

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

UNAN-Managua

Facultad de Ciencias e Ingeniería

Departamento de Tecnología

Monografía para optar al título de
Ingeniero Industrial y de Sistemas

00. Don devuelto 5 años

Biblioteca Central "Salomón de la Selva"
UNAN-Managua
Fecha de Ingreso: 04/10/16
Comprado: Don. Ppb. Tecnología
Precio: C\$ US
Registro No. 72103



“Estudio a Nivel de Pre factibilidad para el Diseño de una Fábrica de Briquetas a Base de cascarilla de arroz, localizada en el municipio de Managua. Período 2014-2015”

Tutora: Norma Flores Sánchez.

Elaborado por:

- Flores Medal Belki Vanessa 09021494
- Luna Polanco Giovana Elizabeth 10046442
- Suarez Ampié George Michael 09017039

ING I
378.242
f10
2015

Lunes, 27 de julio del 2015.

“¡A la Libertad por la Universidad!”

Managua, 27 de Julio de 2015

Msc. Elim Campos
Director
Departamento de Tecnología
Facultad de Ciencias e Ingenierías
UNAN/MANAGUA

Estimado Maestro:

En calidad de tutora en la modalidad de Monografía, doy el aval para que sea defendido el estudio investigativo que lleva por tema: **Estudio a Nivel de Pre factibilidad para el Diseño de una Fábrica de Briquetas a Base de Cascarilla de Arroz, Localizada en el municipio de Managua. Período 2014-2015**”

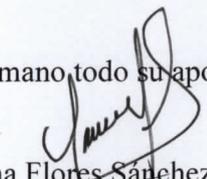
Elaborado por los egresados:

- Flores Medal Belki Vanessa 09021494
- Luna Polanco Giovana Elizabeth 10046442
- Suarez Ampié George Michael 09017039

Este tema monográfico consistió en determinar la viabilidad de mercado, técnica, económica-financiero y un análisis ambiental que logró demostrar la rentabilidad del proyecto en su primera etapa de planeación bajo el marco regulatorio técnico y financiero del país. Por otra parte se incorporaron las observaciones sugeridas por el jurado calificador en base al alcance y limitaciones del estudio. En tal sentido este estudio servirá de base para la segunda etapa del proyecto que es a nivel de factibilidad, como una alternativa ambiental viable que los empresarios arroceros puedan invertir en proyecto complementario al proceso del trillado del arroz, minimizando así el impacto ambiental ocasionado por la cascarilla de arroz.

Considero que el trabajo cumple con los requisitos técnicos y metodológicos establecidos en el reglamento, como forma de culminación de estudio, para optar al título de Ingeniero Industrial y de Sistemas, lo cual debe ser evaluado por el jurado calificador.

Agradeciendo de antemano todo su apoyo, me suscribo.


Norma Flores Sánchez
Docente

Dedicatoria

Este documento es el último paso para la culminación de cinco años de estudios, esfuerzo, trabajo, dedicación, empeño y perseverancia. Todo esto no habría sido capaz sin el ser omnipotente que a lo largo de mi vida me ha acompañado en todo lo que he hecho, es por esta razón que la culminación de mi primer carrera se la dedico a él, por ser el principal pilar de mi existencia por ser él quien brinda los ríos de conocimiento. TE AMO DIOS.

A mi madre Judith del Socorro Ampié quien se ha convertido en mi ejemplo a seguir, quien me instruye por la senda del bien con sus consejos sabios, por su comprensión, apoyo, respaldo económico, valentía, entrega, nunca darse por vencida, mamá gracias por todo.

A mis seres queridos mi hermano Fernando Josué Ampié, mi bisabuela Ana Joaquina Ampié, seres fundamentales en mi da a día, gracias a ellos por estar a mi lado en mis problemas muchas gracias.

Finalmente a nuestra alma mater UNAN-Managua, y a todos los docentes quien contribuyeron a mi formación profesional quienes compartieron sus conocimiento para aportar con mi desarrollo a todos ellos mil gracias y sepan que nunca los olvidare.

George Michael Suárez Ampié

Dedicatoria

Primeramente a Dios por ser el manantial de vida y haberme permitido llegar hasta este punto, haberme dado salud y entendimiento, darme lo necesario para seguir adelante día a día para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi Madre por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por sus ejemplos de perseverancia y constancia que la caracterizan, por la motivación que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada por su amor.

A mi Padre por su apoyo económico y toda mi familia que se han esforzado y me han apoyado en mis estudios, de no ser así no hubiese sido posible, ya que me brindan la alegría y me dan la fortaleza necesaria para seguir adelante.

Giovana Elizabeth Luna Polanco

Dedicatoria

De ante manos le dedico esta monografía a Dios, quien ha sido mi guía espiritual, mi fortaleza, quien me ha llenado de bendiciones, amor, paciencia, salud y sobre todo sabiduría para realizar mis objetivos satisfactoriamente.

A mi padre Jorge Antonio Flores Sánchez, quien ha sido el ejemplo a seguir en mi vida, quien me ha llenado de sabios consejo, me ha apoyado tanto moral como económicamente todos estos años en mis estudios y me ha brindado todo el amor de un buen padre. A mi madre Leyda María Medal Vanegas que ha sido la mano estricta que uno necesita de vez en cuando para llegar a ser una mujer de bien en la sociedad, quien me ha dado su apoyo en todo momento.

A mi mamá Lilliam quien es el angelito de la guarda que me cuida todo el tiempo la persona que me enseñó a tener valores morales en la vida a tratar de ser mejor cada día. Y a todos mis familiares que sé que me desean lo mejor y que están conmigo en esta primera fase de mis estudios profesionales.

Belki Vanessa Flores Medal

Resumen

Agradecimientos

Le agradecemos infinitamente a Dios por habernos permitido llegar hasta estas instancias, por darnos salud, conocimiento, discernimiento, perseverancia, por fortalecer nuestros corazones y habernos puesto en nuestros caminos a aquellas personas que han sido nuestro soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A nuestros padres por estar siempre para nosotros sin importar la necesidad o la adversidad que hemos atravesado y a nuestros familiares que siempre nos apoyaron con sus mensajes de aliento, y sus mejores deseos para que nosotros lográramos esta primer meta de nuestras vidas.

Gracias a la UNAN-Managua por abrirnos las puertas del conocimiento y así poder haber formado parte de esta prestigiosa alma mater, gracias a nuestros maestros que a lo largo de nuestra carrera nos apoyaron con sus conocimientos para fortalecernos en los aspectos profesionales.

Un agradecimiento especial a nuestra tutora la profesora Norma Flores Sánchez, por haber atravesado con nosotros esta última travesía, por nunca abandonarnos cuando la necesitamos, por ser quien estaba ahí cuando surgían las dudas, por su motivación, entrega, profesionalismo y Empeño muchas gracias.

Resumen

El proyecto de Briquetas S.A, será una alternativa ambiental de inversión ya que su producto final es un bloque sólido bio-combustible que proveerá energía limpia, procedente del proceso de combustión. Es decir, el objetivo del proyecto es producir y comercializar un producto ecológico 100% natural que frente a otros biocombustibles posee mayor poder calorífico, baja humedad, alta densidad y rápido encendido.

Esta inversión revela la viabilidad y factibilidad que se tendrá al establecer una fábrica de briquetas a base del desperdicio que genera el proceso de trillado del arroz el cual se conoce como cascarilla de arroz, esto se logra mediante las bases que se mencionan en este trabajo y que a la vez dan respuesta a las preguntas directrices de la investigación.

La instalación de una planta que elabore y comercialice briquetas, tiene grandes posibilidades de desarrollo en el distrito IV, específicamente detrás del Nuevo Diario dado que los factores determinantes de localización que se consideraron fueron favorables, de modo que se tomó una capacidad o tamaño del 40% de la demanda potencial insatisfecha del posible mercado segmentado que serían amas de casa y diferentes negocios que utilizarán este producto como fuente de combustible energético. En relación a la ingeniería se propone una organización de proyecto que se ajusta a los principios teóricos, la vez se pretende producir briquetas cumpliendo con el marco legal y jurídico que establece el país.

La planta tendrá una inversión de U\$ 63,924.78 con un planeación de ventas del 60% de la capacidad del sistema y con una proyección en promedio del 5% anual. Se realizó un estudio económico-financiero que logro demostrar la rentabilidad económica del proyecto, con un VPN de U\$ 12,153.63 con financiamiento a una tasa mínima de inversión del 16% anual, recuperando la inversión en 5 años y 3 meses, a la vez se evaluó sin financiamiento arrojando un valor de VPN de U\$ 6,347.82 que representó una variación económica de U\$ 5,805.81 favorable para la alternativa con financiamiento con pagos de anualidades iguales por 5 años.

En cuanto al análisis ambiental, se referencian las leyes y permisos que se deberá cumplir para la implementación del proyecto. Con la puesta en marcha de este proyecto se logrará contribuir a la reducción de la contaminación ambiental específicamente aire, agua y paisaje, así mismo ayudará a los empresarios de los beneficios arroceros a brindarle un valor agregado a este residuo, ya que este será vendido como fuente de materia prima. Este informe servirá de referencia para la realización del proyecto a nivel de factibilidad.

1. Contenido

1. GENERALIDADES DEL ESTUDIO	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 Antecedentes	2
1.3 Planteamiento del problema	3
1.4 Justificación.....	4
1.5 Objetivos	5
1.5.1 Objetivo general:.....	5
1.5.2 Objetivo específico:.....	5
1.6 Preguntas directrices.....	6
1.7 Entorno Macroeconómico del Proyecto.....	7
1.7 Marco legal de la Inversión.....	7
1.7.2 Entorno productivo del arroz.....	8
1.7.3 Infraestructura y Logística.....	9
1.7.4 Procesos para construir una empresa en Nicaragua.....	10
1.8 Alcance del proyecto	11
1.9 Limitaciones del estudio.....	12
2. MARCO REFERENCIAL.....	13
2.1 Marco Teórico	13
2.2 Marco Conceptual	16
2.3 Marco legal.....	20
2.4 Marco Espacial	22
2.5 Marco Temporal	23
3. DISEÑO METODOLÓGICO	24
3.1 Enfoque de la Investigación.....	24
3.2 Tipo de estudio.....	24
3.3 Población.....	24
3.4 Muestra.....	25
3.5 Técnica de Recolección de datos.....	26
3.6 Fuente y obtención de datos	26
3.7 Operacionalización de variables.....	27

4.	DESARROLLO, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADO.....	28
4.1	Estudio de Mercado.....	28
4.1.1	Análisis de la economía del país.....	28
4.1.2	Segmentación de mercado.....	29
4.1.3	Macro segmentación.....	29
4.1.4	Micro Segmentación.....	30
4.1.5	Fuerzas de Porter.....	30
4.1.6	Mix de Marketing 7 P`s.....	31
4.1.7	Estrategias Push & Pull.....	35
4.1.8	Plan de marketing.....	37
4.1.9	Marca del producto.....	37
4.1.10	Estrategias de mercado.....	37
4.1.11	Competencia actual.....	38
4.1.12	Estrategias de competencias futuras.....	39
4.1.13	Estudio de la demanda.....	39
4.1.14	Análisis de la oferta.....	40
4.1.15	Análisis de la oferta y la demanda.....	40
4.1.16	Pronostico de la demanda y oferta.....	43
4.2	Estudio Técnico.....	47
4.2.1	Localización.....	47
4.2.2	Capacidad del Proyecto.....	52
4.2.3	Ingeniería del proyecto.....	55
4.2.4	Balance de materiales.....	58
4.2.5	Pruebas de control de calidad.....	60
4.2.6	Censo de carga.....	60
4.2.7	Recursos Humanos.....	64
4.2.8	Áreas de la planta.....	66
4.2.9	Distribución de la planta mediante el método de SLP.....	69
4.3	Estudio económico financiero.....	72
4.3.1	Calculo de inversión inicial.....	72
4.3.2	Capital de trabajo.....	73

4.3.3	Determinación de los costos.....	74
4.3.4	Determinación de costos de operación.....	74
4.3.5	Determinación de la depreciación.....	76
4.3.6	Plan de ventas.....	77
4.3.7	Determinación de la TMAR.....	77
4.3.8	Análisis de punto de equilibrio.....	78
4.3.9	Balance General.....	79
4.3.10	Razones Financieras Briquetas S.A.....	80
4.3.11	Alternativas económicas financieras del proyecto.....	81
4.3.12	Análisis de Sensibilidad.....	86
4.3.13	Análisis de estudio económico financiero.....	87
4.4	Análisis Ambiental.....	88
4.4.1	Introducción.....	88
4.4.2	Entorno social.....	88
4.4.3	Descripción de los factores ambientales.....	89
4.4.4	Matriz de Causa y Efecto.....	90
4.4.5	Análisis ambiental del proceso de producción de briquetas.....	92
4.4.6	Resultados generales del Análisis ambiental del proceso	94
5.	CONCLUSIONES.....	96
6.	RECOMENDACIONES.....	97
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	98
8.	ANEXOS.....	99
8.1	Tablas de Depreciación.....	99
8.2	Imágenes.....	101
8.3	Resultados, Encuesta y Entrevistas.....	103
8.4	Diseño arquitectónico de la Planta.....	119

Índice de Tablas.

Tabla 1. Plan Ambiental del Municipio de Sébaco.....	20
Tabla 2. Actividades a realizar.....	23
Tabla 3. Tortillerías y Comedirías registradas en el Distrito IV y VI.....	24
Tabla 4. Proporción de Empresas a encuestar por cada distrito según el diseño muestral.	25
Tabla 5. Operacionalización de variables.	27
Tabla 6. Poder calorífico.....	32
Tabla 7 Producto a comercializar:	37
Tabla 8. Productos parecidos al nuestro	38
Tabla 9. Perfil de mercado	38
Tabla 10. Demanda de Calor Específico.....	41
Tabla 11. Demanda real de leña y carbón diario en Kg.....	41
Tabla 12. Cantidades de negocios en los distritos 4 y 6.	41
Tabla 13. Calculo de demanda en Kg	42
Tabla 14. Demanda Potencial Insatisfecha de la leña semanal.....	42
Tabla 15. Demanda Potencial Insatisfecha del Carbón semanal.	42
Tabla 16. Demanda Potencial Insatisfecha de la leña anual.	43
Tabla 17. Demanda Potencial Insatisfecha del Carbón anual.....	43
Tabla 18. Pronostico demanda y oferta hasta el año 2025 (leña)	44
Tabla 19. Pronostico de la demanda y oferta hasta el año 2025 (carbón).	44
Tabla 20. Cobertura del mercado.....	44
Tabla 21. Poder calorífico teórico según (MEM).	45
Tabla 22. Demanda de poder calorífico anual de la DPI	45
Tabla 23. Resultados de la demanda de poder calorífico del 40% DPI.....	46
Tabla 24. Método cualitativo por punto.....	48
Tabla 25. Especificaciones técnicas de Maquinaria.	53
Tabla 26 Resumen de actividades.....	57
Tabla 27. Equipos consumidores en áreas administrativas.....	60
Tabla 28. Kilovatios por tipo de equipo.....	61
Tabla 29 factor de simultaneidad.....	61
Tabla 30. Especificaciones de equipos a utilizar.	62
Tabla 31. Equipos consumidores de energía eléctrica en área de producción.....	62
Tabla 32. Maquinaria consumo.....	63
Tabla 33 Estructura organizacional del proyecto.....	64
Tabla 34. Nomina.....	66
Tabla 35. Descripción y determinación de las áreas necesarias.	67
Tabla 36. Consideraciones para determinar la proximidad de las áreas.	69
Tabla 37 Dimensiones de las áreas	71
Tabla 38. Costos de operación para tres meses.....	73
Tabla 39. Cargos permanentes:.....	74

Tabla 40. Costos totales de producción	74
Tabla 41. Costos de administración	75
Tabla 42. Costos de Venta	75
Tabla 43. Montos mensuales.....	76
Tabla 44. Plan de ventas	77
Tabla 45. Punto de equilibrio.....	78
Tabla 46. Capacidad Real	81
Tabla 47. De pago.....	82
Tabla 48. Plan de Ventas	82
Tabla 49. Flujo neto de efectivo para la alternativa 1.....	83
Tabla 50. Flujo neto de efectivo para la alternativa 2.....	84
Tabla 51. Flujo neto de efectivo para la alternativa 3.....	85
Tabla 52. Pronostico de ingresos	86
Tabla 53. Resumen de resultados.....	87
Tabla 54. Valoración Ambiental con proyecto	90
Tabla 55. Valoración de Impacto Ambiental Sin Proyecto	91
Tabla 56. Actividades de producción con proyecto.....	92
Tabla 57 Impactos negativos Probables de todo el proyecto.....	95
Tabla 58. Depreciación Briquetadora	99
Tabla 59. Depreciación Molino	99
Tabla 60. Depreciación de equipo de reparto	100
Ilustración 11. Cascavilla de arroz amacopada a la alternativa en el río San Sebastián, Chiapas Matagilpa	101
Ilustración 12. Etilóxido en horno secadores.....	102
Ilustración 13. Cascavilla de arroz triturada y mezclada con aglutinante.....	102

Índice de Contenido

Grafico 1. Estrategia Push.....	35
Grafico 2. Estrategia Pull.....	36
Grafico 3. % porcentaje de sexo que se encuentran.....	103
Grafico 4. % de combustibles que se utilizan en la cocina.....	103
Grafico 5. % encuentra con facilidad la leña.....	104
Grafico 6. Distancia en metros de donde se proveen de leña o carbón.....	104

Índice de Ilustraciones.

Ilustración 1. Vista Satelital de la ubicación de la planta.	22
Ilustración 2. Macro Segmentación	29
Ilustración 3. Briqueta, recién elaborada.	33
Ilustración 4. Logo de Producto.....	37
Ilustración 5. Micro Localización de la Planta.	49
Ilustración 6. Mapa acuífero de la Localización de la Planta.	50
Ilustración 7. Mapa de fallas geológicas de la Localización de la Planta.	50
Ilustración 8. Mapa de Uso de Suelo respecto a la Localización de la Planta.	51
Ilustración 9. Briquetadora.....	53
Ilustración 10. Granza de Arroz en proceso de Secado, trillo San Sebastián, Sébaco- Matagalpa.....	101
Ilustración 11. Cascarilla de arroz almacenada a la intemperie, en trillo San Sebastián, Sébaco- Matagalpa.....	101
Ilustración 12. Briqueta en Horno secándose.....	102
Ilustración 13. Cascarilla de arroz triturada y mezclada con aglutinante.....	102

Índice de Grafico

Gráfico 1 Estrategia Push.....	35
Gráfico 2 Estrategia Pull.....	36
Gráfico 3 % porcentaje de sexo que se encuesta.....	103
Gráfico 4 % de combustibles con que realizan cocción de alimentos.....	103
Gráfico 5 % encuentra con facilidad la leña.....	104
Gráfico 6 Distancia en metros de donde se proveen de leña o carbón.....	104
Gráfico 7 Consumo de leña en tortillerías.....	105
Gráfico 8 Consumo de carbón en comedirías.....	105
Gráfico 9 Frecuencia que compran leña y/o carbón.....	106
Gráfico 10 Precio que compran leña.....	106
Gráfico 11 Precio que encuentran lata de carbón.....	107
Gráfico 12 Causa por la que realizan uso de leña y/o carbón.....	107
Gráfico 13 Tiempo que necesita fuente de calor.....	108
Gráfico 14 % que se preocupan por el Medio Ambiente.....	108
Gráfico 15 Disposición a utilizar un bio combustible para la cocción.....	109
Gráfico 16 % de conocimiento de que es briqueta.....	109
Gráfico 17 % de los que han utilizado cascarilla de arroz para la cocción.....	110
Gráfico 18 % de los que están dispuestos a usar briquetas.....	110
Gráfico 19 % de lo que está dispuesto a apagar por la briqueta.....	111
Gráfico 20 Presentación de la briqueta.....	111
Gráfico 21 Longitud de la briqueta.....	112

De lo descrito anteriormente, surge la idea de desarrollar un proyecto a nivel de viabilidad para la instalación de una planta de fabricación de briquetas a base de cascarilla de arroz y de esta manera contribuir a la reducción y reutilización de este desecho para disminuir la contaminación ambiental. Con esta iniciativa de carácter empresarial para la producción y comercialización de briquetas, se logrará desarrollar la tesis que estará enfocada a un estudio a nivel de viabilidad que contemple los aspectos elementales como: la viabilidad mercadológica, técnica, económica, financiera y ambiental que tendrá la planta que fabricará briquetas hechas a base de cascarilla de arroz.



1. Generalidades del estudio

1.1 Introducción

Sébaco, se ubica en la región central del país, que pertenece al departamento de Matagalpa, está a una distancia de 110 kilómetros de Managua, asentada a orilla de la carretera panamericana, precisamente en el empalme que desvía por un lado hacia la frontera norte pasando por la ciudad de Estelí y por el otro conduce hacia las ciudades de Matagalpa y Jinotega. Su principal actividad económica la constituye el sector agrícola, el que se dedica al cultivo de arroz, sorgo, maíz y algunas hortalizas, destacándose el cultivo del arroz como principal actividad económica de la ciudad. Actualmente existen 5 trillos de arroz, su función es acopiar y procesar el arroz, de este proceso emerge un residuo que se acumula en grandes cantidades, que es la cascarilla del arroz.

No existe un buen manejo ambiental y económico sobre estos residuos lo que provoca desventajas económicas y contaminación ambiental específicamente en relación al factor hídrico, aire y paisaje, de modo que para reducir la producción de cascarilla de arroz la administración de los trillos implementa varias alternativas que ambientalmente no son recomendadas, entre estas tenemos; regalía, tirarla a los vertederos y quema. Por consiguiente, el uso del mal manejo ambiental de este residuo, la empresa está dejando de percibir ingresos económicos por no darle un valor agregado, más bien está incurriendo en altos costos producto a la quema y el almacenamiento.

De lo descrito anteriormente, surge la idea de desarrollar un proyecto a nivel de pre factibilidad para la instalación de una planta de fabricación de briquetas a base de cascarilla de arroz y de esta manera contribuir a la reducción y reutilización de este desecho para disminuir la contaminación ambiental. Con esta iniciativa de carácter empresarial para la producción y comercialización de briquetas, se logrará desarrollar la tesis que estará encaminada a un estudio a nivel de pre factibilidad que contemple los aspectos elementales como la viabilidad mercadológica, técnica, económica financiera y ambiental que tendrá la planta que fabricará briquetas hecha a base de cascarilla de arroz.



1.3 Planteamiento del problema

1.2 Antecedentes

Si bien es cierto en Nicaragua no hay estudio técnico sobre el aprovechamiento de este residuo, en otros países como Colombia y Ecuador existen estudios de los cuales nos servirán de referencia para hacer comparación con la experimentación que se propone en el presente trabajo, en los cuales se tienen:

“Alternativas tecnológicas para el uso de la cascarilla de arroz como combustible” elaborado el año 2010, el cual concluyó: La cascarilla de arroz brinda favorables condiciones para ser utilizada como combustible sólido o gaseoso, debido a que este residuo agroindustrial, tiene características importantes como: su poder calorífico (4,000Kcal/Kg), el contenido de carbono (39.85%), el contenido de hidrogeno (6.09%) y una baja humedad (6.41%).

“Estudio de prefactibilidad para la construcción de una fábrica de briquetas de carbon utilizando tamos de arroz localizada en la provincia de Guayas” elaborado en el año 2010, llega a la conclusión: que el proyecto de construir una fábrica de briquetas de carbon utilizando como materia prima la cascara de arroz si es factible y viable.

A nivel de Nicaragua, en la actualidad no existen empresas que elaboren y comercialicen briquetas a base de cascarilla de arroz. En Sébaco existen 5 trillos los cuales ninguno de ellos se ha preocupado en el aprovechamiento de este desecho, sin embargo en San Isidro en el año 2011 el Sr Samuel Amador, realizó diferentes experimentos a nivel artesanal, concluyendo que es viable técnicamente siempre y cuando tenga una tecnología adecuada para la producción de este producto.



1.4 Justificación

1.3 Planteamiento del problema

El cultivo y proceso de secado del arroz, es la actividad principal económica del municipio de Sébaco, actualmente posee 5 trillos de arroz donde se procesa aproximadamente 1,475,000 quintales (66,227,500Kgs) de arroz teniendo el 45% de cascarilla de arroz que equivale a 663,750 quintales (29,802,375Kgs) de desecho, solo el 30% de este es vendido y exportado para procesar abono y comida de animales, el resto, es decir, 464,625 toneladas de cascarilla no se le da un valor agregado. Ambientalmente este residuo no es bien manejado ya que este es quemado en hornos donde estas emisiones están en contacto directo con habitantes de los alrededores y en la mayoría de los casos es depositado en botaderos comunales y ríos provocando así, la contaminación del aire, ríos, deterioro del paisaje entre otros factores ambientales.

De no ser bien manejado este residuo por parte de los empresarios las familias que viven en las cercanías de los trillos constantemente seguirán quejándose de la contaminación ambiental producto a la quema de la cascarilla de arroz y las partículas que son desplazadas por la fuerza del viento, ya que este desecho es almacenado bajo condiciones de intemperie, provocando así enfermedades alérgicas y respiratorias para la población aledaña.

Es por eso la necesidad de realizar un estudio a nivel de pre factibilidad, para el diseño de una planta que fabrique y comercialice briquetas a base de cascarilla de arroz. Según estudios teóricos este residuo que sería la materia prima para la elaboración de briquetas garantizará condiciones caloríficas de mayor rendimiento, comparándolo con el poder calorífico de la leña, carbón e incluso el bunker, de tal manera que con la comercialización de este producto se estaría reduciendo la contaminación ambiental que es provocada por los trillos de arroz y a la vez se estaría promocionando el emprendedurismo e innovación con eco eficiencia y sostenibilidad económica ambiental, valor agregado que actualmente están desaprovechando los empresarios que trillan el arroz.



1.4 Justificación

Este proyecto es una propuesta de innovación que busca la manera adecuada de obtener un bien aprovechando los residuos generados por el trillado del arroz, esto mediante la elaboración de briquetas.

La formulación de este estudio contempla variables que mide su viabilidad en varios factores, es por esto que la puesta en marcha de este proyecto generará grandes ventajas.

Una de estas ventajas es lo económico y social, ya que se creará empleo solventando un poco la demanda de estos en el país y de esta manera servirá como fuente de ingreso al estado para contribuir a su desarrollo, por otra parte se beneficiarán las comedirías y tortillerías al existir un producto combustible ecológico a un menor costo, favoreciendo de esta manera la economía de estos negocios.

La cascarilla del arroz es uno de los principales contaminantes de los ríos en el departamento de Sébaco ya que los jefes de trillos vierten ahí la cascarilla contaminando este recurso natural, con esta idea se disminuirá la contaminación al medio ambiente ya que se estará otorgando un valor agregado al que actualmente es desecho para ellos. No olvidemos que la quema de leña y carbón contaminan el Medio ambiente por sus emisiones, a parte que para poder obtener un kg de carbón se necesitan 6 Kg de leña, la tala de árboles para obtener estas dos fuentes de poder calorífico es cada vez mayor, con esta innovación se pretende posicionarnos en el mercado disminuyendo la dependencia de la leña y carbón y contribuiríamos aún más a la preservación del medio ambiente.

Es necesario desarrollar este estudio de pre factibilidad para definir los factores que ayudarán a influir en la creación del negocio para la futura producción y comercialización de briquetas. Se diseñarán estrategias de promoción, comercialización y un análisis técnico que esté en correspondencia con el marco legal y la vez que garantice una rentabilidad con poca inversión.

Para finalizar con este estudio se abrirían las puertas para la obtención de energía limpia, ya sea mediante calderas, en hornos etc. Con esto se estarían sustituyendo el bunker y diésel y así claro sin olvidar por la razón social la generación de empleos y el aumento de utilidades.



1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general:

- Realizar un estudio a nivel de pre-factibilidad para la elaboración y comercialización de briqueta, aprovechando los residuos de cascarilla de arroz producida por los trillos de Sébaco como materia prima principal de la elaboración de briqueta.

1.5.2 Objetivo específico:

- Determinar a través de un análisis de mercado la demanda potencial insatisfecha de briquetas, así como un mix de marketing para posicionar el producto ecológico en la mente del consumidor.
- Analizar si la viabilidad técnica en relación a localización, capacidad e ingeniería están en relación a la legislación Nicaragüense y políticas municipales.
- Demostrar la viabilidad económica financiera del proyecto a través de los métodos de evaluación económica como VPN, RBC, periodo de recuperación e índice de rentabilidad.
- Evaluar mediante un análisis ambiental los posibles impactos que se puedan generar con y sin proyecto.



1.2 Marco Macroeconómico del Proyecto

1.2.1 Marco legal de la inversión

Con el propósito de promover la inversión en Nicaragua el país cuenta con una serie de leyes elaboradas para este fin y que deben ser tenidas en cuenta para este proyecto. A continuación se describen las leyes que rigen la inversión en Nicaragua, consultadas en el sitio web de la Asamblea Nacional.

1.6 Preguntas directrices

1. ¿Es posible demostrar la viabilidad del proyecto mediante los enfoques de mercado, técnico, económico financiero y un análisis ambiental que este en correspondencia con el marco legal de Nicaragua?
2. ¿Existe una demanda potencial insatisfecha (DPI) de briquetas que este en relación directa con la capacidad y diseño del proyecto dado el grado de inversión?
3. ¿Es posible analizar la viabilidad técnica en relación a la localización, capacidad del sistema e ingeniería del proyecto apegado al marco jurídico y legal de Nicaragua?
4. ¿Se podría demostrar la rentabilidad del proyecto a través de los métodos de evaluación económica como VPN, TIR, Relación-beneficio-costos en base al horizonte del proyecto?
5. ¿Con un análisis ambiental se pueden evaluar los impactos ambientales que se pueden generar con y sin proyecto?



1.7 Entorno Macroeconómico del Proyecto.

1.7.1 Marco legal de la Inversión

Con el propósito de promover la inversión en Nicaragua el país cuenta con una serie de leyes elaboradas para este fin y que deben ser tomadas en cuenta para este proyecto. A continuación se presentan las principales leyes de inversión en Nicaragua, consultadas en el sitio web de la asamblea nacional:

1.7.1.1 Ley de Promoción de Inversiones Extranjeras (Ley No. 344)

La legislación principal que regula la inversión extranjera directa es la Ley No. 344 “Ley de Promoción de Inversiones Extranjeras” y sus reglamentos, así como otras leyes sectoriales específicas que otorgan incentivos a las inversiones.

1.7.1.2 Ley de Mediación y Arbitraje (Ley No. 540)

Esta ley establece los métodos alternos a la vía judicial para solucionar cualquier tipo de controversia que resulte de las relaciones contractuales, de manera expedita como son la Mediación y el Arbitraje.

1.7.1.3 Ley creadora del banco de fomento a la producción (Ley No. 640)

La ley es la creación de una institución bancaria de fomento a la producción que haga el crédito accesible y directo con un esquema integral de desarrollo productivo y con tasas de interés competitivas.

A nivel municipal existe un marco legal para la promoción del desarrollo económico local como son:

- Leyes 40 y 261 de Municipios y sus reformas: los gobiernos municipales tienen competencia en todas las materias que incidan en el desarrollo socio-económico y en la conservación del ambiente y los recursos naturales de su circunscripción territorial, tienen el deber y el derecho de resolver, bajo su responsabilidad, por sí o asociados, la presentación y gestión de todos los asuntos de la comunidad local, dentro del marco de la Constitución Política y demás leyes de la Nación.
- Ley de solvencia Municipal: la presente ley tiene por objetivo regular el mecanismo de la solvencia municipal con el fin de coadyuvar a los esfuerzos de los gobiernos municipales de hacer efectiva la recaudación de los impuestos municipales.
- Decreto No. 455 Plan de Arbitrio Municipal: El tesoro de los municipios se compone de sus bienes muebles e inmuebles: de sus créditos activos. Del producto de sus ventas y aprovechamiento, arbitrios, contribuciones especiales, multas, rentas, transferencias y de los demás bienes que le atribuyan las leyes o que por cualquier otro título puedan percibir.



A continuación se mencionan leyes que serán indispensables para la formación y óptimo funcionamiento del proyecto.

- Ley General del Medio Ambiente (Ley 217).
- Ley General de Aguas Nacionales (Ley 620).
- Normas técnicas Obligatorias Nicaragüense para la Caracterización, Regulación y Certificación de Unidades de Producción Agro-Ecológica. NTON 11-037-12.
- Norma de Seguridad e Higiene Industrial (Ley 618).
- Código del trabajo (Ley 185).
- Reglamento de la Ley de Patentes de Invención, Modelos de Utilidad y Diseños Industriales (Ley 354)
- 12006-04 Norma técnica obligatoria nicaragüense de accesibilidad

1.7.2 Entorno productivo del arroz

En el rubro correspondiente al arroz se siembra alrededor de 146 mil manzanas para producir aproximadamente 6 millones 130 mil quintales, con lo que se cubrirá el 80.5% de la demanda nacional. La producción arrocería experimenta un incremento de cuatro a cinco por ciento anual y el reto es lograr cubrir la demanda con producción nacional, para ser autosuficiente en la producción de arroz y alcanzar la soberanía y seguridad alimentaria en el rubro. El año 2007 la producción de arroz cubría apenas el 45% de la demanda interna, ahora cubriendo el 80.5 % de modo que ahora se reduce la importación a un 19.5%.

Los desafíos más importantes que enfrenta Nicaragua en la producción de arroz incluyen:

- Aumento de la productividad: La productividad ha aumentado sustancialmente en los últimos años, este crecimiento ha sido mayor en el arroz de riego. A pesar de este aumento, los rendimientos potenciales alcanzados en algunas parcelas alcanzan los 115qq/mz con variedades mejoradas L9 y L8.
- Reducción de los costos de producción: El aumento de los precios del petróleo ha incidido directamente sobre los insumos (fertilizantes y pesticidas), los combustibles, la electricidad utilizados en la producción primaria y la transformación.
- El cambio climático: El cambio climático trae consigo problemas de recurso hídrico, aumento de ciclos biológicos generando incremento de plagas y enfermedades, tal es el caso de la bacteriosis en arroz que su efecto depende de variaciones del clima.
- Tolerancia a plagas y enfermedades: El problema de *Burkholderia glumae*, es una de las enfermedades que ocasiona pérdidas significativas y requiere acciones de mejoramiento para incorporar genes de resistencia a la enfermedad. Existen otros desafíos, para el sector arroz de importancia y que debe de considerarse en líneas de investigación, tal es el caso de:
 - Reducción de la huella de agua y tolerancia a sequía
 - Rendimiento industrial.



La materia prima principal de la briqueta es la cascarilla del arroz que actualmente es considerada un desecho y es por esto que su costo de adquisición es muy bajo cosa que vendrá a beneficiar grandemente en la parte de costos de producción.

1.7.3 Infraestructura y Logística

Briquetas S.A. estará ubicada en el Km 4 de carretera norte, este punto es de mucha conveniencia ya que se poseen varias ventajas como lo son la cercanía del mercado, el uso del suelo etc. Esta zona está denominada de tres ámbitos:

- Zona de corredor comercio y servicio (C-S)
- Zona de corredor vivienda y servicio (V-S)
- Zona de población de densidad media (V-2)

Esta segmentación del uso de suelo favorece la puesta en marcha de la empresa, es una zona de corredor de comercio y servicio que posee redes eléctricas de alta, media y baja tensión que son necesarias por la maquinaria a utilizar, también cuenta con redes de telecomunicaciones indispensables para la comunicación de cualquier institución, sin mencionar que la accesibilidad a la empresa es totalmente posible por sus redes de carretera pavimentadas. Así mismo tiene acceso a la pista principal norte que es una vía relevante de paso tanto para los proveedores como para los posibles clientes.

Se pretende que la infraestructura del área de trabajo poseerá las condiciones apropiadas como techo de zinc, mampostería confinada y lo más importante piso revestido para evitar el contacto de la cascarilla con el suelo.

Una gran oportunidad para explotar con este producto es que no solo se limite al mercado de tortillerías y comedirías si no también aventurarse a ofrecer este bio-combustible a las industrias que demanden mucho poder calorífico, ya que se estarían sustituyendo al bunker y diésel por un producto que posee muchas ventajas medio ambientales ya que tiene poca emisión de gases contaminantes por su combustión más limpia.



La materia prima principal de la briqueta es la cascarilla del arroz que actualmente es considerada un desecho y es por esto que su costo de adquisición de muy bajo cosa que vendrá a beneficiar grandemente en la parte de costos de producción.

1.7.3 Infraestructura y Logística

Briquetas S.A estará ubicada en el Km 4 de carretera norte, este punto es de mucha conveniencia ya que se poseen varias ventajas como lo son la cercanía del mercado, el uso del suelo etc. Esta zona esta denominada de tres ámbitos:

- Zona de corredor comercio y servicio (C-S)
- Zona de corredor vivienda y servicio(V-S)
- Zona de población de densidad media (V-2)

Esta segmentación del uso suelo favorece la puesta en marcha de la empresa, es una zona de corredor de comercio y servicio posee redes eléctricas de alta, media y baja tensión que son necesarias por la maquinaria a utilizar, también cuenta con redes de telecomunicaciones indispensables para la comunicación de cualquier institución, sin mencionar que la accesibilidad a la empresa es totalmente posible por sus redes de carretera pavimentadas. Así mismo tiene acceso a la pista principal norte que es una vía relevante de paso tanto para los proveedores como para los posibles clientes.

Se Pretende que la infraestructura del área de trabajo poseerá las condiciones apropiadas como techo de zinc, mampostería confinada y lo más importante piso revestido para evitar el contacto de la cascarilla con el suelo.

Una gran oportunidad para explotar con este producto es que no solo se limite al mercado de tortillerías y comedirías si no también aventurarse a ofrecer este bio-combustible a las industrias que demanden mucho poder calorífico, ya que se estarían sustituyendo al bunker y diésel por un producto que posee muchas ventajas medio ambientales ya que tiene poca emisión de gases contaminantes por su combustión más limpia.



1.7.4 Procesos para construir una empresa en Nicaragua

Si bien es cierto este estudio es a nivel de pre-factibilidad, pero es necesario considerar o planear el proceso para construir una empresa, ya sea a mediano o largo plazo. Es por eso que se logra referenciar el proceso para construir una empresa en Nicaragua. Según un estudio realizado por el Banco Mundial en el 2008, sobre el Clima de Negocios en Nicaragua se determina que se requiere 39 días para abrir una empresa en el país y cuesta 119.1% del INB per cápita.

Entre los procesamientos que se requieren para abrir una empresa se encuentran:

- 1) Buscar un notario autorizado por la Corte Suprema de Justicia para crearla sociedad.
- 2) Inscribir la sociedad en el Registro correspondiente la sociedad, el poder general.
- 3) La inscripción como comerciante.
- 4) Registrar la marca o nombre comercial en el Registro de la Propiedad Intelectual.
- 5) Pagar la publicación en la Gaceta Diario oficial y esperar la misma.
- 6) Solicitar licencia en el MIFIC.
- 7) Registros en el MAG FOR, MARENA o MINSA según el rubro.
- 8) Registro de Contribuyentes en la Alcaldía.
- 9) Si es extranjero permiso ante la Dirección de Migración y Extranjería que lo pasan por Interpol, DEA, etc.
- 10) Permiso a la Alcaldía si quiere construir o licencia comercial.
- 11) Trámite de Aduana si se importa algo que se necesita y más si es Zona Franca.
- 12) Inscripción como Proveedor del Estado si tendrá relaciones con instituciones estatales.
- 13) Registró ante la DGI para el número RUC, solicitar inscripción como retenedor y pagarlos impuestos IGV, IR, Adelantos, anticipos, INSS y cualquiera.
- 14) INETER otorga certificado catastral luego de una evaluación catastral.
- 15) Inscribirse en el MITRAB si es empresa extranjera no puede pasarse un porcentaje de empleados extranjeros.
- 16) Ir al INATEC para pagar el 2% por capacitaciones.
- 17) Registro ante el INSS y ahora Superintendencia de Pensiones para registro como empleador, empleados, retenciones mensuales.

En el caso de Registrar una propiedad en Nicaragua requiere 124 días y cuesta 3.5% del valor de la propiedad. (Banco Mundial. 2008).



1.7.4 Procesos para construir una empresa en Nicaragua

Si bien es cierto este estudio es a nivel de pre-factibilidad, pero es necesario considerar o planear el proceso para construir una empresa, ya sea a mediano o largo plazo. Es por eso que se logra referenciar el proceso para construir una empresa en Nicaragua. Según un estudio realizado por el Banco Mundial en el 2008, sobre el Clima de Negocios en Nicaragua se determina que se requiere 39 días para abrir una empresa en el país y cuesta 119.1% del INB per cápita.

Entre los procesamientos que se requieren para abrir una empresa se encuentran:

- 1) Buscar un notario autorizado por la Corte Suprema de Justicia para crearla sociedad.
- 2) Inscribir la sociedad en el Registro correspondiente la sociedad, el poder general.
- 3) La inscripción como comerciante.
- 4) Registrar la marca o nombre comercial en el Registro de la Propiedad Intelectual.
- 5) Pagar la publicación en la Gaceta Diario oficial y esperar la misma.
- 6) Solicitar licencia en el MIFIC.
- 7) Registros en el MAG FOR, MARENA o MINSA según el rubro.
- 8) Registro de Contribuyentes en la Alcaldía.
- 9) Si es extranjero permiso ante la Dirección de Migración y Extranjería que lo pasan por Interpol, DEA, etc.
- 10) Permiso a la Alcaldía si quiere construir o licencia comercial.
- 11) Trámite de Aduana si se importa algo que se necesita y más si es Zona Franca.
- 12) Inscripción como Proveedor del Estado si tendrá relaciones con instituciones estatales.
- 13) Registró ante la DGI para el número RUC, solicitar inscripción como retenedor y pagarlos impuestos IGV, IR, Adelantos, anticipos, INSS y cualquiera.
- 14) INETER otorga certificado catastral luego de una evaluación catastral.
- 15) Inscribirse en el MITRAB si es empresa extranjera no puede pasarse un porcentaje de empleados extranjeros.
- 16) Ir al INATEC para pagar el 2% por capacitaciones.
- 17) Registro ante el INSS y ahora Superintendencia de Pensiones para registro como empleador, empleados, retenciones mensuales.

En el caso de Registrar una propiedad en Nicaragua requiere 124 días y cuesta 3.5% del valor de la propiedad. (BancoMundial.2008).



1.7 Limitaciones del estudio.

- Falta de información relevante referente al uso del residuo de la cascarilla de arroz.
- Carencia de laboratorios equipados de la alcaldía de Managua para comprobar los

1.8 Alcance del proyecto

Briquetas S.A es un proyecto el cual pretende elaborar y comercializar briquetas a base de cascarilla de arroz acaparando el mercado de las tortillerías y comedirías de los distritos IV y VI, promoviendo la cultura de protección ambiental al utilizar este producto disminuyendo el consumo de combustible fósil como la leña, el carbón y el bunker. Por tal razón este estudio lleva cuatro enfoques que son: estudio de mercado, estudio técnico, estudio económico financiero y análisis ambiental.



2. Marco Referencial

2.1 Marco Teórico

Según los señores Sapag (2006) el Estudio de mercado es uno de los factores más críticos, dado que aquí se define la demanda e ingresos de operación, los costos implícitamente. La información que se obtiene tiene una fuerte repercusión, puesto que si la estrategia de promoción del producto no es adecuada, el éxito del proyecto se define como un plan concreto de acción.

1.9 Limitaciones del estudio.

- Falta de información relevante referente al uso del residuo de la cascarilla de arroz.
- Carencias de laboratorios equipados de la alcaldía de Managua para comprobar los indicadores teóricos.
- La comprobación de los indicadores teóricos del calor específico de la cascarilla de arroz fue preliminar ya que la facilitación de los equipos de los laboratorio fue limitado.
- Realización del diseño experimental para estandarizar el calor específico ya de la briqueta.
- La experimentación para el peso específico de la briqueta que fue de 0,5 kg con una longitud de 15 cm con un grosor de 2 pulgadas en promedio fue realizado en base a un experimento gracias a la limitante de acceso a un laboratorio.
- No haber obtenido una proforma de las tasas de interés que cobran los bancos por financiamiento a este rubro o giro de la inversión que justifique la TMAR.
- No fue suministrada por INAFOR la tasa de oportunidad del mercado del producto sustituto (leña, carbón), situación que genero el calcular con indicadores macroeconómico la tasa interna del mercado.

Según Baca, (2007) el estudio de mercado consta de la determinación y cuantificación de la demanda y la oferta, el análisis de los riesgos y el estudio de comercialización, esto puede obtenerse mediante información secundaria que recomienda la investigación de las fuentes primarias ya que es información directa y actualizada. Con el estudio de mercado se pretende verificar la posibilidad real de adquirir el producto en un mercado determinado, prever una política adecuada de precios, evaluar los costos fijos de comercializar el producto.

Según Baca, (2007) el estudio de mercado para la inversión en la determinación del tamaño óptimo de la planta, la localización óptima, el estudio de precios y costos administrativos, para esto no es necesario solo tener en cuenta el estudio de mercado, además prima el producto terminado, sino también apoyos fiscales, apoyo técnico, apoyo legal, apoyo comercial. La elección de la ingeniería del proyecto depende de la disponibilidad de los recursos de capital.



2. Marco Referencial

2.1 Marco Teórico

Según los hermanos Sapag (2006) el Estudio de mercado es uno de los factores más críticos, dado que aquí se define la demanda e ingresos de operación, los costos implícitamente. La estrategia publicitaria tiene una fuerte repercusión, puesto que si la estrategia de promoción se ejecuta antes de la puesta en marcha del proyecto se define como un plan concreto de acción.

En el análisis de la demanda se proyecta el volumen de bienes que el consumidor podría adquirir de la producción del proyecto, la dificultad radica en definir la proyección de la demanda global y la que puede captar después el proyecto. El estudio de la competencia es fundamental, por lo que la estrategia comercial que se defina para el proyecto no debe de ser indiferente a ella, de esta manera aprovechar sus ventajas y evitar sus desventajas.

La determinación de la oferta es compleja, ya que no siempre es posible visualizar todas las alternativas de sustitución del producto o la potencialidad real de la ampliación de la oferta. La política de venta no solo implica la generación de ingreso, sino también determina la captación de un mayor o menor volumen de venta. El mercado de los proveedores es determinante en el éxito o fracaso, por esto es importante estudiar si existe la disponibilidad de todos los insumos requeridos y el precio para garantizar siempre el abastecimiento y lograr la localización optima del proyecto. (Sapag, 2006).

Según Baca, (2007) el estudio de mercado consta de la determinación y cuantificación de la demanda y la oferta, el análisis de los precios y el estudio de comercialización, esto puede obtenerse mediante información secundaria pero recomienda la investigación de las fuentes primarias ya que es información directa y actualizada. Con el estudio de mercado se pretende verificar la posibilidad real de aceptación de un producto en un mercado determinado, prever una política adecuada de precios, estudiar la mejor forma de comercializar el producto.

Según Baca, (2007) el estudio técnico consta de 4 partes como la determinación del tamaño óptimo de la planta, la localización optima, ingeniería del proyecto y análisis administrativo, para esto no es necesario solo tomar en cuenta los costos de transporte, materia prima y producto terminado, sino también apoyos fiscales, actitud de la comunidad, clima entre otros. La elección de la ingeniería del proyecto dependerá en gran medida de la disponibilidad de capital.



El estudio técnico provee información para cuantificar el monto de la inversión y los costos de operación. Este estudio deberá definir la producción el empleo de los recursos disponibles, aquí se determinaran el capital, mano de obra y materiales, tamaño del proyecto y el proceso de producción para la puesta en marcha del proyecto. (Sapag, 2006).

El objetivo del estudio financiero ordenar y sistematizar la información de carácter monetario, esto consiste en identificar todos los ítems de inversión, costos e ingresos que se deducen del estudio de mercado y técnico. Las inversiones del proyecto se clasifican en terreno, obras físicas, equipamiento de fábrica y oficinas, capital de trabajo y otros. Se debe hacer un análisis de sensibilidad para determinar la evaluación económica si es rentable. (Sapag, 2006).

Baca, (2007) define que el estudio económico “es ordenar y sistematizar la información de carácter monetario, comienza con la determinación de los costos totales e inversión inicial cuya base es la ingeniería del proyecto, otro punto importante es el capital de trabajo aunque sea parte de la inversión inicial no está sujeto a depreciación y amortización dada su naturaleza líquida”. Para la evaluación es importante determinar la tasa de rendimiento mínima aceptable (TMAR) y el cálculo de los flujos netos de efectivos.

Según los hermanos Sapag (2006) el estudio del impacto ambiental como parte de evaluación económica de un proyecto permite identificar tres tipos de métodos: cualitativo, cualitativos numéricos y cuantitativos. Los métodos cualitativos identifican, analizan y explican los impactos positivos y negativos que podrían ocasionarse en el ambiente con la implementación del proyecto. Los métodos cualitativos numéricos relacionan factores de ponderación en escalas de valores numéricos a las variables ambientales. Los métodos cuantitativos determinan costos asociados a las medidas de mitigación total o parcial como los beneficios de los daños evitados. Para nuestro estudio tomamos la teoría de Baca Urbina como referencia ya que es la que más se adecua al conocimiento y desarrollo de la investigación.

Se considera que la biomasa es una fuente renovable de energía porque su valor proviene del Sol. A través del proceso de fotosíntesis, la clorofila de las plantas captura su energía, y convierte el dióxido de carbono (CO_2) del aire y el agua del suelo en carbohidratos, para formar la materia orgánica. Cuando estos carbohidratos se queman, regresan a su forma de dióxido de carbono y agua, liberando la energía que contienen. La biomasa funciona como una especie de batería que almacena la energía solar. Entonces, se produce en forma sostenida o sea - en el mismo nivel en que se consume – esa batería durará indefinidamente. (FOCER, 2002)



Según The Legacy Foundation (2003) briqueta es un sólido, que se obtiene mediante la compactación o densificación de residuos. Se producen bajo la aplicación de grandes presiones y temperaturas elevadas que provocan la auto-aglomeración de sus partículas, o mediante bajas y medianas presiones con ayuda de una sustancia aglomerante para lograr su compactación. Frecuentemente son utilizadas en el sector doméstico e industrial para la generación de calor o producción de energía, ya sea en estufas, chimeneas, cocinas, hornos, calderas como combustibles limpios, gasificadores, etc.

Stanley (2003) indica que la fabricación de briquetas a través de esta tecnología reduce problemas de erosión del suelo, la desertificación, la degradación de bosques y mejora la salud al proporcionar una combustión más limpia.

Según Grover (1996), la fabricación de briquetas es una tecnología que todavía tiene que conseguir una fuerte implantación en muchos países en desarrollo debido a las limitaciones técnicas vinculadas a la falta de conocimiento para adaptar esta tecnología a las condiciones locales. La contaminación al aire consiste en la presencia en la atmosfera de una o varias sustancias en tales concentraciones que pueden originar riesgos o daños a las personas y al resto de seres vivos, perjuicios a los bienes o cambios climáticos. Los óxidos de azufre SO_2 y SO_3 , son los agentes contaminantes más habituales en el aire. Proceden de la combustión de los combustibles utilizados en la industria y en la calefacción. (LANDIRES, 1998).



2.2 Marco Conceptual

Mercado: es el área en que concluyen las fuerzas de la oferta y la demanda para realizar las transacciones de bienes o servicios a precios determinados (Baca, 2007)

Demanda: es la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado. (Baca, 2007).

Oferta: es la cantidad de bienes y/o servicios que un cierto número de oferentes están dispuesto a poner a disposición del mercado a un precio determinado. (Baca, 2007)

Biomasa: es toda la materia orgánica que proviene de árboles, plantas y desechos de animales que pueden ser convertidos en energía; o las provenientes de la agricultura (residuos de maíz, café, arroz, macadamia), del aserradero (podas, ramas, aserrín, cortezas) y de los residuos urbanos (aguas negras, basura orgánica y otros). Esta es la fuente de energía renovable más antigua conocida por el ser humano, pues ha sido usada desde que nuestros ancestros descubrieron el secreto del fuego. (FOCER, 2002).

La cascarilla de arroz: sirve de recubrimiento para el grano de arroz. El grano es el fruto de la planta del arroz (*Oryza Sativa*), es el cereal más extendido por el mundo. Se cultiva en los cinco continentes, e regiones pantanosas de clima templado o cálido y húmedo. (LANDIRES, 1998).

Densificación de biomasa: es el proceso de compactar la biomasa en “briquetas”, para facilitar su utilización, almacenamiento y transporte. Las briquetas son para usos domésticos, comerciales e industriales. La materia prima puede ser aserrín, desechos agrícolas y partículas de carbón vegetal, el cual se compacta bajo presión alta. (FOCER, 2002)

Composición química y física de biomasa: son las que determinan el tipo de combustible o subproducto energético que se puede generar; por ejemplo, los desechos animales producen altas cantidades de metano, mientras que la madera puede producir el denominado “gas pobre”, que es una mezcla rica en monóxido de carbono (CO). Por otro lado, las características físicas influyen en el tratamiento previo que sea necesario aplicar. (FOCER, 2002)

Contenido de humedad (H.R.): es la relación de la masa de agua contenida por kilogramo de materia seca. Para la mayoría de los procesos de conversión energética es imprescindible que la biomasa tenga un contenido de humedad inferior al 30%. Muchas veces, los residuos salen del proceso productivo con un contenido de humedad muy superior, que obliga a implementar operaciones de acondicionamiento, antes de ingresar al proceso de conversión de energía. (FOCER, 2002)



Briquetación “es el proceso mediante el cual se obtiene las briquetas que son formadas al compactar cualquier tipo de biomasa.” (Aldana, 2010).

El briquetado “es una tecnología que se aumenta de tamaño, en el que la cascarilla de arroz reducida a polvo se fabrica briquetas (pequeños “ladrillos” producto de un proceso de prensado) de diferentes formas y tamaño”. La densificación del producto generalmente es obtenida por compresión mecánica. (LANDIRES, 1998).

El poder calorífico de la cascarilla de arroz: es similar al de la madera y al de otros residuos agrícolas, el poder calorífico de la briqueta es de 4,000 Kcal/kg y el de la leña es de 823 Kcal/kg. La humedad de la briqueta es de 5% a 8% el de la leña es 25% a 41% cuando la leña esta seca y si esta humedad o verde varia de 42% a 75%. (LANDIRES,1998).

Los Aglutinantes: son sustancias capaces de generar fuerzas para unir fragmentos, partículas o varias sustancias o materiales y dar cohesión al conjunto por métodos físicos, químicos o térmicos. (Aldana, 2010).

En la fabricación de briquetas no se deben emplear sustancias aglutinantes u otros aditivos que no sean tóxicos o que por combustión produzcan gases tóxicos o irritantes. (NTC-2060, 2010).

El poder calorífico: es la cantidad de calor que entrega un Kg, o un metro cubico, de combustible al oxidarse en forma completa; puede ser superior o inferior. El superior se refiere cuando el vapor de agua contenido en los gases de la combustión se condensa, en el inferior no se condensa. (LANDIRES, 1998).

Prensas: su diseño varía desde las prensas más simples hechas a mano en casa y tecnológicamente primitivas hasta los modelos automáticos más avanzados. (HAUSMANN, 1994).

El carbón vegetal: es un material combustible sólido, frágil y poroso con un alto contenido e carbono. El carbón es el residuo sólido que queda cuando se “carboniza” la madera o se le “hidroliza”, en condiciones contraladas, en un espacio cerrado, como es el horno de carbón. (The Legacy Fundation, 2003).

La combustión: es una reacción química en la cual generalmente se desprende una gran cantidad de calor y luz. Sin embargo el fenómeno puede manifestarse en forma muy lenta y no ir acompañado de un incremento en la temperatura que nosotros podamos percibir. Por ejemplo de esto es la oxidación del hierro es en el aire húmedo, este fenómeno es conocido como euremacausia” o combustión lenta. (LANDIRES, 1998).



En toda combustión existe un elemento que arde y se denomina combustible y otro que produce la combustión es el comburente, generalmente el oxígeno en forma de O_2 gaseoso. Los tipos más frecuente de combustibles son los materiales orgánicos que contienen carbono e hidrogeno. En una reacción completa todos los elementos tienen el mayor estado de oxidación. Los productos que se forman son el dióxido de carbono (CO_2) y el agua, el dióxido de azufre (SO_2) (si el combustible contiene azufre) y pueden aparecer óxidos de nitrógeno (NO_x), dependiendo de la temperatura de reacción. (LANDIRES, 1998).

Porcentaje de cenizas: El porcentaje de cenizas indica la cantidad de materia sólida no combustible por kilogramo de material. En los procesos que incluyen la combustión de la biomasa, es importante conocer el porcentaje de generación de ceniza y su composición, pues, en algunos casos, ésta puede ser utilizada; por ejemplo, la ceniza de la cascarilla de arroz es un excelente aditivo en la mezcla de concreto o para la fabricación de filtros de carbón activado. (FOCER, 2002)

Poder calórico: es el parámetro que determina la energía disponible en la biomasa. Su poder calórico está relacionado directamente con su contenido de humedad. Un elevado porcentaje de humedad reduce la eficiencia de la combustión debido a que una gran parte del calor liberado se usa para evaporar el agua y no se aprovecha en la reducción química del material. (FOCER, 2002)

Densidad aparente: es el peso por unidad de volumen del material en el estado físico que presenta, bajo condiciones dadas. Combustibles con alta densidad aparente favorecen la relación de energía por unidad de volumen, requiriéndose menores tamaños de los equipos y aumentando los períodos entre cargas. Por otro lado, materiales con baja densidad aparente necesitan mayor volumen de almacenamiento y transporte y, algunas veces, presentan problemas para fluir por gravedad, lo cual complica el proceso de combustión, y eleva los costos del proceso. (FOCER, 2002)

Densidad de la briqueta: la densidad de la briqueta de forma aproximada se obtiene mediante la fórmula $d = m/v$.

Donde:

- a) d: densidad
- b) m: masa de la briqueta (kg)
- c) v: volumen de la briqueta (m^3) (ECHEVERRÍA, 2010).

Poder calorífico de una briqueta: el poder calorífico que debe de tener una briqueta es como mínimo 12.5MJ/Kg. según NTC-2060



Pirolisis: es la degradación térmica (de volatilización) de combustible en ausencia de agentes oxidantes con temperaturas entre 200 y 500°C. . (ECHEVERRÍA, 2010)

Gasificación: es el proceso mediante el cual se degrada la biomasa con reacciones térmicas en presencia de cantidades limitadas de agente oxidante (aire, oxígeno, hidrógeno, dióxido de carbono, vapor de agua o una mezcla de agua) para generar un producto gaseoso combustible compuesto principalmente por hidrógeno, monóxido de carbono, metano, dióxido de carbono, vapor de agua, nitrógeno e hidrocarburos pesado. (ECHEVERRÍA, 2010)

Combustión: consiste en la degradación completa de la biomasa, cuyo proceso genera gases a muy altas temperaturas que puede usarse en los intercambiadores de calor. Los procesos de secado y pirolisis siempre son los primeros pasos en cualquier proceso de gasificación o combustión. (ECHEVERRÍA, 2010)

Proceso de combustión directa: es la forma más antigua y más común, hasta hoy, para extraer la energía de la biomasa. Los sistemas de combustión directa son aplicados para generar calor, el cual puede ser utilizado directamente, como por ejemplo, para la cocción de alimentos o para el secado de productos agrícolas. Además, éste se puede aprovechar en la producción de vapor para procesos industriales y electricidad. Las tecnologías de combustión directa van desde sistemas simples, como estufas, hornos y calderas, hasta otros más avanzados como combustión de lecho fluidizado. (FOCER, 2002).

Calor y vapor: es posible generar calor y vapor mediante la combustión de biomasa o biogás. El calor puede ser el producto principal para aplicaciones en calefacción y cocción, o puede ser un subproducto de la generación de electricidad en ciclos combinados de electricidad y vapor. (FOCER, 2002)

Máquina de briquetas de biomasa: se utiliza para producir alta calidad y briquetas combustibles de buena densidad de los residuos agro-forestales, como virutas de madera, aserrín, paja de trigo, cáscara de arroz y material de otro tipo de biomasa. (Lippel).

Potencia Nominal: La potencia nominal es la potencia máxima que demanda una máquina o aparato en condiciones de uso normales; esto quiere decir que el aparato está diseñado para soportar esa cantidad de potencia, sin embargo debido a fluctuaciones en la corriente, al uso excesivo o continuo, o en situaciones de uso distintas a las del diseño, la potencia real puede diferir de la nominal, siendo más alta o más baja. (ICE, 2010)

Factor de simultaneidad: Cociente entre la potencia eléctrica máxima que puede entregar una instalación eléctrica, y la suma de las potencias nominales de todos los receptores que pueden conectarse a ella. (ICE, 2010)



2.3 Marco legal

Los aspectos legales para la puesta en marcha del proyecto que se deben de tomar en cuenta son los siguientes:

- Ley General del Medio Ambiente (Ley 217), La presente tiene por objeto establecer las normas para la conservación, protección, mejoramiento y restauración del medio ambiente y los recursos naturales que lo integran, asegurando su uso racional y sostenible, de acuerdo a lo señalado en la Constitución Política.
- Ley General de Aguas Nacionales (Ley 620), Capítulo II art. 129: Sin perjuicio de lo establecido en el artículo 123 de la presente ley y en artículo 7 de la ley número 559 “Ley especial de delito contra el medio ambiente y los recursos naturales” del 21 de noviembre del 2005, y el código penal de la republica de Nicaragua Constituye delitos contra recursos hídricos.
Acápites e) Se arrojen o depositen, sustancias toxicas no peligrosas materiales o residuos no peligrosos en ríos y otros contaminantes en cauces vasos, aguas marítimas y demás depósitos o corrientes de agua.
- Reglamento de la Ley de Patentes de Invención, Modelos de Utilidad y Diseños Industriales (Ley 354): La presente ley menciona las tarifas a sufragar por la solicitud de patentes de invención y solicitud de patente por modelo a utilizar.
- Plan ambiental del municipio de Sébaco.

Tabla 1. Plan Ambiental del Municipio de Sébaco

<i>Orden de Prioridad</i>	<i>Problemas Ambientales</i>	<i>Acciones Ambientales</i>	<i>Aspectos Locales Responsables</i>
2	Contaminación por quema, mal manejo de cascarilla de arroz y uso irracional de agroquímico.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Normar y controlar el manejo de la cascarilla de arroz. 2. Obligar a las empresas arroceras a implementar planes de mitigación ambiental. 3. Realizar estudio de factibilidad del uso de cascarilla de arroz como combustible para la cocción de sus alimentos, incluidos los aspectos culturales de la población meta. 	<p>MARENA ADAR CARE Universidades Empresas Arroceras Comunidades IDR INTA</p>

Fuente: Plan Ambiental del Municipio de Sébaco.



- Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüense para la Caracterización, Regulación y Certificación de Unidades de Producción Agro-Ecológica. NTON 11-037-12.
- La Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense 12006-04 Norma técnica obligatoria nicaragüense de accesibilidad
- Norma de Seguridad e Higiene Industrial (ley 618)

Objeto de la Ley: La presente ley es de orden público, tiene por objeto establecer el conjunto de disposiciones mínimas que, en materia de higiene y seguridad del trabajo, el Estado, los empleadores y los trabajadores deberán desarrollar en los centros de trabajo, mediante la promoción, intervención, vigilancia y establecimiento de acciones para proteger a los trabajadores en el desempeño de sus labores.

- Código del trabajo (Ley 185) garantizando estabilidad en los trabajadores.

El Código del Trabajo es un instrumento jurídico de orden público mediante el cual el Estado regula las relaciones de trabajo estableciendo los derechos y deberes mínimos de empleadores y trabajadores.

Una vez que comience el proceso de gestión las obligaciones tributarias e incentivos fiscales que tienen mayor aplicación:

Impuestos internos nacionales

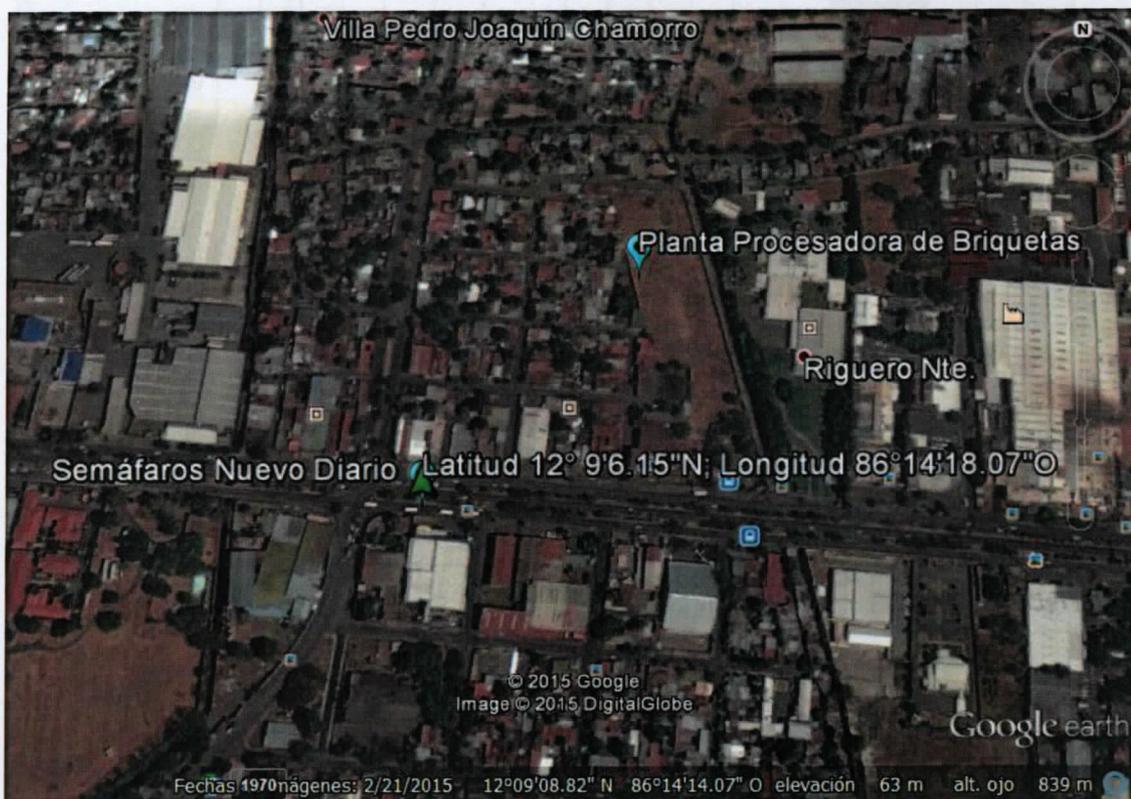
- Impuesto sobre la renta (IR)
- Impuesto al valor agregado (IVA)
- Impuesto específico de consumo (IEC).
- Impuesto de timbres fiscales (ITF)
- Impuestos internos municipales
- Impuesto municipal sobre ingresos (IMI)
- Impuesto sobre bienes inmuebles (IBI)



2.4 Marco Espacial

Briquetas S.A estará ubicada en kilómetro 4 carretera norte, la industria colindaría al norte con laboratorio RARPE S.A, al sur con viviendas del barrio Rigüero norte, al este con calles de fácil acceso, y oeste con bar el trébol a como se muestra en la siguiente ilustración.

Ilustración 1. Vista Satelital de la ubicación de la planta.





3. Diseño Metodológico

3.1 Enfoque de la Investigación.

En el desarrollo del presente trabajo se utilizó el enfoque mixto, ya que los métodos cuantitativos y cualitativos se complementaran mutuamente permitiendo obtener resultados óptimos en la investigación; por una parte la investigación cuantitativa nos da la posibilidad de generalizar resultados y nos otorga control, replica y comparación de métodos estadísticos, económicos, todo lo que conlleva a medir los costos de la realización del proyecto, mientras que la investigación cualitativa proporciona profundidad en la información, dispersión, contextualización, detalles, indagación e interpretación que resultaran de los datos obtenidos.

3.2 Tipo de estudio.

Esta investigación es de tipo descriptivo, ya que además que se experimentó con una nueva fórmula para la elaboración de Briquetas, permitirá la profundización de las propiedades, describiendo las características y el análisis a fondo de los estudios necesario tales como mercado, técnico, económico y ambiental.

3.3 Población.

La población que se acaparó está ubicada en los distritos IV y VI de Managua debido a logran cantidad de negocios de tortillería y comedirías que estos poseen, aparte que se valoran las condiciones socioeconómicas y tradicionales de estos establecimientos.

Tabla 3. Tortillerías y Comedirías registradas en el Distrito IV y VI.

<i>Distritos</i>	<i>Tipo de negocio</i>	<i>Cantidades.</i>
<i>D4</i>	<i>Tortillerías.</i>	<i>198.</i>
	<i>Comedirías.</i>	<i>132.</i>
<i>D6</i>	<i>Tortillerías.</i>	<i>1,218.</i>
	<i>Comedirías.</i>	<i>812.</i>

Fuente: Alcaldía de Managua.



3.4 Muestra.

Debido a que no se cuenta con estudios anteriores, se realizó un muestreo probabilístico con los negocios de tortillerías y comedirías, se realizara una prueba piloto de 30 encuestas para así obtener las variables P y Q con mayor aceptación y así poder realizar un mejor diseño muestra, la variable P mide la proporción de estimación de nuestro producto mientras la variable Q mide la proporción de no aceptación de este. Se estima un error de muestreo del 5% y un nivel de confianza del 95%. Cada miembro de la población tendrá la misma probabilidad de ser seleccionado como sujeto, de tal manera que esta muestra arrojará datos satisfactorios para el cálculo del mercado potencial, información que será importante para el diseño y la producción de la briqueta.

Ecuación del Muestreo Inicial

$$n_0 = \frac{Z_{\alpha/2} \hat{p}\hat{q}}{\epsilon^2} \quad \text{Ec.1}$$

Ecuación del muestreo

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{(n_0-1)}{N}}$$

Factor del muestreo proporcional

$$f = \frac{n}{N}$$

Tabla 4. Proporción de Empresas a encuestar por cada distrito según el diseño muestral.

Distritos	Tipo de negocio	Cantidades.	Proporción a encuestar según diseño muestral
D4	Tortillerías.	198.	6
	Comedirías.	132.	4
D6	Tortillerías.	1,218.	35
	Comedirías.	812.	24

Fuente: Elaboración Propia.



3.7 Operacionalización de variables

En la siguiente tabla se detallan las cuatro variables principales del desarrollo de este trabajo, las cuales son: estudio de mercado, estudio técnico, estudio financiero y el análisis ambiental, en donde se contemplan las sub-variables, los indicadores, fuentes, técnicas e instrumentos de obtención de la información.

3.5 Técnica de Recolección de datos

En el proceso de esta investigación se realizó la consulta de bibliografía en temática de Briquetas y su producción así como comunicados e informes publicados por el gobierno y ministerios. De la misma manera se diseñará y se aplicará una guía de entrevista y encuestas con el fin de obtener información relevante en relación a la temática.

3.6 Fuente y obtención de datos

Los datos que se utilizaron en el presente trabajo fueron obtenidos a través de diversas técnicas, tales como las entrevistas y encuestas siendo estas de carácter deductivo. Muchos de los datos que se utilizaron en el estudio son procedentes de las organizaciones tales como INAFOR, MEM Y ALMA, estas proporcionaron datos estadísticos para proyectar la demanda potencial insatisfecha (DPI) y a la vez se aplicaron entrevistas a los dueños de Trillos de arroz en Sébaco para conocer información técnica necesaria para el estudio.

Se elaborarán 69 encuestas para los negocios en el distrito VI Y IV de Managua. De igual manera se tiene como fuentes secundarias las páginas web oficiales de los Ministerios de los países de Colombia y Perú proporcionándonos algunas especificaciones de briquetas de biomasa seca al igual que la bibliografía consultada concerniente a la formulación y evaluación de proyectos de desarrollo



3.7 Operacionalización de variables

En la siguiente tabla se detallan las cuatro variables principales del desarrollo de este trabajo, las cuales son: estudio de mercado, estudio técnico, estudio financiero y el análisis ambiental, en donde se contemplan las sub-variables, los indicadores, fuente, técnicas e instrumentos de obtención de la información.

Tabla 5. Operacionalización de variables.

Variable	Sub-Variable	Indicador	Fuente	Técnica	Instrumento
Mercado	Demanda	Saturada	Clientes y proveedores, Informes de la demanda de leña y carbón en Managua proporcionada por INAFOR	Entrevista, Investigación Documental, Encuestas.	Guía de Entrevista, Encuestas
		Insaturada			
		Monopólica			
	Oferta	Libre			
		Competencia			
		Inexistente			
	Precios de venta	Altos			
		Bajos			
	Productos	Alta calidad			
		Media calidad			
Proveedores	Baja calidad				
	Excelentes				
Comercialización	Muy buenos				
	Directa				
	Indirecta				
Estudio Técnico	Localización	Excelentes	Resultados estudios de mercado, Manual técnico, Bibliografía, proformas, Normativas y leyes vigentes	Investigación documental, Estudio de métodos.	Toma de notas, Calculadora, Matrices de cálculo
		Muy buenos			
		Buena			
	Tamaño de la planta	Regular			
		Grande			
	Ingeniería de proyecto	Medio			
		Pequeña			
Organización y legalidad	Viable				
	No viable				
Estudio Financiero	Inversión	Aceptable	Resultados estudio técnico. Documentación entes reguladores. Normativas y leyes vigentes	Aplicación de cálculos y herramientas de análisis. Investigación Documental	Microsoft Excel. Calculadora. Toma de apuntes
		Rechazado			
	Costo	tractiva			
		No atractiva			
		Altos			
	Financiamiento	Medios			
		Bajos			
Ingreso	Atractivo				
	No atractivo				
Sensibilidad	Altos				
	Medios				
Análisis Ambiental	Impacto de suelo	Bajos	Resultados del estudio técnico. Normas y leyes vigentes	Investigación Documental	Matriz de comparaciones aspectos positivos y negativos, Cuadro de mitigación, medición de indicadores
		Factible			
		No factible			
	Impacto de aire	Positivo			
		Equilibrio			
	Impacto de agua	Negativo			
Positivo					
	Equilibrio				
	Negativo				

Fuente: Elaboración Propia.



4. Desarrollo, Discusión y Análisis de Resultados.

Para el diseño de la fábrica de Briqueta a base de cascarilla de arroz se desarrolló un estudio de mercado, estudio técnico, estudio económico financiero y un análisis ambiental; para demostrar la viabilidad del proyecto.

4.1 Estudio de Mercado.

Se realizó un estudio de mercado, con la finalidad de identificar la demanda potencial insatisfecha y el nicho de mercado el cual cubrirá, incluyendo cual es el precio optimo que los posibles clientes están dispuestos a pagar y la distribución del producto, es decir todo el mix de marketing

El desarrollo de un nuevo producto implica varios aspectos importantes, de esto depende el éxito del proyecto, por lo que es necesario realizar un correcto análisis del producto.

4.1.1 Análisis de la economía del país

- Producto interno bruto (PIB)

El PIB es la suma de valor de todos los bienes y servicios producidos en el país valuados a los precios que prevalecen en estados unidos.

El PIB de Nicaragua actualmente es de 2.7%

- Inflación

La tasa de inflación suministra el precio al consumidor, es decir, esta variable suministra el cambio porcentual anual de los precios al consumidor comparado con los precios al consumidor del año anterior.

La tasa de inflación actual en Nicaragua es de 1.9%

- Salario mínimo de Nicaragua

El salario mínimo actual para las industrias de manufactura es de C\$ 3,484.33

- Posibilidades del proyecto.

Según el estudio previo el proyecto cuenta con alta posibilidad de éxito, ya que se puede dirigir para uso industrial en hornos y calderas, y por ende cada año puede aumentar la demanda de briqueta por las empresas que requieran un producto de combustión que genere alto poder calorífico.



4.1.2 Segmentación de mercado

En la micro-segmentación del mercado se eligió el distrito VI y IV ya que según datos del INAFOR estos son los dos distritos que demanda más leña.

El área del mercado estará comprendida básicamente en amas de casas, negocios pequeños tales como tortillerías y comedirías (Se debe de tener presente que el mercado de las briquetas puede ampliarse en el ámbito industrial y no solo centrarse en las tortillerías y comedores, sino también podría usarse en hornos y calderas.). Teniendo como interés en común la necesidad del poder calorífico en el hogar/negocio.

En la macro segmentación es importante tomar en cuenta las funciones que proporcionan el producto, la tecnología del producto y el grupo de compradores. Ver la siguiente Figura.

4.1.3 Macro segmentación

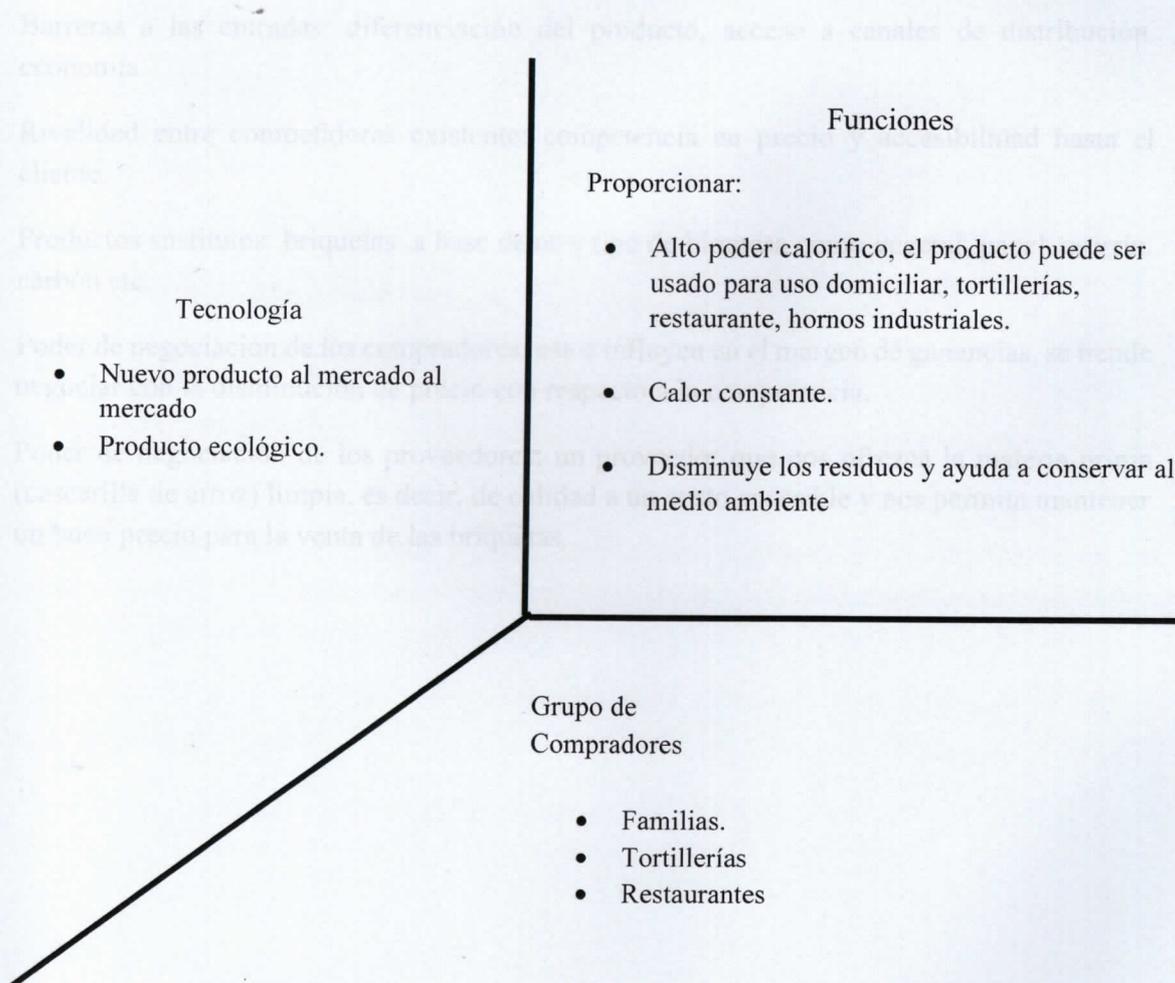


Ilustración 2. Macro Segmentación



4.1.4 Micro Segmentación

Ubicación: Distrito VI, Carretera Norte.

Sexo: Femenino/Masculino

Edad: 16-68

Actividad: ama de casa y comerciantes de tortillas, frijoles y comida.

Intereses: la necesidad del poder calorífico en el hogar/negocio

4.1.5 Fuerzas de Porter

Amenazas de posibles entrantes

Barreras a las entradas: diferenciación del producto, acceso a canales de distribución, economía.

Rivalidad entre competidores existente: competencia en precio y accesibilidad hasta el cliente.

Productos sustitutos: briquetas a base de otro tipo de biomasa como vegetal, papel, aserrín, carbón etc.

Poder de negociación de los compradores: estos influyen en el margen de ganancias, se tiende a negociar con la disminución de precio con respecto a la competencia.

Poder de negociación de los proveedores: un proveedor que nos ofrezca la materia prima (cascarilla de arroz) limpia, es decir, de calidad a un costo accesible y nos permita mantener un buen precio para la venta de las briquetas.



4.1.6 Mix de Marketing 7 P's

4.1.6.1 Producto

Briqueta de cascarilla de arroz.

La Briqueta o bloque sólido son biocombustible que genera calor, utilizados en estufas, hornos y calderas, es un producto 100 % ecológico y renovable, catalogado como bio-energía sólida, que viene en forma cilíndrica o de ladrillo y sustituye a la leña o carbón.

Características del producto

Las briquetas a base de cascarilla de arroz es una fuente de energía alta en poder calorífico.

Es un producto 100% ecológico y renovable, catalogado como bioenergía sólida.

La presentación de esta es preferible en forma cilíndrica por su fácil manejo y acopio con un orificio en su interior para otorgar mayor rapidez en la combustión.

Este producto posee:

- Baja humedad.
- Alta densidad.
- Ecológicas.

Con ventajas ambientales tales como:

- Energía limpia no contaminante.
- Fabricados a base de cascarilla de arroz facilitando la limpieza del medio ambiente.
- CO₂ neutro.
- Un ahorro económico.

Efectos ambientales

Uno de los efectos ambientales importantes y más comunes de la combustión es la contaminación al aire. Esta contaminación consiste en la presencia en la atmosfera de una o varias sustancias en tales concentraciones que pueden originar daños o cambio de clima.

La combustión de la briqueta es sana ya que no suelta sustancias como el dióxido de azufre ni dióxido de nitrógeno.



Tabla 6. Poder calorífico

Poder Calorífico	
Briqueta	4,000 Kcal/Kg
Leña	823Kcal/Kg
Humedad	
Briqueta	5% A 8%
Leña	25% A 41% (seca)
	42% a 75% (verde o mojada)

Fuente: Ministerio de Energía y Minas (MEM)

Se pretende con este producto incursionar al mercado, dando conocer el producto y sus características tratando de persuadir a las personas que cambie la costumbre y dejen de usar leña o carbón por un producto nuevo e innovador como es la briqueta, producto que cumple la misma funciones de los mencionados anteriormente pero que ayuda a la integridad de la naturaleza y así mantenernos en armonía con nuestro medio ambiente, eliminando la tala indiscriminada de árboles y de esta manera se disminuirá la deforestación que en la actualidad se ha incrementado.

Además de todas las características antes descritas de la briqueta, su residuo (ceniza) se puede usar como abono para huertos y jardines. La briqueta tiene mayores condiciones en relación a otros combustible y se inserta con la normas ISO 14 000, puesto que no degrada al medio ambiente.



Ilustración 3. Briqueta, recién elaborada.

4.1.6.2 Plaza del mercado

La introducción de las briquetas en el mercado será una etapa un poco compleja, esta dependerá de la comercialización de las mismas y éxito del proyecto, puesto que enfrentará una ardua competencia ya que existen varios locales donde se distribuye el carbón y leña productos con los que competirá directamente, los cuales ya se encuentran posicionados él en mercado actual desde hace mucho tiempo debido a que el carbón es el único producto utilizado para la actividad de comidas asadas.

La comercialización del producto es la que permite hacer llegar el producto hasta el consumidor, con los beneficios de tiempo y lugar. Para comercializar el producto en briquetas S.A, se contará con un local de exposición y venta en el mismo lugar de producción, depósito y embarque de la briqueta, considerando que será un producto preferentemente para venderse en grandes cantidades.

El canal de distribución se realizará de la siguiente manera:

Productores-minorista-consumidores.

De la planta de producción a minorista que tendrán su puesto de venta en mercados y lugares específicos dentro de los barrios.

4.1.6.3 Promoción

Para promocionar el producto se recurrirá a los siguientes medios

- Medios de comunicación (televisión, radio)
- Carteles.
- Mantas publicitarias



Mediante ilustraciones con datos científicos obtenidos de las experimentaciones a realizar se buscara que los clientes con un simple vistazo o cálculo aritmético puedan observar una relación beneficio/costo atractivo y le impulse contactarnos.

También se hará exposiciones del producto en los programas de televisión, donde mediante folletos y de forma visual se dará a conocer las ventajas que ofrecen las briquetas.

4.1.6.4 Precio

Según las encuestas el precio que el consumidor prefiere es igual al que paga por el de la leña

- Los precios de la competencia.
 - Raja de leña (4kg)..... C\$ 8.00
 - Lata de carbón (3,2kg).....C\$ 30

Precio unitario= \$0,10

4.1.6.5 Presentación del Producto

El producto se hará de forma circular, debido al resultado de las encuesta ya que los consumidores las prefieren de esa forma, y de longitud menor al de una raja de leña. Se venderá por pedidos. El precio dependerá de cuantos kg pese la cantidad de briquetas que llevara el cliente. Cada briqueta pesara 0.5 kg

4.1.6.6 Proceso

El proceso será semi-automatizado, con intervención manual en el proceso de transporte por medio de carretillas.

Abastecimiento de insumos.

La materia prima necesaria (cascarilla del arroz) para la producción será obtenida de los beneficios de trillos, mediante acuerdos de exclusividad, que su mayoría se encuentran ubicados en Sébaco

4.1.6.7 Personal

Se seleccionara un personal competente con espíritu emprendedor y deseos de superación.



4.1.7 Estrategias Push & Pull

Briquetas es un producto innovador que llegará a incursionar en el mercado, sin ningún conocimiento alguno sobre por parte de nuestro mercado, es por esto que se necesitan estrategias para lograr una excelente competitividad, estas estrategias son llamadas estrategias de promoción y unas de las que utilizaremos son:

Estrategia de empujón o de Push: Es a través de la cual el productor o fabricante dirige la promoción a los intermediarios y canales de distribución.

Al inicio de las operaciones la planta procesadora de briquetas será la única distribuidora del producto este trabajo se le delegara al departamento de ventas, la tarea de este será realizar la exhibición del producto, con la finalidad de empujar a los vendedores para que inicien con las ventas del producto. Para facilitar esto se otorgaran descuentos e se incentivarán a los vendedores con comisiones por monto establecido en las ventas con la finalidad de lograr un mayor compromiso por parte de ellos.

Esta estrategia será de utilidad para llevar el producto a las industrias ya que el dpto. De ventas será quien busque (empujar) al cliente para que este lo adquiera.

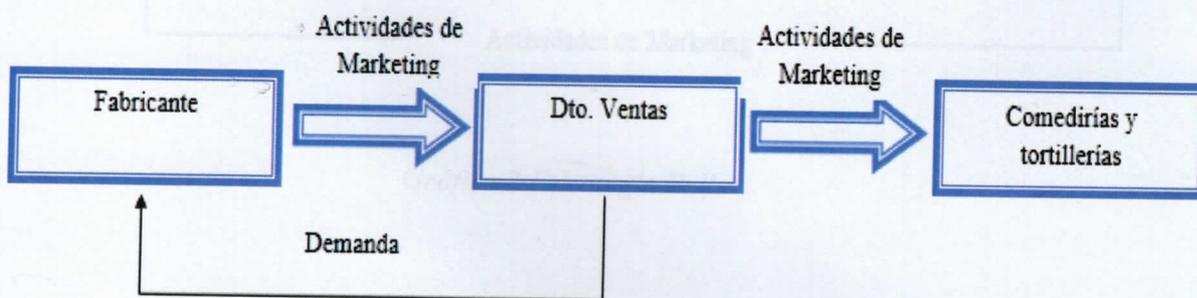


Gráfico 1 Estrategia Push.



4.1.8 Plan de marketing

Estrategia de tirón o de Pull: a través de la cual el productor trata de “jalar” y atraer a los usuarios finales o consumidores. Aplicar esta estrategia de promoción, implica que el fabricante tenga un mayor contacto con el consumidor final y por consiguiente este demande por si solo el producto. Briquetas S.A pretender realizar publicidades que presenten de manera atractiva el uso del producto para que los consumidores lo demanden.

Ya aplicado la estrategia de Push los consumidores sabrán lo que es la calidad de la briqueta y todas las propiedades que poseen como lo son bajo precio, alto poder calorífico, rápida combustión, emisiones más limpias, etc. Estas ventajas vendrán siendo nuestra mayor estrategia de Pull ya que todos estos beneficios atraerán a más clientes sin nosotros hacer mayor esfuerzo ni presionarlos a ellos para la adquisición de este producto.

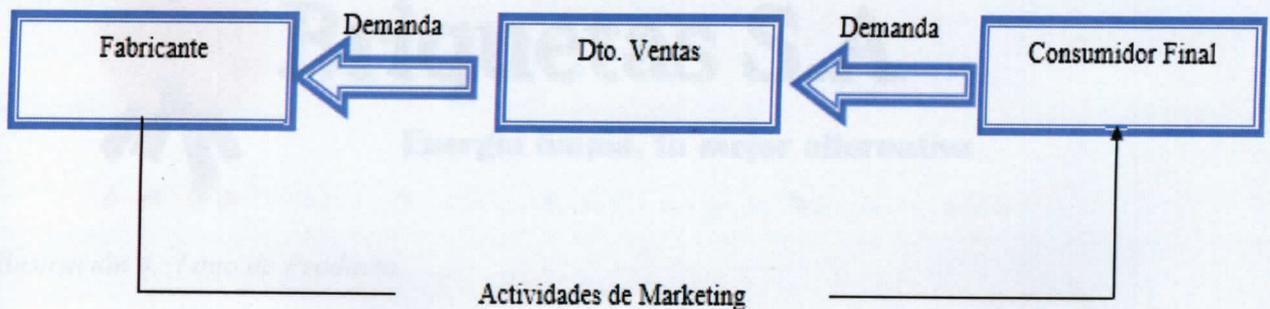


Gráfico 2 Estrategia Pull.

4.1.10 Estrategias de mercado

Briquetas S.A. hará planes estratégicos para ingresar al mercado local buscando posicionarse como líder de organizaciones de energía producida por biomasa a nivel departamental.

La estrategia en Briquetas S.A. será en una mezcla publicidad-precio. Por lo que la publicidad se hará en carteles, manuales publicitarios, televisivos y radio de esta manera que todos los consumidores conozcan la existencia del producto y persuadido por su precio más bajo y mejor calidad que la competencia para que de esta manera sea atractivo al consumidor.



4.1.8 Plan de marketing

Estrategia de tirón o de Pull: a través de la cual el productor trata de “jalar” y atraer a los usuarios finales o consumidores. Aplicar esta estrategia de promoción, implica que el fabricante tenga un mayor contacto con el consumidor final y por consiguiente este demande por si solo el producto. Briquetas S.A pretender realizar publicidades que presenten de manera atractiva el uso del producto para que los consumidores lo demanden.

Ya aplicado la estrategia de Push los consumidores sabrán lo que es la calidad de la briqueta y todas las propiedades que poseen como lo son bajo precio, alto poder calorífico, rápida combustión, emisiones más limpias, etc. Estas ventajas vendrán siendo nuestra mayor estrategia de Pull ya que todos estos beneficios atraerán a más clientes sin nosotros hacer mayor esfuerzo ni presionarlos a ellos para la adquisición de este producto.

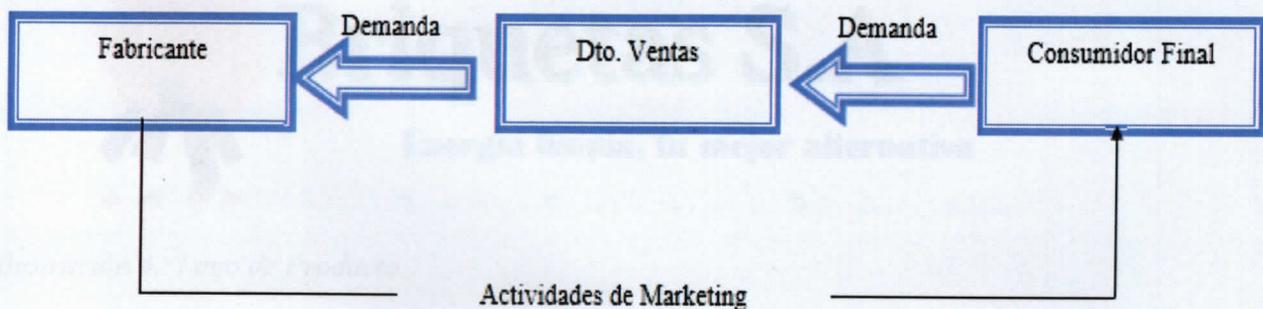


Gráfico 2 Estrategia Pull.

4.1.10 Estrategias de mercado

Briquetas S.A. hará siner estrategias para ingresar al mercado local buscando posicionarse como líder de alianzas/ventas de energía producida por biomasa a nivel departamental.

La estrategia de Briquetas S.A. será en una mezcla calidad-precio. Por lo que la publicidad se hará en cariles, manas publicitarias, televisiva y radio de esta manera que todos los consumidores conozcan la existencia del producto y perscrascribiéndolo con precio más bajo y mejor calidad que la competencia para que de esta manera sea atractivo al consumidor.



4.1.8 Plan de marketing

Tabla 7 Producto a comercializar:

Producto	Unidad de Medida
Briqueta de cascarilla de arroz	0.5 kg cada briqueta

Fuente: Elaboración Propia

4.1.9 Marca del producto

Las briquetas es el único producto que se comercializara, el logo que contendrán en la etiqueta como también el que será utilizado en los planes de marketing es el siguiente:

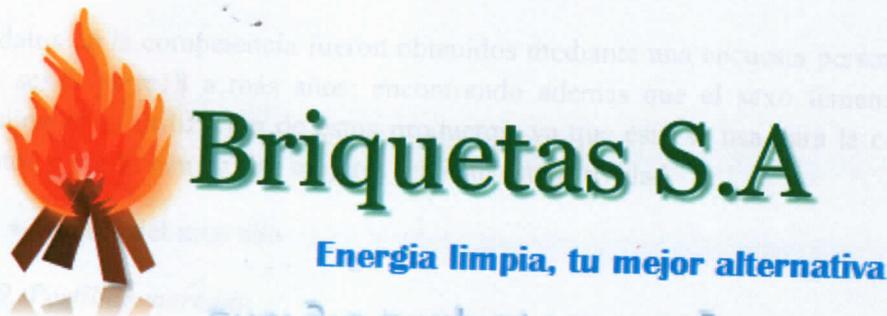


Ilustración 4. Logo de Producto

4.1.10 Estrategias de mercado

"Briquetas S.A" hará planes estratégicos para ingresar al mercado local buscando posicionarse como líder de abastecimiento de energía producida por biomasa a nivel departamental.

La estrategia en Briquetas S.A será en una mezcla publicidad-precio. Por lo que la publicidad se hará en carteles, mantas publicitarias, televisión y radio de esta manera que todos los consumidores conozcan la existencia del producto y promocionándolo con precio más bajo y mejor calidad que la competencia para que de esta manera sea atractivo al consumidor.



4.1.11 Competencia actual

- Productos parecidos al nuestro

Tabla 8. *Productos parecidos al nuestro*

<i>Producto</i>	<i>¿Por qué Prefiere comprar este producto?</i>
<i>1. Leña</i>	<i>Economía, costumbre</i>
<i>2. Carbón</i>	<i>Economía</i>
<i>3. Gas Butano</i>	<i>Beneficios</i>

Fuente: Elaboración Propia

Estos datos de la competencia fueron obtenidos mediante una encuesta personal aplicada a ambos sexos entre 18 a más años; encontrando además que el sexo femenino es el que predomina en la utilización de estos productos, ya que esto se usa para la cocción de los alimentos y por lo general las mujeres realizan esta actividad.

- Perfil del mercado

Tabla 9. *Perfil de mercado*

<i>Sexo</i>	<i>Edad</i>	<i>Actividad</i>	<i>Ingreso</i>
<i>Femenino</i>	<i>Entre 18 a mas</i>	<i>Ama de casa/comerciante</i>	<i>Independientes</i>

Fuente: Elaboración Propia



4.1.12 Estrategias de competencias futuras

- **Producto:** otras briquetas a base de biomasa como aserrín, papel, vegetales etc.

Para en caso de competencia futura es decir la existencia de productos alternativos, Briquetas S.A requerirá dar a conocer a los potenciales clientes las ventajas que ofrece el producto, mediante la información de los estudios de poder calorífico y durabilidad del efecto por menor volumen en uso.

- **Estrategia de precio**

Para la introducción del producto en el mercado, se buscara fidelizar clientes que consuman el producto, a los cuales se les diseñara una lista de precios con descuento por volumen, con abastecimiento al punto del consumidor.

4.1.13 Estudio de la demanda

- Método de recopilación de datos: encuesta personal.
- Mercado potencial: todos los negocios de tortillas, restaurante y ama de casa que utilizan leña/carbón en el distrito IV y VI de Managua. Siendo un total para distrito IV de 198 tortillerías y 132 comedirías. Para distrito VI de 1,218 tortilleras y 812 comedirías aproximadamente.
- Mercado disponible: según la prueba piloto de la encuesta el 100% estaba dispuesto a usar nuestro producto, con precio igual al que cancela por la leña y/o carbón.
- Mercado objetivo: será el 40% de la demanda potencial insatisfecha porque esta es superior al tamaño de la planta, limitado por la falta de financiamiento.



4.1.14 Análisis de la oferta

En este enfoque se identificó a la competencia que son los vendedores de leña y los comercializadores del carbón, ya que estos son los proveedores de las Tortillerías y Comedirías respectivamente.

Estos productos similares se ofertan a los negocios de venta de tortillas y comida de la población.

A pesar de la competencia, existen suficientes clientes con poder adquisitivo para consumir nuestro producto.

Este proyecto pretende competir en el mercado con un nuevo producto que ofrece:

- Calidad en la briqueta.
- Economía.
- Accesibilidad al consumidor.

4.1.15 Análisis de la oferta y la demanda.

Según el Instituto nacional forestal (INAFOR) ingresan semanalmente a Managua 30 camiones y cada uno tiene una carga de leña de 5 toneladas para distribuirlos entre los distritos 4, 6 y menciono que todavía proveen de leña al distrito 6, 7, 3, 2, 5 de manera ilegal entonces la cantidad en kilogramos de leña que entra de forma legal es de:

$30 \text{ camiones} * 5 \text{ toneladas c/u} * 1000\text{kg}$ que equivale 1 tonelada= 150,000 kg de leña semanales.

INAFOR nos mencionó que casi en su totalidad esa cantidad de leña era destinada para las tortillerías en Managua.

Ahora bien la cantidad de carbón que entra a Managua según INAFOR es de 20,390 kg a la semana de manera legal. Y que esta va destinada más que todo a los mercados de D4 (mercado oriental) y el D6 (mercado mayoreo) y según las ventas de carbón en los mercados la mayoría del carbón son utilizados por las comedirías.

El segmento de mercado son las tortillerías y comedirías de los distritos 4 y distrito 6. Para poder realizar una estimación de cuanto madera necesitan las tortillerías y cuanto carbón las comedirías nos avocamos la prueba piloto realizada.

D4	Tortillerías	195
	Comedirías	152
D6	Tortillerías	1,228
	Comedirías	817

Fuente: Alcaldía de Managua (ALMA)



La prueba piloto arrojó la cantidad de kilogramos de maíz o masa que las tortillerías procesaban diariamente así como también la cantidad de carne a asar en las comedirías y el total de rajadas que consumían al igual que el total de latas de carbón por las comedirías, esto se detalla a continuación:

Tabla 10. Demanda de Calor Específico

Tipo de negocio	Kilogramos de producto procesado	Total consumido de leña.	Peso promedio de raja.	Total de latas consumidas	Peso promedio de lata.	Tiempo de trabajo.
Tortillerías	45 kg	10 rajadas	4 kg			6 hrs
Comedirías	31 kg			2.5 latas	3.2 kg	5 hrs

Fuente: Elaboración Propia

Ya obtenida estas cantidades procedemos a calcular la demanda real de leña que tienen estos negocios diariamente en kg. Esta sería el total de consumido de rajadas * el peso promedio de la raja.

Tabla 11. Demanda real de leña y carbón diario en Kg

Tipo de negocio	Demanda diaria real de leña y carbón en kg
Tortillería	40
Comediría	8

Fuente: Elaboración Propia

Para proceder a realizar los cálculos de nuestra demanda potencial insatisfecha (DPI) tenemos que esclarecer algunas peculiaridades.

La alcaldía de Managua tiene calculadas alrededor de:

Tabla 12. Cantidades de negocios en los distritos 4 y 6.

Distritos	Tipo de negocio	Cantidades.
D4	Tortillerías.	198.
	Comedirías.	132.
D6	Tortillerías.	1.218.
	Comedirías.	812.

Fuente: Alcaldía de Managua (ALMA)



Procedemos a multiplicar las cantidades de tortillerías y comedirías por la demanda en kg diarios de sus productos y obtenemos:

Tabla 13. Calculo de demanda en Kg

Distritos	Tipo de negocio.	Bio-combustible demandado.	Kg demandados diariamente.	Kg demandado semanal.	Kg demandados mensuales.
D4	Tortillerías.	Leña	7,920	47,520	204,336
	Comedirías.	Carbón	1.056	6,336	27,244.8
D6	Tortillerías.	Leña	48.720	292,320	1,256,976
	Comedirías.	Carbón	6.496	38,976	167,596.8
Total Kg de leña demandados			56.640	339,840	1,461,312
Total de Kg de carbón demandados			7.552	45,312	194,841.6

Fuente: Elaboración Propia

La cantidades semanales está bajo el supuesto que estos negocios trabajan los 6 días a la semana y que el mes posee 4.3 semanas.

Ahora retomamos la información de INAFOR para poder determinar nuestra Demanda Potencial Insatisfecha de kilogramos de leña y carbón semanalmente:

Tabla 14. Demanda Potencial Insatisfecha de la leña semanal.

Oferta	Demanda	DPI
150,000 Kg leña	339,840 Kg de leña	189,840 Kg de leña

Fuente: INAFOR

Tabla 15. Demanda Potencial Insatisfecha del Carbón semanal.

Oferta	Demanda	DPI
20,390.4 Kg de carbón	45,312 Kg de carbón	24,921.6 Kg de carbón

Fuente: INAFOR



Estudio de pre factibilidad para el Diseño de una fábrica de briquetas a base de cascarilla de arroz localizada en el municipio de Managua. Periodo 2014-2015



Ahora presentamos la cantidad de leña y de carbón demandada anual mente para el pronóstico de la demanda.

Tabla 16. Demanda Potencial Insatisfecha de la leña anual.

Oferta	Demanda	DPI
7,800,000 Kg de leña	17,671,680 Kg de leña	9,871,680 Kg de leña

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 17. Demanda Potencial Insatisfecha del Carbón anual.

Oferta	Demanda	DPI
1,060,300.8 Kg de carbón	2,356,224 Kg de carbón	1,295,923 Kg de carbón

Fuente: Elaboración Propia

Estos valores son tomando en cuenta que el año cuenta con 52 semanas.

4.1.16 Pronostico de la demanda y oferta

El pronóstico de la demanda es indispensable para la buena planificación en cualquier institución. De modo que este producto es nuevo en el mercado no se poseen ningún registro de ventas o posible oferta de él, es por esto que para proyectar la demanda y la oferta fue necesario considerar indicadores macroeconómicos como lo son:

- Tasa de inflación (T_i).
- Tasa de crecimiento poblacional (T_c).
- Producto Interno Bruto (PIB).

El Banco Central De Nicaragua señala que la inflación en Nicaragua es del 1.9, y el Producto Interno bruto del 2.7, Mientras tanto el Instituto Nicaragüense De Estadística (INIDE) pone a Nicaragua con una tasa de crecimiento poblacional de 2.6.

Estos tres coeficientes fueron la base para las proyecciones de la demanda y oferta mediante el método EXPONENCIAL y la ecuación es:

$$\gamma = p_0 (1 + r)^2 \text{ En donde:}$$

P_0 = Valor de la demanda y oferta de ese año.

$$r = \frac{T_c + PIB + T_i}{3}$$

$$r = \frac{1.9 + 2.6 + 2.7}{3} = 2.4 \text{ tasa de crecimiento de la demanda y oferta}$$



Tabla 18. Pronostico demanda y oferta hasta el año 2025 (leña)

<i>Años</i>	<i>Demanda en kg</i>	<i>Oferta en kg</i>	<i>DPI leña kg.</i>
2016	18,095,800.3	7,987,200	10,108,600.3
2017	18,530,099.5	8,178,892.8	10,351,206.7
2018	18,974,821.9	8,375,186.2	10,599,635.7
2019	19,430,217.6	8,576,190.7	10,854,026.9
2020	19,896,542.9	8,782,019.2	11,114,523.7
2021	20,374,059.9	8,992,787.7	11,381,272.2
2022	20,863,037.3	9,208,614.6	11,654,422.7
2023	21,363,750.2	9,429,621.4	11,934,128.8
2024	21,876,480.2	9,655,932.3	12,220,547.9
2025	22,401,515.8	9,887,674.6	12,513,841.2

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 19. Pronostico de la demanda y oferta hasta el año 2025 (carbón).

<i>Años</i>	<i>Demanda Kg</i>	<i>Oferta Kg</i>	<i>DPI carbón Kg</i>
2016	2,412,773.38	1,085,748.02	1,327,025.36
2017	2,470,679.94	1,111,805.97	1,358,873.97
2018	2,529,976.26	1,138,489.31	1,391,486.94
2019	2,590,695.69	1,165,813.06	1,424,882.63
2020	2,652,872.38	1,193,792.57	1,459,079.81
2021	2,716,541.32	1,222,443.59	1,494,097.73
2022	2,781,738.31	1,251,782.24	1,529,956.07
2023	2,848,500.03	1,281,825.01	1,566,675.02
2024	2,916,864.03	1,312,588.81	1,604,275.22
2025	2,986,868.77	1,344,090.95	1,642,777.82

Fuente: Elaboración Propia

La cobertura del mercado cumplirá un 40% del DPI leña kg y DPI carbón kg.

Tabla 20. Cobertura del mercado

<i>Tipo de combustible</i>	<i>Cobertura de mercado (40% DPI)</i>
<i>Leña</i>	5,005,536.48 Kg/año
<i>Carbón</i>	657,111.128 Kg/año

Fuente: Elaboración Propia.



La briqueta de cascarilla de arroz posee mayor poder calorífico que la leña pero menos que el carbón, este poder calorífico teórico se detalla en la tabla 21.

Tabla 21. Poder calorífico teórico según (MEM).

<i>Tipo de bio-combustible.</i>	<i>Poder calorífico Kcal/kg</i>
<i>Leña</i>	823 Kcal/kg
<i>Carbón</i>	7,501.19 Kcal/kg
<i>Briquetas.</i>	4,000 Kcal/kg

Fuente: Ministerio de Energía y Minas (MEM)

La unidad con que medimos la demanda y la oferta de leña y carbón es el peso que está dado en kilogramos, pero al momento de los cálculos estos serán convertidos en Kcal, porque la lógica dice que a mayor poder calorífico menor tiempo de exposición del producto y de esta forma poder comprobar el posible ahorro al momento de utilizar briquetas.

Ahora la demanda de poder calorífico por tipo de combustible y por cantidad en kg es la siguiente (calculo anual según el último año proyectado).

$DPC = \text{Demanda de Poder Calorífico}$

$DPC \text{ leña} = \text{Kg de leña demanda/año} * 823 \text{ Kcal/Kg}$

$DPC \text{ carbón} = \text{Kg de carbón demanda/año} * 7,501.19 \text{ Kcal/Kg}$

Tabla 22. Demanda de poder calorífico anual de la DPI

<i>Tipo de negocio.</i>	<i>Tipo de combustible</i>	<i>Demanda de poder calorífico/añual.</i>
<i>Tortillería</i>	<i>Leña</i>	$1.029889131 \times 10^{10} \text{ Kcal/año}$
<i>Comedirías</i>	<i>Carbón</i>	$1.232278856 \times 10^{10} \text{ Kcal/año}$

Fuente: Elaboración Propia



Ahora nos enfocamos solamente en la demanda de poder calorífico de la DPI los resultados son los siguientes:

$$DPC \text{ de DPI leña} = DPI \text{ de Kg de leña} * 823 \text{ Kcal/Kg}$$

$$DPC \text{ de DPI carbón} = DPI \text{ de Kg de carbón} * 7,501.19 \text{ Kcal/Kg}$$

Tabla 23. Resultados de la demanda de poder calorífico del 40% DPI.

<i>Tipo de negocio.</i>	<i>Demanda de poder calorífico/anual. DPI</i>
<i>Tortillerías</i>	<i>4,119,556,523 Kcal/año</i>
<i>Comedirías</i>	<i>492,911,656.2 Kcal/año</i>

Fuente: Elaboración Propia

Ahora bien como se hacía mención antes el producto tendrá un peso de 0.5 kg y si eso lo multiplicamos por el poder calorífico de la briqueta que es 4,000 Kcal/kg obtenemos que la briqueta proporcionaría 2000 Kcal, entonces ya obtenido esto solamente realizamos una razón de la DPI (40%) de poder calorífico y el poder calorífico que proporciona 1 briqueta el resultado determina la cantidad de unidades a producir de briquetas en un año para satisfacer la demanda de leña y carbón del 40% de la DPI.

$$\text{Producción briquetas}_{\text{leña}} = \frac{4,119,556,523 \text{ Kcal/año}}{2000 \text{ Kcal/briqueta}} = 2,059,778 \text{ briquetas/año.}$$

$$\text{Producción briquetas}_{\text{carbón}} = \frac{492,911,656.2 \text{ Kcal/año}}{6000 \text{ Kcal/briqueta}} = 246,456 \text{ briquetas/año.}$$

$$\text{Total unds a producir} = \text{Producción de briquetas}_{\text{leña}} + \text{Producción de briquetas}_{\text{carbón}}$$

$$\text{Total unds a producir} = 2,059,778 + 246,456 = 2,306,234 \text{ briquetas/año}$$



4.2 Estudio Técnico

El estudio técnico es fundamental en un proyecto de inversión, el objetivo de este estudio es verificar cuan posible es fabricar este producto (Briquetas). Aquí es donde se estudia y evalúa la localización de la planta, ingeniería del proyecto que contempla la capacidad de diseño, del sistema y la capacidad real, sin olvidar que incluye la descripción de procesos, balances energéticos etc. Y todos los factores influyentes para el mejor desarrollo del proyecto.

4.2.1 Localización

La localización de la planta o del proyecto en sí, es la que determina el logro de mayor tasa de rentabilidad de una empresa, ya que el propósito fundamental es elegir la ubicación ventajosa cubriendo las exigencias o requerimiento del proyecto, contribuyendo a minimizar los costos de inversión y gastos durante el periodo productivo del proyecto

Para definir una buena localización de la planta se abordan dos etapas que hay que analizar:

- La macro localización donde se decidirá la zona en general donde se instalará y diseñara el proyecto.
- La micro localización. Es el lugar o punto preciso, dentro de la macro zona, en donde se ubicara definitivamente la empresa o negocio.

4.2.1.1 Macro localización

Para realizar un buen análisis de la macro localización existen diversos metodos que ayudaran a ubicar el punto óptimo de localización de la planta existen tales como:

- Método cualitativo por puntos.
- Método cuantitativo de Vogel.
- Punto de equilibrio.
- Centro de gravedad.

De estos metodos se selección el método cualitativo por puntos, porque es el método que contempla las generalidades de los factores relevantes que están a una consideración favorable desde un punto de vista técnico. Para realizar este método hay que tener en cuenta que este puntualiza una serie de factores importantes para dar un peso en la localización, y así elegir el lugar adecuado donde ubicar la planta.

Criterio	Peso	Valor	Ponderación
Medio Ambiente	0.25	7	1.75
Legislación municipal	0.20	7	1.40
Disponibilidad de MO	0.15	6	0.90
Presibilidad	0.05	7	0.35
Total	1		4.40

Fuente: Elaboración Propia



Factores relevantes a utilizar:

- Cercanía del mercado: ya que la materia prima principal tiene bajos costos, si se procesa la cascarilla y se trasladara al mercado selecto este incurriría mayor costo debido al peso de las briquetas.
- Cercanía de los proveedores: cuando se habla de este factor es debido a los costos de transporte que puede ocasionar los traslados de las cascarillas a su fuente de procesamiento.
- Disponibilidad de insumos: Este factor es importante ya que no se podría construir una empresa sin los insumos necesarios agua, luz, teléfono, etc.
- Gestión Ambiental: ya que las briquetas es un producto que ayudaría al medio ambiente, y se requiere un aval ambiental es importante cumplir con las leyes requeridas.
- Legislación municipal: contar debidamente con todas las leyes necesarias para que esta empresa pueda expandirse cuando se requiera.
- Disponibilidad de M.O: Conseguir operarios capacitados y con deseo de trabajar.
- Accesibilidad: Sea fácil de ubicar para que los clientes potenciales nos encuentren con mayor rapidez.
- A= Managua, carretera Norte
- B=Managua, carretera Sur

Tabla 24. Método cualitativo por punto

Factores relevantes.	Pesos.	A		B	
		Calificación	Calificación Ponderada.	Calificación	Calificación Ponderada.
Cercanía del mercado.	0.27	7	1.89	3	0.81
Cercanía de los proveedores.	0.22	8	1.76	3	0.66
Disponibilidad de insumos.	0.16	7	1.12	7	1.12
Gestión Ambiental.	0.12	6	0.72	6	0.72
Legislación municipal.	0.10	7	0.7	7	0.7
Disponibilidad de M.O	0.08	6	0.48	5	0.4
Accesibilidad	0.05	7	0.35	6	0.30
Total.	1		7.02		4.71

Fuente: Elaboración Propia



Según los datos obtenidos la mejor alternativa por el método cualitativo de puntos es que ubiquemos la planta en carretera Norte, ya que su valor es mayor que la ubicación de carretera Sur

4.2.1.2 Micro localización.

La micro localización es la especificación del lugar donde se va a laborar. La fábrica se ubicara en carretera norte detrás del Nuevo diario a como se observa en la ilustración 7.



Ilustración 5. Micro Localización de la Planta.

De los semáforos del nuevo diario 200 m al Norte, detrás del nuevo diario. Con coordenadas X= 583072.54; Y= 1343380.64.

Ilustración 7. Mapa de fallas geológicas de la Localización de la Planta.

En la ilustración 7 se aprecia las fallas geológicas próximas a la empresa, esto nos muestra que el lugar no se encuentra bajo una falla geológica activa cercana, la más próxima está a 500 m del lugar.



Ilustración 6. Mapa acuífero de la Localización de la Planta.

La ilustración 8. Muestra el mapa de manto acuífero en el cual se encuentra ubicada la empresa, en esta no hay manto acuífero superficial, ya que se encuentra en la zona marcada con líneas amarilla que indica manto acuífero de moderada vulnerabilidad a la contaminación.

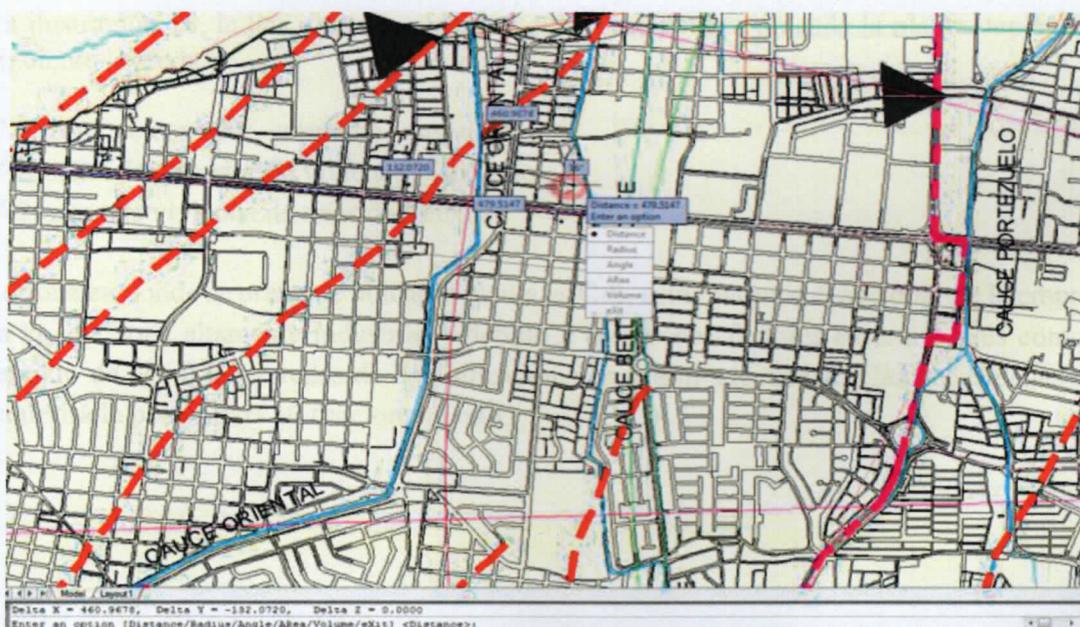


Ilustración 7. Mapa de fallas geológicas de la Localización de la Planta.

En la ilustración 9. Se aprecia las fallas geológicas próximas a la empresa, este nos muestra que el lugar no se encuentra bajo una falla geológica activa conocida, la más próxima está a 500 m del lugar.



4.2.2 Capacidad del Proyecto

4.2.2.1 Selección Terreno - Tecnología

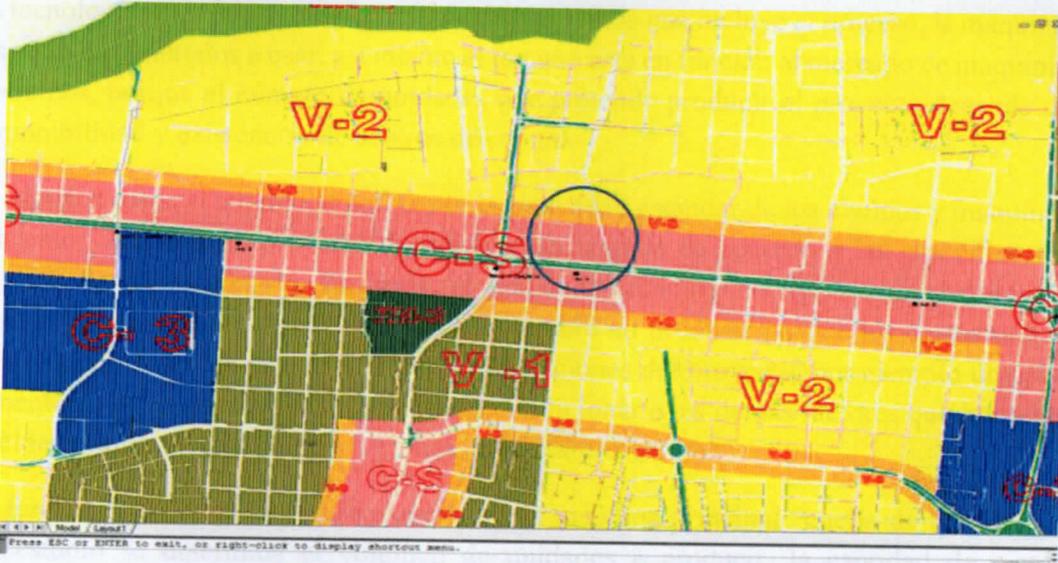


Ilustración 8. Mapa de Uso de Suelo respecto a la Localización de la Planta.

La ilustración 10, indica el uso suelo en el que se encontrara ubicada la planta, teniendo la siguiente leyenda:

- C.S: zona de corredor, comercio y servicio.
- V-S: zona de corredor de vivienda y servicio.
- V-2: zona de vivienda de densidad media.

La zona en donde se pretende ubicar la planta es C-S, esto favorece el accionar de la empresa ya es una zona altamente industrial y debido a esto posee factores externos tales como el servicio de agua, luz y redes de comunicaciones que son adecuadas a las necesidades que requerirá la planta para su funcionamiento.



4.2.2 Capacidad del Proyecto.

4.2.2.1 Relación Tamaño -Tecnología

La tecnología se define como el conjunto de elementos que incluye el proceso, la maquinaria, los equipos y métodos a usar, así mismo el tamaño está en función al mercado de maquinarias y equipos, porque el número de unidades que pretende producir el proyecto depende de la disponibilidad y existencias de activos de capital.

En algunos casos el tamaño se define por la capacidad estándar de los equipos y maquinarias existentes, entonces el proyecto deberá fijar su tamaño de acuerdo a las especificaciones técnicas de la maquinaria. En otros, el grado de tecnología exige un nivel mínimo de producción por debajo de ese nivel es aconsejable no producir porque los costos unitarios serían tan elevados que no justificaría las operaciones del proyecto, por ejemplo una planta cementera. Asimismo, la tecnología puede condicionar a los demás factores que intervienen en el tamaño (mercado, materias primas, financiamiento).

En función a la capacidad de producción de la máquina principal “cuello de botella”, para este estudio se determina el volumen de unidades a producir, la cantidad de materias primas e insumos a adquirir y eventualmente el tamaño del financiamiento (a mayor capacidad de los equipos y maquinarias, mayor necesidad de capital).

Actualmente las máquinas y equipos que requiere el proyecto se puede adquirir mediante importaciones. Existen varios proveedores de suministros mecánicos para el proceso de producción, entre otras se tiene a:

- Chile.
- Brasil
- China

El proveedor seleccionado será Chile por el precio más favorable, las especificaciones técnicas de la maquinaria y por los menores costos de importación.



Tabla 25. Especificaciones técnicas de Maquinaria.

Type	Brikett Ø [mm]	Throughput [kg/h]	Dimensions [mm]				Capacity [kW]
			A	B	C	D	
LB400	50/100/120	200-1500	1500	2300	2000	2500	18,5

Fuente: web briquettingspress_eng.com



Ilustración 9. Briquetadora

4.2.2.2 Relación Tamaño-DPI

La proyección de la demanda potencial insatisfecha es otro factor clave para determinar el tamaño del proyecto, para este caso se tomó 10 años para valorar su aumento y el último año de proyección fue la base de cálculo para tomar la decisión de las siguientes capacidades:

La capacidad de diseño del proyecto es el 40% de la DPI el cual es:

$$\text{Capacidad de diseño} = 2,306,234 \text{ briquetas/año} * 0.4 = 2,306,234 \text{ briquetas/año}$$

La capacidad del sistema (CS) responde a un 90% de la capacidad de diseño:

$$CS = 2,306,234 * 0.9 = 2,075,611 \text{ Unds briquetas/año}$$

$$\text{Producción/mes} = \frac{2,075,611 \text{ briquetas/año}}{12 \text{ meses}} = 172,968 \text{ briquetas/mes}$$

$$\text{Producción/semana} = \frac{172,968 \text{ briquetas /mes}}{4.3 \text{ semanas}} = 40,225 \text{ briquetas/semana}$$

$$\text{Producción/hora} = \frac{40,225 \text{ briquetas/semana}}{44 \text{ horas/semana}} = 914 \text{ briquetas/hora}$$

Ahora la capacidad planeada estará condicionada por el plan de venta y el porcentaje en que se aumentara la capacidad año con año para cubrir la demanda del mercado



4.2.3 Ingeniería del proyecto.

La ingeniería de proyecto tiene como base resolver todo lo que concierne a la instalación y funcionamiento de la planta; desde la descripción del proceso, adquisición de equipo y mano de obra.

4.2.2.3 Inventario de Maquinarias y equipos que se utilizarán en el estudio.

Las máquinas que se pretenden poseer en inventario son las indispensables para el funcionamiento de la industria como lo son; briquetadora y molino. El equipo de oficina contara de computadoras, escritorios, lámparas y routers y el equipo de reparto solo lo conformara un vehículo que hará la distribución y entrega.

4.2.2.4 Disposición de Planta

Dado el alcance previsto del estudio, es importante que el inversionista realice análisis más profundos que permitan disponer adecuadamente los elementos de producción en la planta, para ello a partir de la información del número de máquinas, se deberá evaluar las necesidades básicas de espacio requerido para su ubicación. Para esto recomendamos la utilización del Método de Guerchet, éste es un método para la evaluación del espacio físico, para tener una aproximación del área requerida. Con este método se calcularán los espacios físico que se requerirán para establecerla planta, por lo tanto, se hace necesario identificar el número total de maquinaria y equipo llamados elementos estáticos y también el número total de operarios y el equipo de acarreo, llamados elementos móvil.

• *Elaborado*

Con el fin de solidificar las briquetas, luego de la selección de materia prima pasa al área de triturado donde se tritura la cascarilla de arroz hasta convertirse en polvo fino y así sea más fácil el proceso de compactación.



4.2.3 Ingeniería del proyecto.

La ingeniería de proyecto tiene como base resolver todo lo que concierne a la instalación y funcionamiento de la planta, desde la descripción del proceso, adquisición de equipo y maquinaria. Se determina la distribución óptima de la planta, hasta definir la estructura de organización que habrá de tener el proyecto.

4.2.3.1 Descripción del proceso de producción

- Transporte de materia prima

Una vez obtenida la materia prima, se procede a la transportación de la misma a la planta, en tráiler con capacidad de 67m³.

- Recepción de materia prima

Se efectúa una inspección visual de la calidad de la materia prima.

- Almacén de materia prima

Se almacena la materia prima temporalmente en un lugar seco y con ventilación natural.

- Selección y pesado de Materia Prima

La etapa de selección consta de dos sub-etapas. En la primera Sub-etapa se filtra el tamo de arroz por medio de unas zarandas vibratorias las cuales tiene una malla que por efecto del movimiento solo dejan pasar o caer el tamo arroz dejando en la parte superior alguna impureza como ramas o espigas que dificulten en un futuro el proceso de fabricación de las briquetas. En la siguiente sub-etapa deja caer las impurezas más pequeñas como el polvo o partícula de tierra que se encuentren mezcladas con el tamo de arroz, dejando solo en la superficie el tamo de arroz libre de impurezas listo para la siguiente etapa del proceso. Después se realiza el pesado de cascarilla.

- Triturado

Con el fin de solidificar las briquetas, luego de la selección de materia prima pasa al área de triturado donde se tritura la cascarilla de arroz hasta convertirse en polvo fino y así sea más fácil el proceso de compactación.



- Mezclado

Ya molido el tamo y reducido el tamaño del mismo se procede a mezclarlo con agua que viene siendo nuestro producto aglomerante el cual servirá como pegamento natural y ayudara a que la materia prima se compacte.

- Compactación y secado

Este consiste en colocar la mezcla en la prensadora moldeadora aplicándole presión obteniendo de esta manera un bloque sólido y compacto listo para ir al área de secado. Una vez compactado la mezcla, aquí mismo se realizara en la misma máquina briquetadora y así ahorrar tiempo de producción para luego pasar a almacén producto terminado.

- Almacén de producto terminado

Una vez clasificado en tamaño y grosor este se envía al almacén de producto terminado listo para su comercialización.

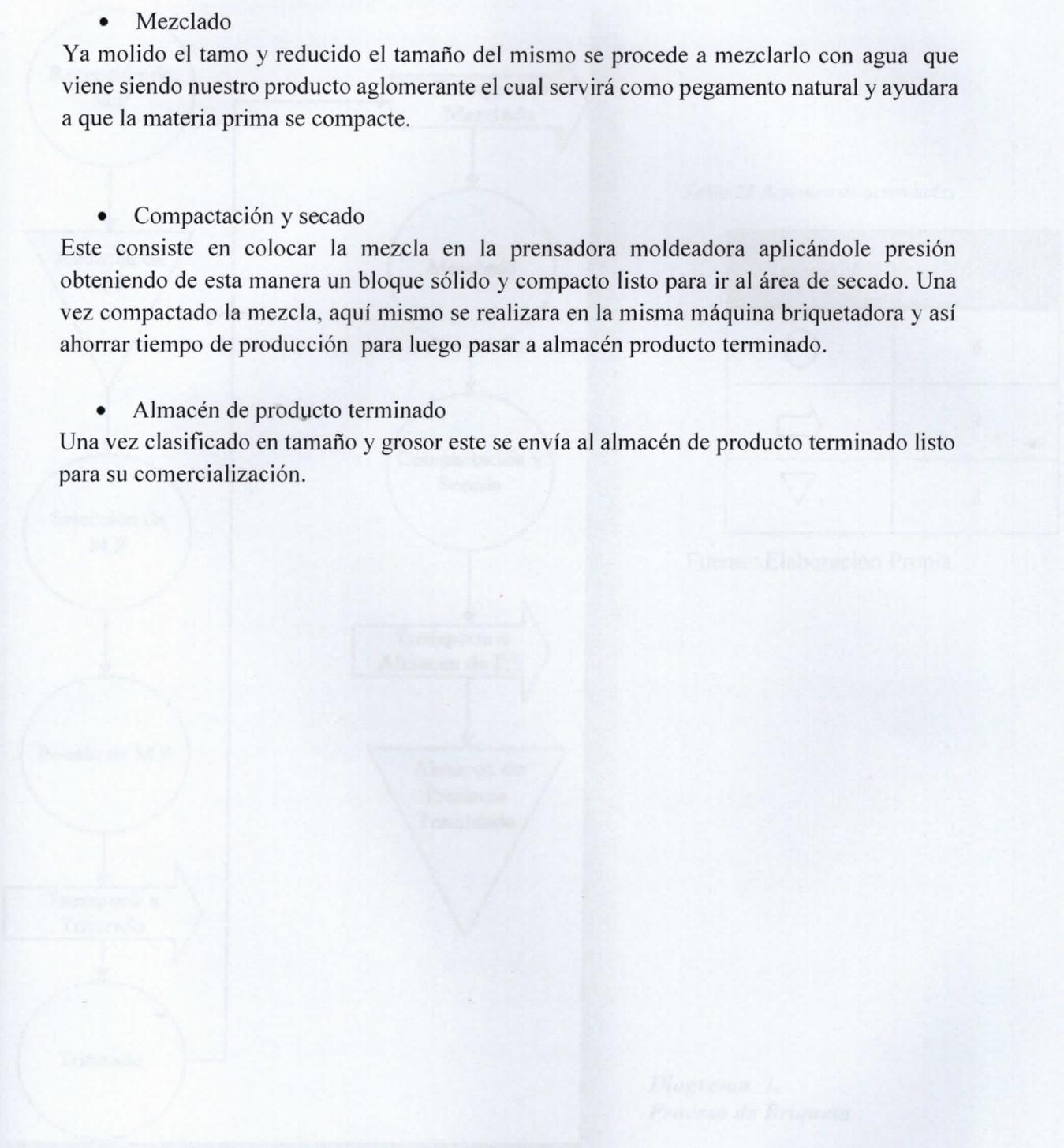


Diagrama 1.
Proceso de Briqueta



4.2.3.2 Diagrama de Flujo

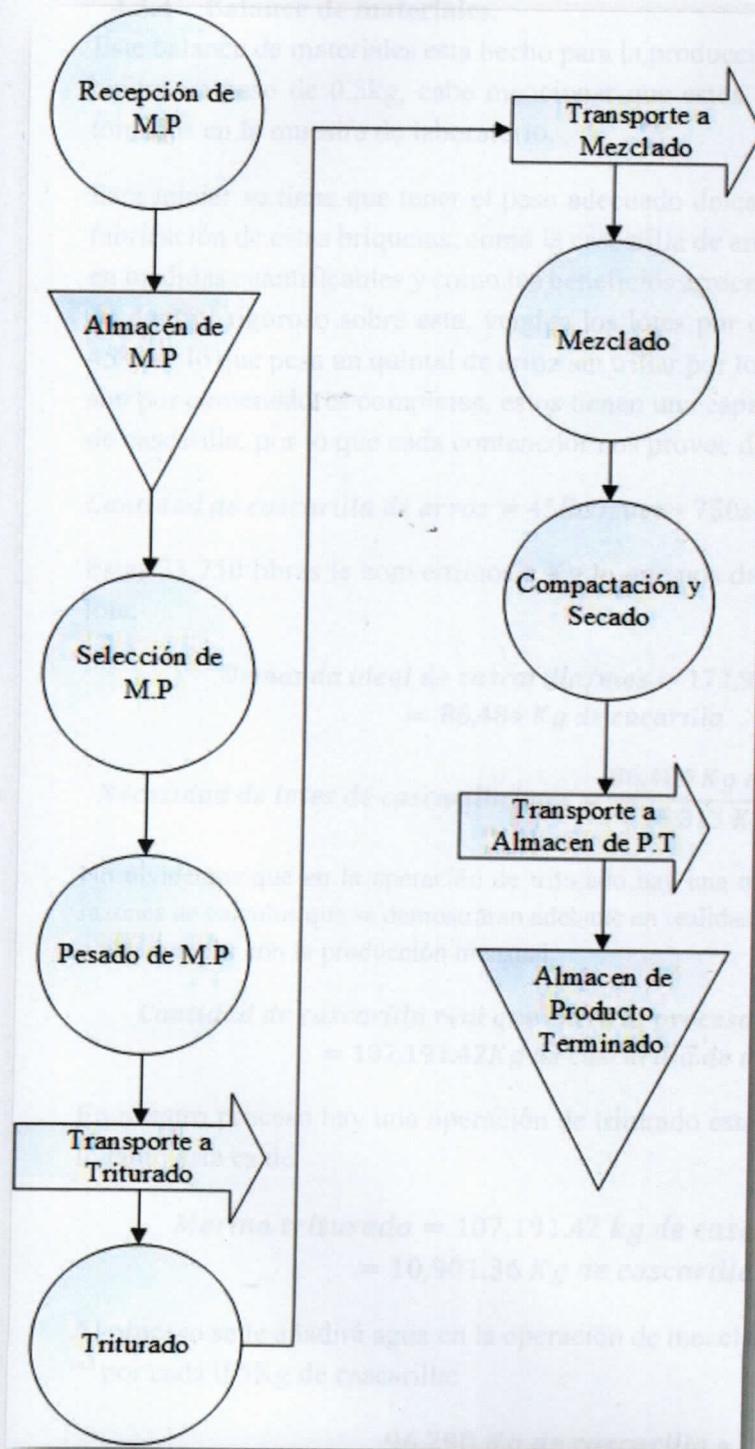


Tabla 26 Resumen de actividades

Actividad	Cantidad
○	6
→	3
∇	2

Fuente: Elaboración Propia

Diagrama 1. Proceso de Briqueta



Luego del mezclado viene la compactación y secado en este ya se obtendrán la siguiente cantidad de briquetas.

$$\text{Producción} = \frac{96,290 \text{ kg de cascarilla}}{0.5 \text{ kg cascarilla}} = 192,590 \text{ Unds de briquetas}$$

Habrán un sobre exceso de briquetas de 19,612 Unds de briqueta que será utilizadas para reserva en caso de que la demanda aumente en ese mes.

Balance de materiales que corresponde a un mes de producción.

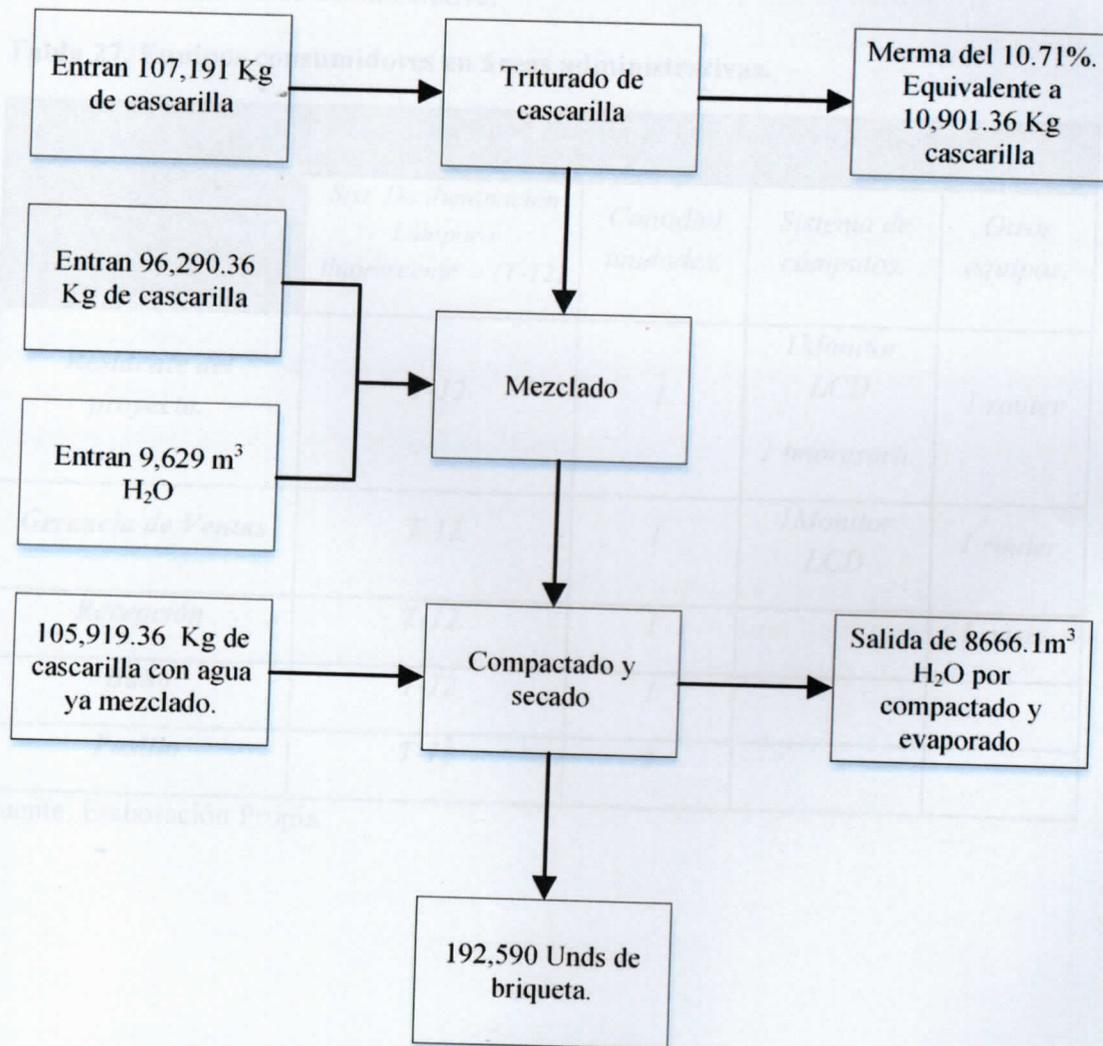


Diagrama de Bloque.



En la siguiente tabla se detalla los kW (Kilovarios) que demandan los equipos consumidores que se muestra en la tabla adjunta. En la columna Potencia nominal kW se detalla los

4.2.5 Pruebas de control de calidad

El control de calidad del producto es necesario para obtener éxito y permanecer en el mercado. A las briquetas se les practicara un control estricto deben de pesar 0.5 kg y ser uniformes, can baja humedad.

4.2.6 Censo de carga.

Para realizar un censo de carga se necesita especificar todos los equipos consumidores de energía así como también sus áreas de ubicación. Las dos principales áreas de ubicación será el área administrativa y la planta de producción, En la siguiente tabal se muestran los equipos consumidores en el área administrativa.

Tabla 27. Equipos consumidores en áreas administrativas.

Áreas administrativas	Equipos consumidores de energía eléctrica			
	Sist. De iluminación Lámpara fluorescente (T-12)	Cantidad unidades.	Sistema de cómputos.	Otros equipos.
Residente del proyecto.	T-12	1	1 Monitor LCD 1 impresora.	1 router
Gerencia de Ventas	T-12	1	1 Monitor LCD	1 router
Recepción	T-12	1		1 oasis.
Baño	T-12	1		
Pasillo	T-12	2		

Fuente: Elaboración Propia



En la siguiente tabla se detalla los kW (Kilovatios) que demandan los equipos consumidores que se mostró en la tabla anterior. En la columna Potencia nominal kW se detalla los kilovatios que demandan individualmente por cada equipo como se muestra a continuación:

Tabla 28. Kilovatios por tipo de equipo.

<i>Equipo</i>	<i>Potencia nominal kW</i>
<i>Lámpara</i>	<i>0.02</i>
<i>Computador</i>	<i>0.08</i>
<i>Router</i>	<i>0.08</i>
<i>Impresora</i>	<i>0.15</i>
<i>Oasis</i>	<i>0.28</i>

Fuente: Elaboración propia

La potencia presentada en la tabla anterior es la potencia nominal. Cabe mencionar que la potencia nominal la trae el equipo en sus especificaciones.

Para poder obtener la energía real Kilovatios/hora/mes (kWh/mes) se necesitan determinar otros factores como lo son la potencia nominal total (kW), factor de simultaneidad (Ks), potencia real (kW), factor de utilización (Ku), tiempo real (h/mes).

$$\text{Potencia Nominal total (kW)} = \text{N}^{\circ} \text{ de equipos consumidores} * \text{Potencia nominal kW}$$

Ahora bien el factor de simultaneidad (Ks) lo determinamos mediante un estudio que lleva por nombre **Guía de Diseño de Instalaciones Eléctricas** según las normas internacionales de la **Comisión de energía eléctrica internacional (IEC)**.

Tabla 29 factor de simultaneidad

<i>Número de consumidores</i>	<i>Factor de simultaneidad</i>
De 2 a 4	<i>1</i>
De 5 a 9	<i>0.78</i>
De 10 a 14	<i>0.63</i>
De 15 a 19	<i>0.53</i>
De 20 a 24	<i>0.49</i>

Fuente: Guía de diseño de instalaciones Eléctricas (IEC)



$$\text{Potencia real (kW)} = \text{Potencia nominal total (kW)} * \text{factor de simultaneidad}$$

$$\text{Energía real (kWh/mes)} = \text{Factor de utilización} * \text{Tiempo real (h/mes)} * \text{Potencia real (kW/h)}$$

Tabla 30. Especificaciones de equipos a utilizar.

	Lámparas	Computadores	Impresora	Otros equipos
<i>Nº de Consumidores</i>	6	2	1	3
<i>Potencia Nominal (kW)</i>	0.12	0.16	0.15	0.76
<i>Factor Simultaneidad(Ks)</i>	0.78	1	0	0.63
<i>Potencia Real (kW)</i>	0.0936	0.16	0.15	0.4788
<i>Factor Utilización (Ku)</i>	0.85	0.85		0.50
<i>Tiempo real (h/mes)</i>	1,513.6	516	47.3	817
<i>Energía real (kWh/mes)</i>	120.42201	70.176	7.095	195.5898

Fuente: Elaboración Propia

Ahora detallaremos todos los equipos consumidores de energía eléctrica en el área de producción.

Tabla 31. Equipos consumidores de energía eléctrica en área de producción

Áreas de producción	Equipos consumidores de energía eléctrica
<i>Bodega de m.p</i>	<i>Lámpara.</i>
<i>Área de triturado</i>	<i>1 trituradora</i>
<i>Área de briquetado</i>	<i>1 briquetadora</i>
<i>Baño</i>	<i>Lámparas</i>

Fuente: Elaboración Propia



Los cálculos presentados en la siguiente tabla fueron realizados bajo la misma base de cálculos de los equipos en el área de administración.

Tabla 32. Maquinaria consumo

	Maquina briquetadora.	Trituradora
<i>Nº de Consumidores</i>	1	1
<i>Pot. Nominal (kW)</i>	18.5	5.5
<i>Factor Simultaneidad (Ks)</i>	1	1
<i>Pot. Real (kW)</i>	18.5	5.5
<i>Factor Utilización (Ku)</i>	0.75	0.75
<i>Tiempo real (h/mes)</i>	189.2	189.2
<i>Energía real (kWh/mes)</i>	2,625.15	780.45

Fuente: Elaboración Propia

Energía real (kWh/mes) total

$$= \text{Energía real (kWh/mes) del área administrativa} + \text{Energía real (kWh/mes) del área de producción}$$

$$\text{Energía real (kWh/mes) total} = 3,798.8828 \text{ kWh}$$

La tarifa elegida con la cual se estará laborando es **Industrial Menor T-3 Monomía de baja tensión sin medición horaria estacional** debido a que la demanda de potencia nominal es de 25.19 kW, la cual excede ligeramente la carga contratada de esta tarifa que es de 25 kW.

$$\text{Costo facturación eléctrica} = 3,798.8828 \text{ kWh} * \text{C\$ } 6.1042 = \text{C\$ } 23,189.14$$

Por lo tanto la facturación eléctrica mensual será aproximadamente US\$ 875.061.



4.2.7 Recursos Humanos

4.2.7.1 Justificación de organización matricial.

Para poder determinar la organización de un proyecto hay que tener en cuenta el tamaño de este. Este proyecto está destinado a la fabricación y comercialización de briquetas hechas a base de cascarilla de arroz, los costos de la materia prima no son tan significativos para decir que este proyecto es de gran envergadura, lo que hace este proyecto difícil de realizar son los altos costos de la maquinaria que intervendrá indiscutiblemente en el proceso, ya que sin esta no se podría obtener el producto en sí. Es por esto que se decidió realizar una organización matricial ya que esta se basa en tener un gerente de proyecto el cual se encargara a todo lo respecta a la base legal, aspectos económicos financieros, administrativos, etc.

Esta estructura permite contratar mano de obra y/o asesoría esporádica cada vez que se requiera (asesoría al gerente de proyecto, asesor contable y operador de mantenimiento), esto a su vez conduce a no tener mano de obra fija en la industria que esto conlleva a mas costos, con esta estructura solo se prioriza la mano de obra más necesaria como lo es un jefe de producción y operarios al igual que un jefe de ventas y vendedores.

Si bien es cierto esta estructura permite la ambigüedad de autoridad (dueño del proyecto y gerente de proyecto), se pretende definir el gerente de proyecto como la máxima autoridad de este, ya que el gerente de proyecto es el que estará en contacto directo con el correcto funcionamiento de la industria y dependerá mayormente de él, el éxito o fracaso del proyecto. Otra ventaja que nos dará la organización matricial es que permitirá que los miembros del equipo se integren plenamente en la empresa poniendo sus conocimientos en prácticas para lograr buenos resultados al final del ciclo del proyecto, ayudaría a mitigar los posibles conflictos entre los objetivos generados por las distintas áreas funcionales de la empresa.

Cabe mencionar que el gerente tendrá que estar comunicando todo lo referente al proyecto al dueño y evaluara cada observación y recomendación que este le haga sobre el proyecto, para que así halla una mejor toma de decisiones.

Tabla 33 Estructura organizacional del proyecto.

<i>Órganos</i>	<i>Unidades administrativas</i>
<i>Residente del Proyecto</i>	<i>Dueños del proyecto.</i>
<i>Administración</i>	<i>Administrador de proyecto</i>
<i>Asesoría</i>	<i>Asesoría al gerente del proyecto</i>
<i>Apoyo</i>	<i>Cajera-Recepcionista</i>
<i>Línea</i>	<i>Área. Producción</i> <i>Área. Mercado y ventas</i>
<i>Asesoría</i>	<i>Asesor contable</i>

Fuente: Elaboración propia



4.2.7.2 Organigrama de la empresa

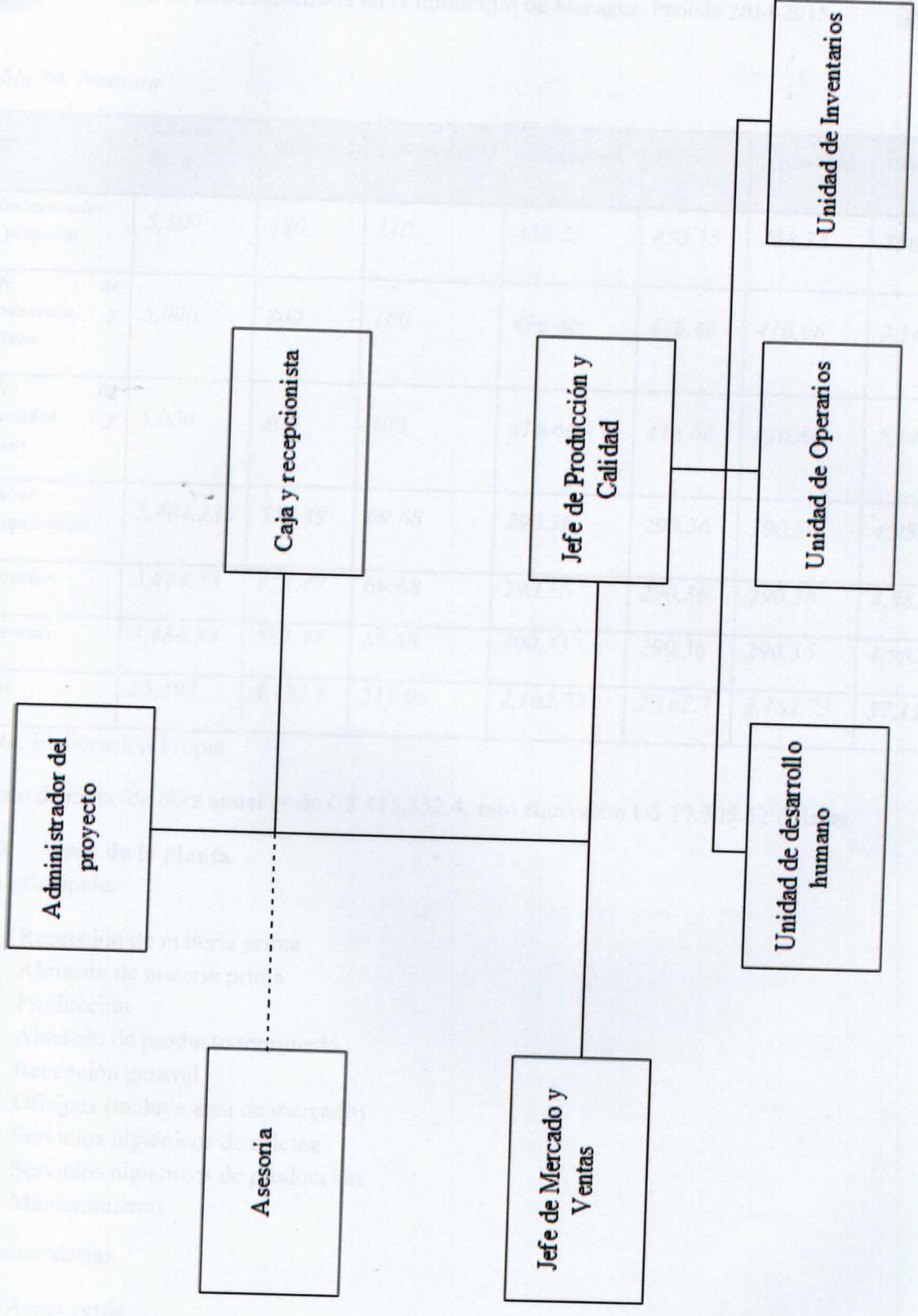




Tabla 34. Nomina

Cargo	Salario Bruto	%INSS	2 % INATEC	Vacaciones	IND	Aguinaldo	Gastos
Administrador de proyecto	5,500	880	110	458.33	458.33	458.33	7865
Jefe de producción y calidad	5,000	800	100	416.66	416.66	416.66	7,149.98
Jefe de mercadeo y ventas	5,000	800	100	416.66	416.66	416.66	7,149.98
Cajera/Recepcionista	3,484.33	557.49	69.68	290.36	290.36	290.36	4,982.58
Operarios	3,484.33	557.49	69.68	290.36	290.36	290.36	4,982.58
Operarios	3,484.33	557.49	69.68	290.33	290.36	290.36	4,982.5
Total	25,593	4,152.5	519.06	2,162.73	2,162.7	2,162.73	37,112.7

Fuente: Elaboración Propia

El costo de mano de obra anual es de C\$ 445,352.4, esto equivale a U\$ 17,305.52 dólares.

4.2.8 Áreas de la planta

Áreas principales

1. Recepción de materia prima
2. Almacén de materia prima
3. Producción
4. Almacén de producto terminado
5. Recepción general
6. Oficinas (incluye área de mercado)
7. Servicios higiénicos de oficina
8. Servicios higiénicos de producción
9. Mantenimiento

Áreas secundarias

1. Áreas verde
2. Estacionamiento.



Tabla 35. Descripción y determinación de las áreas necesarias.

Áreas	Descripción	Base de calculo	m ²
Recepción de materia prima	Esta área estará ubicada de modo que se facilite el acceso a los furgones que contiene la materia prima.	Área suficientemente grande para que maniobre un furgón y se pueda recibir y haya una primera inspección de pesaje.	18.82
Almacén de materia prima	El buen almacenamiento mejora el espacio y la recolección, es por ello que se decidió realizar esta área que estará ubicada junto al área de producción con el objetivo de reducir tiempo es decir flujos en el proceso.	Dependerá de un proceso de inventarios.	20.66
Producción	Al momento de procesar tu materia prima para obtener un producto terminado, necesitamos un área extensa que preste las condiciones adecuada para el operario y que tenga suficiente espacio que permita que no haya cuellos de botella en el proceso.	Depende del número de las dimensiones de la maquinaria, número de trabajadores. Ley 618 Capítulo IV Superficie y Cubicación	58.79
Almacén de producto terminado	Estará ubicada junto al área de producción con el fin de evitar flujos de materiales dentro de la planta y se trate de aprovechar al máximo el espacio disponible.	Dependerá del modelo de inventario disponible. Este tendrá la capacidad para guardar el producto de 3 turnos de trabajo.	27.81
Recepción general	Área destinada para la buena atención al cliente.	Flujo de cliente que tengamos al día.	18.20
Oficinas	Estas se encontraran en la zona exterior del área comprendida.	Dependerá de la magnitud de la mano de obra indirecta y de los cuadros directivos y control de la empresa. Ley 618 Capítulo IV Superficie y Cubicación.	89.44
Servicios higiénicos de oficinas	Cercanas al área de oficinas.	En consideración al personal administrativo. Estas se calcularan de acuerdo a las normas técnicas obligatorias Nicaragüense de accesibilidad	7.10



Estudio de pre factibilidad para el Diseño de una fábrica de briquetas a base de cascarilla de arroz localizada en el municipio de Managua. Periodo 2014-2015



Servicios higiénicos de producción	Cercanas al área de producción.	Se tomara en consideración al personal de producción. Estas se calcularan de acuerdo a las normas técnicas obligatorias Nicaragüense de accesibilidad	18.33
Mantenimiento	Área cerca de producción, para así tener un mejor control acerca de las maquinarias.	Espacio necesario para suministro y herramientas.	17.10
Áreas verdes	Esta área, está hecha especialmente para protección del medio ambiente y futuras expansiones.	Calculado con proyecciones futuras.	130
Estacionamiento	Se ubicara de tal forma que se disminuya el recorrido de los automóviles dentro de la planta	Estas se calcularan de acuerdo a las normas técnicas obligatorias Nicaragüense de accesibilidad (2.50 m x 5.50 m)	118.4

Fuente: Elaboración Propia

El área total de la empresa es de: 512.35 m²

A continuación se presenta las consideraciones que se establecieron para determinar la proximidad de las áreas para ello se le asigna un valor cualitativo identificándose con letras:

Tabla 10. Consideraciones para determinar la proximidad de las áreas

Criterio	Consideración	Valor
1	Alimentación necesaria	
2	Esp. para almacenamiento	
3	Exposición	
4	Ordenamiento normal	
5	Transporte interno	
6	Industria	
7	Industria	
8	Industria	
9	Industria	
10	Industria	
11	Industria	
12	Industria	
13	Industria	
14	Industria	
15	Industria	
16	Industria	
17	Industria	
18	Industria	
19	Industria	
20	Industria	
21	Industria	
22	Industria	
23	Industria	
24	Industria	
25	Industria	
26	Industria	
27	Industria	
28	Industria	
29	Industria	
30	Industria	

Fuente: Ingeniería de Proyecto Base Grúas



4.2.9 Distribución de la planta mediante el método de SLP.

Una buena distribución de la planta, reduce el mínimo posible de los costos no productivos, para la distribución de la planta utilizaremos el método SLP (SystematicLayoutPlanning) este propone los elementos P.Q.R.S.T. que son los primeros datos que se deben tomar en cuenta (Product, Quantity, Route, Services, Time) fundamentando todo trabajo de distribución.

1. (P) PRODUCTO; material a fabricar, incluyendo variaciones y características.
2. (Q) CANTIDAD; volumen de cada tipo de producto que debe fabricarse.
3. (R) RECORRIDO; proceso de operaciones y secuencia en que se deben realizar.
4. (S) SERVICIOS Y ACTIVIDADES AUXILIARES que son necesarios en los diferentes departamentos para que se puedan llevar a cabo las tareas correspondientes.
5. (T) TIEMPO; medición de tiempos que relaciona P.Q.R.S.; cuánto durará el proceso y qué tipo de máquinas lo mejorarán, qué servicios son necesarios y su situación, ya que de ellos depende la velocidad a la que el personal se desplace de un punto de trabajo a otro.

Luego de encontrar los elementos necesarios se tomara en cuenta el flujo de materiales y la relación de actividades que se tienen en las operaciones del proceso de producción mediante el método matriz diagonal.

A continuación se presenta las consideraciones que se establecieron para determinar la proximidad de las áreas para ello se le asigna un valor cualitativo identificándose con letras:

Tabla 36. Consideraciones para determinar la proximidad de las áreas.

Letra	Orden de proximidad	Valor en líneas
<i>A</i>	<i>Absolutamente necesario</i>	=====
<i>E</i>	<i>Especialmente importante</i>	=====
<i>I</i>	<i>Importante</i>	=====
<i>O</i>	<i>Ordinaria o normal</i>	=====
<i>U</i>	<i>Unimportant (sin importancia)</i>	
<i>X</i>	<i>Indeseable</i>	=====
<i>XX</i>	<i>Muy indeseable</i>	=====

Fuente: Ingeniería de Proyecto Baca Urbina.



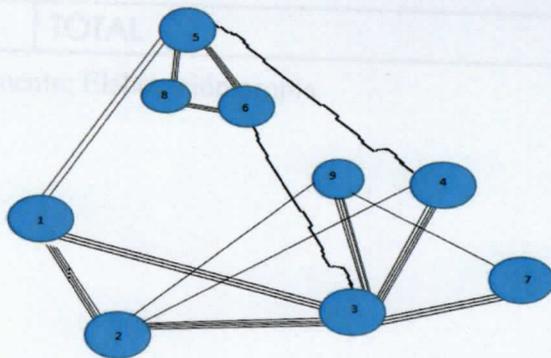
Se construye una matriz diagonal, donde se llena cada uno de los cuadros con la letra del código de proximidades que se considere más acorde con la necesidad de cercanía entre las áreas.

Matriz Diagonal

Departamento	Área m ²	
Recepción de materia prima	18.82	A
Almacén de materia prima	20.66	A E
Producción	58.79	A E U I
Almacén de producto terminado	27.81	A X O U U
Recepcion general (taja)	18.20	X X O U U U
Oficinas	89.44	A U E U U U O U
Servicios higiénicos área de producción	18.33	U E U U X
Servicio higiénico oficinas	7.10	U O
Mantenimiento	17.10	U

Se construye un diagrama de hilo, para considerarlo como base de la distribución y así poder obtener el diseño de la planta.

Diagrama de Hilo





El diseño de la planta fue realizado según los resultados de método SLP y soportado bajo el diagrama de hilo. Esta distribución está a una es escala 1:100 y el tamaño de las áreas se detallan en al tabla 37.

Para apreciar la distribución de planta ver anexo 8.4.

Tabla 37 Dimensiones de las áreas

Cuadro de Áreas		
001	CAJA Y RECEPCION	18.20m ²
002	SERVICIOS SANITARIOS	7.10m ²
003	OFIC. RESIDENTE PROYECTO	12.21m ²
004	AREA DE VENTAS	12.70m ²
005	PASILLO	14.47m ²
006	OFICINA DE CONTABILIDAD	12.41m ²
007	SALA DE JUNTAS	11.65m ²
008	RECEPCION MATERIA PRIMA	18.82m ²
009	DESARROLLO HUMANO	13.59m ²
010	ALMACEN MATERIA PRIMA	20.66m ²
011	AREA DE MANTENIMIENTO	17.10m ²
012	ALMACEN PRODUCTO TERMINADO	27.81m ²
013	S.S GENERALES	18.33m ²
014	AREA DE PRODUCCION	58.79m ²
015	AREAS VERDES	130.03m ²
016	PARQUEO	118.48m ²
	TOTAL	512.35m²

Fuente: Elaboración propia



4.3 Estudio económico financiero

El estudio económico financiero está estructurado por los siguientes elementos; cálculo de la inversión, análisis de costos, aplicación de punto de equilibrio, cálculo de ingreso, ingreso y los metodos de evaluación económica de proyecto que son; el VPN, TUIR, y periodo de recuperación así mismo contiene un pequeño análisis de razones financieras. La finalidad de este estudio consistió en demostrar la viabilidad económica financiera del proyecto partiendo 60% de la capacidad del sistema.

4.3.1 Calculo de inversión inicial

La inversión es considerada como un desembolso de recursos financieros para adquirir bienes concretos duraderos o instrumentos de producción como los bienes de equipo, y que la empresa utilizara durante años de vida útil.

Activo

Activos Fijos:

- Maquinaria-----U\$1,7600
- Equipos de oficina-----U\$3,230
- Terreno-----U\$ 4,500
- Equipo de reparto-----U\$ 4,500
- Caja (para imprevistos) -----U\$5,811,34

Total de activos fijos = U\$ 31,141.34

Activos intangibles:

- Patente----- U\$ 300
- Matricula----- U \$ 19,76
- Contrato de servicios básicos-----U\$ 200

Total de activos intangible = U\$ 519.76

Total de activos = U\$ 36,161.10



Pasivos

Costos de operación para tres meses ----- U\$27,763.68

Estos costos los detallamos a continuación:

Tabla 38. Costos de operación para tres meses

• <i>Papelería</i>	60
• <i>contabilidad externa</i>	150
• <i>limpieza general</i>	90
• <i>Materia Prima</i>	2,506.8
• <i>Energía eléctrica</i>	2,504.85
• <i>Agua</i>	58,.4
• <i>Mano de obra directa</i>	1,995.24
• <i>Mantenimiento</i>	150
• <i>Depreciación</i>	725
• <i>Combustible</i>	1,978.041
• <i>mano de obra indirecta</i>	914.81
• <i>transporte</i>	15,040.8
• <i>publicidad</i>	1,590

Fuente: Elaboración Propia

4.3.2 Capital de trabajo

Desde el punto práctico el capital de trabajo lo calcularemos como el adicional para operar los primeros 3 meses del proyecto.

C= A-P

Donde:

C: capital

A: activo

P: pasivo

$$C = U\$31,661.10 - U\$27,763.681$$

$$C = U\$3,897.42$$

La inversión inicial del proyecto va ser todos los activos y una aportación para cubrir los costos de los primeros tres meses de operación, se excluye el capital de trabajo, por lo que se tendrá una inversión inicial de:

$$I_0 = U\$36,161.10 + U\$27,763.681$$

$$I_0 = U\$ 63, 924.78.$$



Se Adquirirá un financiamiento del 40% de la inversión inicial

Financiamiento= US\$ 25,570

Con una tasa de interés del 16% anual.

Observaciones:

El costo de maquinaria es de US\$16,000 más el valor del flete es de US\$1,600 para un total de US\$ 1,7600. No se pagara impuestos de importación de la maquinaria se declarara como tecnología limpia y según la ley 217 'ley general del medio ambiente' artículo 45 dice: Se exonerará de impuestos de importación a los equipos y maquinarias conceptualizados como tecnología limpia en su uso, previa certificación del Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales en consulta con el Ministerio de Finanzas

Según la ley 354 'ley de patente y marcas' en el artículo 138 dice:

- Solicitud de patente de invención US\$ 200.00
- Solicitud de patente de modelo de utilidad US\$ 100.00

4.3.3 Determinación de los costos.

Tabla 39. Cargos permanentes:

Nº	Cargo	Salario
1	Residente del proyecto	C\$ 5,500
1	Jefe de Producción y Calidad	C\$5,000
1	Jefe de Marketing y Ventas	C\$ 5,000
1	Cajera	C\$ 3,484.33
2	Operarios	C\$ 3,484.33
6	Total	C\$25,953

Fuente: Elaboración Propia

4.3.4 Determinación de costos de operación

Tabla 40. Costos totales de producción

Costos totales de producción	
• M.O.D	665.08
• Materia prima	835.60
• Electricidad	834.95
• Transporte	5,013.6
• Mantenimiento	50

Fuente: Elaboración Propia

Total = US\$ 7,399.23 mensual

El costo anual de producción seria de: US\$ 88,790.76



Tabla 41. Costos de administración

Costos de administración	
• M.O.I	777.09
• Agua	19.38
• Teléfono	11.628
• Limpieza	30
• Vigilancia	137.72
• Papelería	20
• Contabilidad	50
• Alquiler terreno	1,500

Fuente: Elaboración Propia

Total= US\$ 2,545.82 mensual

El costo anual de administración sería de: US\$ 30,542.2

Costos de ventas

Tabla 42. Costos de Venta

• Publicidad	530
• Transporte	659,347

Fuente: Elaboración Propia

Total= US\$1,189.347

El costo anual de ventas sería de US\$ 14,272.2

Los costos totales de operación anual son de: **US\$ 133,612.745**



Tabla 43. Montos mensuales

Costos	Monto mensual US.
M.O.D	665.08
M.P	835.6004
CIF	
Electricidad	834.95
M.O.I	777.09
Agua	19.38
Depreciación de los equipos.	2,900
Alquiler Terreno	1,500
Teléfono	11.63
Limpieza general	30
Vigilancia externa	137.72
Papelería	20
Contabilidad externa	50
Mantenimiento	50
Publicidad	530
Total	U\$8362.17

Fuente: Elaboración Propia

El costo de producción es de U\$8,362.17 dólares mensuales.

Costo unitario = costo de producción/unidades producidas por mes.

Costo unitario = U\$8362.168/U\$172,967.5

Costo unitario= U\$0,0483 dólares.

Margen de ganancia 20%

Precio unitario= US 0.10

4.3.5 Determinación de la depreciación

La planta tendrá maquinaria, equipos de reparto y equipo de oficina, lo cual se depreciara de acuerdo a lo establecido en la ley. Estos montos de depreciación desempeñan dos escenarios como gastos y reserva. El gasto es antes de los impuestos y la reserva después de los impuestos para determinar el flujo de caja o flujo neto de efectivo, herramienta económica financiera que me ayudara a demostrar la rentabilidad del proyecto. En el anexo 8.4 esta las tablas de depreciación de los equipos.



4.3.6 Plan de ventas.

La planta comenzará a operar a finales del 2016 para la producción esperada empezar sea a inicios del año 2017 y así iniciar un ciclo completo y no cortado, como lo sería terminar operando el año 2016.

Tabla 44. Plan de ventas

Años	% Ventas de capacidad del sistema	Ventas Unidades	Precio unitario (US).	Ingresos (US)
2017	0.6	1,245,366.36	0.1	124,536.636
2018	0.65	1,349,146.89	0.1	134,914.689
2019	0.7	1,452,927.42	0.1	145,292.742
2020	0.75	1,556,707.95	0.1	155,670.795
2021	0.8	1,660,488.48	0.1	166,048.848
2022	0.85	1,764,269.01	0.1	176,426.901
2023	0.9	1,868,049.54	0.1	186,804.954
2024	0.93	1,930,317.86	0.1	193,031.786
2025	0.96	1,992,586.18	0.1	199,258.618
2026	1	2,075,610.6	0.1	207,561.06
Total				168,9547.03

Fuente: Elaboración propia

Generando un total de ingreso en 10 años de operación de US\$1, 689,547.03 dólares.

4.3.7 Determinación de la TMAR

La tasa mínima aceptable de rendimiento, la TMAR es la tasa de crecimiento real de la empresa por arriba de la inflación. Esta tasa también es conocida como premio al riesgo. El valor que le asignamos depende de tres factores:

- Estabilidad de las ventas de producción similares, es decir, la leña y carbón.
- Condiciones macroeconómica de Nicaragua.
- Competencia en el mercado. A mayor riesgo, mayor riesgo.

Por todo esto se considera que para la inversión en el proyecto, tiene un riesgo intermedio, le asignamos un premio al riesgo del 20% anual que equivale a la TMAR con inflación. Ya que respecto a la inflación todos los costos e ingreso lo dolarizamos para que la inflación no haga efectos.



4.3.8 Análisis de punto de equilibrio

Tabla 45. Punto de equilibrio.

Concepto	Costos en US\$
Ingresos	US\$124,532.40
Costos totales	US\$133,612.75
Costos fijos	US\$101,332.42
Costos variables	US\$32,280.33

Fuente: Elaboración Propia

$$Q = F / P - V$$

Donde:

- F= costo fijo
- P= precio unitario
- V= costo variable unitario.

V= costos variables totales/ unidades producidas

$$V = 32,280.328 / 1,245,366 \quad V = \text{US} 0.026$$

$$Q = 101,332.42 / (0.10 - 0.02592)$$

$$Q = 1,367,878 \text{ unidades de Briquetas.}$$

Para estar en punto de equilibrio en el primer año se tendría que producir 1,367,878 briquetas, nuestra producción proyectada es de 1.245.366 unidades, por lo que faltaría producir 122,512 unidades de briquetas.



4.3.9 Balance General

Briquetas S.A Balance general (Dólares)

Activos	U\$	Pasivo	U\$
<i>Activos circulantes</i>		<i>Pasivo circulante</i>	
Ingresos	228,596.	Costo de operación	133,612.75
<i>Activo fijo</i>		<i>pasivo fijo</i>	
Equipo de producción	17,600	préstamo	25,569.92
Equipo de oficina	3,230		
		<i>Total pasivo</i>	<u>159,182.66</u>
Equipo de reparto	4,500	<i>Capital común</i>	95,243.34
<i>Activo intangible</i>		<i>Total capital contable</i>	<u>95,243.34</u>
Patente y marca	500		
Total de activos	U\$254,426.00	Total pasivo + capital	U\$254,426.00



4.3.10 Razones Financieras Briquetas S.A

Las razones financieras es otra herramienta para evaluar la rentabilidad del proyecto sin considerar el valor del dinero en el tiempo dentro de las cuales tenemos; liquidez, rentabilidad, productividad y financiamiento. Para este estudio solamente se abordó liquidez y rentabilidad, ya que es la información que nos generó el balance general bajo una hipótesis de ingreso y egresos de un periodo referenciado en base a una suposición del plan de ventas acorde a la capacidad del sistema pronosticada. Por tal razón en el estudio solo se presenta las razones de liquidez y financiamiento.

1-Liquidez

1.1- Razón circulante o índice de solvencia:

$\frac{\text{Activo Circulante}}{\text{Pasivo Circulante}} = \text{índice de solvencia (aceptable igual a 1)}$

$$\frac{124532,4}{159182,66} = 0.7823 \text{ es aceptable igual a 1.}$$

Esto significa que la empresa no posee liquidez con nuestros activos circulantes, esta razón se corrobora en lo encontrado en el primer año FNE ya que este da negativo.

2- Capital de trabajo

$$\text{CTN} = \text{AC} - \text{PC}$$

Donde:

CTN: Capital de trabajo neto

AC: Activo circulante

PC: pasivo circulante

$$\text{CTN} = 124,532.4 - 159,182.66 = -34,650.26 \text{ (la empresa se encuentre en iliquidez el primer año)}$$

4- Endeudamiento.

4.1- Endeudamiento o razón de deuda total:

$$\text{Endeudamiento} = \frac{\text{pasivo total}}{\text{activo total}}$$

$$\text{Endeudamiento} = \frac{159182.66}{168362.4} = 0.94547$$

Se puede considerar que el endeudamiento total es un 94.5% del activo para el primer año, debido a que no poseemos muchos activos.



4.3.11 Alternativas económicas financieras del proyecto.

Briquetas S.A es una empresa pequeña que se dedicara a la producción y comercialización de Briquetas de cascarilla de arroz, estará ubicada en carretera Norte contiguo a laboratorios RARPE S.A. La empresa para operar necesita una inversión inicial de \$ 63,924.79. Con un valor de depreciación de sus maquinarias de U\$ 1760 con una vida útil de 10 años, y una depreciación de otros equipo de U\$1,140 por 5 años. Sin valor de salvamento. La capacidad de diseño del proyecto es del 40% DPI = 768,717.72 unidades, la capacidad del sistemas desciende al 90% de la capacidad del diseño= 691,848 unidades anuales.

La capacidad real se ha establecido de la siguiente manera.

Tabla 46. Capacidad Real

Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	93%	96%	100%

Fuente: Elaboración Propia

El precio de venta por cada briqueta es de U\$ 0.10 El costo total de operación se estima en U\$ 133,605.16 El banco de la producción dará un financiamiento del 40% de la inversión, con una tasa de interés del 16% anual por 5 años. Suponiendo una TMAR del 20%. El banco ofrece dos planes para liquidar el préstamo.

- Plan 1: pagar cinco anualidades iguales, cuyo primer pago se hará al final del primer año.
- Plan 2: pagar solo intereses al final de cada año y pagar intereses y capital al final del quinto año.

- a) Evalué con y sin financiamiento.
- b) Determine cuál es el mejor plan de pago conveniente para la empresa, considerando TMAR mixta.

Financiamiento=U\$ 25,569.9153

Plan 1

La anualidad va a ser:

- $A/P = P [i/1 - (1+i)^{-n}]$

- $A = U\$7,809.29$

$$I = pi$$



La anualidad incluye pago de intereses y capital, por lo que en la tabla de pago se separa la proporción de interés y capital.

Tabla 47. De pago.

Año	Intereses	Anualidad	Pago al capital	Saldo insoluto
0	0	0	0	25,569.92
1	4,091.19	7,809.29	3,718.11	21,851.81
2	3,496.29	7,809.29	4,313.00	17,538.81
3	2,806.21	7,809.29	5,003.08	12,535.72
4	2,005.72	7,809.29	5,803.58	6,732.15
5	1,077.14	7,809.29	6,732.15	0.00

Fuente: Elaboración propia.

Ingresos = volumen de venta anual * precio de venta

Tabla 48. Plan de Ventas

Años	% Ventas de capacidad del sistema	Ventas unidades	Precio unitario (US).	Ingresos (US)
2016	0,6	1,245,366.36	0.1	124,536.64
2017	0,65	1,349,146.89	0.1	134,914.69
2018	0,7	1,452,927.42	0.1	145,292.74
2019	0,75	1,556,707.95	0.1	155,670.79
2020	0,8	1,660,488.48	0.1	166,048.85
2021	0,85	1,764,269.01	0.1	176,426.91
2022	0,9	1,868,049.54	0.1	186,804.95
2023	0,93	1,930,317.86	0.1	193,031.78
2024	0,96	1,992,586.18	0.1	199,258.61
2025	1	2,075,610.6	0.1	207,561.06
Total				1,689,547.03

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 49. Flujo neto de efectivo para la alternativa 1

Concepto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Ingresos		124,532.4	135,989.3	146,450	156,910.8	167,362.4	177,739.5	188,292	194,569.3	200,845.6	209,214.2	
Costos de operación		133,612.7	133,612.7	133,612.7	133,612.7	133,612.7	133,612.7	133,612.7	133,612.7	133,612.7	133,612.7	
Depreciación		2,900	2,900	2,900	2,900	2,900	1,760	1,760	1,760	1,760	1,760	
Intereses		4091.19	3,496.29	2,006.21	2,005.21	1,071.14	0	0	0	0	0	
UAI		-16,071.56	-4,019.78	7,931.02	18,392.82	29,778.49	42,366.73	52,919.93	59,196.53	65,472.83	73,841.43	
Impuesto 30%		-4,821.468	-1,205.93	2,379.306	5,517.846	8,933.547	12,710.01	15,875.97	17,758.95	19,641.84	22,152.42	
UDI		-11,250.09	-2,813.85	5,551.71	12,874.97	2,0844.94	29,656.71	37,043.95	41,437.57	45,830.98	51,689.00	
Depreciación		2,900	2,900	2,900	2,900	2,900	1,760	1,760	1,760	1,760	1,760	
Pago al capital		3,718.11	4,313.01	5,003.01	5,803.58	6,732.2	0	0	0	0	0	
FNE		-12,068.2	-4,226.86	3,448.70	9,971.39	17,012.74	31,416.71	38,803.95	43,197.57	47,590.98	53,449.00	228,596.0
Promedio FNE												22,859.5

Fuente: Elaboración Propia

I= 16% TMAR= 20%

Calculo de la TMAR mixta

TMAR mixta= $0,16*0,4+0,2*0,6$

► TMAR mixta = 18.4

$$VPN = -(63924.7882-25569.91) + \frac{-12068.2}{(1.184)^1} + \frac{-4226.86}{(1.184)^2} + \frac{3448.7}{(1.184)^3} + \frac{9971.4}{(1.184)^4} + \frac{17012.74}{(1.184)^5} + \frac{31416.7}{(1.184)^6} + \frac{38803.9}{(1.184)^7} + \frac{43197.6}{(1.184)^8} + \frac{47590.9}{(1.184)^9} + \frac{53449}{(1.184)^{10}}$$

$$VPN = \$ 12,153.63PR = \sum FNE/I_0; \quad PR = 5.26 \text{ años}$$

$$IR = 35.8 \% \text{ RBC} = FNE \text{ descontados}/I_0; \quad RBC = 3.6$$



Tabla 50. Flujo neto de efectivo para la alternativa 2

Concepto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Ingresos		124,532.4	135,989.28	146,450	156,910.8	167,362.4	177,739.5	188,292.7	194,569.3	200,845.6	209,214.2	
Costos de operación		133,612.7	133,612.7	133,612.7	133,612.7	133,612.7	133,612.7	133,612.7	133,612.7	133,612.7	133,612.7	
Depreciación		2,900	2,900	2,900	2,900	2,900	1,760	1,760	1,760	1,760	1,760	
Intereses		4,040.14	4,040.14	4,040.14	4,040.14	4,040.14	0	0	0	0	0	
UAI		-16,020.5	-4,563.64	5,897.08	16,357.8	26,809.4	42,366.7	52,919.9	59,196.5	65,472.8	73,841.4	
Impuesto 30%		-4,806.15	-1,369.09	1,769.12	4,907.36	8,042.85	12,710.0	15,875.9	17,758.9	19,641.8	22,152.4	
UDI		-11,214.4	-3,194.55	4,127.9	11,450.5	18,766.6	29,656.7	37,043.9	41,437.5	45,830.9	51,689.00	
Depreciación		2,900	2,900	2,900	2,900	2,900	1,760	1,760	1,760	1,760	1,760	
Pago al capital		0	0	0	0	29,291.0	0	0	0	0	0	
FNE		-8,314.36	-294.55	7,027.96	14,350.5	-7,624.42	31,416.7	38,803.9	43,197.5	47,590.9	53,449.0	
Promedio FNE												21,960.3

Fuente: Elaboración Propia

$$VPN = -(63924,7882-25569,91) + \frac{-8,314,36}{(1,184)^1} + \frac{-294,55}{(1,184)^2} + \frac{7,027,96}{(1,184)^3} + \frac{14,350,5}{(1,184)^4} + \frac{7,624,42}{(1,184)^5} + \frac{31,416,7}{(120)^6} + \frac{38,803,9}{(1,20)^7} + \frac{43,197,5}{(1,20)^8} + \frac{47,590,9}{(120)^9} + \frac{53,449,0}{(1,20)^{10}}$$

$$VPN = US\$ 11,925.511$$

PR= 5,4 años

IR= 34,4%

RBC= 3,4.



Tabla 51. Flujo neto de efectivo para la alternativa 3

Concepto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Ingresos		124,53 2,4	135,98 9,28	146,4 50	156,9 10,8	167,3 62,4	177,7 39,5	188,2 92,7	194,56 9,3	200,84 5,6	209,21 4,2	
Costos de operación		133,61 2,7	133,61 2,7	133,6 12,7	133,6 12,7	133,6 1,7	133,6 12,7	133,6 12,7	133,61 2,7	133,61 2,7	133,61 2,7	
Depreciación		2,900	2,900	2,900	2,900	2,900	1,760	1,760	1,760	1,760	1,760	
UAI		11,980 .3	- 523,49	9,937. 23	20,39 8,03	30,84 9,63	42,36 6,73	52,91 9,93	59,196 .53	65,472 .83	73,841 .43	
Impuesto 30%		3,594. 1	157,04 7	2,981. 16	6,119. 409	9,254. 889	12,71 0,01	15,87 5,97	17,758 .95	19,641 .84	22,152 .42	
UDI		8,386. 259	366,44 3	6,956. 06	14,27 8,62	21,59 4,74	29,65 6,71	37,04 3,95	41,437 .57	45,830 .98	51689, 00	
Depreciación		2,900	2,900	2,900	2,900	2,900	1,760	1,760	1,760	1,760	1,760	
FNE		5,486. 259	2,533. 557	9,856. 06	17,17 8,62	24,49 4,74	31,41 6,71	38,80 3,95	43,197 .571	47,590 .981	53,449 .001	263,03 4,93
Promedio FNE												26,303 .493

Fuente: Elaboración Propia

La tasa que se hace uso en esta opción es solo la TMAR del 20% ya que no hay ningún tipo de aporte.

$$VPN = -63924,7882 + \frac{-5486,259}{(1,2)^1} + \frac{2533,55}{(1,2)^2} + \frac{9856,06}{(1,2)^3} + \frac{17178,62}{(1,2)^4} + \frac{24494,7}{(1,2)^5} + \frac{31416,71}{(1,2)^6} + \frac{38803,95}{(1,2)^7} + \frac{43197,571}{(1,2)^8} + \frac{47590,9}{(1,2)^9} + \frac{53449,00}{(1,2)^{10}}$$

$$VPN = US\$ 6347,82204$$

PR=2,5 años

$$IR = 41,15\%$$

$$RBC = 1,67$$



4.3.12 Análisis de Sensibilidad.

El análisis de sensibilidad se hace con el objetivo de ver que tanto podríamos reducir el precio de venta, costo de producción, volumen de producción y tasa mínima de retorno. Específicamente en este estudio se hace un análisis con respecto al precio de venta en relación a la competencia que comercializa el carbón y la leña.

Con un valor mínimo en el precio de venta de U\$ 0.093 cada briqueta, los ingresos se disminuyen en un 6.6% de los ingresos originales al precio de venta, lo cual es favorable lanzar este producto ecológico con este precio dado que se recuperará la inversión. A como se muestran los ingresos en la tabla 51.

Tabla 52. Pronóstico de ingresos

<i>Años</i>	<i>% Ventas de capacidad del sistema</i>	<i>Ventas Unidades/miles</i>	<i>Precio unitario/briqueta</i>	<i>Ingresos.</i>
2017	60%	1,245,366.36	U\$ 0.09333	U\$ 116,230.042
2018	65%	1,349,146.89	U\$ 0.09333	U\$ 125,915.879
2019	70%	1,452,927.42	U\$ 0.09333	U\$ 135,601.716
2020	75%	1,556,707.95	U\$ 0.09333	U\$ 145,287.553
2021	80%	1,660,488.48	U\$ 0.09333	U\$ 154,973.39
2022	85%	1,764,269.01	U\$ 0.09333	U\$ 164,659.227
2023	90%	1,868,049.54	U\$ 0.09333	U\$ 174,345.064
2024	93%	1,930,317.86	U\$ 0.09333	U\$ 180,156.566
2025	96%	1,992,586.18	U\$ 0.09333	U\$ 185,968.068
2026	100%	2,075,610.6	U\$ 0.09333	U\$ 193,716.737

Fuente: Elaboración Propia



4.3.13 Análisis de estudio económico financiero.

El proyecto es rentable con un financiamiento del 40% de la inversión, lo que representa un monto de U\$25,569.9. Este financiamiento es atractivo para el proyecto porque logra cubrir el pago de los intereses que representan el 52,70% del monto del préstamo, a su vez disminuye el pago de los impuestos que es lo que hace atractivo económicamente al proyecto haciendo uso de la equidad fiscal. El valor del VPN descontado al día de hoy logra superar las expectativas en relación a la inversión. De modo que la inversión es rentable a como se muestra en la tabla 52.

Tabla 53. Resumen de resultados

Alternativa	Métodos de evaluación económica	Valor	Indicador	Análisis
Con financiamiento y pago de anualidades iguales.	VPN	U\$ 12,153.63	VPN>0	Aceptable
	PR	5 años y 3 meses	PR<10 años	Aceptable
	IR	35.8%	IR>20%	Aceptable
	RBC	U\$ 3.6	RBC>0	Aceptable
Con financiamiento pago de intereses y pago de intereses y capital al final del último año.	VPN	U\$ 11,925.511	VPN>0	Aceptable
	PR	5 años y 5 meses	PR<10 años	Aceptable
	IR	34.4%	IR>20%	Aceptable
	RBC	U\$ 3.4	RBC>0	Aceptable
Sin financiamiento	VPN	U\$ 6,347.82204	VPN>0	Aceptable
	PR	2 años y 6 meses	PR<10 años	Aceptable
	IR	41.15%	IR>20%	Aceptable
	RBC	U\$ 1.67	RBC>0	Aceptable

Fuente: Elaboración Propia



4.4 Análisis Ambiental

4.4.1 Introducción

Toda industria nueva que vaya a instalarse, debe de contener con un permiso o autorización ambiental de parte del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) o de la alcaldía municipal. De acuerdo al decreto 76-2006 relacionado al Sistema de evaluación ambiental, la clasificación de actividades que requiere el proyecto Briquetas S.A, se ubica en la categoría II, ya de que los procesos que se involucraran en la producción de briqueta demandará un consumo de energía de **3,798,88 kWh**, lo cual es un factor que requiere de un permiso Ambiental otorgado por MARENA.

Para lograr la debida aprobación del permiso y así obtener el aval ambiental se realizará un análisis Ambiental que describa las condiciones ambientales con y sin proyecto, este tiene como objeto suministrar la información para evaluar y comparar las diferentes opciones que presenta el solicitante, bajo las cuales sea posible desarrollar un proyecto, obra o actividad. Las diferentes opciones deberán tener en cuenta el entorno geográfico y sus características ambientales y sociales, análisis comparativo de los efectos y riesgos inherentes a la obra o actividad, y de las posibles soluciones y medidas de control y mitigación para cada una de las alternativas.

4.4.2 Entorno social

El proyecto de Briquetas S.A tiene por objeto la producción y comercialización de briquetas hechas a base de cascarilla de arroz, esta será una nueva alternativa que proveerá energía limpia a los posibles potenciales clientes, sustituyendo a la leña y al carbón con mucho éxito e innumerable ventajas, obteniendo como producto final un bloque sólido de bio-combustible.

Cada día va aumentando los niveles del dióxido de carbono (CO_2) en la atmosfera por lo cual uno de los principales aporte del proyecto es trabajar en disminuir dicha contaminación. Para contribuir al cuidado del medio ambiente y la ecología se debe tener una educación ambiental para que los habitantes o ciudadanos cambien de actitud sobre la disminución del uso de combustibles que aumentan los niveles de CO_2 , así como existan más personas en la sociedad que sean los pioneros en utilizar productos que no aumente la contaminación ambiental.

Uno de los argumentos más importante de este proyecto será el mejoramiento de la calidad de vida hacia las personas cercanas a los trillos arroceros, debido a que actualmente las cascarillas son almacenadas a la intemperie provocando la contaminación por medio del aire ya que las partículas de la cascarilla se dispersan por todo el entorno teniendo como resultado reacciones bronquiales y alérgicas para los habitantes cercanos a los trillos.



Además ayudaría a la reducción de la contaminación del aire y de los ríos ya que al ser comercializado la cascarilla de arroz como fuente de materia prima para la elaboración de briquetas, sería una de las formas de mitigar este residuo, ayudando así al empresario arrocero a generar ingresos por la venta de este residuo. A la vez con este estudio se pretende incentivar al sector arrocero a que inviertan en este rubro, contribuyendo a la promoción del emprendedurismo e innovación pero con eco eficiencia y sostenibilidad ambiental.

4.4.3 Descripción de los factores ambientales

La cantidad de emisiones de contaminantes producidos en el proceso es muy baja ya que no se utilizan reactivos químicos, debido a esto los factores que podrían ser afectados en la fase de explotación son:

- Suelo.

Se le llama suelo a aquella área en donde puedo instalar la planta y de esta forma aprovecharlo para la producción de un bien.

La contaminación de este se analiza con todo aquello que de una u otra forma podría realizar algún tipo de contacto con este provocando contaminación al suelo. Nuestra materia prima podría estar reposando sobre el suelo, así como herramientas, equipos, maquinaria, etc. Este tipo de contacto no es adecuado ya que no se sabe si afectara la fertilidad del suelo o si se estaría contaminando el manto acuífero de este. Por lo tanto tenemos que idear una manera de poderlo contrarrestar.

Por otro lado una sustancia química altamente nociva para el suelo son los aceites lubricantes, estos aceites lubricante podrían provenir de nuestras máquinas, equipos de reparto, etc. o el mal almacenamiento de ello.

- Aire

Nuestra maquinaria no producirá ningún tipo de vapor, de modo que es llamada como tecnología limpia. El aire puede contaminarse con impurezas solidas ya que al momento de triturar en grandes volúmenes la cascarilla este emitirá mucho material particulado, capaces de penetrar hasta los pulmones. De forma que nuestra principal maquinaria es la briquetadora, está por su naturaleza genera mucho ruido y este agente contaminante podría perturbar el ambiente laboral y de la comunidad también.

- Agua

La contaminación que se realizara en el agua seria las llamadas aguas negras producidas por los trabajadores de la planta.



Estudio de pre factibilidad para el Diseño de una fábrica de briquetas a base de cascarilla de arroz localizada en el municipio de Managua. Periodo 2014-2015



- Paisaje.

El paisaje no es afectado ya que la planta estaría ubicada en una zona comercial además el terreno donde se planea instalarla está rodeado por viviendas y en el mismo no existe en la actualidad algún tipo de flora.

4.4.4 Matriz de Causa y Efecto

Para el análisis certero del impacto ambiental se deben tomar en cuenta una serie de factores para darle valores cualitativos tomando los siguientes indicadores: Aceptables(A), Críticos(C) e Inaceptables (I). Estos indicadores serán evaluados en dos matrices la primera con la puesta en marcha del proyecto y la segunda es si el proyecto no se realizase.

Tabla 54. Valoración Ambiental con proyecto

Impacto ambiental	Valoración de Impactos Ambientales				
	Acciones del proyecto	Diseño	Instalación	Operación	Abandono
Aire	Calidad	A	A	A	A
	Ruido	A	C	C	A
Agua	Calidad	A	A	A	A
	Cantidad	A	A	C	A
Suelo	Erosión	A	C	A	A
	Productividad	A	A	A	A
Flora	Abundancia	A	A	A	A
	Representatividad	A	A	A	A
Fauna	Abundancia	A	A	A	A
	Representatividad	A	A	A	A
Paisaje	Belleza	A	A	A	A
	Visual	A	A	A	A
Población	Bienestar	A	A	A	A
Otros	Ecosistema	A	A	A	A

Fuente: Elaboración Propia



En la matriz sin proyecto solo se evaluaron dos etapas la operación y el abandono ya que de parte de los trillos arroceros no hubo ningún tipo de diseño previo para la instalación de su planta.

Tabla 55. Valoración de Impacto Ambiental Sin Proyecto

Valoración de Impactos Ambientales			
Impacto ambiental	Acciones del proyecto	Operación	Abandono
Aire	Calidad	I	I
	Ruido	C	A
Agua	Calidad	I	I
	Cantidad	A	A
Suelo	Erosión	A	A
	Productividad	A	A
Flora	Abundancia	A	A
	Representatividad	A	A
Fauna	Abundancia	A	A
	Representatividad	A	A
Paisaje	Belleza	I	I
	Visual	I	I
Población	Bienestar	I	I
Otros	Ecosistema	I	C

Fuente: Elaboración Propia

Luego de analizar la matriz de causa y efecto se puede realizar el análisis ambiental más detallado identificando las actividades, los efectos y la mitigación de estos, esto será analizado para la propuesta con proyecto.



4.4.6 Análisis ambiental del proceso de producción de briquetas

Tabla 56. Actividades de producción con proyecto

Factor	Actividad	Efecto	Mitigación
Aire	Transporte de materia prima	Esparcir cascarilla de arroz en el trayecto de los trillos arroceros a la planta procesadora.	Asegurarse que la cascarilla en el momento que se transporte este bien empacada en sacos y asegurada la puerta del contendor.
	Almacenamiento de materia prima	Un mal almacenamiento de la cascarilla provocaría que esta esté en contacto directo con el aire y así se disperse con mucha facilidad afectando el área de trabajo.	Destinar un área cerrada para el almacenamiento de esta, así como también preservar su almacenamiento es sacos.
	Selección de materia prima, triturado	En la selección de m.p y triturado se segrega material particulado pudiendo afectar a los trabajadores y pobladores aledaños.	Brindarles los EPP a los colaboradores así como también ubicar filtros en los extractores de aire caliente para evitar la exclusión de material particulado hacia los pobladores.
Suelo	Compactación	Vibraciones que pueden generar la erosión del suelo.	Colocar la maquinaria sobre piso revestido para evitar que al momento de las vibraciones no dañe ni erosiones al suelo.
	Mantenimiento	Derrame de líquidos lubricantes de parte de las maquinas contaminando así al suelo	En caso de derrames realizar el mantenimiento en un área en específico en el cual haya piso revestido, también almacenar los lubricantes en recipientes de hierro como barriles para luego venderlos a SERTRASA.



Estudio de pre factibilidad para el Diseño de una fábrica de briquetas a base de cascarilla de arroz localizada en el municipio de Managua. Periodo 2014-2015



Agua	<i>Almacén de materia</i>	<i>La planta estará ubicada a la par de un cauce por lo tanto el mal almacenamiento de la cascarilla puede causar que esta se disperse y se introduzca en el, causando así contaminación a las vías de las aguas pluviales.</i>	<i>Destinar un área cerrada para el almacenamiento de esta, así como también preservar su almacenamiento es sacos.</i>
Población	<i>Triturado</i>	<i>Afectación a la población por el material particulado proveniente del proceso de triturado, causándole problemas en la salud.</i>	<i>Colocar un muro perimetral de seguridad para que no haya acercamiento de los pobladores hacia la planta. Instalar filtros en los extractores de aire caliente para evitar la exclusión de material particulado hacia los pobladores.</i>
	<i>Compactación</i>	<i>Altos niveles de ruido, que pueden provocar molestias a la población.</i>	<i>Operar la maquinaria en horas hábiles, así como también ubicar la fuente de ruido en dirección hacia el cauce ya que ahí no hay habitantes cercanos si no que se colinda con otra industria.</i>

Fuete: Elaboración Propia



4.4.7 Resultados generales del Análisis ambiental del proceso de producción de briquetas

4.4.7.1 Impactos Positivos Probables

- Generación de empleo
- Aumento de pagos fiscales por pago de impuesto
- Reducción de la contaminación de las aguas por parte de los beneficios arroceros.
- Utilización de desecho
- Reducción de la tala indiscriminada de arboles
- Reducir la demanda de carbón y leña por parte de los negocios de tortillerías y comiderías.
- Nueva alternativa para la generación de energía limpia

4.4.7.2 Impactos negativos probables

- Generación de desecho solido
- Generación de ruidos molestos
- Riesgo de enfermedades y accidente al personal
- Peligro de incendio
- Derrame lubricante para la briquetadora
- Generación de material particulado.

Impacto Ambiental	Medida de Mitigación
<ul style="list-style-type: none"> • Generación de desecho solido • Generación de ruidos molestos • Riesgo de enfermedades y accidente al personal • Peligro de incendio 	<ul style="list-style-type: none"> • Retiro de desecho por comités de limpieza municipal • Instalación de manguitos • Instalar en varios frentes a la empresa, estacionamientos de entrada y salida de camiones • Disponer con botiquín de primeros auxilios • Establecer y respetar normas de seguridad e higiene industrial • Trabajar con ropa y equipo de seguridad
<p>Peligro de incendio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de sistema de instalación contra incendios • Control y mantenimiento del sistema de prevención contra incendio
<p>Derrame de lubricantes para las briquetadora y molino</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Almacenar en barriles de fierro • Poner piso revestido en caso de derrame se evitara el contacto directo del lubricante con el suelo
<p>Generación de material particulado en el proceso de producción</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Colocar filtros en los extractores de aire caliente para evitar que el material particulado salga a las alrededores.

Fuente: Mitigación Propia



Tabla 57 Impactos negativos Probables de todo el proyecto

Impacto negativo probable	Medida de Mitigación
<i>Generación de desechos solidos</i>	<ul style="list-style-type: none">• Retiro de desecho por camión recolector municipal
<i>Generación de Ruidos molestos</i>	<ul style="list-style-type: none">• Uso de maquinaria en horarios de trabajo
<i>Peligro en el tránsito vehicular</i>	<ul style="list-style-type: none">• Disponer de un buen estacionamiento dentro del local para descarga y carga• Instalar en vereda frente a la empresa carteles indicativos de entradas y salidas de camiones
<i>Riesgo de enfermedades y accidentes al personal</i>	<ul style="list-style-type: none">• Disponer con botiquín de primeros auxilios• Establecer y respetar normas de seguridad e higiene industrial• Trabajar con ropa y equipo de seguridad
<i>Peligro de incendio</i>	<ul style="list-style-type: none">• Instalación de sistema de instalación contra incendios• Control y mantenimiento del sistema de prevención contra incendio
<i>Derrame de lubricantes para las briquetadora y molino</i>	<ul style="list-style-type: none">• Almacenar en barriles de hierro• Poner piso revestido en caso de derrame se evitara el contacto directo del lubricante con el suelo
<i>Generación de material particulado en el proceso de producción</i>	<ul style="list-style-type: none">• Colocar filtros en los extractores de aire caliente para evitar que el material particulado salga a los alrededores.

Fuente: Elaboración Propia



5. Conclusiones

El estudio de mercado que se desarrolló en este trabajo arrojó que existe una DPI de poder calorífico que nuestro producto podría cubrir. Acapararemos el 40% de la DPI existente.

Esta demanda de poder calorífico nos permitió tener una noción de lo que sería abarcar esta DPI con las briquetas haciendo una relación de peso de esta con el poder calorífico que esta proporciona. Teniendo como producción para el primer año de 1, 245,366 unidades de briquetas.

En cuanto a la localización de la empresa estará ubicada en el distrito IV del municipio de Managua debido a que se encuentra cerca del mercado potencial, la capacidad del diseño del proyecto es el 40% de la DPI, ahora bien la capacidad del sistema será 90% de la capacidad de diseño, en los transmites financieros se aplicaran todas las deducciones que corresponde para la correcta inscripción o puesta en marcha de la empresa.

Las tres alternativas de inversión evaluadas en este proyecto arrojaron un VPN positivo, el aporte de los dos financiamiento es del 40%, a una tasa de interés del 16% anual, la mejor alternativa fue la numero uno la cual consistía en el pago es 5 anualidades iguales, arrojando un VPN de \$ 12,153.63. En cuanto a los métodos de evaluación económica encontramos que esta inversión se recupera en un lapso 5.2 años, con un índice de rentabilidad del 35.8%. La relación beneficio costo nos arroja un 5.6 el cual significa que de 1 dólar invertido recibo 4.6.

Nuestros impactos son mayormente positivos que negativos ya que, en primer lugar nuestro producto estaría hecho a base de un desperdicio inevitable como los es la cascarilla de arroz. La combustión de esta briqueta reduce altamente la contaminación del medio ambiente, aparte que su poder calorífico ayuda a que el tiempo de exposición de los productos al fuego sea menor. No obviaremos el impacto positivo para la sociedad ni para el mismo estado de Nicaragua, ya que nosotros seremos una fuente de empleo y una fuente de ingreso para nuestro estado. Los impactos sin proyectos sería más que todo un consumo menor de energía para el estado, así como también de agua.

Cabe mencionar que los posibles efectos negativos con proyectos serian controlados mediante planes de contingencias, estos planes de contingencias contemplan los cuatro aspectos fundamentales del medio ambiente como lo son: Agua, Aire, Suelo y paisaje.



7. Bibliografía

- ALDANA, H. *casarilla de arroz*, 2da Ed. Colombia, 2001
- Díaz Urbina, G. "evaluación de proyectos" 3ra Ed. México 2007
- Sergio N. Sandoz R. "preparación y evaluación de proyectos" 4ta Ed. México 2005
- "Estudio de pre factibilidad para la construcción de una fábrica de briquetas a base de cascarilla de arroz localizada en la provincia de Cuzco". Tesis de grado, Universidad de Cuzco, 2010

6. Recomendaciones

- Realizar una investigación de mercado específica al sector industrial para posicionar el producto ecológico a ese sector.
- Evaluar mediante las estrategias de ecoeficiencia y sostenibilidad si es factible lanzar este producto al mercado cumpliendo con los requerimientos técnicos de las pymes y el marco legal del país.
- Establecer un diseño experimental para estandarizar la fórmula de la briqueta y componentes del proceso, ajustándose a los principios físicos, químicos y funcionalidad del producto.
- Realizar un estudio de impacto ambiental a profundidad con el objetivo de comprobar que la briqueta vendría a reducir la contaminación ambiental.
- Hacer comparaciones de tiempo de exposición de calor con respecto a la briqueta, leña y carbón, demostrando así el ahorro económico que podría generarse.
- Diseñar un modelo económico a nivel de factibilidad que cumpla con los requisitos financieros de las pymes.

• Stanley, R. 2001. *Briquetting: An Answer to Decentralization, Health Problems, Unemployment and Relevance in Developing Countries*. (en línea). Consultado el 6 de mayo de 2014.

• Gray, P.D.; Mishra, S.K. 1996. *Of the international workshop on biomass briquetting*. (En línea). New Delhi, India, FAO. Consultado el 05 de mayo de 2014. Disponible en <http://doc.unwto.org/handle/11222/11214> *unwto.org/handle/11222/11214*

• FAO. 1979. *Problems and prospects of developing wood waste programmes*. Intermediate Technology Development Group, diciembre de 1979

• BAUMANN, F. 1964. *Briquetting wood waste by the Hasenauer method. Modern sawmill techniques*, t. 3. E. Milner Press Publications, Inc., San Francisco, California



7. Bibliografía

- ALDANA, H. enciclopedia agropecuario, 2da Ed. Colombia, 2001
- Baca Urbina, G “evaluación de proyectos” 5ta Ed, Mexico 2007.
- Sapag N, Sapag R, “preparación y evaluación de proyecto” 4ta Ed, Mexico 2006.
- Tóala, E, (“Estudio de prefactibilidad para la construcción de una fábrica de briquetas de carbon utilizando tamos de arroz localizada en la provincia de Guayas”). Tesis Guayaquil, Ecuador 2010.
- Villad, D; Mosquera, M (“Alternativas tecnológicas para el uso de la cascarilla de arroz como combustible”) tesis, Santiago de Cali Colombia 2010.
- LANDIRES, C. estudio de factibilidad del uso de cascarilla de arroz como combustible. Ecuador: ESPOL, 1998 (tesis).
- CAMPS, M. los biocombustible. 2da Ed. España: Mundi-prensa, 2008.
- Norma técnica colombiana NTC- 2060, briqueta combustible para uso doméstico. Bogotá, INCONTEC, 2010
- ECHEVERRIA, M. caracterización energética de la cascarilla de arroz para su aplicación en la generación de energía termoeléctrica, Ecuador EPN, 2010 (tesis) .
- FOCER (Fortalecimiento en la capacidad en energía renovable en América Central), “Manuales sobre energía renovable, Biomasa”, San José, Costa Rica 2002.
- PEREZ, J. gasificación de biomasa: estudios teóricos-experimentales en lecho fijos equicorriente, Medellín: universidad de Antioquia 2009.
- Legacy Foundation. 2003. Fuel Briquette Press Kit. A Construcción Manual. USA. 20p.
- Stanley, R. 2003. Briquetting: An Answer to Desertification, Health Problems, Unemployment and Reforestation in Developing Communities. (en línea). Consultado el 6 de mayo de 2014.
- Grover, PD; Mishra, SK. 1996. Of the international workshop on biomass briquetting (En línea). New Delhi, India, FAO. Consultado el 08 de mayo de 2014. Disponible en <http://doc.utwente.nl/22950/1/Clancy95barriers.pdf>.
- FAO. 1979. *Problems and priorities in developing wood stove programmers*. Intermediate Technology Development Group, diciembre de 1979.
- HAUSMANN, F. 1994. *Briquetting wood waste by the Haussmann method*. Modern sawmill techniques, t. 3. E. Miller Freeman Publications, Inc., San Francisco, California.



8. Anexos

8.1 Tablas de Depreciación

Tabla 58. Depreciación Briquetadora

Depreciación Briquetadora			
Número de años	Depreciación	De. Acumulada	Valor en Libro
0			\$ 10,000.00
1	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00	\$ 9,000.00
2	\$ 1,000.00	\$ 2,000.00	\$ 8,000.00
3	\$ 1,000.00	\$ 3,000.00	\$ 7,000.00
4	\$ 1,000.00	\$ 4,000.00	\$ 6,000.00
5	\$ 1,000.00	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00
6	\$ 1,000.00	\$ 6,000.00	\$ 4,000.00
7	\$ 1,000.00	\$ 7,000.00	\$ 3,000.00
8	\$ 1,000.00	\$ 8,000.00	\$ 2,000.00
9	\$ 1,000.00	\$ 9,000.00	\$ 1,000.00
10	\$ 1,000.00	\$ 10,000.00	\$ -

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 59. Depreciación Molino

Depreciación Molino			
Número de años	Depreciación	De. Acumulada	Valor en Libro
0			\$ 6,000.00
1	\$ 600.00	\$ 600.00	\$ 5,400.00
2	\$ 600.00	\$ 1,200.00	\$ 4,800.00
3	\$ 600.00	\$ 1,800.00	\$ 4,200.00
4	\$ 600.00	\$ 2,400.00	\$ 3,600.00
5	\$ 600.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00
6	\$ 600.00	\$ 3,600.00	\$ 2,400.00
7	\$ 600.00	\$ 4,200.00	\$ 1,800.00
8	\$ 600.00	\$ 4,800.00	\$ 1,200.00
9	\$ 600.00	\$ 5,400.00	\$ 600.00
10	\$ 600.00	\$ 6,000.00	\$ -

Fuente: Elaboración Propia



8.2. Imágenes.

Ilustración 14. Graniza de Arroz en proceso de Secado, trillo San Sebastián, Sebaco- Managua.

Tabla 60. Depreciación de equipo de reparto

Depreciación del equipo de reparto			
Número de años	Depreciación	De. Acumulada	Valor en Libro
0			\$ 4,500.00
1	\$ 900.00	\$ 900.00	\$ 3,600.00
2	\$ 900.00	\$ 1,800.00	\$ 2,700.00
3	\$ 900.00	\$ 2,700.00	\$ 1,800.00
4	\$ 900.00	\$ 3,600.00	\$ 900.00
5	\$ 900.00	\$ 4,500.00	\$ -

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 11. Cascarilla de arroz amanejada a la intemperie, en trillo San Sebastián, Sebaco- Managua.



8.2 Imágenes.

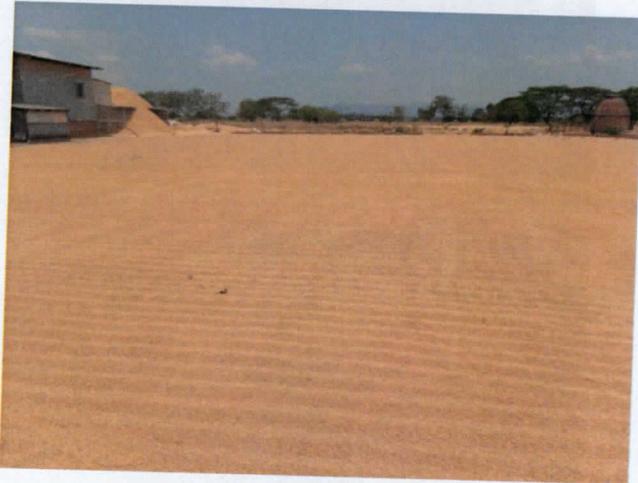


Ilustración 10. Granza de Arroz en proceso de Secado, trillo San Sebastián, Sébaco-Matagalpa.



Ilustración 11. Cascarilla de arroz almacenada a la intemperie, en trillo San Sebastián, Sébaco-Matagalpa.



Ilustración 12. Briqueta en Horno secándose.

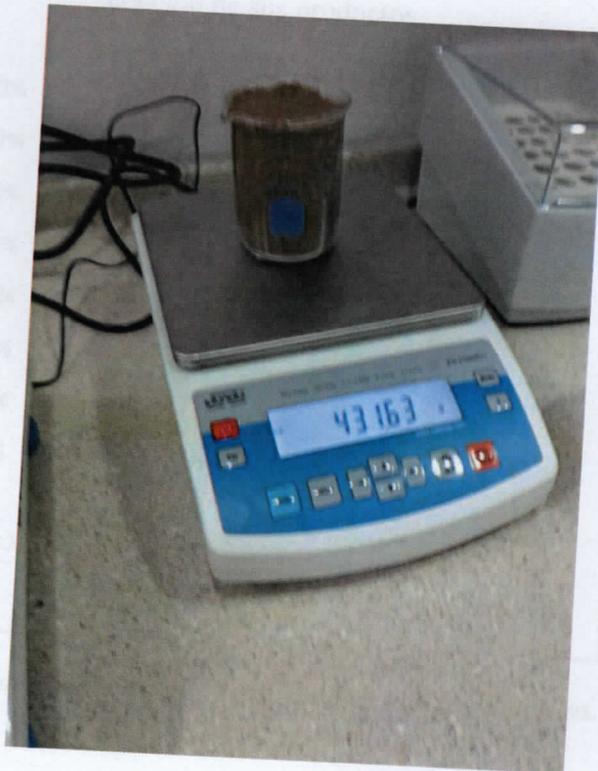
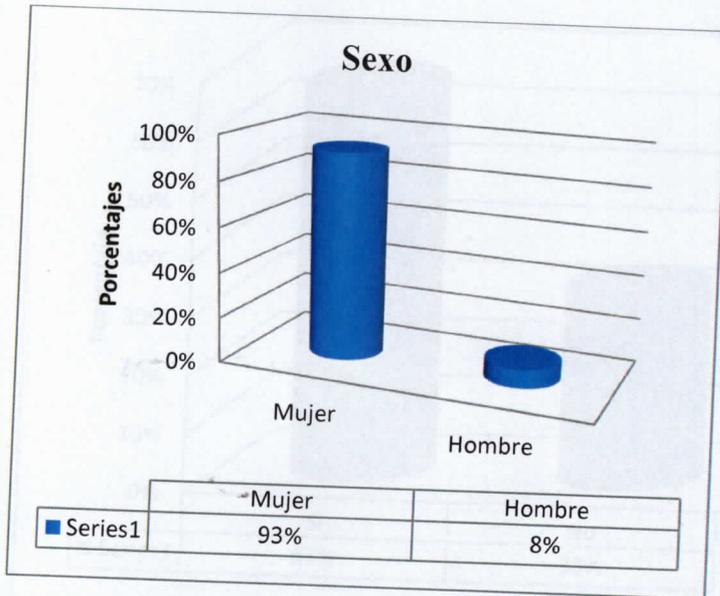


Ilustración 13. Cascarilla de arroz triturada y mezclada con aglutinante.



8.3 Resultados, Encuestas y Entrevista.



Proporción del sexo de los encuestados, Siendo el sexo femenino el predominante con un 93%.

Gráfico 3 % porcentaje de sexo que se encuesta.

Gráfica donde se presentan las proporciones de los combustibles con los cuales obtienen sus productos siendo la leña el principal por los negocios de tortillería.

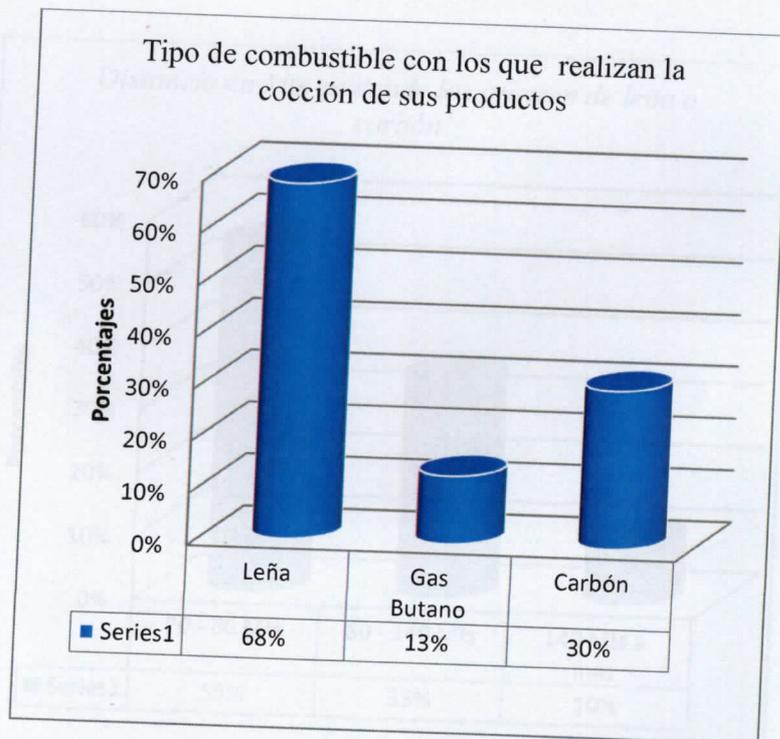
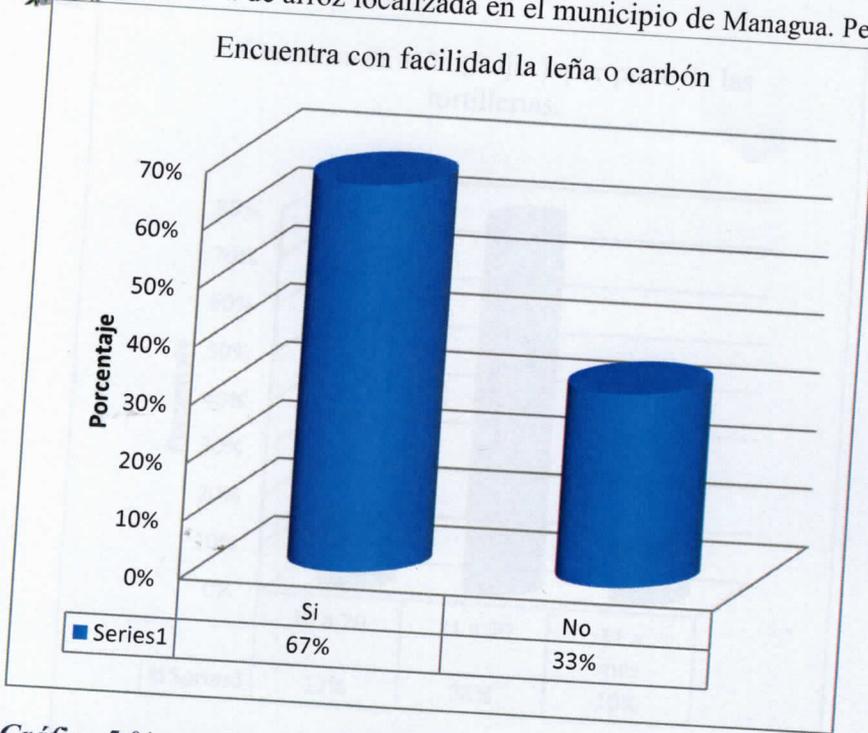


Gráfico 4 % de combustibles con que realizan cocción de alimentos.



La mayoría de las personas encuestadas respondieron que si encontraban con facilidad la leña y el carbón con una proporción del 67%

Gráfico 5 % encuentra con facilidad la leña.

El 55% de los encuestados manifestaron que los lugares donde obtienen la leña y el carbón son relativamente cercanos de 20-80 mt.

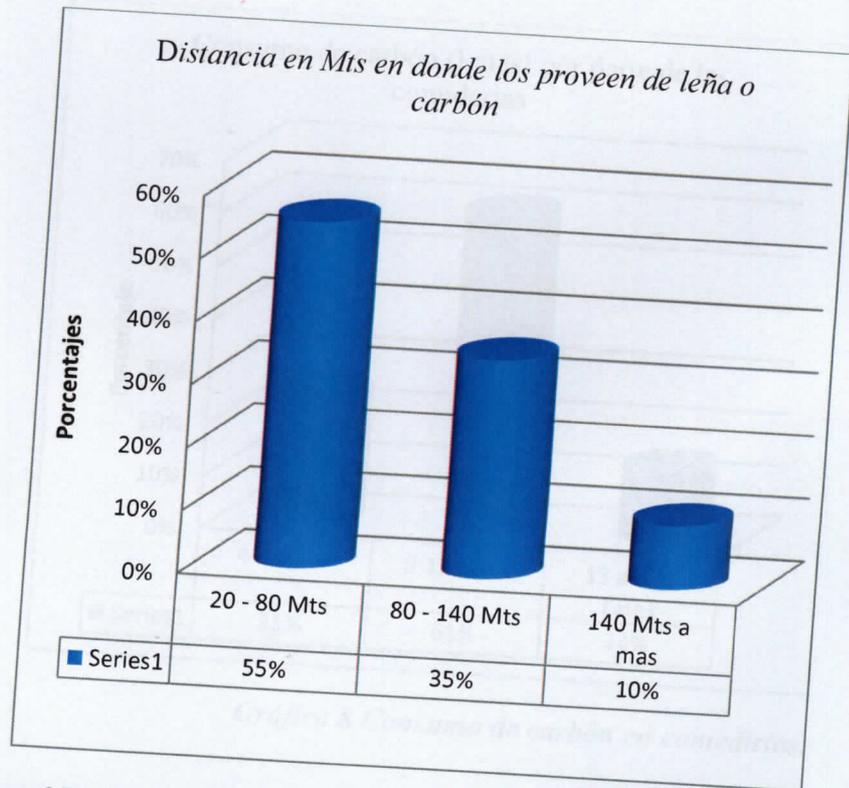
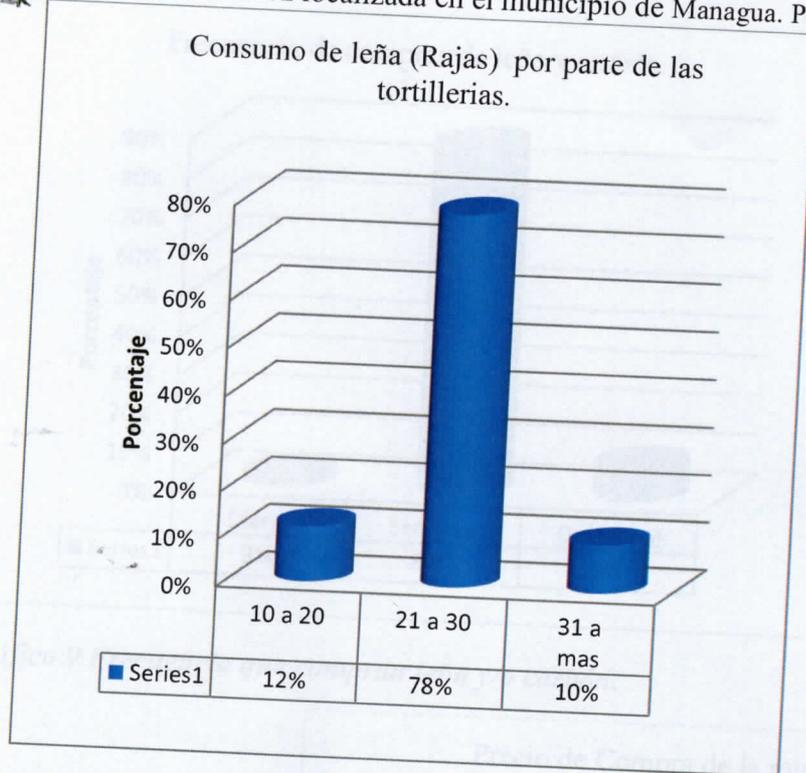
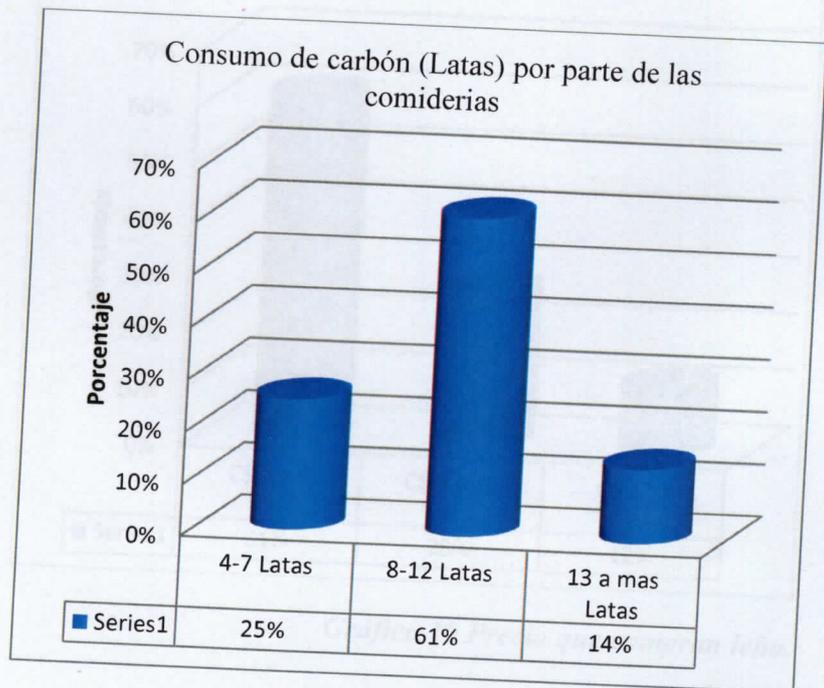


Gráfico 6 Distancia en metros de donde se proveen de leña o carbón.



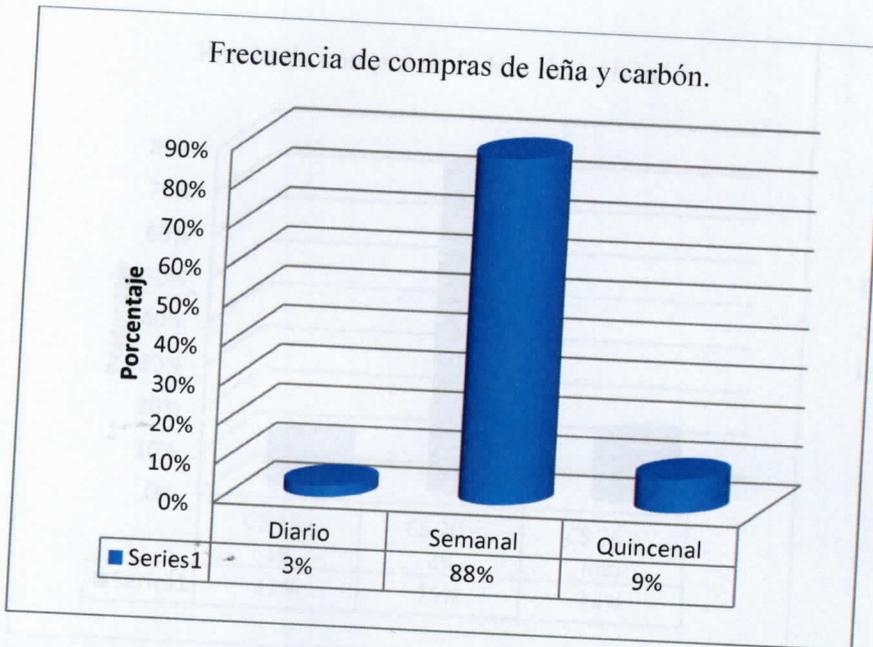
El 78% de las tortillerías encuestadas consumen entre 21 a 30 rajas de leña en promedio por día.

Gráfico 7 Consumo de leña en tortillerías



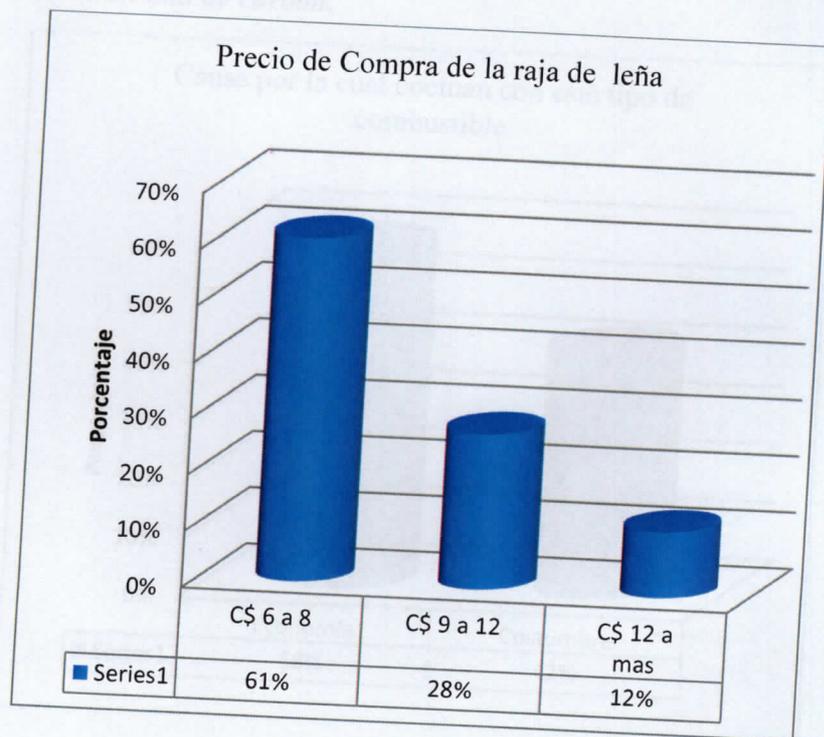
El 61% de las comedierías encuestadas consumen entre 8 a 12 latas de carbón en promedio por día.

Gráfico 8 Consumo de carbón en comedierías.



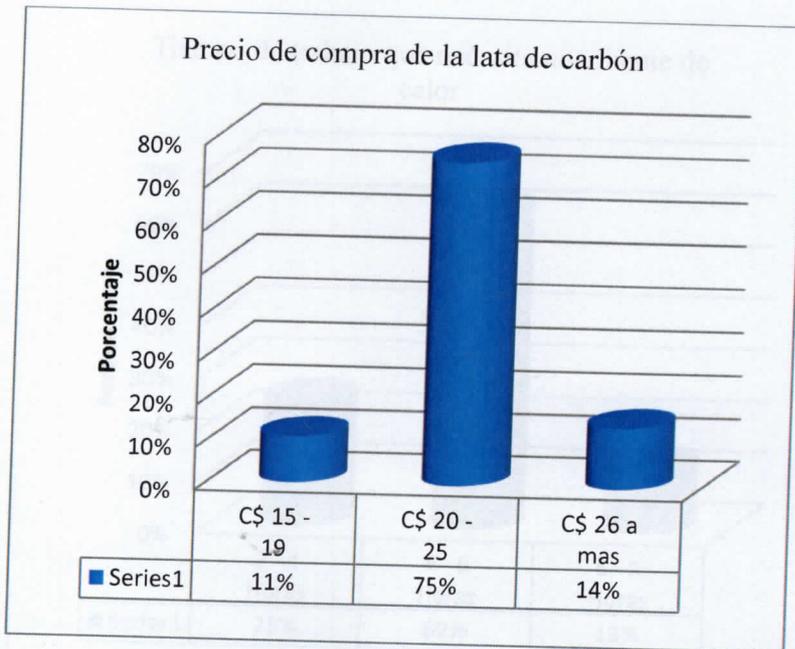
La mayor frecuencia de compra de leña o carbón de parte de las tortillerías y comiderías es semanal con un 88% de los encuestados.

Gráfico 9 Frecuencia que compran leña y/o carbón.



El precio de compra de la raja de leña mayormente oscila entre los C\$6 a C\$8

Gráfico 10 Precio que compran leña.



El precio de compra de la lata de carbón oscila mayormente entre los C\$20 a C\$25

Gráfico 11 Precio que encuentran lata de carbón.

En cuanto a la causa por la cual las tortillerías y las comiderías prefieren la leña y el carbón respectivamente está en una discusión entre la economía y la costumbre. Con un 58% por la economía y un 42% apoyan la costumbre.

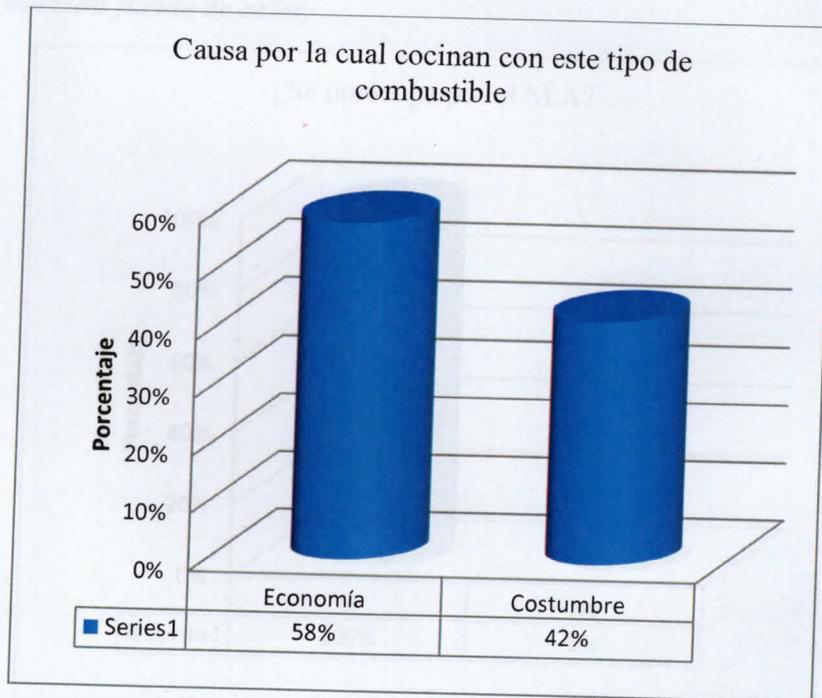
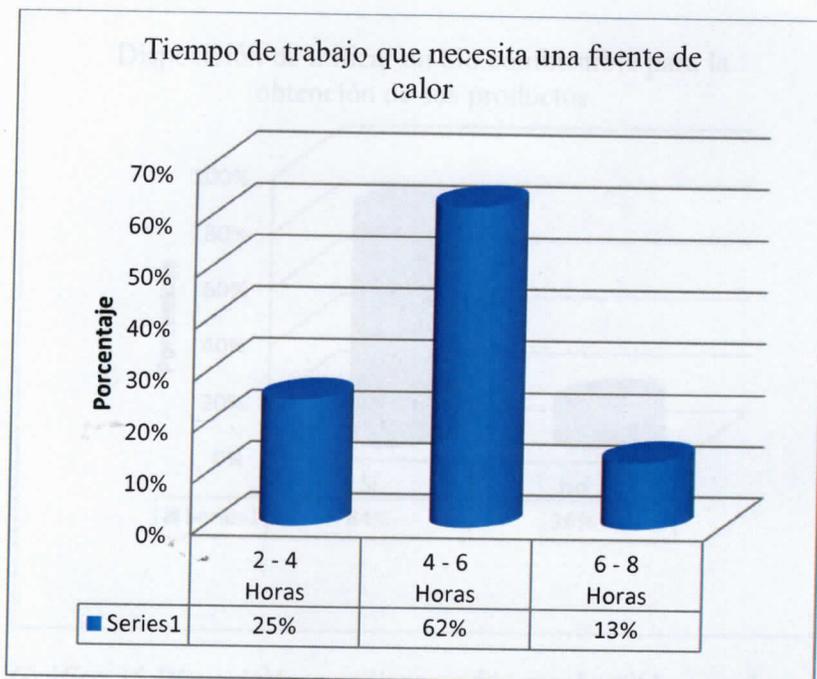


Gráfico 12 Causa por la que realizan uso de leña y/o carbón.



El 64% de los negocios de tortillerías y comiderías trabajan de 4 a 6 horas, tiempo en el que necesitan una fuente de calor.

Gráfico 13 Tiempo que necesita fuente de calor.

Una ventaja para el estudio fue que el 100% de las personas encuestadas manifestaron su importancia por el Medio Ambiente.

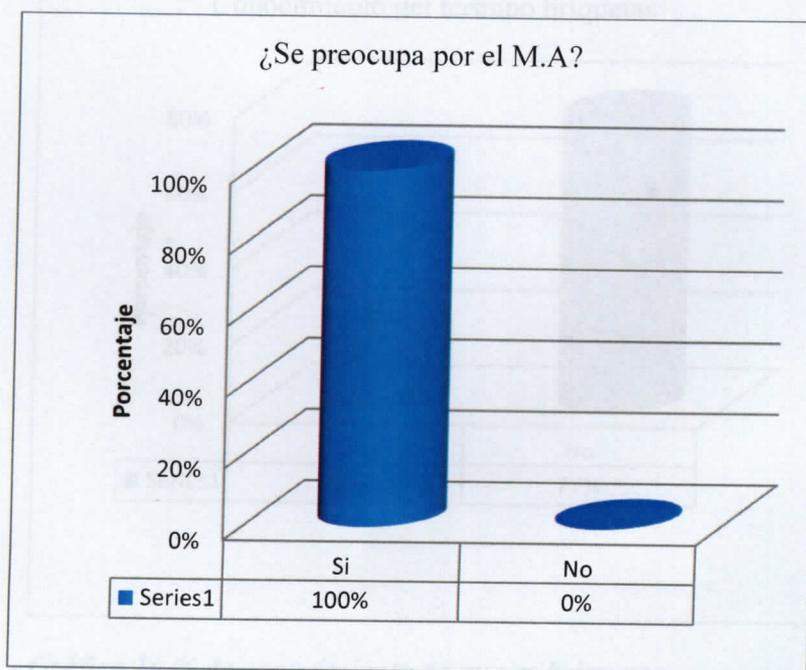
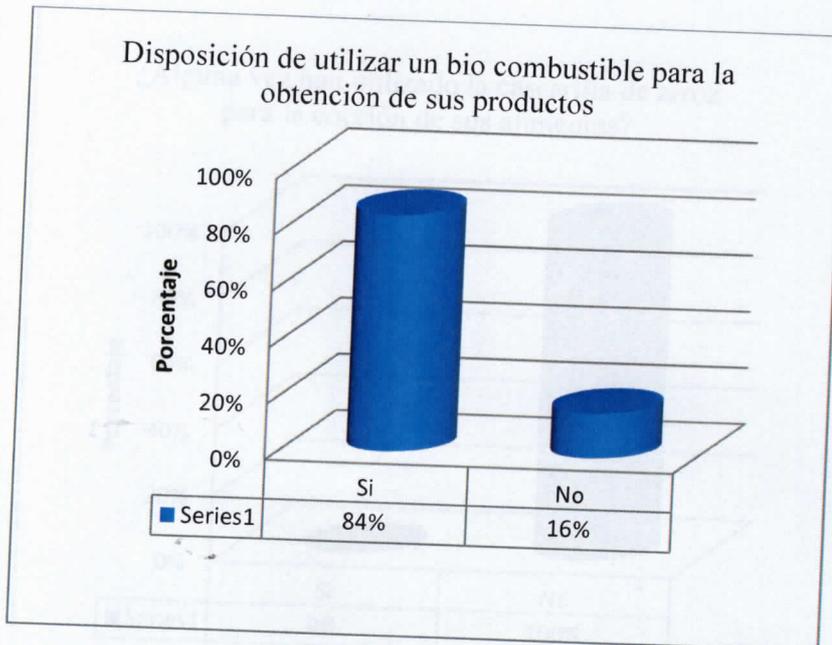


Gráfico 14 % que se preocupan por el Medio Ambiente.



El 84% de los encuestados aprobaron la idea de utilizar un nuevo bio combustible para la obtención de sus productos, aspecto positivo para el producto briquetas.

Gráfico 15 Disposición a utilizar un bio combustible para la cocción.

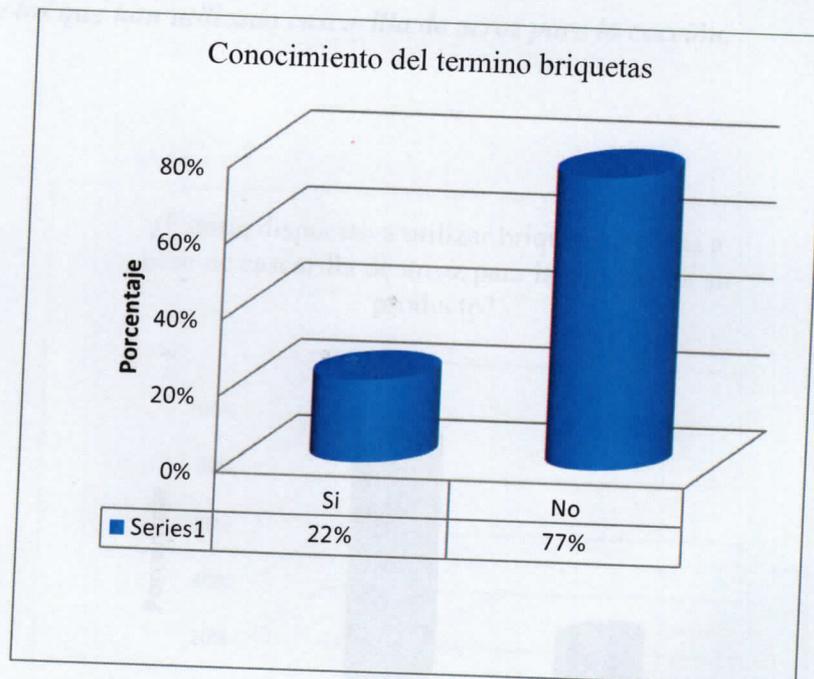
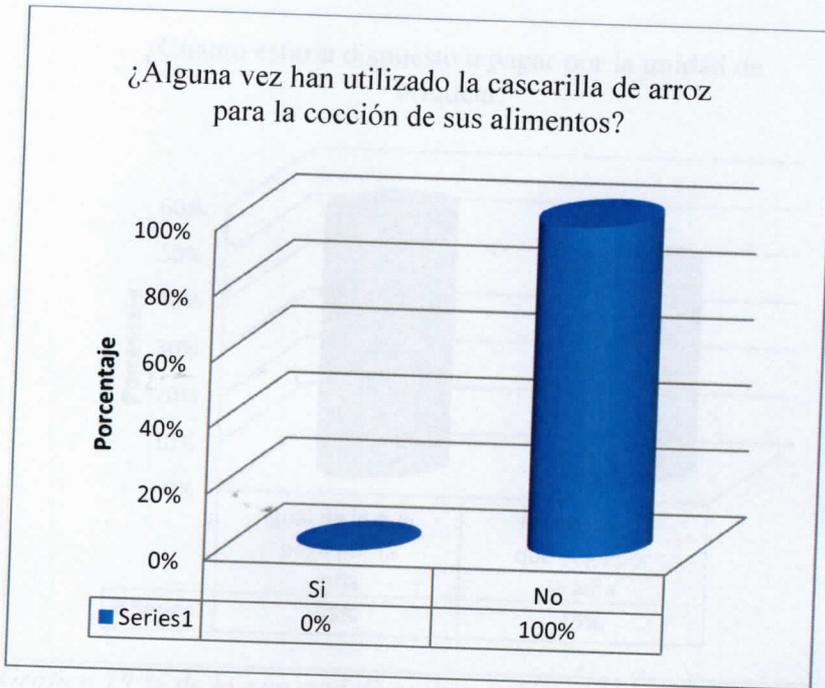


Gráfico 16 % de conocimiento de que es briqueta

Solo el 22% tenía conocimiento alguno sobre lo que es una briqueta, esto confirma la teoría de que la briqueta sería un producto nuevo e innovador en el mercado.



Absolutamente todos los encuestado aseguraron nunca haber cocinado con la cascarilla del arroz.

Gráfico 17 % de los que han utilizado cascarilla de arroz para la cocción.

83% fue la proporción de negocios que manifestaron comprar briquetas para la obtención de sus productos.

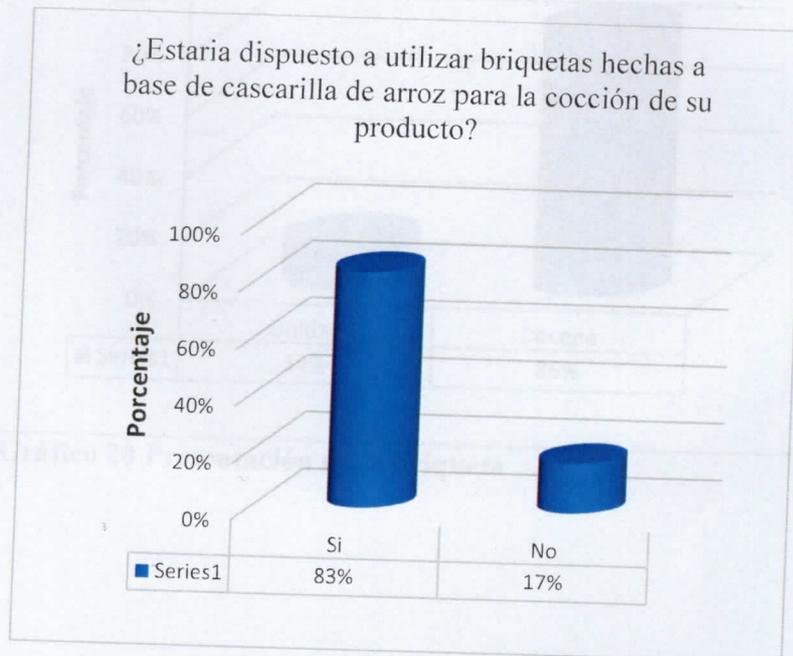
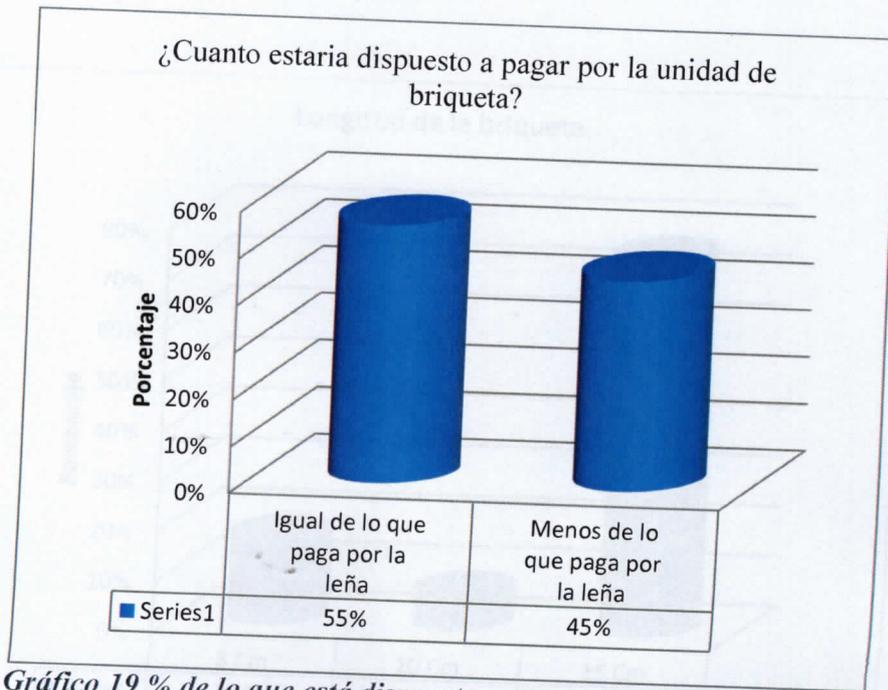
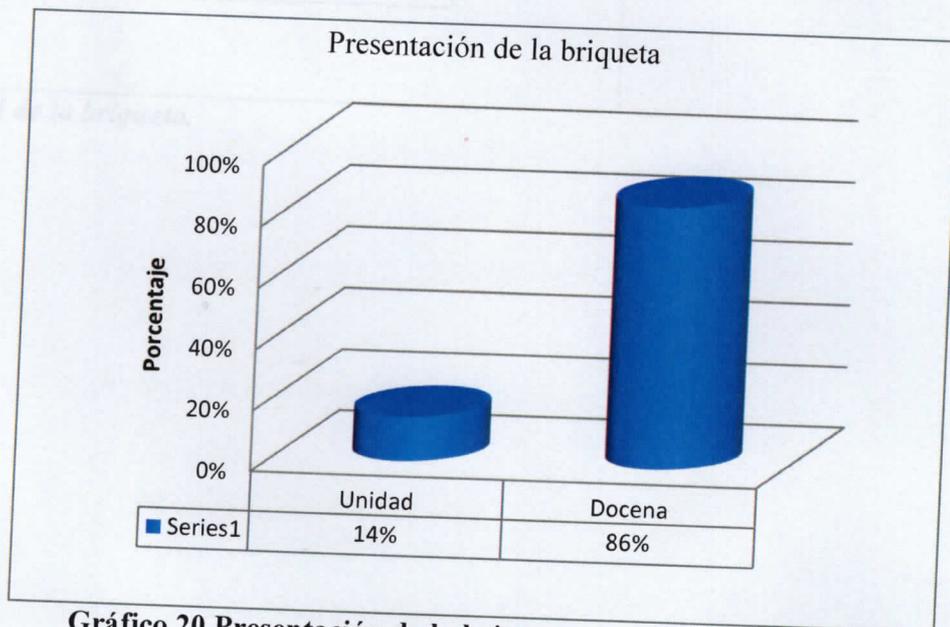


Gráfico 18 % de los que están dispuestos a usar briquetas



En cuanto al precio, la mayoría de ellos prefieren pagar igual la briqueta por lo que pagan por la leña.

Gráfico 19 % de lo que está dispuesto a pagar por la briqueta



La mayoría de los negocios prefieren que la briqueta sea comercializada en docena.

Gráfico 20 Presentación de la briqueta

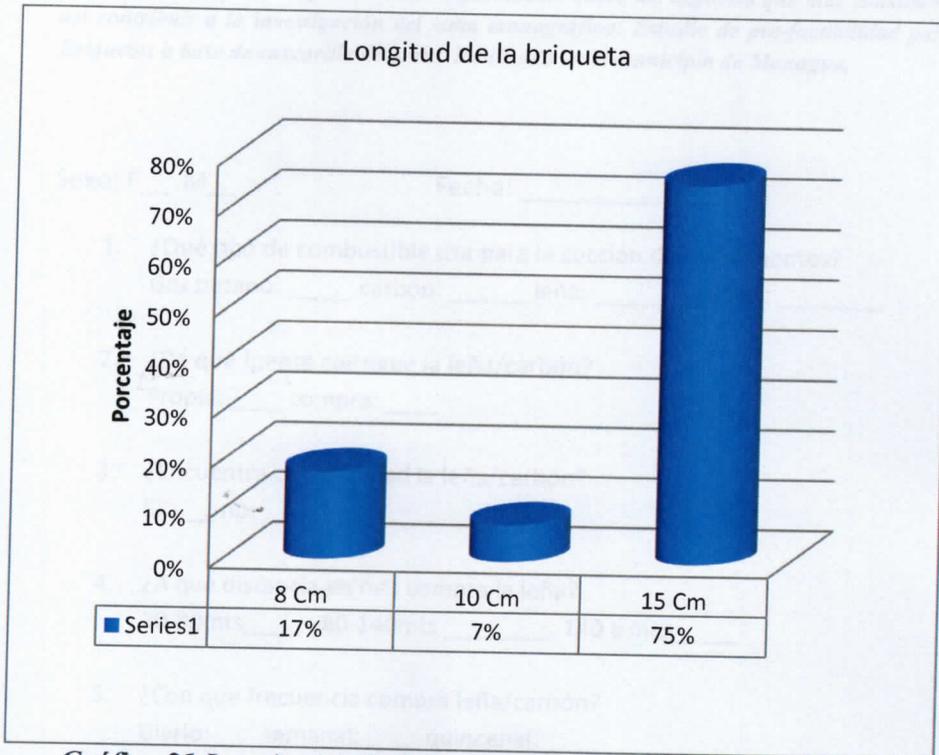


Gráfico 21 Longitud de la briqueta.

Encuesta Para Un Estudio de Pre factibilidad. UNAN- Managua



La presente encuesta es para obtener información sobre los negocios que más consumen leña y carbón en la capital y así contribuir a la investigación del tema monográfico: Estudio de pre-factibilidad para el diseño de una fábrica de Briquetas a base de cascarilla de arroz localizada en el municipio de Managua.

Sexo: F ___ M ___ Fecha: _____

1. ¿Qué tipo de combustible usa para la cocción de sus alimentos?
Gas butano: _____ carbón: _____ leña: _____ otros: _____
2. ¿De qué fuente consigue la leña/carbón?
Propia: _____ compra: _____
3. ¿Encuentra con facilidad la leña/carbón?
Sí: _____ no: _____
4. ¿A qué distancia en mts compra la leña?
20-80mts _____ 80-140mts _____ 140 a mas _____
5. ¿Con que frecuencia compra leña/carbón?
Diario: _____ semanal: _____ quincenal: _____
6. ¿Cuántas personas habitan en su hogar?
2-4 _____ 5-7 _____ 7-9 _____ 9 a mas _____
7. ¿Cuánto consume de leña semanalmente?
10-20 _____ 20-30 _____ 30 a mas _____
8. ¿A qué precio por unidad encuentra la leña/carbón?
3-5 _____ 6-8 _____ 9-12 _____ 12 a más _____
9. ¿Por qué cocina con leña/carbón?
Por economía: _____ por costumbre: _____ por sabor: _____
10. Cuanto tiempo tarda la cocción de sus alimentos con leña/carbón?
Media hora _____ 1 hora _____ 1 ½ hora _____
11. ¿se preocupa por proteger el medio ambiente?
Sí: _____ no: _____
12. Estaría dispuesto a utilizar un biocombustible para proteger el medio ambiente?
Sí _____ no _____
13. Usted ha escuchado hablar de que es una briqueta?
Sí _____ no _____

Encuesta Para Un Estudio de Pre factibilidad. UNAN- Managua



La presente encuesta es para obtener información sobre los negocios que más consumen leña y carbón en la capital y así contribuir a la investigación del tema monográfico: Estudio de pre-factibilidad para el diseño de una fábrica de Briquetas a base de cascarilla de arroz, localizada en el municipio de Managua.

14. Alguna vez ha ocupado la cascarilla de arroz para la cocción de sus alimentos?
Si ___ no ___
15. Si su respuesta es no, estaría dispuesto a usar la briqueta elaborada a base de cascarilla de arroz para la cocción de sus alimentos?
Si: ___ no: ___
16. Si su respuesta es sí, cuanto estaría dispuesto a pagar por la unidad de briqueta?
Igual que lo que paga por leña/carbón ___
Menor que lo que paga por leña/carbón ___
Mayor que lo que paga por leña/carbón ___
17. Como le gustaría la presentación de las briquetas?
Unidad ___ docena ___
18. Qué forma le gustaría la briqueta?
Redonda ___ cuadrada ___
19. Que longitud le gustaría la briqueta?
Igual que una raja de leña ___ más larga que una raja de leña ___ más corta que una raja de leña ___
20. Como quisiera que fuera la distribución del producto?
pulperías ___ supermercado ___ mercados ___ todos los anteriores ___

Muchas Gracias por su Colaboración



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

Entrevista a los responsables de trillos arroceros del municipio de Sébaco.

Entrevista dirigida por la dirección de medio ambiente de la Alcaldía de Managua (ALMA)

La siguiente entrevista tiene como objetivo registrar información vital que ayuda la realización de nuestro trabajo monográfico que lleva por nombre: Estudio de pre-factibilidad para el diseño de una planta procesadora de briquetas hechas a base de cascarilla de arroz, la cual se aplicará a los responsables de los trillos arroceros.

de arroz localizadas en el municipio de Managua.

1. ¿En promedio cuantos kg de arroz se trilla semanalmente?
2. ¿Cuál es el periodo del año en el cual se aumenta la producción del trillado de arroz?
3. ¿Cuántos kg se procesan en este periodo?
4. ¿Qué peso posee un saco de arroz sin trillar? ¿Cuánto es el peso luego del secado y trillado?
5. ¿Cuántos kg de cascarilla obtienen semanalmente?
6. ¿Qué beneficio le da a este sub-producto?
7. ¿Tiene algún plan de almacenamiento para la cascarilla del arroz? ¿Han recibido quejas de la población por esto?
8. ¿Cuál es la disposición final que tiene este sub-producto?
9. ¿Estaría dispuesto a vender o regalar este sub-producto? ¿Cuál sería el precio de venta de la cascarilla y en que unidad usted lo vendería?
10. ¿Actualmente le han mostrado interés de compra de la cascarilla? ¿Quienes? ¿Para qué uso?



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

Entrevista Carrera de Ing. Industrial y de Sistemas.

Entrevista dirigida la dirección de medio ambiente de la Alcaldía de Managua (ALMA).

La presente entrevista es para obtener información sobre los negocios que más consumen leña y carbón en la capital y así contribuir a la investigación del tema monográfico: Estudio de pre-factibilidad para el diseño de una fábrica de Briquetas a base de cascarilla de arroz localizada en el municipio de Managua.

1. ¿Según los registro de la ALMA cuantas tortillerías se calculan en cada distrito de Managua?
2. ¿Según los registro de la ALMA cuantas comedirías se calculan en cada distrito de Managua?
3. ¿Por qué estos distritos son los que poseen mayor cantidad?
4. ¿Cuánto es el consumo de leña y carbón que poseen las tortillerías y comedirías respectivamente según la dirección de medio ambiente de la alcaldía de Managua?



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

Entrevista dirigida al director del Instituto Nacional Forestal (INAFOR) sobre el control de explotación y comercialización de leña y carbón de Managua.

Estimado director la siguiente entrevista, se basa en información general sobre algunos temas de su competencia que nos ayudarán para continuar con la realización de nuestro tema monográfico: Estudio de pre-factibilidad para el diseño de una fábrica de Briquetas a base de cascarilla de arroz localizada en el municipio de Managua.

1. ¿Cuántos Kg de leña y carbón entran semanalmente a Managua?
2. ¿Cuáles son los distritos que más consumen estos recursos?
3. ¿Por qué estos distritos son los mayores consumidores de leña y carbón?
4. ¿Qué porcentaje de leña y carbón se comercializan de manera ilegal?
5. ¿Qué negocios han demostrado interés de la leña o el carbón para ocuparlos de fuente de energía calorífica?
6. ¿Qué cantidad de leña se necesita para obtener un Kg de carbón?