

Con la formulación del problema mediante preguntas de investigación se procede al desarrollo de los objetivos del proyecto, haciendo referencia al tipo de resultados que se espera alcanzar con la investigación. Mediante estos se establecen las metas propuestas a desarrollar durante la investigación. Se dividen en objetivo general y objetivos específicos. Según Arias (1998), “los objetivos son metas que se traza el investigador en relación con los aspectos que desea indagar y conocer. Estos expresan un resultado o producto de labor investigativa”

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Según Méndez (2001), es el propósito general que tiene el investigador, de modo que los objetivos generales apuntan al tipo más general de conocimiento que se espera producir con la investigación. El objetivo general de la investigación está enfocado a la factibilidad por lo que se expresa así: “Determinar la factibilidad del proyecto de empacado de rastrojo de caña en la Azucarera Chumbagua, para la comercialización con empresas generadoras de energía, desde el punto de vista técnico y financiero”

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para el desarrollo de los objetivos específicos se consideran las preguntas de investigación y estos objetivos hacen referencia de las tareas a desarrollar en dicha investigación. Los objetivos específicos son:

1. Determinar la viabilidad en el proyecto de empacado de rastrojo de caña en la Azucarera Chumbagua para la comercialización con empresas generadoras de energía, desde el punto de vista técnico.
2. Evaluar la viabilidad en el proyecto de empacado de rastrojo de caña en la Azucarera Chumbagua para la comercialización con empresas generadoras de energía, desde el punto de vista financiero.

1.5. JUSTIFICACIÓN

Existe una creciente demanda mundial energética, conjugada por la creciente preocupación por los gases de efecto invernadero y su efecto en el cambio climático, además del uso de recursos energéticos no renovables en su mayoría para el abastecimiento de las ciudades.

En la Azucarera Chumbagua para este año se cultivaron 11,383 Mz de caña, lo que genera aproximadamente 78,686 Ton de residuos agrícolas que posteriormente son quemados directamente en el campo provocando un impacto negativo en el medio ambiente, pero si se dejan ahí, dañan el óptimo crecimiento de la nueva planta. El residuo agrícola de la caña cosechada en verde tiene propiedades que pueden ser aprovechadas para generar energía limpia. Una alternativa que contribuye a disminuir el daño al medio ambiente, es usar estos residuos de la cosecha en verde para venderlos como biomasa a las empresas que generan energía, es una alternativa amigable con el medio ambiente y que va de la mano con la visión y valores de la empresa (Ser Chumbagua 2014).

La realización de este proyecto traería múltiples beneficios a la empresa, entre los cuales podemos mencionar:

- Contribuir con la generación de energía renovable
- Disminuir el impacto ambiental negativo que genera la quema de los residuos de la cosecha de caña directamente en el campo.
- Mayor cumplimiento de las normas ambientales

Por todo lo anterior se decide realizar un estudio para determinar la factibilidad desde el punto de vista técnico y financiero del proyecto de empacado de rastrojo de caña en la Azucarera Chumbagua.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

En este capítulo se muestra el marco teórico de la investigación “se expresan las proposiciones teóricas generales, las teorías específicas, los postulados, los supuestos, categorías y conceptos que han de servir de referencia para ordenar la masa de los hechos concernientes al problema o problemas que son motivo de estudio e investigación” (SABINO, 1996.) Se presentan una serie de análisis que determinan la situación actual y el efecto de este en el comportamiento de las variables. Se muestran aspectos del Macroentorno y el Microentorno y el análisis interno que muestra el entorno Azucarera Chumbagua. También aborda las teorías que le dan sustento a la investigación las que son obtenidas de diferentes fuentes como ser libros, revistas, artículos y otros documentos que sirvan como respaldo y guía de investigación.

2.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El aumento del volumen de desechos sólidos industriales, agrícolas y domésticos conlleva una serie de implicaciones relacionadas con aspectos de salubridad y medioambientales que son objeto de preocupación para las investigaciones en materia de ecología y medioambiente y que aglutinan gran parte de los esfuerzos de los proyectos relacionados con el desarrollo sostenible.

La agroindustria azucarera, de gran relevancia en la mayoría de las áreas tropicales y subtropicales, genera gran cantidad de residuos que suelen reutilizarse como enmienda agrícola; de este modo y debido a que no existe mejor alternativa que la utilización de todos los residuos orgánicos disponibles, estos pueden ser aprovechados para disminuir el proceso de degradación del suelo que se manifiesta en muchos casos a través de problemas de compactación, sellado superficial, salinización y erosión. Sin embargo, es importante tener presente que los residuos industriales pueden contener cierta cantidad de substratos no degradados o recalcitrantes y metabolitos intermedios originados durante el procesado.

Por otra parte, el hecho que la caña de azúcar haya sido utilizada durante más de cuatrocientos años como materia prima para la producción de azúcar, contribuyó a crear una mentalidad de que la síntesis de sacarosa es la característica más importante de este tipo de industria, sin embargo, actualmente en varios países productores existe una importante diversificación de los aprovechamientos tanto de la propia caña como de los residuales y subproductos que se generan en su procesamiento.

La cosecha no mecanizada también tiene consecuencias en el medioambiente debido a que la caña se somete a un proceso de quema previo al corte. El daño perjudica tanto a la fauna que se encuentra en los campos, porque hay diversas criaturas viviendo en el ecosistema. En cuanto a la contaminación por emisiones atmosféricas debidas al manejo de cultivo de la caña de azúcar, tanto para la cosecha como para el proceso de industrialización, los daños causados de emisiones debidas exclusivamente a las prácticas de quema del cultivo en el campo. Se puede visualizar en la figura 3 la visión simplificada de las dimensiones del impacto ecológico.

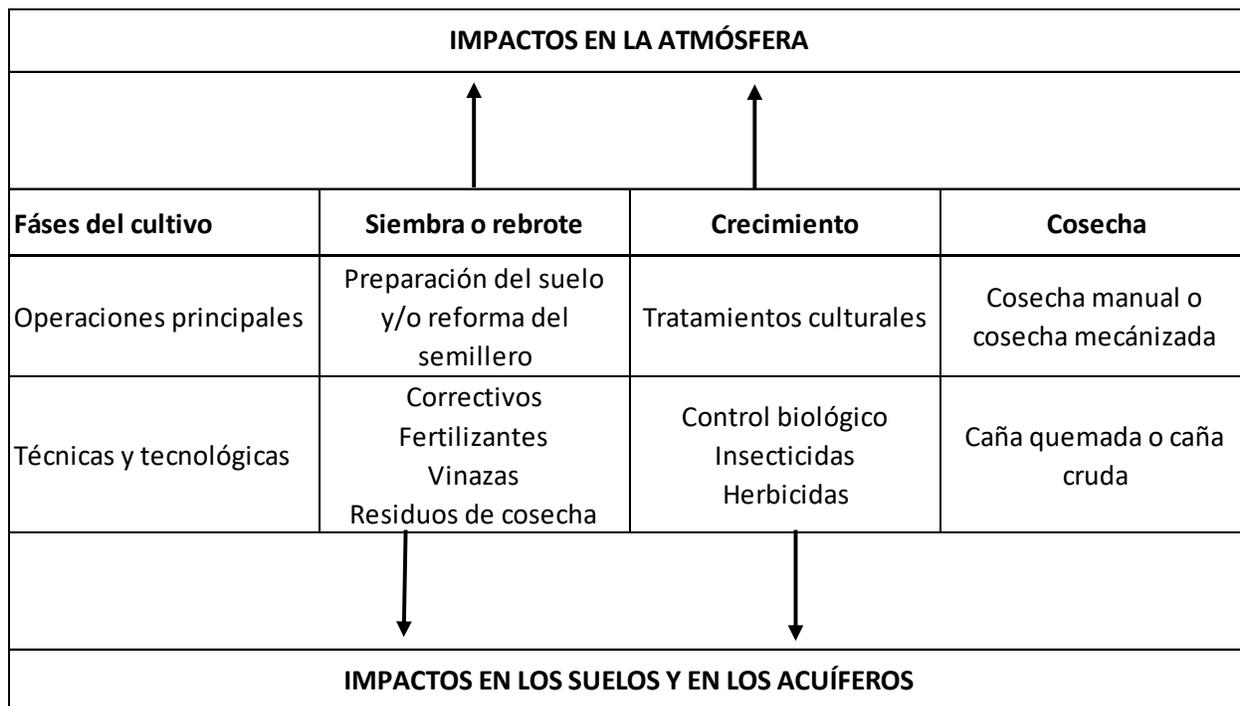


Figura 3. Dimensiones del impacto ecológico del cultivo de caña de azúcar.

A partir de los residuos generados existen algunas posibilidades de reutilización de esta biomasa como ser los residuos de cosecha, que son fuente para la alimentación animal y generación de energía; también se usan como materia prima para la obtención de mieles, levaduras, alcohol, productos hidrolizados, papel, pulpa, tableros y fertilizantes. La vaina y las hojas secas tienen composición similar a la del bagazo, pero no contienen azúcares, y tienen menor contenido de humedad, lo que las hace más utilizables desde el punto de vista energético.

2.1.1 ANÁLISIS DEL MACROENTORNO

La caña de azúcar es una antigua fuente de energía para los seres humanos, fue empleada por primera vez en el Sudeste Asiático y en la India Occidental como reemplazo del combustible fósil para vehículos a motor. Alrededor del año 327 A.C. la caña de azúcar era un cultivo importante en la India. Fue introducida en Egipto aproximadamente en 647 D.C. y casi un siglo más tarde, sería introducida en España (755 D.C.)

Desde entonces, el cultivo de la caña de azúcar se extendió a casi todas las regiones tropicales y subtropicales. Los portugueses y los españoles la llevaron al Nuevo Mundo a comienzos del siglo XVI. Fue introducida en los Estados Unidos de Norteamérica (Luisiana) alrededor de 1741.

Fue a finales del siglo XIX e inicios del XX cuando la agroindustria azucarera alcanzó su madurez tecnológica, empresarial, mercantil y financiera, con la adopción de procedimientos de producción en masa y la creación de grandes corporaciones elaboradoras de crudo y refinadoras.

Los rastrojos son subproductos derivados de las actividades agrícolas y son importantes para su uso como fuente de alimentación en la ganadería; en países como México representan 24% de la materia seca disponible para el consumo nacional. Se estima que por cada kilogramo de grano producido se obtiene 1 kg de residuo. El rendimiento de rastrojo en la producción agrícola, depende de diversos factores, como son: tipo de suelo, clima, manejo agronómico, disponibilidad de agua y variedades sembradas. (Luna, 2010)

Una de las ventajas de los desechos del sector azucarero es su naturaleza orgánica, su biodegradabilidad y su potencial de reutilización. Lo cual plantea la necesidad de estudios que proporcionen información sobre sus posibilidades de aprovechamiento. En países como Cuba, la vinculación de la caña de azúcar con la política de reciclaje se basa en el fraccionamiento y procesamiento industrial de este cultivo, constituyendo la fuente de energía renovable por excelencia.

La caña de azúcar es un recurso natural renovable, porque es fuente de azúcar, biocombustible, fibra, fertilizante y muchos otros productos y subproductos con sustentabilidad ecológica. El jugo de la caña de azúcar es utilizado en la producción de azúcar blanca, azúcar completo y azúcar centrifugado. Los principales subproductos de la industria azucarera son el bagazo y las melazas.

Las melazas, el principal subproducto, es la materia prima para las industrias del alcohol y sus derivadas. Actualmente el exceso de bagazo es usado como materia prima para la industria del papel. Además, en la mayoría de los molinos azucareros es factible cogenerar energía usando el bagazo de caña como combustible.

2.1.2 ANÁLISIS DEL MICROENTORNO

La historia de la industria Azucarera en Honduras se remonta a finales del siglo XIX, con un ingenio en el área de Cantarranas que producía cantidades muy pequeñas de azúcar con las cuales abastecía los empleados y pobladores del Mineral de San Juancito, así como parte de Tegucigalpa. Desde esa fecha, ocho ingenios fueron instalados en Honduras, de los cuales, tras diversos sucesos a lo largo de estos años solo operan siete, en la figura 4 se muestra los que actualmente están operando. (APAH, 2017.)



Figura 4. Ingenios azucareros que actualmente operan en Honduras.

Fuente: (Asociación de Productores de Azúcar de Honduras, APAH 2017)

La Agroindustria Azucarera es hoy una de las industrias mejor afianzadas en Honduras con una historia que la respalda y un futuro prometedor. La globalización del mundo moderno exige que la agroindustria se mantenga a la vanguardia para poder competir con países vecinos, modernizando las fábricas, capacitando la gente, diversificándose y además atendiendo a la población más cercana, con políticas de responsabilidad social que hace de la industria, una de las más exitosas.

La agroindustria azucarera cuenta con aproximadamente 80,000 manzanas de caña de las cuales el 60% pertenece a la industria y el 40% pertenece a los productores independientes. Estas 80,000 manzanas producen cerca de doce millones de quintales de azúcar anualmente. Se paga en concepto de impuestos arriba de 1,000 millones de lempiras al año y por compra de caña a los productores independientes más de 932 millones de lempiras. Siendo la industria azucarera uno de los más grandes contribuyentes del estado, pagando impuestos y generando divisas.

Actualmente el 60% de energía generada en el país es limpia. Durante varios años, para poder suplir la demanda energética en el territorio hondureño, el país dependió de que la mayoría de su generación de energía proviniera de fuentes térmicas, es decir, a base de combustibles fósiles, derivados del petróleo. (ENEE, 2017). La tabla 1, muestra la producción de energía por las azucareras hondureñas.

Tabla 1. Producción de energía renovable durante zafra 2014/2015

Ingenio	Capacidad instalada MW	Producción (Mw-h)	Consumo interno (Mw-h)	Venta a la ENEE (Mw-h)
CAHSA	35	71,122	36,217	34,905
LA GRECIA	35	103,460	36,552	65,560
SER-CHUMBAGUA	20	47,292	19,922	27,370
TRES VALLES	20	48,071	32,823	15,248
AZUNOSA	14	39,013	21,884	17,129
ACHSA	5	7,293	7,923	0
TOTAL	129	316,251	155,321	160,212

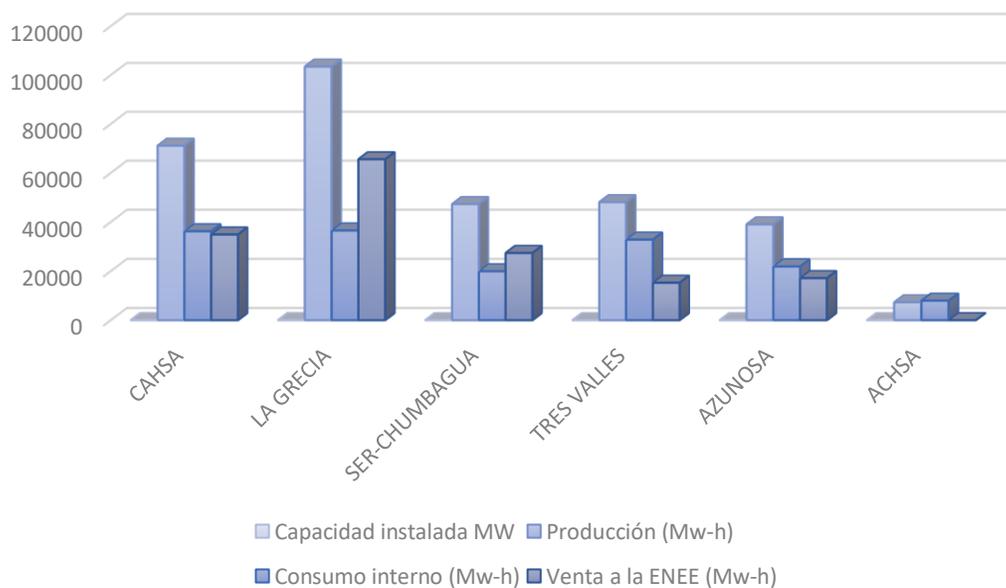


Figura 5. Producción de energía renovable durante zafra 2014/2015

Fuente: (Empresa de Energía Eléctrica, ENEE 2016)

Las compañías productoras de energía renovable aportan cada vez a los índices de energía del país, reduciendo el consumo de combustibles fósiles para la producción de energía, tal como lo indica la figura 5.

2.1.3 ANÁLISIS INTERNO

La Compañía Azucarera Chumbagua S.A. de C.V. es una empresa Agroenergética fundada en 1948. Se encuentra localizada en los valles de Quimistán, en el Noroccidente de Honduras. Desde sus inicios, ha jugado un papel importante en el desarrollo económico de esa zona del país. Es actualmente la empresa agroenergética más importante en el oeste de Honduras y uno de los ingenios donde se produce la mejor azúcar del país. (SER, CHUMBAGUA, 2014)

Actualmente procesa un promedio de 667,000 toneladas métricas de caña durante el período de zafra, lo que equivale aproximadamente a 66,000 toneladas métricas de azúcar. Se producen dos tipos de azúcares: Blanco directo y crudo. (SER, CHUMBAGUA, 2014)

SER Chumbagua eliminó el consumo de bunker desde el año 2006, generando energía limpia a partir del bagazo de la caña y el aserrín, lo que le permite ser autosuficiente energéticamente y vender el excedente a la red de distribución del país. (SER, CHUMBAGUA, 2014)

La empresa posee una planta de cogeneración con una capacidad de generación instalada de 20 MW de potencia, compuesta por dos turbogeneradores, uno en operación y otro de respaldo (ambos de 20 MW de potencia) y una caldera de presión alta (900 PSIG), diseñada para la utilización de bagazo de caña como combustible en tiempo de zafra.



Figura 6. Proceso de producción de energía eléctrica por medio de residuos de caña.

Fuente: (Asociación de Productores de Azúcar de Honduras, APAH 2017)

En la figura 6 se muestra el proceso de producción de energía por medio de residuos de caña, tanto en forma de vapor como de energía eléctrica. La planta cuenta con todas las protecciones necesarias en este tipo de industria y cumple con estándares ambientales internacionales, teniendo el sistema más moderno en Honduras para atrapar las cenizas de gases de combustión de la caldera. (SER, CHUMBAGUA, 2017)

La Azucarera Chumbagua ha incrementado sus áreas de siembra de caña, aumentando así la biomasa generada, lo que a su vez lo ha llevado a implementar transformaciones importantes a fin de ampliar su capacidad de generación de energía eléctrica y venta a la red nacional. (SER, CHUMBAGUA, 2017).

2.2. TEORÍA

Esta parte muestra las teorías que dan soporte a la investigación y que además servirán como ruta para el cumplimiento de los objetivos. Esta investigación se enfoca en el estudio de factibilidad el cual, según Baca Urbina, “profundiza en la investigación de mercado, detalla la tecnología a emplear, determina los costos totales y la rentabilidad económica y es la base para que los inversionistas tomen una decisión”. (Baca, Urbina, 2010)

Un proyecto es considerado factible si cuenta con los recursos necesarios para lograr los objetivos deseados, para poder determinar esto se toman en cuenta 3 aspectos básicos: mercado, técnico y financiero. “la primera parte de la investigación formal es el estudio de mercado que consta de la determinación y cuantificación de la demanda y la oferta, el análisis de los precios y el estudio de la comercialización”. (Baca, Urbina, 2013).

La segunda parte es el estudio técnico que es la determinación del tamaño óptimo, que va a depender del tipo de tecnología que se vaya a emplear, la localización óptima del proyecto tomando en cuenta factores cuantitativos y cualitativos, la ingeniería del proyecto que en gran medida va a depender de la disponibilidad de capital. La última parte es el estudio económico que comprende el ordenamiento y sistematización de la información de carácter monetario que proporciona los indicadores para poder realizar una evaluación económica. (Baca, Urbina, 2013)

2.2.1 ESTUDIO TÉCNICO

Un estudio técnico permite proponer y analizar las diferentes opciones tecnológicas para producir los bienes o servicios que se requieren, lo que además permite verificar la factibilidad técnica de cada una de ellas. Este análisis identifica los equipos, la maquinaria, las materias primas y las instalaciones necesarias para el proyecto y, por tanto, los costos de inversión y de operación requeridos, así como el capital de trabajo que se necesita. (Rosales, 2005)

El estudio técnico es aquel que presenta la determinación del tamaño óptimo de la planta, determinación de la localización óptima de la planta, ingeniería del proyecto y análisis organizativo, administrativo y legal. (Baca Urbina, 2010)

Los aspectos que se relacionan con la ingeniería del proyecto son probablemente los que tienen mayor incidencia sobre la magnitud de los costos y las inversiones que deberán efectuarse a la hora de implementar un proyecto, el estudio técnico cumple la función de proveer información para cuantificar el monto de las inversiones y de los costos de operación pertinentes (Sapag, 2008).

De la selección de la función óptima se derivarán las necesidades de equipo y maquinaria que, junto con la información relacionada con el proceso de producción, permitirán cuantificar el costo de producción. (Sapag, 2008)

A continuación, se da una descripción breve de los componentes del estudio técnico aplicados en esta investigación:

2.2.1.1 INGENIERÍA DEL PROYECTO

Su objetivo es la descripción del proceso, determinar la adquisición del equipo y la maquinaria, hasta definir la estructura jurídica y de organización que habrá de ser necesaria para llevar a cabo el proyecto. (Baca Urbina, 2010)

2.2.1.2 DETERMINACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN HUMANA

Una vez que el investigador haya hecho la elección más conveniente sobre la estructura de organización inicial, procederá a elaborar un organigrama de jerarquización vertical simple, para mostrar cómo quedarán, a su juicio, los puestos y jerarquías dentro de la empresa. Además, la empresa, en caso de no estar constituida legalmente, deberá conformarse de acuerdo al interés de

los socios, respetando el marco legal vigente en sus diferentes ámbitos: fiscal, sanitario, civil, ambiental, social, laboral y municipal. (Baca Urbina, 2010)

2.2.2. ESTUDIO FINANCIERO

Los objetivos de esta etapa son ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionaron las etapas anteriores, elaborar los cuadros analíticos y antecedentes adicionales para la evaluación del proyecto, evaluar los antecedentes para determinar su rentabilidad. La sistematización de la información financiera consiste en identificar y ordenar todos los ítems de inversiones, costos e ingresos que pueden deducirse de los estudios previos. Sin embargo, y debido a que no se ha proporcionado toda la información necesaria para la evaluación, en esta etapa deben definirse todos aquellos elementos que debe suministrar el propio estudio financiero. (Federico Anzil, 2009)

Es a través del estudio financiero en donde se hace la determinación de los costos totales en que incurrirá el proyecto haciendo una clasificación que se pueda dividir en costos de producción, administración, de ventas, financieros, etc. El desarrollo de un proyecto lleva consigo inversiones que dependen de muchos factores como el tipo de proyecto, el tiempo para su desarrollo, la mano de obra, materiales, equipo a utilizar entre otros por lo tanto cada una de las inversiones que la empresa requiere son también de análisis en el estudio económico, básicamente estas se pueden dividir en inversiones en activo fijo (tangible), inversiones en activos intangibles, ambas sujetas a depreciación y amortización e inversión de capital de trabajo. (Chain, Sapag, 2008)

En la figura 7 se muestra la estructura general del análisis económico, por ejemplo, los datos de la inversión fija y diferida que son la base para calcular el monto de las depreciaciones y amortizaciones anuales, el cual, a su vez, es un dato que se utiliza tanto en el balance general como en el punto de equilibrio y en el estado de resultados.

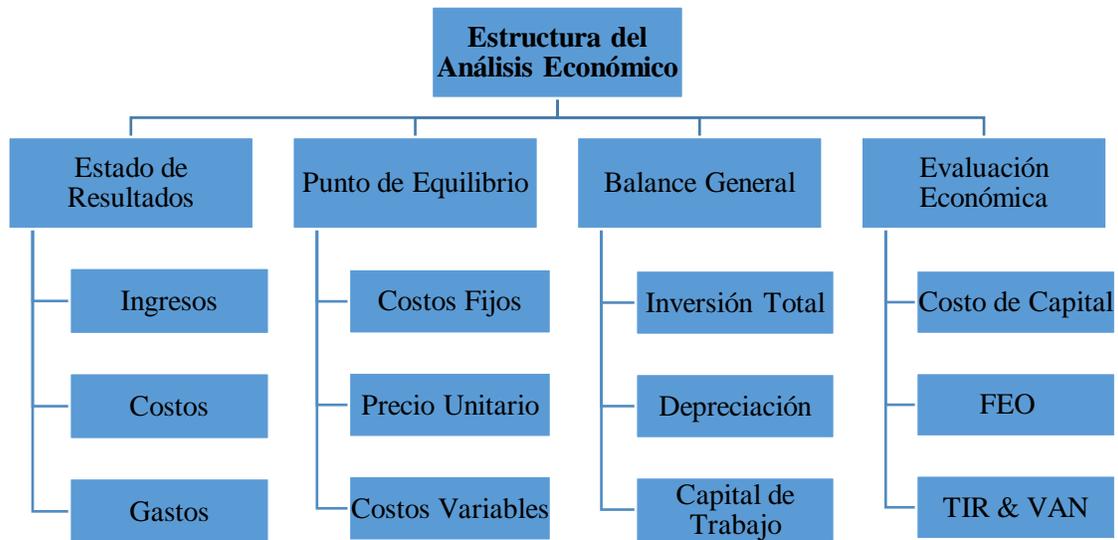


Figura 7 Estructura del análisis económico.

Fuente: (Baca Urbina, 2013)

Otro aspecto fundamental en este estudio es el punto de equilibrio, este presenta una clara idea de los costos futuros, ingresos por ventas y por último los costos totales tomando como base el nivel de producción. Para finalizar el estudio económico presenta los estados financieros útiles para el análisis y la posterior toma de decisión. Es a través de la posterior evaluación económica que se vuelve posible a definir la rentabilidad del proyecto y para ello se utilizan fundamentalmente la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Presente Neto (VAN), el cual considera el costo de capital o tasa de descuento (TMAR). (Chain, Sapag, 2008).

El valor presente neto, es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial, equivale a comparar todas las ganancias esperadas contra todos los desembolsos necesarios para producir esas ganancias en términos de su valor equivalente en este momento o tiempo cero. Es claro que para aceptar un proyecto las ganancias deberán ser mayores a los desembolsos, lo cual dará por resultado que el VPN sea mayor que cero. (Baca Urbina, 2013).

La Tasa Interna de Retorno es la tasa de descuento por la cual el VPN es igual a cero. Es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial. Se le llama tasa interna de retorno o rendimiento, porque supone que el dinero que se gana año con año se reinvierte en su totalidad. Es decir, se trata de la tasa de rendimiento generada en su totalidad en el interior de la empresa por medio de la reinversión. (Baca Urbina, 2013)

En el Período de Recuperación, este método, que también se conoce como PP por sus siglas en inglés (Payback Period), consiste en determinar el número de periodos, generalmente en años, requeridos para recuperar la inversión inicial emitida, por medio de los flujos efectivos futuros que generara el proyecto. (Baca Urbina, 2013)

Según este método primero se deben descontar los flujos de efectivo, luego se pregunta cuánto tiempo se necesita para que dichos flujos de efectivo descontados sean iguales a la inversión inicial. (Ross, 2012) El plazo de recuperación descontado o payback descontado determina el momento en que se recupera el dinero de una inversión, teniendo en cuenta los efectos del paso del tiempo en el dinero.

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

Una vez desarrollado el marco teórico de la investigación, podemos establecer la metodología a utilizar durante el desarrollo de la investigación, mediante este apartado se establece el método, el alcance, las técnicas, el tipo de estudio y de diseños, así como el tipo de muestra para obtener la información necesaria para el desarrollo de la investigación así poder cumplir con los objetivos previamente establecidas. Se realiza el diagrama de las variables, donde se muestra la relación que se intenta demostrar o refutar, así como las dimensiones y los indicadores con los que se pretende medir la relación de las mismas y se presenta la operacionalización de las variables en las que se muestra cómo se van a operar las mismas y la técnica utilizada en esta investigación.

Posteriormente se muestra la hipótesis a la cual se intentará validar o refutar, así como el enfoque que se le dará a la investigación en cuestión. De igual forma, se muestran las fuentes que ofrecen información de primera y segunda mano para reforzar los aspectos relevantes de la investigación.

3.1. CONGRUENCIA METODOLÓGICA

Se trata de establecer la relación que existe entre el planteamiento del problema y la metodología utilizada, muestra las variables que determinan el desarrollo del estudio y los instrumentos que se han de utilizar y que dan garantía de la coherencia que existe entre las variables y las hipótesis.

3.1.1 MATRIZ DE CONGRUENCIA METODOLÓGICA

Es una herramienta que brinda la oportunidad de abreviar el tiempo dedicado a la investigación, su utilidad permite organizar las etapas del proceso de la investigación de manera

que desde el principio exista una congruencia entre cada una de las partes involucradas en dicho procedimiento. (PEDRAZA RENDON, 2007).

De igual forma, organiza las etapas del proceso de la investigación de manera que desde el principio exista una congruencia entre cada una de las partes involucradas en dicho procedimiento.

Su presentación en forma de matriz permite apreciar a simple vista el resumen de la investigación y comprobar si existe una secuencia lógica, lo que elimina de golpe las vaguedades que pudieran existir durante los análisis correspondientes para avanzar en el estudio.

Tabla 2. Matriz de congruencia metodológica

FACTIBILIDAD DEL EMPACADO DE RASTROJO DE CAÑA EN LA AZUCARERA CHUMBAGUA PARA LA COMERCIALIZACION CON COMPAÑIAS GENERADORAS DE ENERGIA					
PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLE INDEPENDIENTE	VARIABLE DEPENDIENTE
¿Cuál es la factibilidad desde el punto de vista técnico y financiero del empacado de rastrojo de caña en la Azucarera Chumbagua, para comercializarlos con las compañías generadoras de energía?	Determinar la factibilidad del proyecto de empacado de rastrojo de caña en la Azucarera Chumbagua, para la comercialización con empresas generadoras de energía, desde el punto de vista técnico y financiero	¿Cuál es la viabilidad del proyecto de empacado de rastrojo de caña en la Azucarera Chumbagua desde el punto de vista técnico?	Determinar la viabilidad en el proyecto de empacado de rastrojo de caña en la Azucarera Chumbagua desde el punto de vista técnico.	Técnico	Factibilidad

Continuación tabla 2

PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLE INDEPENDIENTE	VARIABLE DEPENDIENTE
		¿Cuál es la viabilidad del proyecto de empacado de rastrojo de caña en la Azucarera Chumbagua desde el punto de vista financiero?	Evaluar la viabilidad en el proyecto de empacado de rastrojo de caña en la Azucarera Chumbagua desde el punto de vista financiero	Financiero	Factibilidad

En la tabla 2 se muestran las variables de esta investigación y su relación con el problema a solventar. Las variables independientes son técnico y financiero de las que depende la factibilidad del proyecto de empacado de rastrojo de la cosecha de caña en la Azucarera Chumbagua para comercializarlo con las compañías generadoras de energía.

3.1.2 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Es un proceso metodológico que consiste en descomponer deductivamente las variables que componen el problema de investigación, partiendo desde lo más general a lo más específico; es decir que estas variables se dividen (si son complejas) en dimensiones, áreas, aspectos, indicadores, índices, subíndices, ítems; mientras si son concretas solamente en indicadores, índices e ítems CARRASCO (2009).

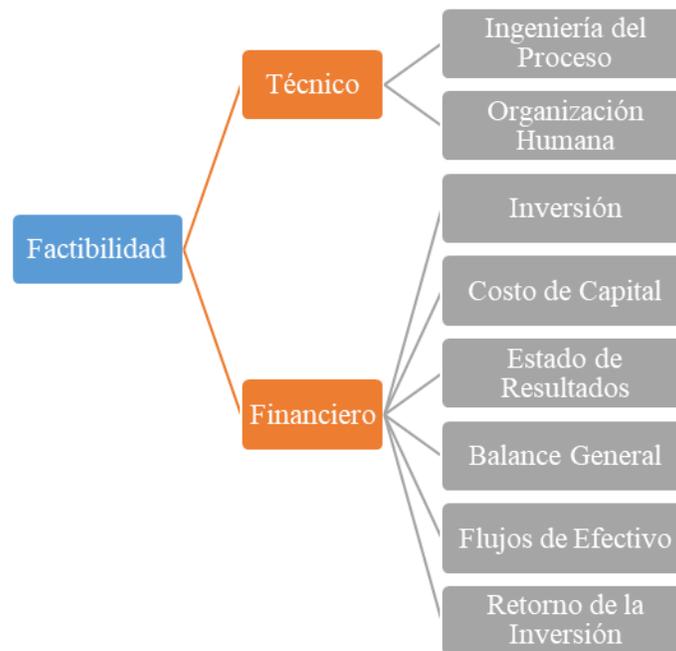


Figura 8. Diagrama de variables

La figura 8 presenta el diagrama de las variables que tiene el estudio de investigación, se definen las variables independientes técnico y financiero, cada una con la descripción de sus dimensiones de las que depende la factibilidad del proyecto.

A continuación, se presenta la tabla 3 que muestra la operacionalización de las variables donde se detallan cada una de las variables independientes, de forma conceptual y operacional, dimensiones e indicadores.

Tabla 3. Operacionalización de las variables

Variable Independiente	Definición		Dimensión	Indicador	Preguntas	Técnica
	Conceptual	Operacional				
Técnico	Presenta la determinación del tamaño óptimo de la planta, determinación de la localización óptima de la planta, ingeniería del proyecto y análisis organizativo, administrativo y legal. (Baca Urbina, 2010)	De la selección de la función óptima se derivarán las necesidades de equipo y maquinarias que, junto con la información relacionada con el proceso de producción, permitirán cuantificar el costo de producción. (Sapag, 2008)	Ingeniería	Características del Producto	Área estimada para cosecha en verde	Recolección Datos
				Descripción del Proceso	Diagrama de Procesos	Recolección Datos
				Selección de Maquinaria	Tecnología requerida para el proyecto	Recolección Datos / Investigación
				Logística	Distancia ponderada desde las fincas cosechadas en verde hasta el ingenio	Recolección Datos
			Determinación de la Organización Humana	Personal Administrativo	Capacidad Instalada	Recolección Datos
Financiero	Determina cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, cual es el costo total de la operación de la planta, así como otra serie de indicadores que servirán como base para la parte final y definitiva del proyecto. (Baca Urbina, 2013).	Para medir la variable independiente, es necesario llevar a cabo una serie de actividades o procedimientos mediante los estados financieros básicos para conocer con regularidad medidas relativas del desempeño actual.	Inversión	Maquinaria y Equipo	¿Cuánta inversión en maquinaria y equipo requiere el proyecto?	Entrevista
				Infraestructura	¿Cuánta inversión en infraestructura requiere el proyecto?	Entrevista
			Costo de Capital	% de Costo actual	¿Cuánto el % de costo de capital de la empresa?	Estados financieros
			Estado de Resultado	Ingresos	¿Cuánto es el ingreso por ventas?	
				Costos de ventas	¿Cuánto es el costo de venta?	
				Gastos de Ventas	¿Cuánto son los gastos de ventas?	
				Otros Gastos	¿Qué otros gastos están incurridos?	
Utilidades	¿A Cuánto asciende las utilidades obtenidas?					

Continuación tabla 3

Variable Independiente	Definición		Dimensión	Indicador	Preguntas	Técnica
	Conceptual	Operacional				
Financiero			Balance General	Activos	¿Cuánto es el valor de los activos?	Estados financieros
				Depreciaciones	¿Qué propiedad, planta y equipo sufre depreciación en el proyecto?	
				Estructura de Capital	¿Cuánto es el capital financiado para el proyecto?	
				Amortización	¿Cuál es la tasa de interés por el capital financiado?	
			Flujos Operativos	Utilidad Neta	¿Cuál es la utilidad neta del proyecto?	
				Depreciación	¿Cuánto es el gasto por depreciación del proyecto?	
				Gastos Financieros	¿Cuánto es el gasto financiero del proyecto?	
			Retorno de la Inversión	TIR	¿Cuál es la tasa de retorno de la inversión del proyecto?	
				VAN	¿Cuál es el valor actual neto del proyecto?	
				Período de Recuperación descontado	¿De cuánto es el tiempo de recuperación de la inversión del proyecto?	
				Punto de Equilibrio Financiero	¿Cuál es el punto de equilibrio financiero del proyecto?	

El cuadro anterior muestra el análisis de cada variable y la aplicación de las técnicas necesarias en las mismas para el logro de los objetivos de la investigación.

3.1.3 HIPÓTESIS

Según Hernández (2007) las hipótesis son "explicaciones tentativas del fenómeno investigado que se formulan como proposiciones" A continuación se presenta la formulación de hipótesis para esta investigación:

Hi: La tasa interna de Retorno en el proyecto de empacado de rastrojo de caña en la Azucarera Chumbagua, para la comercialización con las empresas generadoras de energía, es mayor a la tasa de Costo de Capital.

Ho: La tasa interna de Retorno en el proyecto de empacado de rastrojo de caña en la Azucarera Chumbagua, para la comercialización con las empresas generadoras de energía, es menor o igual a la tasa de Costo de Capital.

3.2. ENFOQUE Y MÉTODOS

En este proyecto se utilizó un enfoque cuantitativo, Hernández Sampieri & Fernández Collado (2010) afirma "este enfoque representa un conjunto de procesos, es secuencial y probatorio. Usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías."



Figura 9. Diseño del esquema metodológico

La figura 9 muestra un resumen del esquema metodológico utilizado en esta investigación, en donde se presenta el tipo de enfoque, estudio, diseño, alcance y métodos. Para mejor comprensión se presenta la definición de estos conceptos.

1. Tipo de enfoque: El enfoque de esta investigación es un enfoque cuantitativo, el cual es secuencial y probatorio, cada etapa precede a la siguiente. Una investigación con este enfoque debe ser lo más objetiva posible. (Hernandez, Fernandez, Baptista, 2010).
2. Tipo de estudio: Esta investigación es un estudio no experimental, estos se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos. (Hernandez, Fernandez, Baptista, 2010).
3. Tipo de diseño de investigación: el estudio tiene un diseño transversal, estos “recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado”. (Hernandez, Fernandez, Baptista, 2010).
4. Alcance: La investigación tiene un alcance descriptivo; “busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice; es decir únicamente pretende medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren(Hernandez, Fernandez, Baptista, 2010).

3.3. TÉCNICAS UTILIZADAS

Para el desarrollo de esta investigación se utilizaron técnicas derivadas del método cuantitativo como ser la entrevista que se realizó al personal técnico del área de cosecha y

cogeneración en la Azucarera Chumbagua. De acuerdo a la información requerida del proyecto las técnicas utilizadas fueron:

3.3.1 ENTREVISTA

Kerlinger, (1988) menciona que la entrevista es una situación interpersonal “cara a cara” en la cual una persona, el entrevistador, hace a la otra persona una serie de preguntas diseñadas para obtener respuestas pertinentes sobre el problema que se está investigando.

La entrevista para recopilar información sobre todo lo relacionado al proyecto se realizaron cara a cara y mediante correo electrónico con los encargados del área de cosecha y cogeneración en la Azucarera Chumbagua; también se realizaron entrevistas a contactos dentro de las 2 empresas generadoras de energía en la zona norte, las cuales son los posibles clientes potenciales del proyecto.

3.4. FUENTES DE INFORMACIÓN

Las fuentes utilizadas en el desarrollo de la investigación ayudan a determinar la factibilidad del mismo, se hizo a través de fuentes primarias y secundarias.

3.4.1. FUENTES PRIMARIAS

Durante el desarrollo del estudio de factibilidad en el proyecto de empacado de rastrojo de caña en la Azucarera Chumbagua, para comercializarlo con las empresas generadoras de energía, se realizaron entrevistas directas a los encargados del área de cosecha para recopilar información acerca del proceso de empacado de rastrojo de caña, así como la situación actual y proyecciones futuras. Para conocer las características y propiedades del rastrojo como biomasa, se realizó una entrevista con los encargados del área de cogeneración en la Azucarera Chumbagua, de la misma

forma se estableció comunicación con el posible cliente del proyecto, para obtener información acerca de los requerimientos que debe cumplir las pacas de rastrojo. Todo lo antes descrito permite establecer como fuente primaria de mayor importancia las entrevistas realizadas para recopilar toda la información necesaria.

3.4.2 FUENTES SECUNDARIAS

Las fuentes secundarias representan el primer paso en el proceso de búsqueda de información, estas están diseñadas para facilitar el acceso a las fuentes primarias y sus contenidos.

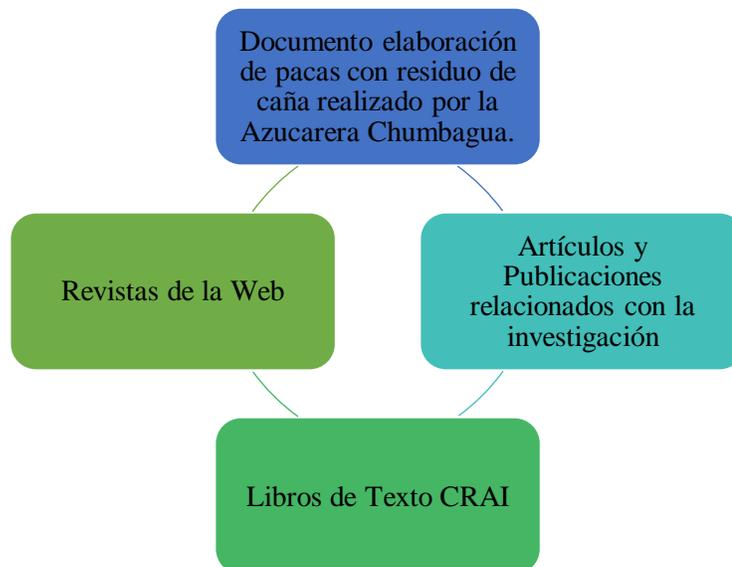


Figura 10. Fuentes secundarias de información utilizadas en el proyecto

La figura 10 detalla las fuentes secundarias que son utilizadas en la investigación, para ellos se obtuvo bibliografía que tenga relación con estudios anteriores al proyecto presentado así también como documentos desarrollados por la empresa. Así mismo dentro de las fuentes secundarias se incluye el acceso a sitios web y CRAI.

3.5. LIMITANTES

En cuanto a las limitantes del proyecto se estima que el mayor obstáculo fue el acceso a las personas a quienes se les realizó la entrevista, coincidir con sus agendas se considera como una limitante, el tiempo durante el cual se desarrolla la investigación es otro aspecto considerado como limitante.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

En los capítulos anteriores se presentó los antecedentes para el planteamiento del problema de investigación, se desarrolló un marco teórico que refleja información completa que da referencia del producto como lo es el rastrojo de caña para ser utilizado como biomasa en la generación de energía limpia, por último, se define una metodología que ofrece una guía y ordenamiento lógico al estudio mediante las variables independientes y sus dimensiones. Todo lo anterior sirvió para presentar resultados que permitieron validar la hipótesis y la verificación del estudio. Mostrando así, los resultados de los estudios técnico y financiero.

4.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

La biomasa es una fuente de energía alternativa, para las empresas que generan energía es necesario que esta materia prima a utilizar tenga un rango mínimo en contenido de humedad, un alto poder calorífico y un tamaño específico de partícula, todo lo anterior forma parte de un parámetro importante que define el proceso de conversión mediante el cual se puede extraer energía. El rastrojo de caña empacado en la Azucarera Chumbagua tendrá un estimado entre 20% y 25% de humedad esto lo hace apto para procesos bioquímico, también tiene un poder calorífico de 8,043 Kj/Kg convirtiéndolo en un producto óptimo para ser usado como biomasa en la producción de energía limpia.

4.2. DEFINICIÓN DEL MODELO DE NEGOCIOS

El modelo de negocios es el esquema que la administración sigue para entregar un producto o servicio a los clientes en una forma que genere ingresos para cubrir costos y dejar una utilidad atractiva. Es como la administración expone como la estrategia permitirá ganar dinero; sin la capacidad de tener una buena rentabilidad, la estrategia no es viable y la supervivencia del proyecto está en duda (Thompson, 2012, pag. 11,12)

El modelo de negocios implementado en esta investigación, es basado en el empacado de rastrojo de la caña cortada en verde para ser comercializado a empresas generadoras de energía a base de biomasa, los aspectos que se consideran son:

- 1) Necesidades del cliente: a través de los datos proporcionados específicamente por la entrevista atendida por la empresa Honduran Green Power Corporation (HGPC), se determina las necesidades de la empresa, referente a las preferencias del producto, así como también las especificaciones, precio, formas de pago y formas de entrega
- 2) Precio: las empresas que utilizan biomasa para la producción de energía hacen énfasis en características como grado de humedad, tamaño de la partícula y poder calorífico, siendo el precio una variable que no determina la decisión de compra. Actualmente la tonelada de bagazo adquirida por Honduran Green Power Corporation (HGPC) tiene un precio de \$40 entregada en sus instalaciones.
- 3) Transporte del producto: el transporte del producto desde las fincas donde se realice el proceso de empacado hacia el lugar donde será recolectado por el comprador, se hará usando equipos propios de la Azucarera Chumbagua, únicamente se está considerando en el proyecto la compra de dos plataformas que serán acopladas a los cabezales para realizar dicho traslado.
- 4) Condiciones y forma de pago: El pago se realizará mediante transferencia bancaria, otorgando 30 días de crédito.

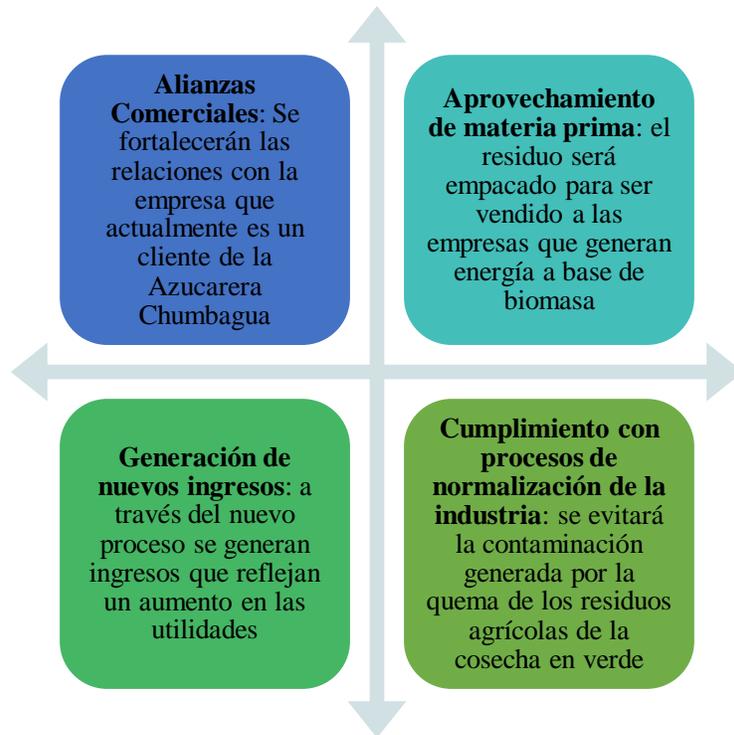


Figura 9. Modelo de negocios

En la figura 9 se muestra el modelo de negocios propuesto por el proyecto, el que traerá múltiples beneficios a la empresa

4.3. ANÁLISIS DE MERCADO

La Azucarera Chumbagua actualmente utiliza uno de los subproductos de la caña, como lo es el bagazo, que se produce como consecuencia de la fabricación de azúcar, para la producción de energía tanto para consumo interno en sus procesos de producción, como para la venta a la red de distribución la Empresa de Energía Honduras.

El excedente de este bagazo es vendido a una de las principales empresas generadoras de energía en la zona norte. A continuación, se presenta un breve análisis del cliente potencial para la comercialización de las pacas de rastrojo de caña

4.3.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Honduran Green Power Corporation S.A de CV. (HGPC)

La planta es parte de las iniciativas impulsadas por el Programa Honduras 2020 con la visión de crear zonas sostenibles mediante la generación de energía renovable, orientada hacia la generación de fuentes de empleo a través del desarrollo de la industria y comercio, vivienda, salud y educación, promoviendo las exportaciones con un enfoque en la protección del medio ambiente y de las personas que laboran en las empresas.

La energía es destinada al consumo de clientes privados y de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (Enee). La planta está ubicada en Choloma, Cortes y representa una inversión de 150 millones de dólares. Las biomasas que se utilizan como fuente de generación son: King grass, pino infectado con gorgojo, raquis de la palma africana y bagazo de la caña de azúcar.

Actualmente existe una relación comercial entre la empresa HGPC y la Azucarera Chumbagua, debido a que esta empresa generadora de energía, compra el excedente del bagazo producido por la azucarera para usarlo como biomasa en la producción de energía renovable, por este motivo se considera en el proyecto a HGPC como único cliente para la comercialización de pacas de rastrojo de caña.

Una de las fuentes de información primaria en este estudio fue la entrevista atendida vía correo electrónico por el Ing. Carlos Morales, Gerente Agrícola de esta empresa, de la cual se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla 4. Entrevista realizada a HGPC

Pregunta	Respuesta Obtenida
Consumo mensual de biomasa	50,400 TM
Tipos de biomasa que consume	<ul style="list-style-type: none"> • Bagazo de Caña • King Gras • Chip de madera • Aserrín
Proveedores de Biomasa	<ul style="list-style-type: none"> • King Grass (Producción propia) • Bagazo de Caña (Azucarera Chumbagua, y Azucarera del Norte S.A) • Troncos de Pino (Proveedores independientes, esta se procesa en la planta para producir los chips de madera) • Aserrín (Proveedores Independientes, ya en planta)
Precio pagado por tonelada de Biomasa	<ul style="list-style-type: none"> • Bagazo de Caña: \$40 x TM • Troncos de pino: \$28 x TM • King Grass: \$24 x TM • Aserrín: \$26 x TM
Características determinantes	<ul style="list-style-type: none"> • Humedad • Poder calorífico
Meses de mayor demanda de biomasa	Constante todo el año
Usaría rastrojo de caña como biomasa	Sí, siempre y cuando cumpla con los requerimiento previamente establecido.
Periodos de tiempo que estaría dispuesto a comprar rastrojo de caña	Permanente
Condiciones de pago	Crédito 30 días
Moneda de pago	Según sea la negociación
Condiciones para el traslado de la biomasa	Según sea la negociación

4.4. ESTUDIO TÉCNICO

El estudio técnico permite definir los requerimientos necesarios para la implementación del proyecto como ser la mano de obra necesaria, la maquinaria, el proceso productivo y la logística para el proyecto de empacado de rastrojo de caña.

4.4.1 DISEÑO DEL PRODUCTO

Debido a sus características químicas y propiedades caloríficas, el residuo agrícola que deja la cosecha de la caña en verde puede ser aprovechado como biomasa para la generación de energía renovable. Estos residuos pasaran por el proceso de secado, hilerado y posterior empacado para ofrecerlos como biomasa a las principales compañías generadoras de energía.

4.4.2 MACRO LOCALIZACIÓN

Esta parte hace referencia al área macro donde estará ubicado el proyecto de empacado de rastrojo de caña; la Azucarera Chumbagua está ubicada en el municipio de San Marcos, departamento de Santa Bárbara. Este proyecto también tendrá jurisdicción en los municipios de La Entrada, departamento de Copán y Quimistán, Macuelizo y Azacualpa del departamento de Santa Bárbara. Debido a que muchas de las fincas que se cosecharan en verde se encuentran ubicadas en estos municipios.

4.4.3 MICRO LOCALIZACIÓN

Una vez localizado el proyecto a nivel macro en la zona occidental de Honduras, se procede a la localización de las fincas que serán cosechadas en verde y de donde se obtendrá los residuos de cosecha que serán empacados y comercializados a las empresas que generan energía.

Tabla 5. Distancia ponderada desde las fincas cosechadas en verde hasta Chumbagua

Departamento	Municipio	Nombre	Distancia KM
Copán	La Entrada	Finca COMAHSA N.	30
Copán	La Entrada	Josué Toledo	35
Copán	La Entrada	Inv. Saavedra N. 2	30
Copán	La Entrada	Inv. Saavedra	30
Copán	La Entrada	Finca COMAHSA	30
Copán	La Entrada	Finca San José	39
Copán	La Entrada	Finca. La Entrada	45
Copán	La Entrada	Mira Flores	46

Continuación tabla 5

Departamento	Municipio	Nombre	Distancia KM
Copán	La Entrada	Zamora Chumbagua	39
Copán	La Entrada	Joaquín Saavedra	26
Copán	La Entrada	Gloria-Chumbagua	40
Santa Bárbara	Quimistán	Raúl Fernández	20
Cortes	Naco	Copito	51
Santa Bárbara	Macuelizo	Juan C. Sabillón	8
Santa Bárbara	Quimistán	Miriam Sandoval	18
Santa Bárbara	Quimistán	Otilia Núñez	18
Santa Bárbara	Quimistán	Arnaldo Castellanos	7

En la tabla 5 se muestra las distancias en kilómetros desde cada una de las fincas donde se utilizará el tipo de cosecha en verde hasta el ingenio Chumbagua donde estará ubicada un área para almacenamiento mientras son enviadas o recogidas por el cliente.

4.4.4 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

En la Azucarera Chumbagua la cosecha de la caña tiene una duración aproximada de 5 meses, inicia en el mes de diciembre y finaliza en la última semana de abril. Esta actividad se lleva a cabo cuando la caña está en el punto de madurez ideal para la extracción de azúcar. Existen 2 formas de corte: Manual y Mecanizado, en verde o quemado.

Para fines de esta investigación el proyecto está considerando únicamente los residuos de la cosecha de caña en verde cortada de forma mecánica, debido a que los residuos de la caña quemada no pueden ser utilizados como biomasa porque no cuentan con las propiedades necesarias, de igual manera los residuos de la caña cortada en verde, pero mediante el sistema manual, aunque tienen las propiedades para ser usado como biomasa, el proyecto no los toma en cuenta, porque el tamaño de los residuos es mucho más grande y según la opinión de los encargados del área de cogeneración, eso causa un problema en las calderas porque se enredan en los alimentadores y eso genera tiempo perdido al parar el proceso de cogeneración.

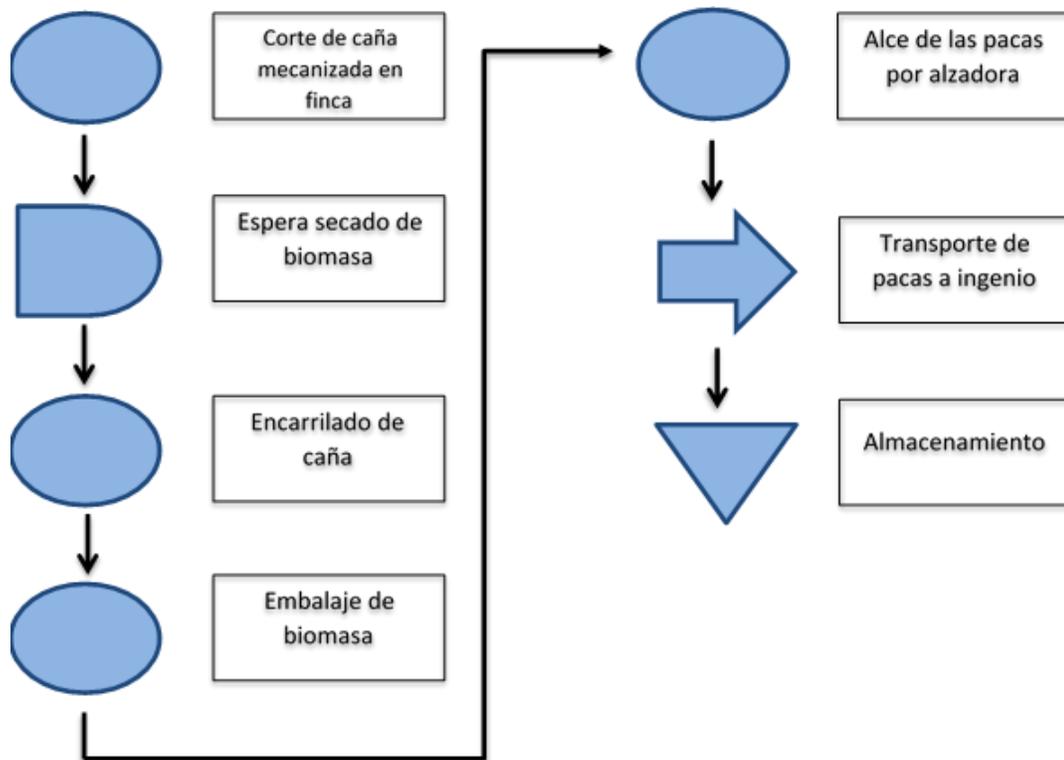


Figura 12. Diagrama de flujo de proceso de corte mecanizado.

Según muestra la figura 12, la descripción del proceso productivo de transformación de desperdicios de la cosecha de la caña en verde en pacas cilíndricas muestra las etapas que forman parte del desarrollo del producto. Se presenta la descripción del proceso productivo por etapas:

4.4.4.1 ETAPA I. PROCESO DE CORTE MECANIZADO DE CAÑA EN VERDE

En la cosecha mecanizada la caña es cortada, picada, limpiada y botada por esta directamente hacia el camión o carreta como se puede ver en la figura 13 este se ubica y rueda paralela a la cosechadora. Este proceso deja un colchón de residuos en el suelo de aproximadamente 8 a 10 cm, formado por las hojas y cogollos, esta biomasa restante de la caña es dejada en el suelo

durante tres días después de la cosecha para quitar la humedad de esta y evitar la contaminación por moho.



Figura 13. Corte de caña realizado con maquinaria.

Fuente: SER San Antonio

4.4.4.2 ETAPA II. PROCESO DE HILERADO DE CAÑA

Se realiza tres días después del corte y acarreo de la caña, utilizando un implemento llamado hilerador o aislador de 4 soles/discos con alambres de acero incrustados que funcionan como rastrillo, que van formando filas con el rastrojo a lo largo de la finca para luego acomodar la biomasa en hileras, este implemento funciona acoplado a un tractor de 65hp.



Figura 14. Implemento hilerador y labor de encarrilar la caña.

Fuente: SER San Antonio

4.4.4.3 ETAPA III. FORMACIÓN DE LA PACA

Se realiza con una embaladora John Deere modelo 459 acoplada a un tractor que puede ser de 65 hasta 85 hp, que se encarga de ir formando las pacas tomando el rastrojo dejado por el hilerador.

Características de las pacas producidas por la embaladora John Deere modelo 459:

- Produce fardos cilíndricos de 1.2 m de ancho y hasta 1.5 m de alto
- Pacas con un peso máximo de 1,100 libras
- El diámetro del rollo puede ajustarse según los requisitos de manipulación

Proceso de formación de la paca

- A medida que el rastrojo entra en la cámara de formación desde el recogedor, las correas le dan la vuelta al rastrojo inmediatamente para formar un núcleo denso y compacto.



Figura 15. Muestra de proceso interno en embaladora John Deere.

Fuente: John Deere, 2017.

- El heno entrante pasa entre la paca y el rodillo de la compuerta inferior. El rastrojo se comprime con firmeza en capas densas y suaves a medida que entra en la paca.
- Se reduce el rozamiento en gran medida para evitar y retener la calidad del heno en la paca



Figura 16. Muestra de paca completa dentro de embaladora John Deere.

Fuente: John Deere, 2017.

- El brazo libre sube a medida que va creciendo la paca, con lo que fuerza al aceite a salir del cilindro hidráulico a través de una válvula de descarga de presión y mantiene la densidad de la paca uniforme en todo el proceso de formación de la paca.
- La embaladora cuenta con una unidad de control/monitor BaleTrak Pro, emite una alarma sonora para pacas casi completas, completas y demasiado grandes.
- El monitor emite un sonido para notificar al operador que tiene que nivelar la paca antes de que este alcance el tamaño deseado.
- Una vez terminada cada paca es dejada sobre el campo.

4.4.4.4 ETAPA IV. TRASLADO DE LAS PACAS

Al tener las pacas formadas a lo largo del plantío, el operador de la alzada John Deere realiza la labor de recoger las pacas y procede a colocarlas sobre la plataforma para trasladarlas hasta el lugar acordado para la entrega, tal como se muestra en la figura 17.



Figura 17. Alce de pacas, realizado con alzadoras John Deere 1850.

Fuente: SER San Antonio, 2017.

4.4.4.5 ETAPA V. ALMACENAMIENTO DE PACAS

La humedad es uno de los factores determinantes para la adquisición de biomasa por parte de las empresas que la utilizan para la producción de energía, es por eso que se está considerando dentro del proyecto la construcción de una bodega para almacenamiento de las pacas, evitando que puedan mojarse a causa de la lluvia. La entrega al cliente se realizará en esta bodega que tiene capacidad para almacenar.

4.4.5 DETERMINACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN HUMANA

Debido a que el proyecto de empacado de rastrojo es una unidad de negocio adicional de la Azucarera Chumbagua y el cual será llevado a cabo en el periodo que dure la cosecha de caña, únicamente se presentan los operadores de maquinaria necesarios para el proceso, que serán

personas contratadas temporalmente; las actividades administrativas serán llevadas a cabo por departamentos ya existentes. Las gerencias son puestos que ya existen.

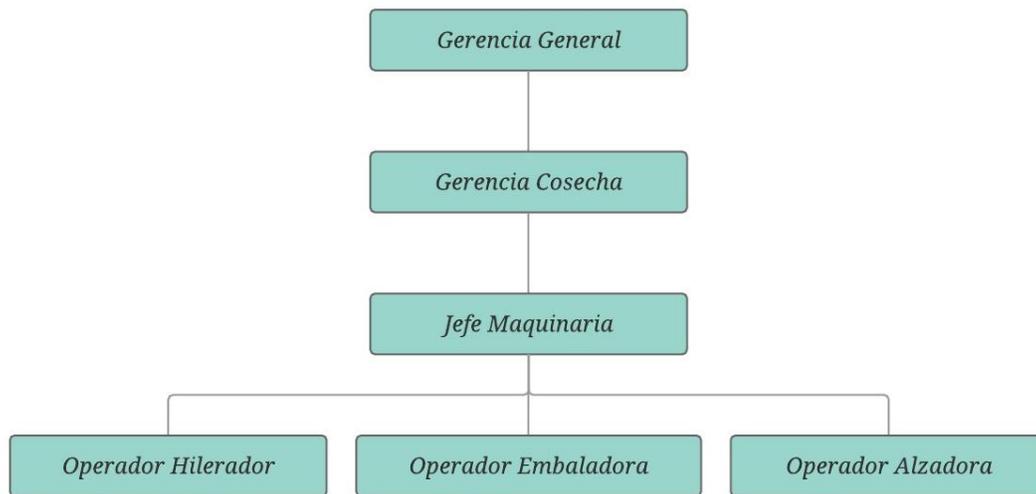


Figura 18. Organigrama

La figura 18 muestra el organigrama con las áreas involucradas en el proyecto de empacado de rastrojos, mismo que será supervisado por el jefe de maquinaria, quien tendrá a cargo únicamente a tres operadores.

4.5. ESTUDIO FINANCIERO

El estudio técnico indica que el proyecto es viable porque cuenta con la maquinaria necesaria y para la adquisición de la embaladora se cuenta con el proveedor que forma parte de la cartera de la empresa, a esto se suma que también se cuenta con mano de obra calificada para la maquinaria. El estudio financiero pretende determinar si es rentable vender pacas de rastrojo de caña a las empresas que generan energía. Así mismo reflejara la inversión inicial para la puesta en marcha del proyecto y los costos operativos para el procesamiento del producto.

Este estudio muestra un modelo financiero que hace una condensación de los cálculos y cuadros financieros relevantes del proyecto, mediante los cuales se puede determinar la viabilidad

del mismo este modelo muestra: estado de resultado proyectado, situación financiera del proyecto. Se incluye el plan de inversión inicial, los cuadros de ingresos y costos, flujo de efectivo proyectado, flujo de efectivo operativo de donde se desprende la valuación del proyecto mediante el cálculo de la tasa interna de retorno (TIR) y el valor presente neto (VPN). Se incluye la depreciación del activo fijo de acuerdo a las políticas de la Azucarera Chumbagua y la forma de pago del préstamo que se debe adquirir para la puesta en marcha del proyecto.

4.5.1 PLAN DE INVERSIÓN

El plan de inversión es el detalle de las adquisiciones necesarias para el desarrollo del proyecto, se desglosa las instalaciones, maquinaria y todo lo relacionado con el proyecto. La tabla 6, que se presenta a continuación refleja el plan de inversión para el proyecto de empacado de rastrojo de caña para ser comercializado con empresas generadoras de energía.

Tabla 6. Plan de inversión detallado

PLAN DE INVERSIÓN					
EXPRESADO EN LEMPIRAS					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
INFRAESTRUCTURA					
1	Propiedad, Planta y Equipo	Unidad	1	L2,700,000.00	L. 2,700,000.00
EQUIPOS					
2	Maquinaria (Embaladora)	Unidad	1	L966,000.00	L. 966,000.00
LOGÍSTICA					
3	Equipo Transporte	Unidad	2	L168,000.00	L. 336,000.00
TOTAL					L 4,002,000.00

La tabla 6 presenta el plan de inversión en maquinaria e infraestructura. La inversión mayor es la construcción de una bodega para almacenaje con capacidad para 240 pacas, esto debido a que es necesario contar con un lugar donde guardar las pacas en el caso que las condiciones del clima no sean favorables y poder evitar que se mojen, si esto ocurre, la paca no puede venderse, esto

aumenta el porcentaje de humedad y por consecuencia no cumple con los requerimientos solicitados por el cliente para la cogeneración de energía.

Dentro del proyecto se considera el uso de un tractor agrícola para accionar la embaladora, una alzadora para cargar las pacas a las plataformas, el implemento aislador para el proceso de hilado y dos cabezales para la logística de las pacas, estos son equipos con los que ya cuenta la compañía, por lo tanto, no se realizara ninguna inversión para compra de estos equipos. Asimismo, se considera el capital de trabajo de seis meses con parte de la inversión

4.5.2 ESTRUCTURA DE CAPITAL

Para el desarrollo de cualquier proyecto es necesario contar con un capital que cubra el presupuesto destinado para el mismo, este puede ser con capital propio de la empresa o con financiamiento con instituciones financieras con las cuales se mantengan relaciones comerciales, otra alternativa es dividir el capital, de tal manera que la empresa aporte un porcentaje de acuerdo a su liquidez y que el resto se obtenga a través de financiamiento. De esta forma la estructura de capital divide el capital de la inversión de acuerdo a la capacidad de aportación que tenga la empresa y las facilidades de financiamiento con las que cuente.

Tabla 7. Plan de financiamiento

FUENTES DE FINANCIAMIENTO		
Aportación Azucarera Chumbagua	40%	L. 1,600,800.00
Financiamiento	60%	L. 2,401,200.00
Total Inversión	100%	L. 4,002,000.00

La tabla 7 muestra el plan de financiamiento del proyecto para lo cual, siguiendo las políticas de desarrollo de proyectos de la empresa, se considera financiar el 60% y el 40% será con fondos propios de la Azucarera Chumbagua.

4.5.3 TASA MÍNIMA ACEPTABLE DE RENDIMIENTO

Es la tasa mínima que el inversionista está dispuesto a ganar sobre la inversión propuesta, llamada tasa aceptable de rendimiento (TMAR).

En el caso de la Azucarera Chumbagua existe una política corporativa que exige una tasa del 20% del rendimiento sobre la inversión realizada, el cual es tomada para cálculos del proyecto.

4.5.4 COSTO DE CAPITAL

La tabla 8 describe el costo del capital, se requiere de una inversión inicial de L 4,002,000.00, la cual cubre todos los costos que deben ser cubiertos para llevar a cabo el proyecto, los fondos para esta inversión, serán estructurados en un 60% mediante un financiamiento bancario y el restante 40% será cubierto por capital de la empresa para la cual se presenta el proyecto.

Tabla 8. Costo del Capital

CÁLCULO DEL COSTO DE CAPITAL				
		AÑO		
	Interés	0	1	Total
Préstamo	11.00%	L 2,401,200.00	-	L 2,401,200.00
Aportación	20.00%	L 1,600,800.00	-	L 1,600,800.00
Total		L 4,002,000.00	-	
CÁLCULO COSTO PONDERADO DE CAPITAL AÑO 0				
		% PESO	CC	CCP
Préstamo	L 2,401,200.00	60%	8.25%	4.95%
Aportación	L 1,600,800.00	40%	20.00%	8.00%
	L 4,002,000.00	100%		12.95%
				Costo de capital ponderado

Según la tabla anterior, bajo las condiciones previstas para el financiamiento del proyecto, el Costo de Capital Ponderado es de un 12.95%; para el cálculo del CCP, se tomaron en cuenta todos

los costos de financiamiento dentro de la estructura de capital del proyecto; los intereses que se van a pagar por el préstamo obtenido (11%) son deducibles del ISR, por lo que se puede obtener un beneficio fiscal equivalente a la tasa del ISR, entonces para que el CCP se considere el costo después del; para el cálculo de costo de oportunidad se considera la tasa de interés bancario y la tasa del ISR (25%) dando como resultado 12.95%.

4.5.5 PROYECCIÓN DE INGRESOS

Se muestran los ingresos proyectados en lempiras, que obtendrá la compañía por venta de pacas procesado basado en las toneladas procesadas anualmente.

Tabla 9. Proyección anual de ingresos.

PROYECCIÓN DE INGRESOS					
Expresado en Lempiras					
Años	2018	2019	2020	2021	2022
Manzanas de caña sembradas	795	914	1,051	1,209	1,390
Toneladas de caña producidas	56,206	64,637	74,333	85,483	98,305
% de Residuos dejados en campo	15%	15%	15%	15%	15%
Toneladas de rastrojos para hacer pacas	8,431	9,696	11,150	12,822	14,746
% de desperdicio en el proceso de empacado	10%	10%	10%	10%	10%
Desperdicio en el proceso de empacado	843	970	1,115	1,282	1,475
Biomasa disponible para la venta Ton	7,588	8,726	10,035	11,540	13,271
Precio Venta/Tonelada	792.00	823.68	856.63	890.89	926.53
Ingresos Anuales HNL	6,009,572.25	7,187,448.41	8,596,188.30	10,281,041.21	12,296,125.28

La tabla 9 muestra los ingresos proyectados en moneda USD y en lempiras, que obtendrá SER Chumbagua una vez iniciada la producción de pacas, estos están basados en las toneladas anuales procesadas de los residuos con un aumento del 15% anualmente, según datos obtenidos de

la compañía. El precio de venta sufre un aumento anual debido a la tasa de inflación del 4.10%. Por lo tanto, los ingresos están influenciados por ambos factores.

4.5.6 PROYECCIÓN DE COSTOS Y GASTOS

A continuación, se presenta el detalle de los costos y gastos de venta considerados en el proyecto de empacado de rastrojo de caña

Tabla 10. Costo por alquiler de equipos propios de la empresa

ALQUILER DE EQUIPOS						
Detalle	Costo por Hora			Total por Hora	Total Costo Dólares	Total Costo Lempiras
	Tractor	Alzadora	Hilerador			
Depreciación	\$ 5.17	\$ 14.33	\$ -	\$ 19.50	\$ 29,891.51	L 717,396.14
Llantas	\$ 1.36	\$ 1.74	\$ -	\$ 3.10	\$ 4,751.98	L 114,047.59
Lubricantes	\$ 0.95	\$ 1.93	\$ 0.29	\$ 3.17	\$ 4,859.29	L 116,622.86
Mantenimiento	\$ 1.62	\$ 3.23	\$ 0.92	\$ 5.77	\$ 8,844.82	L 212,275.68
Operador	\$ 2.10	\$ 2.33	\$ -	\$ 4.43	\$ 6,790.74	L 162,977.69
Combustible	\$ 5.95	\$ 9.12	\$ -	\$ 15.07	\$ 23,104.14	L 554,499.39
Costo Administrativo	\$ 1.43	\$ 1.43	\$ -	\$ 2.86	\$ 4,384.09	L 105,218.10
TOTAL	\$ 18.58	\$ 34.11	\$ 1.21	\$ 53.90	\$ 82,626.56	L 1,983,037.44

En la tabla 10 se muestra los costos por el uso de los equipos como ser: tractor agrícola, alzadora e hilerador usados para el proceso de elaboración de las pacas, mismo que se denominaran como alquileres. Estos costos se calcularon en base a horas trabajadas para hacer el total de pacas a producir, y tomando como base para el cálculo, la tarifa por hora ya establecida por la empresa para estos equipos.

Tabla 11. Costo de la embaladora

Detalle	Costo / Hora Embaladora	Total \$ / Día	Costo / Paca	Total Costo Dólares	Total Costo Lempiras
Llantas	\$ 1.69	\$ 20.28	\$ 0.17	\$ 2,590.60	L 62,174.33
Lubricantes	\$ 0.73	\$ 8.74	\$ 0.07	\$ 1,116.20	L 26,788.78
Mantenimiento	\$ 1.04	\$ 12.45	\$ 0.10	\$ 1,590.36	L 38,168.71
TOTAL	\$ 3.46	\$ 41.47	\$ 0.35	\$ 5,297.16	L 127,131.82

En la tabla 11 se detallan los costos generados por la embaladora en la elaboración de las 15,329 pacas que se espera producir en el primer año del proyecto. El cálculo de estos costos se hizo sobre la base, de que la embaladora tiene una capacidad de producción de 10 pacas por hora y tomando en cuenta que se espera trabajar 12 horas al día, por lo tanto, la producción diaria será de 120 pacas. La tarifa por hora de la embaladora incluye el costo por llantas, lubricantes y mantenimiento.

Tabla 12. Otros costos

OTROS COSTOS					
Pacas/Rollo	Total Pacas	Total Rollos	Precio Unitario \$	Total Costo Dólares	Total Costo Lempiras
6.00	15,328.98	2,554.83	\$ 9.00	\$ 22,993.47	L 551,843.18

La tabla 12 presenta el detalle de otros costos incurridos en el proceso, como ser la compra de cabuya para amarrar las pacas, la cual es colocada en la embaladora para que también haga el proceso de amarrado.

Tabla 13. Gastos de transporte

LOGÍSTICA					
2 Cabezales	56.33				\$/Hr
2 Plataformas de 45	9.73				\$/Hr
Total Transporte	66.06				\$/Hr
No. Pacas Por Viaje	48.00				Pcs/VJ
TRANSPORTE A INGENIO					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Total Pacas	15,329	17,628	20,273	23,313	26,810
Pacas Por Viajes	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00
No. Viajes	319.35	367.26	422.35	485.70	558.55
Prom distancia en Km	37.45	37.45	37.45	37.45	37.45
No. Viajes Por Día	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Velocidad (Km/Hr)	18.23	18.23	18.23	18.23	18.23
Duración Prom Viaje / Hr	4.11	4.11	4.11	4.11	4.11
Total Horas	1,312.46	1,509.33	1,735.73	1,996.09	2,295.50
Costo USD\$/ Hr	\$ 66.06	\$ 66.06	\$ 66.06	\$ 66.06	\$ 66.06
Total Gasto Transporte USD	\$ 86,705	\$ 99,710	\$ 114,667	\$ 131,867	\$ 151,647
	24.00	25.20	26.46	27.78	29.17
Total Gasto Transporte LPS	L 2,080,909	L 2,512,698	L 3,034,082	L 3,663,654	L 4,423,863

En la tabla 13 se presenta el cálculo de los gastos en el transporte de pacas, desde el lugar de elaboración hasta el lugar donde serán recolectadas por el cliente, para este cálculo se tomó como base un promedio de las distancias que hay entre el ingenio y cada una de las fincas donde se hará el proceso de empacado, se está considerando utilizar dos plataformas, en las cuales se pueden trasladar 24 pacas en cada una, es decir por cada viaje realizado se trasladaran 48 pacas. Para el cálculo se está considerando que diario se harán 3 viajes llevando pacas desde el lugar de elaboración hasta la bodega donde se almacenará y se hará la entrega al cliente. Para establecer el costo por hora trabajada del cabezal y las plataformas se tomó como base para el cálculo la tarifa por hora ya establecida por la empresa para este tipo de equipos.

4.5.7 DEPRECIACIONES

La compra de activos fijos lleva consigo la creación de un plan de depreciación de los mismos, esto va a depender de las políticas y reglamentos de depreciación que se manejen en la empresa o proyectos similares.

Tabla 14. Depreciación de activos adquiridos

CÁLCULO DE DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS					
EXPRESADO EN LEMPIRAS					
Descripción	Valor Inicial	Valor Residual	Valor a Depreciar	Vida Útil	Depreciación Anual
Propiedad, Planta y Equipo	2,700,000.00	27,000.00	2,673,000.00	30	89,100.00
Maquinaria	966,000.00	9,660.00	956,340.00	10	95,634.00
Equipo de Transporte	336,000.00	3,360.00	332,640.00	5	66,528.00
Total	4,002,000.00	40,020.00	3,961,980.00		251,262.00

DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS					
Expresado en Lempiras					
Descripción	1	2	3	4	5
	2018	2019	2020	2021	2022
Propiedad, Planta y Equipo	89,100.00	89,100.00	89,100.00	89,100.00	89,100.00
Maquinaria (Embaladora)	95,634.00	95,634.00	95,634.00	95,634.00	95,634.00
Equipo Transporte	66,528.00	66,528.00	66,528.00	66,528.00	66,528.00
Depreciacion del Año	251,262.00	251,262.00	251,262.00	251,262.00	251,262.00
Depreciacion Acumulada	251,262.00	502,524.00	753,786.00	1,005,048.00	1,256,310.00
Valor del Activo	2,784,738.00	2,533,476.00	2,282,214.00	2,030,952.00	1,779,690.00

La tabla 14 muestra la depreciación de los activos fijos adquiridos en el proyecto estimando una vida útil de acuerdo a las políticas utilizadas en la Azucarera Chumbagua, siendo 30 años para la bodega, 10 años para la embaladora y 5 años para las plataformas. El método de depreciación utilizado es el de línea recta.

4.5.8 AMORTIZACIÓN DE FINANCIAMIENTO

En la siguiente tabla se detalla la amortización del financiamiento otorgado por Banco Atlántida, con el cual la Azucarera Chumbagua tiene relación comercial, la tasa de interés de financiamiento del préstamo es del 11% anual, a un plazo de 5 años. El primer pago se realizará hasta que inicien operaciones del nuevo proceso.

Tabla 15. Amortización del financiamiento a largo plazo

AMORTIZACIÓN DE PRÉSTAMO

TASA	1%
PERIODO	60
MONTO	- 2,401,200.00
CUOTA	52,207.91

No.	SALDO INICIAL	CUOTA	INTERESES	CAPITAL	SALDO FINAL
1	2,401,200.00	52,207.91	22,011.00	30,196.91	2,371,003.09
2	2,371,003.09	52,207.91	21,734.20	30,473.71	2,340,529.38
3	2,340,529.38	52,207.91	21,454.85	30,753.05	2,309,776.33
4	2,309,776.33	52,207.91	21,172.95	31,034.96	2,278,741.37
5	2,278,741.37	52,207.91	20,888.46	31,319.44	2,247,421.93
6	2,247,421.93	52,207.91	20,601.37	31,606.54	2,215,815.39
7	2,215,815.39	52,207.91	20,311.64	31,896.27	2,183,919.12
8	2,183,919.12	52,207.91	20,019.26	32,188.65	2,151,730.48
9	2,151,730.48	52,207.91	19,724.20	32,483.71	2,119,246.77
10	2,119,246.77	52,207.91	19,426.43	32,781.48	2,086,465.29
11	2,086,465.29	52,207.91	19,125.93	33,081.97	2,053,383.31
12	2,053,383.31	52,207.91	18,822.68	33,385.23	2,019,998.09
13	2,019,998.09	52,207.91	18,516.65	33,691.26	1,986,306.83
14	1,986,306.83	52,207.91	18,207.81	34,000.09	1,952,306.74
15	1,952,306.74	52,207.91	17,896.15	34,311.76	1,917,994.98
16	1,917,994.98	52,207.91	17,581.62	34,626.29	1,883,368.69
17	1,883,368.69	52,207.91	17,264.21	34,943.69	1,848,425.00
18	1,848,425.00	52,207.91	16,943.90	35,264.01	1,813,160.99
19	1,813,160.99	52,207.91	16,620.64	35,587.26	1,777,573.72
20	1,777,573.72	52,207.91	16,294.43	35,913.48	1,741,660.24
21	1,741,660.24	52,207.91	15,965.22	36,242.69	1,705,417.56

Continuación tabla 15

No.	SALDO INICIAL	CUOTA	INTERESES	CAPITAL	SALDO FINAL
22	1,705,417.56	52,207.91	15,632.99	36,574.91	1,668,842.64
23	1,668,842.64	52,207.91	15,297.72	36,910.18	1,631,932.46
24	1,631,932.46	52,207.91	14,959.38	37,248.53	1,594,683.94
25	1,594,683.94	52,207.91	14,617.94	37,589.97	1,557,093.97
26	1,557,093.97	52,207.91	14,273.36	37,934.54	1,519,159.42
27	1,519,159.42	52,207.91	13,925.63	38,282.28	1,480,877.14
28	1,480,877.14	52,207.91	13,574.71	38,633.20	1,442,243.94
29	1,442,243.94	52,207.91	13,220.57	38,987.34	1,403,256.61
30	1,403,256.61	52,207.91	12,863.19	39,344.72	1,363,911.89
31	1,363,911.89	52,207.91	12,502.53	39,705.38	1,324,206.51
32	1,324,206.51	52,207.91	12,138.56	40,069.35	1,284,137.16
33	1,284,137.16	52,207.91	11,771.26	40,436.65	1,243,700.51
34	1,243,700.51	52,207.91	11,400.59	40,807.32	1,202,893.19
35	1,202,893.19	52,207.91	11,026.52	41,181.39	1,161,711.81
36	1,161,711.81	52,207.91	10,649.02	41,558.88	1,120,152.92
37	1,120,152.92	52,207.91	10,268.07	41,939.84	1,078,213.09
38	1,078,213.09	52,207.91	9,883.62	42,324.29	1,035,888.80
39	1,035,888.80	52,207.91	9,495.65	42,712.26	993,176.54
40	993,176.54	52,207.91	9,104.12	43,103.79	950,072.75
41	950,072.75	52,207.91	8,709.00	43,498.91	906,573.85
42	906,573.85	52,207.91	8,310.26	43,897.65	862,676.20
43	862,676.20	52,207.91	7,907.87	44,300.04	818,376.16
44	818,376.16	52,207.91	7,501.78	44,706.12	773,670.04
45	773,670.04	52,207.91	7,091.98	45,115.93	728,554.11
46	728,554.11	52,207.91	6,678.41	45,529.49	683,024.61
47	683,024.61	52,207.91	6,261.06	45,946.85	637,077.76
48	637,077.76	52,207.91	5,839.88	46,368.03	590,709.74
49	590,709.74	52,207.91	5,414.84	46,793.07	543,916.67
50	543,916.67	52,207.91	4,985.90	47,222.00	496,694.67

Continuación tabla 15

No.	SALDO INICIAL	CUOTA	INTERESES	CAPITAL	SALDO FINAL
51	496,694.67	52,207.91	4,553.03	47,654.87	449,039.79
52	449,039.79	52,207.91	4,116.20	48,091.71	400,948.09
53	400,948.09	52,207.91	3,675.36	48,532.55	352,415.54
54	352,415.54	52,207.91	3,230.48	48,977.43	303,438.11
55	303,438.11	52,207.91	2,781.52	49,426.39	254,011.72
56	254,011.72	52,207.91	2,328.44	49,879.47	204,132.25
57	204,132.25	52,207.91	1,871.21	50,336.69	153,795.56
58	153,795.56	52,207.91	1,409.79	50,798.11	102,997.44
59	102,997.44	52,207.91	944.14	51,263.76	51,733.68
60	51,733.68	52,207.91	474.23	51,733.68	0
TOTAL			731,274.38	2,401,200.00	

La tabla 15 muestra los datos del préstamo como ser monto, tasa de interés anual, periodos así también como el detalle de las amortizaciones de capital y el total por pago de intereses. El pago de la primera cuota se efectuará al finalizar el primer año de la puesta en marcha del proyecto.

El proyecto solo está considerando un capital de trabajo para 6 meses, para cubrir este valor, la empresa tendrá que adquirir un préstamo a corto plazo, con duración de 1 año, el cual será con Banco Atlántida y manejando la misma tasa que el de largo plazo.

Tabla 16. Amortización del financiamiento a corto plazo

FECHA	PAGO	CAPITAL	INTERESES	SALDO
Diciembre	1	119,501.26	13,828.55	1,389,067.48
Enero	2	120,596.69	12,733.12	1,268,470.79
Febrero	3	121,702.16	11,627.65	1,146,768.63
Marzo	4	122,817.76	10,512.05	1,023,950.87
Abril	5	123,943.59	9,386.22	900,007.28

Continuación tabla 16

FECHA	PAGO	CAPITAL	INTERESES	SALDO
Mayo	6	125,079.74	8,250.07	774,927.54
Junio	7	126,226.30	7,103.50	648,701.24
Julio	8	127,383.38	5,946.43	521,317.86
Agosto	9	128,551.06	4,778.75	392,766.80
Septiembre	10	129,729.45	3,600.36	263,037.35
Octubre	11	130,918.63	2,411.18	132,118.72
Noviembre	12	132,118.72	1,211.09	-
		1,508,568.74	91,388.95	

En la tabla 16, se muestra la amortización de capital y el total de intereses pagados por el préstamo de corto plazo.

4.5.9 ESTADOS DE RESULTADOS

El estado de resultados muestra el total de las ventas anuales proyectadas para este proyecto más los ingresos por el ahorro en requema, producidos por la disminución de la quema de rastrojo de caña, a estos ingresos se le deducen los costos de producción, costos de operación, así también se determina el impuesto sobre renta y la utilidad del periodo.

Tabla 17. Estado de resultados proyectado

ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO					
EXPRESADO EN LEMPIRAS					
	2018	2019	2020	2021	2022
Ventas / Toneladas	7,588	8,726	10,035	11,540	13,271
Precio	792.00	823.68	856.63	890.89	926.53
INGRESOS POR VENTA	6,009,572.25	7,187,448.41	8,596,188.30	10,281,041.21	12,296,125.28
Ahorro en Requema	119,312.80	137,209.72	157,791.18	181,459.85	208,678.83
TOTAL INGRESOS	6,128,885.05	7,324,658.13	8,753,979.48	10,462,501.06	12,504,804.11
Costos de Venta	2,662,293.47	3,160,967.09	3,711,864.08	4,371,822.02	5,163,208.54
Utilidad Bruta	3,466,591.57	4,163,691.04	5,042,115.39	6,090,679.04	7,341,595.57
Gastos de Transporte	2,080,908.95	2,512,697.56	3,034,082.30	3,663,654.38	4,423,862.67
Gastos de depreciacion	251,262.00	251,262.00	251,262.00	251,262.00	251,262.00
Gastos Financieros	336,681.91	201,180.72	151,963.86	97,051.69	35,785.14
Utilidad antes de impuesto	797,738.71	1,198,550.76	1,604,807.22	2,078,710.97	2,630,685.76
ISR 25%	199,434.68	299,637.69	401,201.81	519,677.74	657,671.44
Utilidad despues de impuesto	598,304.03	898,913.07	1,203,605.42	1,559,033.22	1,973,014.32
Reserva legal	29,915.20	44,945.65	60,180.27	77,951.66	98,650.72
Utilidad o perdida del periodo	568,388.83	853,967.42	1,143,425.15	1,481,081.56	1,874,363.61

La tabla 17 presenta el estado de resultados proyectado a 5 años después de iniciado el proceso productivo, todo está expresado en lempiras y siempre se considera la tasa de inflación. Los ingresos por ventas se establecen mediante las toneladas empacadas por el costo de ventas. El costo de venta está conformado por: depreciación, llantas, lubricantes, mantenimiento, operador, combustible y costo administrativo de la embaladora, más los costos por el uso de los equipos con los que ya cuenta la empresa y que serán utilizados por el proyecto, a los que clasificaremos como alquileres.

En los gastos de transporte se está considerando usar dos cabezales de los que ya tiene la empresa para acoplar las dos plataformas y trasladar las pacas desde el lugar donde se elaboren hasta el lugar donde serán recolectadas por el cliente, en estos gastos se incluye la depreciación, llantas, lubricantes, mantenimiento, operador, combustible y costo administrativo de los cabezales. En los gastos por depreciación se considera únicamente la bodega para almacenamiento y entrega, y las plataformas, porque la depreciación de la embaladora ya va incluida en el costo de ventas.

Para determinar la utilidad del periodo se consideran los gastos financieros que son producidos por el prestamos adquirido así también se calcula el ISR (25%) y Reserva Legal (5%).

4.5.10 PRESUPUESTO DE EFECTIVO

La proyección de presupuesto de efectivo resume las entradas y salidas de efectivo durante las operaciones; el saldo final de cada periodo representa el saldo inicial para el siguiente periodo.

Tabla 18. Presupuesto de efectivo

PRESUPUESTO DE EFECTIVO						
EXPRESADO EN LEMPIRAS						
AÑOS		2018	2019	2020	2021	2022
	0	1	2	3	4	5
INGRESOS	4,002,000.00	6,128,885.05	7,992,456.93	10,246,842.21	13,037,264.31	16,478,895.34
Saldo año anterior			667,798.80	1,492,862.73	2,574,763.25	3,974,091.22
Ventas		6,009,572.25	7,187,448.41	8,596,188.30	10,281,041.21	12,296,125.28
Ahorro en Requema		119,312.80	137,209.72	157,791.18	181,459.85	208,678.83
Aporte inversión						
Préstamo	2,401,200.00					
Aporte Empresa	1,600,800.00					
EGRESOS		5,461,086.25	6,499,594.20	7,672,078.95	9,063,173.09	10,733,243.83
PROCESO						
Llantas		62,174.33	75,075.51	90,653.67	109,464.31	132,178.15
Lubricantes		26,788.78	32,347.45	39,059.55	47,164.40	56,951.02
Mantenimiento		38,168.71	46,088.72	55,652.13	67,199.95	81,143.94
Alquileres		1,983,037.44	2,340,765.42	2,826,474.24	3,412,967.65	4,121,158.44
Otros Costos		552,124.21	666,689.99	700,024.49	735,025.71	771,777.00
VENTA						
Transporte		2,080,908.95	2,512,697.56	3,034,082.30	3,663,654.38	4,423,862.67
GASTOS FINANCIEROS						
Abono a Capital		381,201.91	425,314.15	474,531.01	529,443.19	590,709.74
Intereses		336,681.91	201,180.72	151,963.86	97,051.69	35,785.14
IMPUESTO SOBRE LA RENTA			199,434.68	299,637.69	401,201.81	519,677.74
SALDO FINAL	4,002,000.00	667,798.80	1,492,862.73	2,574,763.25	3,974,091.22	5,745,651.51

La tabla 18 presenta los flujos de efectivo proyectados a 5 años considerando un incremento de ventas de acuerdo a la proyección de producción de toneladas de rastrojo de caña empacado y un incremento anual del 4.1 % de acuerdo a la tasa de inflación del mercado.

De acuerdo a los flujos de efectivo se muestra un aumento en el flujo de caja desde el año 1 y continúa en aumento por los siguientes 4 años proyectados; esto nos indica que se contara con la liquidez para controlar los costos y gastos incurridos en las operaciones.

4.5.11 BALANCE GENERAL

El balance general es el reflejo de la situación financiera del proyecto, se presenta la situación real del negocio en relación a sus derechos y obligaciones que se tienen; además es aquí donde se detalla cómo se compone el capital y el aumento de utilidades.

El activo corriente se compone del saldo final de periodos anteriores del flujo de efectivo, mientras que el activo no corriente se compone por los activos que se adquieren al inicio del proyecto y los cuales son depreciados.

Tabla 19. Balance general proyectado

<i>EXPRESADO EN LEMPIRAS</i>						
		1	2	3	4	5
DETALLE		2018	2019	2020	2021	2022
ACTIVOS						
<u>Corriente</u>		667,798.80	1,492,862.73	2,574,763.25	3,974,091.22	5,745,651.51
Efectivo		667,798.80	1,492,862.73	2,574,763.25	3,974,091.22	5,745,651.51
<u>No Corriente</u>		3,750,738.00	3,499,476.00	3,248,214.00	2,996,952.00	2,745,690.00
Propiedad, Planta y Equipo		2,700,000.00	2,700,000.00	2,700,000.00	2,700,000.00	2,700,000.00

Continuación tabla 19

		1	2	3	4	5
DETALLE		2018	2019	2020	2021	2022
Maquinaria		1,302,000.00	1,302,000.0	1,302,000.0	1,302,000.00	1,302,000.00
Depreciación		-251,262.00	-502,524.00	-753,786.00	-	-
TOTAL		4,418,536.80	4,992,338.7	5,822,977.2	6,971,043.22	8,491,341.51
PASIVOS						
<u>Pasivo Corriente</u>		624,748.83	774,168.70	930,644.99	1,110,387.48	657,671.44
Documentos por		425,314.15	474,531.01	529,443.19	590,709.74	
Impuestos por		199,434.68	299,637.69	401,201.81	519,677.74	657,671.44
<u>Pasivo no</u>		1,594,683.94	1,120,152.9	590,709.74		-
Deuda a largo	2,401,200.00	1,594,683.94	1,120,152.9	590,709.74		-
TOTAL PASIVO	2,401,200.00	2,219,432.77	1,894,321.6	1,521,354.7	1,110,387.48	657,671.44
CAPITAL						
Aporte de Capital	1,600,800.00	1,600,800.00	1,600,800.0	1,600,800.0	1,600,800.00	1,600,800.00
Reserva Legal		29,915.20	74,860.86	135,041.13	212,992.79	311,643.50
Utilidad del		568,388.83	853,967.42	1,143,425.1	1,481,081.56	1,874,363.61
Utilidades		-	568,388.83	1,422,356.2	2,565,781.40	4,046,862.96
TOTAL	1,600,800.00	2,199,104.03	3,098,017.1	4,301,622.5	5,860,655.75	7,833,670.07
TOTAL PASIVO + CAPITAL		4,418,536.80	4,992,338.7	5,822,977.2	6,971,043.22	8,491,341.51

La tabla 19 muestra el estado de situación financiera proyectado a partir del año en el que se realiza la inversión del proyecto; el capital refleja un aumento al primer año del inicio del proyecto, esto debido a la generación de nuevas utilidades por la venta de las pacas de rastrojo de caña. Para la formación de los pasivos se considera las deudas por el préstamo adquirido, así como también el resultado por ISR que se determina en el estado de resultados.

En el caso de la deuda en el año 0 aparece en el balance general como pasivo no corriente por ser una deuda de largo plazo, sin embargo, a partir del año 2 el pasivo no corriente tendrá una disminución por el pago anual de la cuota de préstamo, este valor entonces pasa a formar parte del pasivo corriente junto a los impuestos por pagar. Como se puede observar en la tabla, se cumple la ecuación contable que enuncia que los activos son igual a la suma de pasivo más capital.

4.5.13 PUNTO DE EQUILIBRIO FINANCIERO

Este indicador nos sirve para determinar en qué momento las ventas cubrirán exactamente los costos, se expresa en lempiras, y/o unidades.

Tabla 20. Punto de equilibrio

PUNTO DE EQUILIBRIO					
EXPRESADO EN UNIDADES Y LEMPIRAS					
Detalle	2018	2019	2020	2021	2022
	1	2	3	4	5
Costos fijos	251,262.00	251,262.00	251,262.00	251,262.00	251,262.00
Costos variables	336,681.91	201,180.72	151,963.86	97,051.69	35,785.14
Total costos	587,943.91	452,442.72	403,225.86	348,313.69	287,047.14
Precio de venta	792.00	864.86	944.43	1,031.32	1,126.20
Costo de venta	625.11	646.4	669.62	694.79	721.94
Diferencial costo de ventas	166.89	218.46	274.81	336.53	404.26
P.E toneladas	3,523	2,071	1,467	1,035	710
PE en unidades (pacas)	7,117	4,184	2,964	2,091	1,434
PE en HNL	2,790,170.64	1,791,172.82	1,385,752.35	1,067,431.94	799,664.79

En la tabla 20, se muestra el punto de equilibrio donde establece las toneladas y las unidades (pacas) que deben ser vendidas cada año para que no haya pérdidas ni ganancias. En el año 1 se deben vender 7,117 pacas o su equivalente en toneladas 3,523, para el año 3 se deben vender 2,964 pacas; para el año 5 deben ser vendidas por lo menos 1,434 pacas para no generar pérdidas.

En el punto de equilibrio en lempiras para el año 1 las ventas necesarias para la operación deben ser de L. 2,790,170.64 y según las proyecciones de ventas serán de L.6,009,572. Para el punto de equilibrio en porcentajes se presenta la figura 20 en donde se refleja el comportamiento del punto de equilibrio.

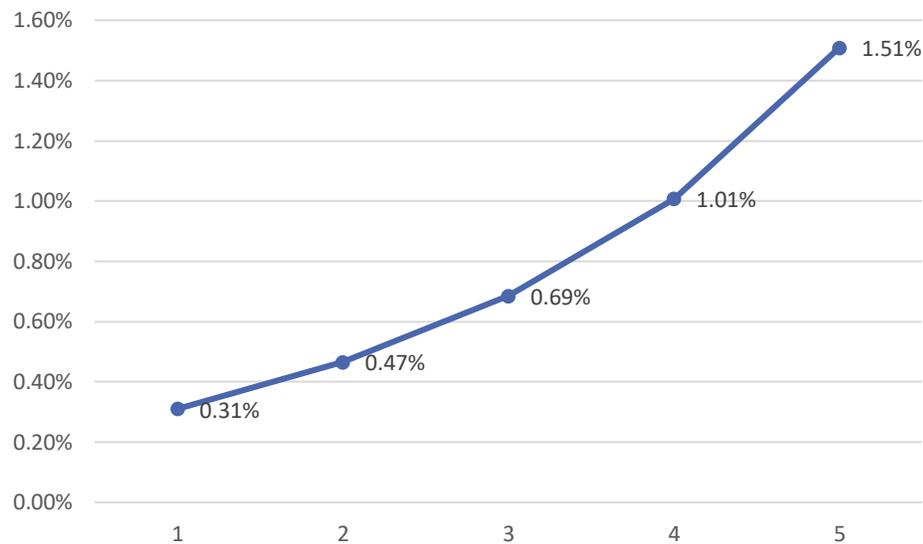


Figura 20. Gráfico del punto de equilibrio en porcentaje

La figura anterior muestra cual es el porcentaje destinado; de las ventas, para el pago de los costos fijos y variables, para el año 1 el 0.31% de las ventas cubren los costos fijos y variables, para el año 5 el 1.51% cubren estos costos.

Basándose en los dos indicadores financieros anteriores se muestra que el proyecto tiene rentabilidad si se basa en las ventas de las toneladas que se procesarán y venderán cada año. A continuación, se presenta el Flujo de Efectivo Operativo para determinar los indicadores financieros que de él se desprenden.

4.5.14 FLUJO DE EFECTIVO OPERATIVO

Tabla 21. Flujo de efectivo operativo

FLUJO DE EFECTIVO OPERATIVO						
<i>EXPRESADO EN LEMPIRAS</i>						
		2018	2019	2020	2021	2022
Detalle / Año	0	1	2	3	4	5
Utilidad Neta del Periodo		568,388.83	853,967.42	1,143,425.15	1,481,081.56	1,874,363.61
Depreciacion		251,262.00	251,262.00	251,262.00	251,262.00	251,262.00
Flujo de efectivo operativo	- 4,002,000.00	819,650.83	1,105,229.42	1,394,687.15	1,732,343.56	2,125,625.61
Flujo Acumulado		- 3,182,349.17	-2,077,119.75	- 682,432.60	1,049,910.96	3,175,536.56
Valor Presente		725,675.81	866,323.24	967,872.37	1,064,361.33	1,156,260.25

La tabla 21 describe los flujos operativos proyectados para los siguientes cinco años. Mediante los flujos de efectivo se realizan los cálculos de los indicadores de evaluación financiera, esta es una razón por la cual se vuelven de suma importancia para el proyecto. Los flujos se obtienen al tomar la utilidad operativa y sumarle la depreciación y la amortización y restarle el impuesto sobre la renta. Como se refleja en los resultados para el año 2 los flujos acumulados son negativos; sin embargo, a partir del año 3 los flujos acumulados son positivos.

4.5.15 TÉCNICAS DE EVALUACIÓN FINANCIERA

Tabla 22. Indicadores financieros

Indicadores Financieros	
Inversión	L4,002,000.00
VPN	L. 778, 493.00
TIR	19.00%
WACC	12.95%
Diferencia TIR/WACC	6.05%
Periodo de recuperación	3.49 Años

La tabla anterior muestra los indicadores financieros que fueron aplicados a este proyecto para medir bajo diversos instrumentos de rentabilidad el costo de la inversión, así como el valor presente de la empresa, según los resultados obtenidos la TIR es mayor que el costo de capital, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación.

- 1) El VPN L778, 493.00 es positivo y mayor que 0, lo que significa que el proyecto es rentable
- 2) Costo de capital ponderado, se utilizó como la tasa de descuento de los flujos incrementales de efectivo para traerlos a valor presente y la cual se comparó con la TIR, dando como resultado que la tasa interna de retorno que dio como resultado 19% es mayor al costo de capital promedio ponderado 12.95% por lo cual se aprueba y se valida realizar la inversión.
- 3) En cuanto al periodo de recuperación es a través del valor presente acumulado que se demuestra que para el año 4 se habrá recuperado completamente la inversión.

Tabla 23. Periodo de recuperación

La tabla 23 muestra que la recuperación de la inversión en el año 2 es del 53% y para el año 3 se habrá recuperado el 100% de la inversión.

PERIODO DE RECUPERACION NORMAL		
Año	Flujo de Efectivo Anual	Flujo Acumulado
Inversion Inicial	- 4,002,000	- 4,002,000.00
1	819,650.83	- 3,182,349.17
2	1,105,229.42	- 2,077,119.75
3	1,394,687.15	- 682,432.60
4	1,732,343.56	1,049,910.96
5	2,125,625.61	3,175,536.56

Tabla 24. Periodo de recuperación descontado

PERIODO DE RECUPERACIÓN DESCONTADO			
Año	Flujo de Efectivo Anual	Valor Actual	Valor Actual Acumulado
Inversion Inicial	- 4,002,000.00	- 4,002,000.00	- 4,002,000.00
1	819,650.83	725,675.81	- 3,276,324.19
2	1,105,229.42	866,323.24	- 2,410,000.95
3	1,394,687.15	967,872.37	- 1,442,128.57
4	1,732,343.56	1,064,361.33	- 377,767.25
5	2,125,625.61	1,156,260.25	778,493.00

La tabla 24 muestra el período de recuperación con los flujos traídos a valor presente usando la tasa de 12.95% del costo de capital ponderado. Se observa que según este método la inversión se estará recuperando en 4.35 años. ´

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con el análisis de cada uno de los resultados obtenidos por el estudio técnico y financiero se establecen conclusiones sobre los objetivos planteados, así mismo se enumeran las recomendaciones derivadas de los análisis realizados.

5.1. CONCLUSIONES

Con base en la información recopilada y el análisis de los resultados obtenidos del proyecto se determinan las siguientes conclusiones:

- 1) Se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 porque según el estudio financiero realizado es viable el desarrollo del proyecto, ya que la TIR es mayor al costo de capital.
- 2) Desde el punto de vista técnico el proyecto es viable debido a que la empresa cuenta con la mayoría de la maquinaria requerida para el proyecto, así también como el personal calificado para su operación.
- 3) El proyecto es viable desde el punto de vista financiero ya que los indicadores financieros analizados reflejan: la TIR (19%) es mayor que el costo de capital (12.95%); el VPN es positivo y mayor que cero además el periodo de recuperación es de 3.49 años, estando entre el periodo aceptable de recuperación de la empresa.

5.2. RECOMENDACIONES

A partir de los resultados obtenidos basados en la descripción de las variables técnicas requeridas y el análisis de los resultados financieros presentes y proyectados para el desarrollo del proyecto de empacado de rastrojo de caña en la Azucarera Chumbagua se plantean las siguientes recomendaciones:

- 1) La Azucarera Chumbagua ha incrementado el área cultivada año con año, por consecuencia la cantidad de residuos agrícolas producidos, por lo tanto, se recomienda incrementar el área

cosechada de forma mecánica, de esta forma se estaría generando más ingresos por la venta de las pacas producidas al mismo tiempo que se reduce el impacto negativo por la quema de dichos residuos directamente en el campo.

- 2) Para este proyecto únicamente se está considerando el empacado de los rastrojos de caña producto de la cosecha en verde de forma mecánica, por lo que se recomienda la compra de una picadora de caña para procesar los rastrojos que deja la cosecha en verde de forma manual y así reducir la cantidad de rastrojos quemados en el campo.
- 3) Tomando como base el análisis financiero se recomienda desarrollar un plan estratégico para llevar a cabo la inversión del proyecto a través de la aportación de los socios del 40% y un financiamiento del 60% a 5 años plazo.
- 4) Tomando en cuenta los flujos obtenidos al final de cada periodo, se recomienda para el año 3 considerar la inversión en maquinaria que aumente la capacidad de producción.

BIBLIOGRAFÍA

Asociación de Productores de Azúcar de Honduras, APAH 2017

Altman, E. I. (1968). Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *Journal of Finance*, 589-609.

Azucarera CHUMBAGUA. 2017. CHUMBAGUA.COM. Recuperado el 10 de octubre de 2017 de <http://chumbagua.com/>

Baca, Urbina (2010). Evaluación de proyectos. Mexico: Mc Graw Hill

Baca, Urbina (2013). Evaluación de proyectos. Mexico: Mc Graw Hill

(2013). ANNUAL REPORT OF SMEs. Comisión Europea.

Arango, F., Morris, J. C., & Gom, J. (2007). Responsabilidad social empresarial. Fundación Hondureña de Responsabilidad Social Empresarial.

Banco Mundial. (2014). Doing Business. Banco Mundial.

Banco Mundial. (2015, Febrero 25). Doing Business. Retrieved from Doing Business: <http://espanol.doingbusiness.org/rankings>

Beaver. (1966). Financial ratios predictors of failure. *Journal of Accounting Research*, 71-111.

Casanova, V. J. (2011). Revisión de los Modelos de Previsión de Insolvencia.

CHAIN, SAPAG. (2008). Preparación y Evaluación de Proyectos. Bogotá: Mc Graw Hill

Congreso Nacional de Honduras. (1950). Código de Comercio. De los efectos de la declaración de quiebra. Congreso Nacional de Honduras.

Consejo Intermunicipal Higuito. (2015, Marzo 23). Consejo Higuito - Cucuyagua. Retrieved from Consejo Higuito HN: www.consejohiguito.hn

Corea Rodríguez, A., Acosta Molina, M., & Gonzales Pérez, A. L. (2003, Diciembre 12). La insolvencia empresarial: un análisis empírico para la pequeña y mediana empresa.

Definición.org. (2015, Febrero 26). Definición. Retrieved from Definición: <http://www.definicion.org/indicadores-financieros>

Empresamía. (2015, Febrero 26). Retrieved from Empresamía: <http://www.empresamia.com/debe-saber/item/915-que-es-un-indicador-financiero-y-para-que-sirve>

Fulmer, J. G., Moon, J. E., Gavin, T. A., & Erwin, M. J. (1984). A Bankruptcy Classification Model For Small Firms. *Journal of Commercial Bank Lending*, 25-37.

García, A. (2015, Febrero 26). El Economista. Retrieved from El Economista.es: <http://www.eleconomista.es/emprendedores-pymes/noticias/6478716/02/15/La-mortalidad-empresarial-pone-sobre-la-mesa-la-Ley-de-Segunda-Oportunidad.html#.Kku8Kjww2kKW3wK>

Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la investigación. México: McGraw Hill.

La Gran Enciclopedia de Economía. (2015, Febrero 25). Retrieved from La Gran Enciclopedia de Economía: <http://www.economia48.com/spa/d/insolvencia/insolvencia.htm>

López Cardona, C. M. (2015, Febrero 21). Entrevista - Situación Financiera Tenán 2015. (I. E. Macedo Ramírez, Interviewer)

López, E. J. (2014, Agosto 7). Pymes abarcan más del 40% de la economía en Centroamérica. Diario La Prensa, p. 34.

Lopez, E., Crespo de Coello, M., & Banegas, A. (2003, Mayo 19-23). Foro Mundial de Jueces sobre Procesos de Ejecucion e Insolvencia. Retrieved from <http://siteresources.worldbank.org/GILD/ConferenceMaterial/20156478/Honduras%20-%20CR2.pdf>

Ortega, K. (2013, Agosto 28). Reinventarse es la clave para la supervivencia de las pymes. Diario La Prensa, p. 23.

RAE. (2015, Febrero 25). RAE. Retrieved from Lema RAE: <http://lema.rae.es/drae/srv/search?id=ejc4EXGGoDXX2VvOOTWA>

Smith, R. F., & Winakor, A. H. (1935). Changes in the Financial Structure of Unsuccessful Industrial Corporations. Illinois: University of Illinois.

Tamari, M. (1966, Junio). Financial ratios as a means of forecasting bankruptcy. Management International Review, pp. 15-21.

Valda, J. C. (2015, Febrero 26). JC Valda. Retrieved from JC Valda - Wordpress:
<https://jcvalda.wordpress.com/2009/11/16/honduras-solo-el-16-de-las-empresas-pasan-a-segunda-generacion/>

ANEXOS

ANEXO 1. COTIZACIÓN DE PLATAFORMA



RTN: 0501-1986-052143 / hgalindo@hotmail.com
 5 Calle, 6 avenida, El Centro, Puerto Cortes.
 Teléfono: 504-3392-0691

Cotizacion

Cotizacion
44

Cod.	Cliente	Contacto	Fecha	Ciudad
	CHUMBAGUA	Carmen De Paz	10/12/2017	San Pedro Sula
Teléfono	Dirección	Email	Vigencia	Cond. de Pago
				Contado

Ítem	Descripción	Cantidad	Unidad	Vr. Unitario	Valor Total
1	PLATAFORMA GREATDANE 2 EJES X 40' ***** U.L. *****	1	und.	\$ 7,000.00	\$ 7,000.00
* Especificaciones según modelo adjunto				Subtotal	\$ 7,000.00
Capacidad: 30 Ton				ISV (15%)	\$ -
				Valor total	\$ 7,000.00



ANEXO 2. COTIZACIÓN DE EMBALADORA

CAMOSA
Camiones y Motores S.A.

Fecha:09/12/2017

COTIZACION

Cotizado a: Co. Azucarera CHUMBAGUA
Atención: Sra. Carmen De Paz
Dirección: San Marcos Santa Bárbara
Cel. 99504229 Tiempo de Entrega: A convenir



EMBALADORA DE PACAS REDONDAS MARCA JOHN DEERE, MODELO 459

Pacas

Diámetro	35-60in
Ancho	46in
Peso	1100lb, cultivo seco, máximo permisible 1750lb
Embaladora	
Peso base	3820lb
Longitud	142in
Altura	102in
Ancho	89in

Formación de pacas

Cámara de formación	Variable
Bandas	6

civemasa



JOHN DEERE



TEGUCIGALPA
Blvd. Juan Pablo Escobar Corrales
Esquina a San Marcos - Tegucigalpa
Tel: 999 300 700 300 700

SAN PEDRO SULA
Bvda. de Panamá, 10 Calle
Calle 10 de Agosto de 1990
Tel: 999 300 700 300 700

JUTICALPA
Bvda. de Panamá
Esquina a San Marcos
Tel: 999 300 700 300 700

TOCOA
Parque Industrial
Esquina a San Marcos
Tel: 999 300 700 300 700

CATACAMAS
Bvda. de Panamá, 10 Calle
Esquina a San Marcos
Tel: 999 300 700 300 700

YORO
Bvda. de Panamá, 10 Calle
Esquina a San Marcos
Tel: 999 300 700 300 700

CHOLUTECA
Bvda. de Panamá, 10 Calle
Esquina a San Marcos
Tel: 999 300 700 300 700

CAMOSA

Camiones y Motores S.A.

Fortaleza	3 lonas
Ancho	7in
Longitud	46in
Material	Combinación de Nylon y Poliéster
Textura	Trama de diamante
Control de densidad	Hidráulico
Indicador de tamaño	Indicador visual

Control de Envoltura

Accionamiento	Manual
Tipo	Eléctrico
Brazos	2

Monitor

Consola	BALE TRAC PRO
Compuerta cerrada	Indicador en pantalla
Formación de pacas	Indicadores de forma
Tamaño de paca	Indicador digital

Incluye: Rodado 11L-14, rampa hidráulica, juego de alta humedad, embrague deslizante, manual del operador en español, recogedor de acción hidráulica, válvula de núcleo variable.

Garantía: 12 meses sin límite de horas. No incluye servicio de mantenimiento preventivo.

Precio..... US \$ 35,000
 15% isvUS\$5,250.00

Lugar de entrega: Planteles de CAMOSA

Validez: 15 días



 Cotizado por: JC Chavez F. Asesor Ventas Maquinaria Agrícola Cel. 99431378
 Carlos A. Núñez Gerente Regional Ventas




JOHN DEERE



TEGUCIGALPA <small>Red. Comercial Agrícola S.A.S. Blvd. La Estrella, Tegucigalpa Tel. 00502-222-1111</small>	SAN PEDRO SULA <small>Red. Comercial Agrícola S.A.S. Calle 10 de Agosto, San Pedro Sula Tel. 00502-222-1111</small>	JUTICALPA <small>Red. Comercial Agrícola S.A.S. Av. Central, Juticalpa Tel. 00502-222-1111</small>	TOCOA <small>Red. Comercial Agrícola S.A.S. Calle 10 de Agosto, Tocoa Tel. 00502-222-1111</small>	CATACAMAS <small>Red. Comercial Agrícola S.A.S. Calle 10 de Agosto, Catacamas Tel. 00502-222-1111</small>	YORO <small>Red. Comercial Agrícola S.A.S. Calle 10 de Agosto, Yoro Tel. 00502-222-1111</small>	CHOLUTECA <small>Red. Comercial Agrícola S.A.S. Calle 10 de Agosto, Choluteca Tel. 00502-222-1111</small>
--	---	--	---	---	---	---

ANEXO 3. ENTREVISTA REALIZADA A HGPC



INTRODUCCIÓN:

El siguiente instrumento forma parte de un trabajo de investigación titulado “Factibilidad en empaqueo de rastrojo en la Azucarera Chumbagua, para comercializar con empresas generadoras de energía”

La información es de carácter confidencial y reservado ya que los resultados serán manejados solo para los fines de la investigación.

Agradecemos anticipadamente su colaboración

INSTRUCCIONES:

A continuación, se presentan una serie de preguntas las que debe responder de forma honesta y explícita posible.

1. ¿Cuántas toneladas mensuales de biomasa consume?
2. ¿Qué tipos de biomasa usa?
3. ¿Qué porcentaje de cada tipo de biomasa consume por mes?
4. ¿Cómo adquiere actualmente la biomasa que utiliza?

5. ¿Cuál es el precio por tonelada que paga actualmente por la biomasa que consume?
6. ¿Ha utilizado biomasa a base de residuos agrícolas de la cosecha en verde de caña, también llamados rastrojos?
7. ¿Considera usted que el rastrojo de caña empacado puede ser una alternativa para utilizar como biomasa en su proceso de generación de energía?
8. ¿Cuál es la característica preferida para la elección de compra de la biomasa?
9. ¿Qué porcentaje de humedad esperarías obtener de las pacas de rastrojo de caña?
10. ¿Cuál es el tamaño que usted preferiría para las pacas de rastrojo de caña?
11. ¿Cuánto está dispuesto a pagar por cada paca de rastrojo de caña?
12. ¿Qué periodos de tiempo adquirirías las pacas de rastrojo de caña?
13. ¿Cuál es el mes del año en el que demanda mayor cantidad de biomasa para su proceso?
14. ¿Cuál es el mes del año en el que demanda menor cantidad de biomasa para su proceso?
15. ¿Cuál es la forma de pago que prefiere al momento de realizar la compra de biomasa? (En efectivo, giro bancario, cheque, crédito, entre otros)
16. ¿Con que tipo de moneda realiza su compra de biomasa?
17. ¿Qué tipo de impuesto incluye sus transacciones?

ANEXO 4. CÁLCULOS DEL CAPITAL DE TRABAJO

CAPITAL DE TRABAJO REQUERIDO

Concepto	Anual	Mensual
Llantas	62,174.33	5,181.19
Lubricantes	26,788.78	2,232.40
Mantenimiento	38,168.71	3,180.73
Transporte	808,108.15	67,342.35
Uso Equipos propios	1,265,641.30	105,470.11
Gastos Financieros	264,132.00	22,011.00
Otros Costos	552,124.21	46,010.35
Total		251,428.12

CAPITAL DE TRABAJO REQUERIDO

1,508,568.74

ANEXO 5. COTIZACIÓN DE CONSTRUCCIÓN DE GALPÓN





LOCALIZACION



INGENIERO
FABIAN
SANCHEZ
INGENIERO
SANCHEZ
INGENIERO
SANCHEZ

CONTENIDO:
BODEGA PARA ALMACENAMIENTO DE RASTROJO DE CAÑA.

PROYECTO:
INGENIERIA

UBICACION:
SECTOR
CIRIACUA,
JURISDICCION DE
GUBERNACION,
DEPARTAMENTO, SANTIAGO,

CONTENIDO:
INDICE
UBICACION
LOCALIZACION

S: E

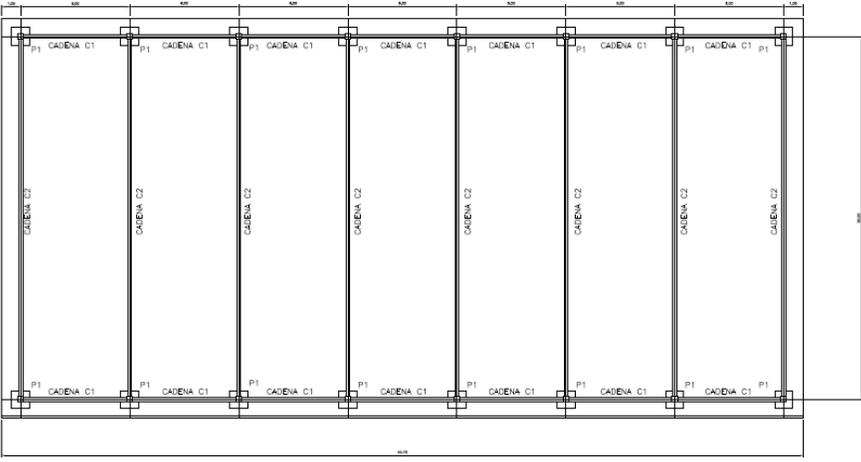
FECHA:
DICIEMBRE 2017

HOJA
1/4

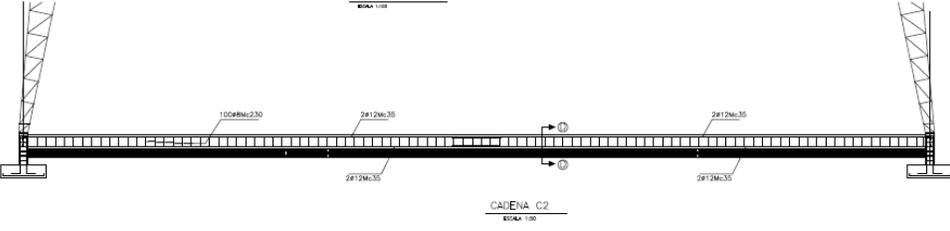
UBICACION

INDICE

- 1 **ÍNDICE ,LOCALIZACIÓN, UBICACIÓN.**
- 2 **SECCIONES ESTRUCTURALES-CIMENTACIONES.**
- 3 **DETALLES ESTRUCTURAS METALICAS.**
- 4 **PLANTA CUBIERTA & AGUAS LLUVIAS.**



PLANTA DE CIMENTACION
ESCALA 1:100

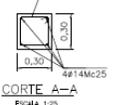


CADENA C2
ESCALA 1:50

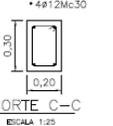


PLANTA
ESCALA 1:10

ELEVACION
ESCALA 1:25



CORTE A-A
ESCALA 1:25



CORTE C-C
ESCALA 1:25



INGENIERO
FABIAN
SANCHEZ
INGENIERO
SANCHEZ
INGENIERO
SANCHEZ

CONTENIDO:
BODEGA PARA ALMACENAMIENTO DE RASTROJO DE CAÑA.

PROYECTO:
INGENIERIA

UBICACION:
SECTOR
CIRIACUA,
JURISDICCION DE
GUBERNACION,
DEPARTAMENTO, SANTIAGO,

CONTENIDO:
SECCIONES
ESTRUCTURALES
CIMENTACIONES

S: E

FECHA:
DICIEMBRE 2017

HOJA
2/4

