



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA

UNAN - MANAGUA

Facultad de Ciencias e Ingeniería

Departamento de Tecnología

Ingeniería Industrial

Informe Final de Monografía para optar al Título de Ingeniero Industrial

Tema: Propuesta técnica-económica para la adquisición de una máquina de trillado, pulido y empaque de arroz “Don Germán” en la Planta de Secado BENAVIDES, ubicado en Tipitapa.

Periodo de marzo a noviembre del 2020.

Elaborado por:

Br. García Castillo Dara Rubí. 16043571

Br. Salaverri Steven Julián. 16043758

Tutor: Msc. Norma Flores Sánchez.

Managua, 13 diciembre del 2020

TEMA

Propuesta técnica-económica para la adquisición de una máquina de trillado, pulido y empaque de arroz “Don Germán” en la planta de secado BENAVIDES, ubicado en Tipitapa, periodo de marzo a noviembre del 2020.

AGRADECIMIENTOS

A Dios Padre y mi Señor Jesucristo por la sabiduría, la fuerza y el amor que me ha brindado a lo largo de mi vida, a mi abuela por el cuidado que me dio, a mis tíos por el apoyo económico, a mi hermana y mis primas por los favores y problemas que me resolvieron, a mis amigos que estuvieron pendientes de mí, a los docentes de la carrera por compartir sus conocimientos, al Lic. Franco, Director del Departamento de Becas por ser una persona muy amable. Todos ustedes aportaron para llegar hasta aquí y lograr esta meta. Gracias. *Steven Salaverri.*

Mis sinceros agradecimientos: primeramente, a Dios por su inmenso amor y misericordia mostrado en cada paso de mi vida; mis padres por el apoyo incondicional en todo momento y situación, los docentes que impartiendo sus conocimientos han permitido formarme profesionalmente; a mis demás familiares, compañeros y amigos que siempre han estado cerca apoyándome para concluir la carrera universitaria. *Dara Rubí García Castillo.*

DEDICATORIAS

Este logro es dedicado para mí, por haber aprovechado bien las oportunidades y haber soportado las tempestades. *Steven Salaverri.*

A mi madre, que siempre antepuso mi bien al de ella misma. *Dara Rubí García Castillo.*

CARTA AVAL DEL TUTOR

Managua, 12 de diciembre de 2020

Msc. Elim Campos

Director

Departamento de Tecnología

Facultad de Ciencias e Ingeniería

UNAN/MANAGUA

Estimado Maestro:

Por medio de la presente hago de su conocimiento que he realizado el seguimiento del proceso de desarrollo de la tesis de los estudiantes:

García Castillo Dara Rubí. 16043571

Salaverri Steven Julián. 16043758

Por cuanto, *considero* que la tesis titulada: **“Propuesta técnica-económica para la adquisición de una máquina de trillado, pulido y empaque de arroz “Don Germán” en la Planta de Secado BENAVIDES, ubicado en Tipitapa. Periodo de marzo a noviembre del 2020. “**

Para aspirar al título profesional de: Ingeniero Industrial por la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua, reúne las condiciones técnicas y metodológicas apropiadas, por lo cual, doy el aval a los interesados para su presentación.

Agradeciendo de antemano todo su apoyo, me suscribo.

Norma Flores Sánchez



Docente

CONSTANCIA

A QUIEN CONCIERNE:

El suscrito, en su carácter de Gerente de Proyectos de la **PLANTA DE SECADO BENAVIDES**, hace constar que:

Los estudiantes **Steven Julián Salaverri** (16043758) y **Dara Rubí Castillo** (16043571), realizaron las prácticas necesarias requeridas en la empresa que represento, a la vez que elaboraron un estudio monográfico con los datos y experiencia adquiridas.

Extiendo la presente a solicitud de las partes interesadas, en la ciudad de Managua, a los veintitrés días del mes de noviembre de dos mil veinte.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Manuel Sandoval', is written over a faint, illegible stamp or background.

ING. MANUEL SANDOVAL

GERENTE DE PROYECTOS

PLANTA DE SECADO BENAVIDEZ

RESUMEN

La Planta de Secado Benavides, es una empresa que se dedica al procesamiento y comercialización de arroz a granel, se encuentra ubicada en el kilómetro 25 carretera panamericana norte. Se caracteriza por contar con excelentes procesos, lo que garantiza que su producto sea de calidad. En la actualidad, ofertan un único producto, el cual se denomina arroz seco o paddy, es vendido a la empresa Agricorp S.A., que se encarga de trillarlo, pulirlo y empacarlo, de esta forma termina el proceso y así el arroz está listo para los consumidores finales. El trillado, pulido y empaque del arroz es el valor agregado que carece la empresa Benavides, producto de la carencia de los equipos para completar el proceso del arroz “Don Germán”. Por tal razón, surgió la necesidad de realizar este estudio.

Esta monografía tuvo como finalidad la realización de una propuesta técnica-económica para la adquisición de una máquina de trillado, pulido y empaque de arroz “Don Germán” en la empresa BENAVIDES para la apertura de una nueva línea de producción; para ello, se realizó un análisis interno y externo, lo que permitió caracterizar que oportunidades, fortalezas, debilidades y amenazas tenía el negocio con el lanzamiento de este producto para el segmento de mercado estudiado, es decir, el distrito VII de Managua

Seguidamente, se realizó un estudio de mercado para determinar la demanda potencial insatisfecha y su nivel de aceptación para el segmento del distrito VII, específicamente en sus 25 barrios, el cual resultó favorable siempre y cuando prevalezcan las características y el precio del producto en las diferentes presentaciones. Posteriormente, se analizó la viabilidad técnica en relación a la capacidad requerida de los equipos para la ampliación del proceso y su distribución de planta, a partir de la producción real y las políticas de la empresa.

Por último, se evaluó económicamente esta inversión para la adquisición de los equipos, representando un monto de U\$73,828.32 que requiere la empresa Benavides para la apertura de esta línea de producción. Esta inversión se planeó para un horizonte de tiempo de 5 años, fue evaluada con financiamiento, obteniéndose un VPN de U\$752,988.5 y una relación B/C de 4.44, a una TMAR del 15% respectivamente. Resultando atractiva la inversión, lo cual conviene adquirir los equipos para el trillado, pulido y empaque de arroz “Don German” para darle un valor agregado al arroz seco que produce actualmente la empresa, permitiendo así, que la marca del producto llegue al consumidor final en diferentes presentaciones.

Índice de contenidos

AGRADECIMIENTOS	I
DEDICATORIAS	II
CARTA AVAL DEL TUTOR	III
CONSTANCIA	IV
RESUMEN	V
CAPÍTULO 1. ASPECTOS GENERALES DEL ESTUDIO	11
1.1 INTRODUCCIÓN	11
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.3 JUSTIFICACIÓN	13
1.4 OBJETIVOS	14
1.4.1 Objetivo general	14
1.4.2 Objetivos específicos	14
1.6 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	15
1.7 PREGUNTAS DIRECTRICES	15
CAPITULO 2. MARCO REFERENCIAL	16
2.1 ANTECEDENTES.....	16
2.2 MARCO TEÓRICO.....	17
2.2.1 Análisis FODA.....	17
2.2.2 Estudio de Mercado.....	19
2.2.3 Estudio Técnico.....	21
2.2.4 Estudio Económico	23
2.3 MARCO CONCEPTUAL.....	27
2.4 MARCO LEGAL.....	30
2.5 MARCO ESPACIAL	36

2.6 MARCO TEMPORAL.....	37
CAPITULO 3. DISEÑO METODOLÓGICO.....	38
3.1 TIPO DE ESTUDIO	38
3.2 Tipo de enfoque.....	38
3.3 Población.....	39
3.4 Muestra de la investigación.....	39
3.5 Muestra de la encuesta aplicada para cuantificar el consumo de arroz.....	39
3.5 Técnica e instrumentos para la recolección de datos	40
3.6 Software para el procesamiento de datos	41
3.7 Resumen de operacionalización de variables.....	42
CAPITULO 4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	43
4.1 CARACTERIZACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO BENAVIDES.....	43
4.1.1 Análisis FODA de la Planta de Secado.....	45
4.1.2 Aplicación cuantitativa del FODA por el método G.U.T	47
4.1.3 Descripción de las propuestas de solución a los problemas de la planta se secado:54	
4.2 ESTUDIO DE MERCADO	57
4.2.1 Mix de marketing actual.....	57
4.2.2 Análisis de la demanda (Fuentes primarias)	59
4.2.3 Definición del producto.....	68
4.2.4 Diseños de productos de arroz Don Germán.....	69
4.2.5 Estrategias de comercialización	76
4.2.7 Mix de marketing propuesto	81
4.2.8 Propuesta del estudio de mercado	84
4.3 ESTUDIO TÉCNICO	86
4.3.1 Descripción de los procesos actuales	86

4.3.3 Maquinarias y capacidad de almacenamiento	89
4.3.4 Cálculo de capacidad actual	92
4.3.5 Distribución de planta actual.....	94
4.3.6 Máquinas de trillo y pulido	95
4.3.7 Análisis de capacidad de las máquinas de Trillo y Pulido	101
4.3.8 Trillado y Pulido de arroz a partir del DPI.....	102
4.3.9 Cálculos de costos de la inversión de la maquinas	103
4.3.10 Determinación de locación por el método cualitativo por Puntos	108
4.3.11 Distribución de planta propuesto	109
4.3.12 Área necesaria para ubicar las maquinarias	110
4.3.13 Distribución de planta propuesto	112
4.4 ESTUDIO ECONÓMICO	116
4.4.1 Financiamiento de la inversión	117
4.4.2 Determinación de la TMAR del proyecto.....	117
4.4.3 Sistema de amortización	118
4.4.4 Costos de producción del producto	119
4.4.5 Determinación de estado de resultados pro-forma.....	120
4.4.6 Evaluación Económica.....	124
4.4.7 Decisión económica final tomando en cuenta el VPN Y B/C	126
4.4.8 Análisis de Sensibilidad	127
CAPÍTULO 5. DISPOSICIONES FINALES	132
5.1 CONCLUSIONES	132
5.2 RECOMENDACIONES	133
5.3 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	134
5.4 ANEXOS.....	135



CAPÍTULO 1. ASPECTOS GENERALES DEL ESTUDIO

1.1 INTRODUCCIÓN

La Planta de Secadora de Arroz Benavides está ubicada en el municipio de Tipitapa, Managua. Su giro empresarial se centra en el procesamiento y venta de arroz paddy (arroz seco con cáscara), el cual corresponde a su único producto que oferta. Se encuentra en el sector secundario de la economía nacional y debido a que utilizan máquinas especializadas, sus procesos son industriales. Es de capital nicaragüense y con único propietario.

La empresa cuenta con el proceso de pre-limpieza y secado del arroz, siendo este último el más importante para el producto. Una vez terminado estos procesos se almacena y se efectúa la venta (a granel) a sus principales clientes que son empresas que se dedican al trillado y empaquetado del arroz y así ser adquirido por el consumidor final.

Actualmente, la empresa tiene la visión de integrar los procesos que faltan en la planta (trillado, pulido y empaque) y de esa manera ofertar directamente su producto a los consumidores finales, además, quiere crecer empresarialmente y competir por una posición en el mercado nacional, pero para ello debe ampliar su proceso productivo de manera eficaz, eficiente y con la finalidad de ofertar un producto de calidad. Lo que conllevó a investigar lo que se requiere para la integración de los nuevos procesos, así como el análisis de mercado.

Con la presente investigación, se pretendió demostrar si la empresa está en la capacidad técnica y económica para la adquisición de las máquinas y equipos para lanzar este producto al segmento de mercado establecido, a través de la comercialización directa, para ello se utilizaron una serie de herramientas y técnicas que ofrece la carrera de Ingeniería Industrial, lo que permitió conocer si el proyecto es viable o no y de esta forma brindar indicadores que sirvan de recursos a la empresa en sus decisiones futuras con respecto a su visión de crecimiento empresarial.

El presente documento fue elaborado tomando en cuenta las normativas metodológicas establecidas por la universidad, además, su estructura y diseño se realizaron con parámetros técnicos ya predefinidos.





1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El proceso a nivel industrial del arroz es muy estandarizado en todas las empresas que procesan este producto, algunas cuentan con el ciclo completo otras parcialmente como el caso de la planta de secado Benavidez, en este aspecto, a la empresa le hace falta tres procesos para tener el ciclo completo; estos son el trillado, pulido y empaque de arroz, dichos procesos requieren de maquinaria altamente especializadas que puedan responder a los niveles de producción y calidad que requiere el producto.

La Planta Secadora de Arroz Benavides, cuenta con excelentes controles de calidad, dando como resultado un arroz con buen porcentaje de grano entero y un grado de humedad ideal; atributos que satisfacen las expectativas de sus clientes principales. Dicho esto, la empresa posee una gran fortaleza en sus procesos, lo que la convertiría en una potencial competidora si su producto llegase a los consumidores finales.

Actualmente, la empresa tiene la visión de ampliar sus procesos para poder comercializar el arroz y formar parte del mercado nacional de la venta de este producto, de esta manera se lograría llegar a los consumidores finales con una marca comercial. Para cumplir este objetivo empresarial, es necesario conocer a los clientes, la demanda del mercado, maquinarias necesarias, costos, etc. Todos estos factores que aún se desconocen y se convierte en una incertidumbre que no le permite al empresariado integrarse a la competencia nacional con las marcas reconocidas como: arroz Faisán, Tío Pelón, entre otros.

Otro problema a tomar en cuenta es la capacidad económica que tiene la empresa para poder integrar y mejorar sus procesos productivos. Si los factores se determinan y resulta que la empresa no tiene capacidad económica no podrá ampliar sus procesos y formar parte del mercado de la venta del arroz y emprender con una nueva línea de producto que le permita darse a conocer como empresa a los consumidores finales de este producto.





1.3 JUSTIFICACIÓN

La investigación planteada se realiza debido a las necesidades actuales que presenta la empresa en su área productiva, el querer mejorar sus procesos y crecer empresarialmente conlleva a la necesidad de invertir en maquinarias que les permita producir un producto de calidad y de esa manera lograr utilidades.

La finalidad de este estudio es determinar si la empresa tiene la capacidad económica de ampliar sus procesos por medio de la adquisición de maquinarias y ser parte del mercado con la línea que ofertarían, esto es un aspecto importante para evitar pérdidas económicas a la empresa. Además, con la ampliación de los procesos se requerirá de nuevo personal para el control de las nuevas máquinas, lo que beneficia a la comunidad por la creación de nuevos empleos.

Asimismo, con los resultados del estudio se pretende beneficiar a la empresa en general con resultados que sirvan de referente en la toma de decisiones con respecto a la realización del proyecto de inversión. Por otro lado, mediante la investigación se desarrollará métodos para medir las variables del estudio en el contexto del proyecto, siendo estos de gran importancia porque estipulan las principales incertidumbres que son los factores determinísticos de la investigación.





1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

Diseñar una propuesta técnica-económica para la adquisición de una máquina de trillado, pulido y empaque de arroz “Don Germán” en la empresa BENAVIDES para la apertura de una nueva línea de producción.

1.4.2 Objetivos específicos

- Caracterizar la planta de secado de Arroz mediante un análisis del entorno para la identificación de los factores interno y externo que limitan o potencializan a la empresa.
- Determinar un estudio de mercado en relación al mix de marketing, demanda potencial insatisfecha, así como estrategias de comercialización que garantice el nivel de aceptación del producto en el segmento establecido.
- Analizar la viabilidad técnica que determine la capacidad requerida para la ampliación del proceso y su distribución de planta, tomando de referencia la producción real y las políticas de la empresa.
- Evaluar la viabilidad económica de la inversión con base en las alternativas propuestas que se establecen en el estudio, a partir de los flujos de efectivos proyectados para la toma de decisión gerencial.





1.6 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Con la adquisición de una nueva maquinaria de trillado, pulido y empaque será factible la apertura la línea de arroz Don Germán, favoreciendo económicamente al crecimiento de la empresa Benavides?

1.7 PREGUNTAS DIRECTRICES

- ¿De qué manera caracterizar la planta de secado de Arroz para la identificación de los factores interno y externo que limitan o potencializan a la empresa?
- ¿Es posible determinar un estudio de mercado analizando la demanda y oferta existente que determine el potencial de mercado para el Arroz Don Germán, en el distrito No. VII del departamento de Managua?
- ¿Cuál es la capacidad que requiere la empresa para la ampliación de su sistema productivo de tal forma que sea un proceso eficiente y cuente con la distribución de planta más idónea para su producto?
- ¿Cómo evaluar la viabilidad económica de la inversión con base en las alternativas propuestas que se establecen en el estudio, a partir de los flujos de efectivos proyectados?





CAPITULO 2. MARCO REFERENCIAL

2.1 ANTECEDENTES

En la Universidad Francisco José Caldas, se realizó un estudio en la empresa Intraplas S.A., para la compra de una máquina impresora de PVC. La problemática del estudio consistió en la falta de capacidad de producción, lo que generaba retrasos en los pedidos, correspondiendo a un 42% de inconformidad de los clientes por el mal servicio. La investigación determinó que mediante la adquisición de la maquina impresora, el servicio mejoró y aumentó la conformidad de los clientes, además, se demostró mediante un estudio financiero que el proyecto de adquirir la maquinaria era factible económicamente. (Forero J., y Gaona M. (2017). *Estudio de factibilidad para la compra de una máquina impresora*. Tesis de grado. Pág. 7. Universidad Francisco José Caldas. Colombia.)

Por otro lado, en la Planta Kola Shaler S.A., se realizó un estudio que consistió en la adquisición de una Máquina Empaquetadora de bebidas, con el fin de sustituir el proceso de llenado manual a uno automático que sea más eficiente y reducir costos de mano de obra y, por ende, generar mejores utilidades. El estudio abarcó la ingeniería de métodos para relacionar los tiempos y movimientos para la nueva máquina. Concluyendo que era más factible tanto en lo económico y lo técnico, adquirir la máquina embotelladora de la marca Zegla. (Hernández E., y Escoto O. (2008). *Estudio de Factibilidad de Implementación de una Maquina Empaquetadora de Bebidas*. Seminario de graduación. Pág. 4. UNAN-Managua. Nicaragua)

Otro estudio similar realizado por estudiantes de ingeniería industrial, consistió en un estudio de viabilidad técnica-económica para la adquisición de una máquina de extrusión en la empresa Sacos Macen S.A., su objetivo era determinar los factores técnicos y económicos que permitan la compra de la nueva maquinaria que mejoraría el proceso e incrementarían la productividad. Uno de sus principales problemas era la selección de maquinaria ideal para el proceso, además el tener que ser adquirida en el extranjero suponía una serie de cuestiones a tomar en cuenta, por ejemplo, el menor costo de envío. El resultado de la investigación demostró que era factible económicamente la propuesta de adquirir la nueva máquina de extrusión. (Medina R., y Chávez M. (2013). “*Estudio de viabilidad técnica-económica para la Adquisición de una máquina extrusora*”. Tesis de Graduación. Pág. 1,111. UNAN-Managua. Nicaragua)





En relación a los estudios previamente mencionados, esta investigación tendrá una semejanza, diferenciándose únicamente en los rubros de las empresas.

2.2 MARCO TEÓRICO

El siguiente apartado consiste en el abordaje de las diferentes teorías que complementan a la investigación, están acordes con la problemática a resolver, en ella se brindan las definiciones o afirmaciones que más adelante tendrán que verificarse con los resultados y llegar a una conclusión.

En la planta de secado de arroz Benavidez se pretende realizar una adquisición de maquinarias para la ampliación y mejoramiento del proceso, a continuación, se definen todo lo referente a la investigación.

2.2.1 Análisis FODA

Matriz FODA

El análisis FODA se utiliza para identificar fortalezas y debilidades de la empresa así como las oportunidades y amenazas reveladas por la información obtenida del contexto externo, este análisis establece el diagnóstico estratégico y su objetivo consiste en concretar en una tabla/gráfica los puntos fuertes propios de la organización con las amenazas y oportunidades externas en coherencia con la lógica de que la estrategia debe lograr un adecuado ajuste entre su capacidad interna y su posición competitiva externa. (Ogilvy, 1997)

Análisis interno

Los elementos internos que se deben analizar durante el análisis FODA corresponden a las fortalezas y debilidades que se tienen respecto a la disponibilidad de recursos de capital, personal, activos, calidad de producto, estructura interna y de mercado, percepción de los consumidores, entre otros.

Fortalezas

Para realizar el análisis interno de una corporación deben aplicarse diferentes técnicas que permitan identificar dentro de la organización qué atributos le permiten generar una ventaja competitiva sobre el resto de sus competidores.

Debilidades





Las debilidades se refieren a todos aquellos elementos, recursos de energía, habilidades y actitudes que la empresa ya tiene y que constituyen barreras para lograr la buena marcha de la organización. También se pueden clasificar: aspectos del servicio que se brinda, aspectos financieros, aspectos de mercado, aspectos organizativos, aspectos de control. Las debilidades son problemas internos que, una vez identificados y desarrollando una adecuada estrategia, pueden y deben eliminarse.

Análisis externo

La organización no existe ni puede existir fuera de un entorno que le rodea.⁴ Así que el análisis externo permite fijar las oportunidades y amenazas que el contexto puede presentarle a una organización. El proceso para determinar esas oportunidades o amenazas se puede realizar estableciendo los principales hechos o acontecimientos del ambiente que tiene o podrían tener alguna relación con la organización.

Oportunidades

Las oportunidades son aquellos factores positivos que se generan en el entorno y que, una vez identificados, pueden ser aprovechados. Son factores que resultan positivos y favorables en el entorno de la empresa.

Amenazas

Las amenazas son situaciones negativas, externas al programa o proyecto, que pueden atentar contra este, por lo que, llegado al caso, puede ser necesario diseñar una estrategia adecuada para poder sortearlas. Ejemplos: conflictos gremiales, regulación desfavorable y cambios en la legislación. (Ferrari, 2020)

Matriz GUT

La Matriz GUT es una herramienta de ayuda en la priorización de resolución de problemas. La matriz sirve para clasificar cada problema que usted considere pertinente para su empresa por la óptica de la gravedad (del problema), de la urgencia (de resolución de él) y de la tendencia (de él empeorar con rapidez o de forma lenta).

Los elementos de la matriz GUT:





- **Gravedad:** Se analiza por la consideración de la intensidad o impacto que el problema puede causar si no se soluciona. Estos daños pueden ser evaluados cuantitativa o cualitativamente. Un problema grave puede ocasionar la quiebra de su empresa, la pérdida de clientes importantes o incluso el daño de la imagen pública de la organización. La puntuación de la gravedad varía de 1 a 5 siguiendo el siguiente criterio:
 1. Sin gravedad
 2. Poco grave
 3. Grave
 4. Muy serio
 5. Extremadamente grave
- **Urgencia:** Es analizada por la presión del tiempo que existe para resolver determinada situación. Básicamente toma en consideración el plazo para resolver un determinado problema. Puede considerarse como problemas urgentes plazos definidos por ley o el tiempo de respuesta para clientes. La puntuación de la urgencia varía de 1 a 5 siguiendo el siguiente criterio:
 1. Puede esperar
 2. Poco urgente
 3. Urgente, merece atención a corto plazo
 4. Muy urgente
 5. Necesidad de acción inmediata
- **Tendencia:** Se analiza por el patrón o tendencia de evolución de la situación. Usted puede analizar problemas, considerando el desarrollo que tendrá en la ausencia de una acción efectiva para solucionarlo. Representa el potencial de crecimiento del problema, la probabilidad de que el problema se vuelva mayor con el paso del tiempo. (Ávila, 2014)

2.2.2 Estudio de Mercado

Según (Nuño, 2017) un estudio de mercado corresponde a “un conjunto de acciones que se ejecutan con el fin de conocer la respuesta del mercado (de tu target o público objetivo, de tus proveedores e, incluso, de tu competencia) ante un nuevo producto o servicio. Se analizarán aspectos tan fundamentales como el precio de los productos o el modo de comunicación y distribución de los mismos”.

Competencia Perfecta





Según (Galán, Economipedia, 2017) la competencia perfecta en un mercado significa que ninguno de los agentes puede influir en el precio del bien o servicio, es decir, tanto los vendedores como compradores son precio-aceptantes. Se trata de un mercado en el que existen una gran cantidad de productores de una mercancía muy homogénea, en donde la curva de demanda es perfectamente elástica y el precio de mercado (o de equilibrio) surge de la ley de oferta y demanda.

Oferta

Según define (Pedrosa, 2018) la oferta, en economía, es la cantidad de bienes y servicios que los oferentes están dispuestos a poner a la venta en el mercado a unos precios concretos.

Demanda

Según define (Ucha, 2016) la demanda es la solicitud para adquirir algo. En economía, la demanda es la cantidad total de un bien o servicio que la gente desea adquirir.

Demanda Potencial Insatisfecha (DPI)

Según (Urbina, 2001) es la cantidad de bienes o servicios que es probable que el mercado consuma en los años futuros, sobre la cual se ha determinado que ningún productor actual podrá satisfacer si prevalecen las condiciones en las cuales se hizo el cálculo. (p. 46)

Ley de oferta y demanda

Según (Sevilla, 2018) la ley de la oferta y la demanda es el principio básico sobre el que se basa una economía de mercado. Este principio refleja la relación que existe entre la demanda de un producto y la cantidad ofrecida de ese producto teniendo en cuenta el precio al que se vende el producto.

Economía de Mercado

Según (Sevilla, 2018) la economía de mercado es un sistema económico en donde las decisiones fundamentales de qué, cómo y para quién producir se resuelven a través del mercado. En una economía de mercado, la interacción de la oferta y demanda es la que determina la cantidad y precio de equilibrio de los bienes y servicios transados. Asimismo, el mercado se encarga de la distribución de la renta a través de la posesión de los factores productivos (capital, trabajo, etc.)

Cliente





Según (Gardey, 2009) en economía el concepto permite referirse a la persona que accede a un producto o servicio a partir de un pago. Existen clientes que constantes, que acceden a dicho bien de forma asidua, u ocasionales, aquellos que lo hacen en un determinado momento, por una necesidad puntual.

Satisfacción del Cliente

Según define (Gardey, 2009) la acción de satisfacer o satisfacerse se conoce como satisfacción. El término puede referirse a saciar un apetito, compensar una exigencia, pagar lo que se debe, deshacer un agravio o premiar un mérito.

Servicio

Según (Raffino, 2020) los servicios, desde el punto de vista del mercadeo y la economía, son las actividades que intentan satisfacer las necesidades de los clientes. Los servicios son lo mismo que un bien, pero de forma no material o intangible. Esto se debe a que el servicio solo es presentado sin que el consumidor lo posea.

Comercialización

Según (Urbina, 2001) “la comercialización es la actividad que permite al productor hacer llegar un bien o servicio al consumidor, a tiempo y en el lugar adecuado”. (p. 52)

Publicidad

Según (Raffino, 2020) la publicidad es un medio de divulgación en el cual diversos organismos, empresas, individuos, ONG, entre otros, intentan hacerse conocer, anunciar o simplemente aludir ciertos bienes, servicios, para poder interesar a potenciales compradores, usuarios, etc.

2.2.3 Estudio Técnico

Según (CHAIN, 1991) el objetivo del estudio técnico es llegar a determinar la función de producción óptima para la utilización eficiente y eficaz de los recursos disponibles para la producción del bien o servicio deseado. De la selección de la función óptima se derivarán las necesidades de equipo y máquinas que, junto a la información relacionada con el proceso de producción, permitirán cuantificar los costos de operación. (p.111)

Ingeniería de proyecto





Según Sapag (2000), la Ingeniería del Proyecto conlleva a la determinación de la función de producción óptima para la utilización eficiente y eficaz de los recursos disponibles para la producción del bien o servicio deseado. En la ingeniería del proyecto es necesario conocer los factores fijos y variables que componen el sistema:

- Proceso de Producción
- Insumos
- Equipos a utilizar, tecnología.
- Distribución de planta
- Mantenimiento aplicado

Capacidad de producción

Está relacionado con el nivel de producción y la determinación del tamaño de operación de la empresa. Entre los factores más relevantes que determinan la capacidad de producción podemos mencionar: la demanda, la disponibilidad de insumos, la localización, el plan estratégico comercial de desarrollo futuro de la empresa.

La demanda a futuro es el factor condicionante más importante. Deberá evaluarse si se considera una capacidad ociosa inicial que permita responder oportunamente ante una demanda creciente en el tiempo o dejar para luego la adecuación del tamaño para cuando las exigencias del mercado así lo requieran (CHAIN, 1991)

Capacidad diseñada

Es la máxima producción teórica que se puede obtener de un sistema en un periodo de tiempo determinado en condiciones ideales. Normalmente se expresa con una relación, por ejemplo, el número de toneladas de acero que se puede producir en una semana, mes o año.

Capacidad efectiva

Es la mayor tasa de producción razonable que puede lograrse en un periodo determinado, tomando en cuenta la restricciones e imprevistos del proceso.

Capacidad real





Es la producción real conseguida en un período determinado. Realmente el concepto de capacidad real es útil al ser utilizado en conjunto con la capacidad de diseño y la capacidad efectiva con la finalidad de calcular la utilización de capacidad y la eficiencia de producción. (Betancourt, 2016)

Ingeniería de Proyecto

Según (Urbina, 2001) el objetivo general del estudio de ingeniería de proyecto es resolver todo lo concerniente a la instalación y funcionamiento de la planta. Desde la descripción de los procesos, adquisición de equipo y maquinaria se determina la distribución óptima de la planta, hasta definir su estructura jurídica y de organización que habrá de tener la planta productiva. (p. 101)

Distribución de Planta

Según (Urbina, 2001) “una buena distribución de planta es la que proporciona condiciones de trabajo aceptables y permite la operación más económica, a la vez que mantiene las condiciones óptimas de seguridad y bienestar para los trabajadores”. (p. 107)

2.2.4 Estudio Económico

Según (Urbina, 2001) la evaluación económica de proyecto pretende determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, el cual será el costo total de la operación de la planta (que abarque las funciones de producción, ventas y administración), así como la otra serie de indicadores que servirán como base para la parte final y definitiva del proyecto, que es la evaluación de proyectos. (p.160)

Ingresos

Según lo define (GIL, 2015) entendemos por ingresos a todas las ganancias que se suman al conjunto total del presupuesto de una entidad, ya sea pública o privada, individual o grupal. En términos generales, los ingresos son los elementos tanto monetarios como no monetarios que se acumulan y que generan como consecuencia un círculo de consumo-ganancia.

Costo





Según (Galán, 2017) el costo se define como el valor que se da a un consumo de factores de producción dentro de la realización de un bien o un servicio como actividad económica.

Otra definición de según (MX, 2016) el costo es aquel recurso al que se renuncia o es sacrificado en pos de conseguir un objetivo concreto. Se trata de un término utilizado eminentemente en teoría económica, aunque también es aplicable a otros campos.

Depreciación

Según (Urbina, 2001) la depreciación significa bajar de precio, lo cual se refiere a la utilización exclusiva de activos fijos (exceptuando los terrenos). La disminución del precio de un activo fijo se debe: al uso, al paso del tiempo o la obsolescencia tecnológica. (p. 184)

Amortización

Según (Urbina, 2001) la amortización es un término al cual usualmente se le asocia con aspectos financieros, pero cuando se habrá de amortización fiscal su significado es el mismo de el de depreciación. (p 184)

Flujo Neto de Efectivo

Según (LARA, 2018) este es un concepto básico de las finanzas personales, es una herramienta sencilla que permite diagnosticar las finanzas individuales o colectivas durante un periodo de tiempo determinado, semana, quincena, mes, etc. Determina y describe los movimientos de efectivo es decir ingresos y gastos realizados por una entidad.

Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR)

Según (Izquierdo, 2016) la TMAR o tasa mínima aceptable de rendimiento, TREMA o tasa de rendimiento mínimo aceptable es la tasa que representa una medida de rentabilidad, la mínima que se le exigirá al proyecto de tal manera que permita cubrir:

- La totalidad de la inversión inicial
- Los egresos de operación
- Los intereses que deberán pagarse por aquella parte de la inversión financiada con capital ajeno a los inversionistas del proyecto
- Los impuestos





- La rentabilidad que el inversionista exige a su propio capital invertido

Por lo tanto, TMAR se puede definir como: $TMAR = \text{tasa de inflación} + \text{premio al riesgo}$

$TMAR \text{ Mixta} = (\% \text{ aportación de la empresa} * TMAR \text{ de la empresa}) + (\% \text{ aportación de banco} * \text{interés del banco})$.

Métodos de Evaluación de Proyectos de Inversión

Los principales métodos o técnicas que se utilizan para evaluar un proyecto de inversión son:

- Valor Actual Neto (VAN).
- Tasa interna de retoro (TIR).
- Período de recuperación (PR).
- Relación beneficio costo (B/C).

Valor Actual Neto (VAN)

Según (Baca, 2007) el VPN significa traer del futuro al presente cantidades monetarias a su valor equivalente, se dice que se utiliza una tasa de descuento debido a lo cual a los flujos de efectivos fue trasladado al presente se les llama flujos descontados. Si el VAN es positivo significa que habrá ganancia más allá de haber recuperado el dinero invertido y deberá aceptarse la inversión. Si el VAN es negativo significará que las ganancias no son suficientes para recuperar lo invertido. (p. 89)

Tasa Interna de Retorno (TIR)

Según (Baca, 2007) “la TIR se define, como la tasa de descuento por la cual el VAN es igual a cero o la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial”.(p. 92)

Periodo de recuperación (PR)

Según (Vaquiro, 2010) el periodo de recuperación es uno de los métodos que en el corto plazo puede tener el favoritismo de algunas personas a la hora de evaluar sus proyectos de inversión. Por su facilidad de cálculo y aplicación, el Periodo de Recuperación es considerado un indicador que mide tanto la liquidez del proyecto como también el riesgo relativo pues permite anticipar los eventos en el corto plazo.

Relación Beneficio-Costo

Steven Julián Salaverri y Dara Rubí García Castillo





Según (Baca, 2007) Un enfoque analítico para resolver problemas de selección requiere la definición de objetivos, identificación de alternativas para llevar a cabo cada uno de los objetivos, así como la identificación para cada objetivo de la alternativa que genere el nivel requerido de beneficios al costo más bajo. A este mismo proceso analítico con frecuencia se le llama análisis costo-efectividad, cuando los beneficios que se han generado de cada una de las alternativas no pueden cuantificarse en términos monetarios. (p. 380)

Punto de Equilibrio

Según define (Merino, 2009) el punto de equilibrio es un concepto de las finanzas que hace referencia al nivel de ventas donde los costos fijos y variables se encuentran cubiertos. Esto supone que la empresa, en su punto de equilibrio, tiene un beneficio que es igual a cero (no gana dinero, pero tampoco pierde).





2.3 MARCO CONCEPTUAL

Según la (Real Academia Española, 2020) “la *Tolva* es un recipiente o depósito abierto por abajo, generalmente en forma de pirámide o de cono invertido, que se utiliza para dosificar el paso de algo como granos, monedas, abonos, líquidos, etc.”

Según (FAO, 2020) el *secado de granos* es el método universal de acondicionar los granos por medio de la eliminación del agua hasta un nivel que permita su equilibrio con el aire ambiente, de tal forma que preserve su aspecto, sus características de alimentos, su calidad nutritiva y la viabilidad de la semilla”.

Según (López, 2012) “el *contenido de humedad* refiere a la cantidad de agua presente en el material respecto a su masa total o respecto a su masa seca (la mayoría de los materiales sólidos presentes a nuestro alrededor contienen agua e interactúan dinámicamente con ella)”.

Según (GIANCOLI, 2008) “la *temperatura* [en kelvin] es una medida del promedio de energía cinética de moléculas individuales”.

Según (Urbina, 2001) define un *proyecto* de manera general como “la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendente a resolver, entre muchas, una necesidad humana”. (p. 14)

Los *Tipos de Proyectos* varían según su necesidad o sector aplicable esto es así por la finalidad u objetivo que se plantee, los proyectos principales son los siguientes.

Proyectos de *Inversión Privada*: este tipo se refieren a aquellos cuyo único fin es rentabilizar la inversión de forma económica. Por este motivo su capital proviene de empresas y organizaciones del sector privado, que buscan poder recuperarlo y obtener un beneficio financiero futuro.

Proyectos de *inversión pública*: los proyectos de inversión pública son gestionados por el estado, con fondos públicos. Por lo tanto, aquí el beneficio no es únicamente económico, sino también social: que puedan ser disfrutados por el mayor número de personas.

Proyectos de *inversión social*: los proyectos de inversión social son aquellos cuyo objetivo es únicamente generar un impacto positivo en la sociedad y pueden ser financiados con fondos privados o públicos. (Jauregui, 2020)

Según (Urbina, 2001) la estructura general de la evaluación de proyectos consta de:





- Definición de objetivos
- Estudio de mercado
- Estudio técnico
- Estudio económico-financiero

Proceso Industrial: según define (Pacheco, 2019) el proceso industrial, o también llamado procesos de fabricación. Es todo aquel conjunto de formas y pasos que se dan para transformar la materia prima en un producto final.

Mejora continua

Según (Torres, 2020) la mejora continua en una empresa, significa buscar oportunidades para mejorar los procesos en tu organización, establecer objetivos para optimizar tus procesos, tu forma de trabajar y aprovechar las auditorías y los hallazgos de auditoría para detectar asuntos o cuestiones dónde ir perfeccionando el qué haces y cómo lo haces en tu negocio.

Eficacia

Según define (Merino, 2009), la eficacia es la capacidad de alcanzar el efecto que espera o se desea tras la realización de una acción.

Eficiencia

Según (García, 2017) la eficiencia es la relación que existe entre los recursos empleados en un proyecto y los resultados obtenidos con el mismo. Hace referencia sobre todo a la obtención de un mismo objetivo con el empleo del menor número posible de recursos o cuando se alcanzan más metas con el mismo número de recursos o menos.

Efectividad: según (LARA, 2018) la efectividad es el equilibrio entre eficacia y eficiencia, es decir, se es efectivo si se es eficaz y eficiente.

Productividad

Para (Sevilla, 2018) la productividad es una medida económica que calcula cuántos bienes y servicios se han producido por cada factor utilizado (trabajador, capital, tiempo, tierra, etc.) durante un periodo determinado.





Materia Prima: según define (Ferrari, 2020) Una materia prima es todo bien que es transformado durante un proceso de producción hasta convertirse en un bien de consumo.

Mano de Obra

Según (Gardey, 2009) la mano de obra es el esfuerzo tanto físico como mental que se aplica durante el proceso de elaboración de un bien. El concepto también se aprovecha para apuntar hacia el costo de esta labor (es decir, el dinero que se le abona al trabajador por sus servicios).

Mano de Obra Directa

Según (Corvo, 2020) la mano de obra directa es la mano de obra de producción o de servicios que se asigna a un producto, a un centro de costos o a una orden de trabajo específica. Cuando una empresa fabrica productos, la mano de obra directa se considera la mano de obra del personal de producción que produce directamente los bienes. Por ejemplo, los operadores de máquinas, operadores de líneas de montaje, pintores, etc.

Mano de Obra Indirecta

Para (Hamel, 2020) el costo de mano de obra indirecta se refiere a los salarios pagados a los trabajadores que realizan tareas que no contribuyen directamente con la producción de bienes o la prestación de servicios, tales como los trabajadores de apoyo que ayudan a posibilitar a otros producir bienes. Por ejemplo, una fábrica puede emplear trabajadores de limpieza para mantener las instalaciones limpias, capataces para supervisar los trabajadores de producción y guardias de seguridad para mantener seguras las instalaciones.





2.4 MARCO LEGAL

El presente apartado, abarca los aspectos legales de la propuesta técnica-económica del estudio, en el cual se detalla los artículos de ciertas leyes que serán necesarias para la ejecución del proyecto. Las normativas son de carácter nacional e internacional, estas regulan el procedimiento a seguir para evitar infracciones.

Las leyes de carácter nacional más importantes son las siguientes:

Tabla 1

Código de comercio:

Art. 13: los comerciantes están obligados a transcribir en un registro solemne los documentos cuya autenticidad debe hacerse notoria: a observar un orden, uniforme y riguroso en la cuenta y razón.

Art. 19: todo comerciante está obligado a llevar cuenta y razón de sus operaciones, en tres libros que son: el Libro Diario, el Libro Mayor y Libro de Inventarios.

Art. 25: se prohíbe: 1. Alterar en los asientos el orden progresivo de fechas y operaciones. 2. Dejar blancos en que puedan hacerse intercalaciones. 3. Hacer interlineaciones, borraduras, raspaduras ni enmiendas. 4. Mutilar alguna parte del libro. 5. Alterar su encuadernación.

Art. 109: el cargador y porteador pueden exigirse mutuamente una carta de porte en el que se expresa: 1. El nombre y domicilio del cargador, porteador y del consignatario. 2. La fecha y el lugar de la entrega al consignatario. 3. La designación y descripción de las mercaderías. 4. El precio de transporte y la indemnización que haya de abonar el porteador en caso de retardo.

Fuente: código de comercio. Gaceta No 248, Managua, Nicaragua, 30 de octubre de 1916.

Recuperado de: https://www.poderjudicial.gob.ni/codigoetica/pdf/codigo_de_comercio_de_nicaragua.pdf

Tabla 2

Ley de concertación tributaria

Art. 14. Contribuyentes: se entenderá como personas naturales, las personas físicas, sean residentes o no, que devenguen o perciban toda la renta del trabajo.





Art. 32. Costos y gastos no deducibles. Para efectos del numeral 2 del art. 43 de la LCT, los impuestos no deducibles ocasionados en el exterior, son los que no forman parte de costos y gastos deducibles para fines del IR de rentas de actividades económicas.

Art. 33. Valuación de inventarios y costo de ventas. Para efectos del art. 44 de la LCT, los contribuyentes que determinen sus costos de ventas por medio del sistema contable de inventarios pormenorizados deberán levantar un inventario físico de mercancías de las cuales normalmente mantengan existencia al fin del año.

Art. 37. Período fiscal. Para efectos del art. 50 de la LCT, se entiende que el período fiscal ordinario es del 1 de enero al 31 de diciembre del mismo año.

Fuente: ley 822, concertación tributaria, publicada en la gaceta, Managua, Nicaragua, 28 de febrero 2019.

Recuperado de: [legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/\(\\$All\)/CC88B8A39B27B4B7062583B3007ACB85](http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/($All)/CC88B8A39B27B4B7062583B3007ACB85)

Tabla 3

Código del trabajo

Art. 30.- Las empresas, en coordinación con las organizaciones de los trabajadores, fomentarán, realizarán actividades y programas periódicos de capacitación para ampliar los conocimientos, habilidades y destrezas de los trabajadores, y en los mismos se garantizará la participación de varones y mujeres. La capacitación sistemática deberá garantizarse al trabajador en casos de cierre temporal del centro de trabajo motivado por cambios tecnológicos de los mismos.

Art. 50.- El día natural para los efectos del trabajo es el comprendido entre las seis de la mañana y las ocho de la noche. Trabajo nocturno es el que se presta entre las ocho de la noche y las seis de la mañana del día siguiente.

Art. 51.- La jornada ordinaria de trabajo efectivo diurno no debe ser mayor de ocho horas diarias ni exceder de un total de cuarenta y ocho horas a la semana.

Art. 58.- El número de horas extraordinarias no podrá ser superior a tres horas diarias ni nueve semanales, a excepción de lo dispuesto en el artículo siguiente.

Art. 82.- El salario se estipulará libremente por las partes, pero nunca podrá ser menor que el mínimo legal.

Fuente: código del trabajo ley 185, publicada en la gaceta, Managua, Nicaragua, 30 de octubre de 1996.

Recuperado de: [legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/\(\\$All\)/FA251B3C54F5BAEF062571C40055736C?](http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/($All)/FA251B3C54F5BAEF062571C40055736C?)





Tabla 4

Ley de seguridad social

Art. 37.- Las prestaciones de invalidez tienen por objeto subvenir las necesidades básicas del asegurado y de las personas a su cargo, promover la readaptación profesional del pensionado y procurar su reingreso a la actividad económica.

Art. 25.- Los empleadores estarán obligados a descontar en el momento del pago de las remuneraciones de los asegurados que trabajen a su servicio, las sumas que correspondieron a la contribución de éstos y a enterarla al Instituto dentro de los plazos que señalará la normativa respectiva.

El incumplimiento de esta disposición será sujeto de las sanciones que establezca esta Ley, las cuales serán para las personas naturales, jurídicas y sus representantes legales.

Art. 26.- Así mismo, los empleadores serán responsables ante el Instituto del entero de su contribución. La normativa determinará los sistemas de recaudo, plazos de entero y demás condiciones concernientes a la percepción de su contribución.

Fuente: seguridad social, ley n°. 539, publicada en la gaceta, Managua, Nicaragua, 12 de mayo del 2005.

Recuperado de: [legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/\(\\$All\)/C0D9072AD24378630625755B0076D0B9?](http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/($All)/C0D9072AD24378630625755B0076D0B9?)

Tabla 5

Plan de arbitrio municipal

Impuestos de Matrícula

Art. 3. Toda persona natural o jurídica que se dedique habitualmente a la venta de bienes o prestación de servicios, sean éstos profesionales o no, deberán solicitar la Matrícula anualmente en el municipio para cada una de las actividades económicamente diferenciadas que en el mismo desarrolle. La matrícula deberá efectuarse en el mes de enero de cada año.

Art. 9. Una vez abonado el impuesto la Alcaldía extenderá una “Constancia de Matrícula” que el contribuyente deberá colocar en un lugar visible de su establecimiento o portarla cuando por razón de su actividad no tenga establecimiento.

Impuesto sobre Ingresos

Art. 11. Toda persona natural o jurídica que, habitual o esporádicamente, se dedique a la venta de bienes o a la prestación de servicios, sean éstos profesionales o no, pagará





mensualmente un impuesto municipal del dos por ciento (2%) sobre el monto de los ingresos brutos obtenidos por las ventas o prestaciones de servicios.

Fuente: plan de arbitrios municipal, decreto no. 455, publicada en la gaceta, Managua, Nicaragua, 31 Julio 1989.
Recuperado de: legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/b92aaea87dac762406257265005d21f7/42a072c45f

Tabla 6

Norma internacional de información financiera

(NIIF, PYME): es una herramienta financiera muy útil en un mundo globalizado, donde se busca estandarizar el lenguaje de los estados financieros, permitiendo mayor fluidez en la generación de oportunidades comerciales. La norma contiene treinta y cinco secciones y en esta investigación se establecen las que se relacionan con este estudio:

Sección 3

Presentación de Estados Financieros

3.2 Los estados financieros presentarán razonablemente, la situación financiera, el rendimiento financiero y los flujos de efectivo de una entidad. La presentación razonable requiere la representación fiel de los efectos de las transacciones, otros sucesos y condiciones, de acuerdo con las definiciones y criterios de reconocimiento de activos, pasivos, ingresos y gastos establecidos en la Sección 2 Conceptos y Principios Generales:

(a) Se supone que la aplicación de la NIIF para las PYMES, con información adicional a revelar cuando sea necesario, dará lugar a estados financieros que logren una presentación razonable de la situación financiera, el rendimiento financiero y los flujos de efectivo de las PYMES.

Sección 4

Estado de Situación Financiera

4.2 Como mínimo, el estado de situación financiera incluirá partidas que presenten los siguientes importes:

- (a) efectivo y equivalentes al efectivo;
- (b) deudores comerciales y otras cuentas por cobrar;
- (c) activos financieros [excluyendo los importes mostrados en (a), (b), (j)]
- (d) inventarios;
- (e) propiedades, planta y equipo;





Sección 5

Estado del Resultado Integral y Estado de Resultados

1.2 Una entidad presentará su resultado integral total para un periodo: (a) en un único estado del resultado integral, en cuyo caso el estado del resultado integral presentará todas las partidas de ingreso y gasto reconocidas en el periodo; o (b) en dos estados—un estado de resultados y un estado del resultado integral—, en cuyo caso el estado de resultados presentará todas las partidas de ingreso y gasto reconocidas en el periodo excepto las que estén reconocidas en el resultado integral total fuera del resultado, tal y como permite o requiere esta NIIF.

Sección 7

Estado de Flujos de Efectivo

Información a presentar en el estado de flujos de efectivo

7.3 Una entidad presentará un estado de flujos de efectivo que muestre los flujos de efectivo habido durante el periodo sobre el que se informa, clasificados por actividades de operación, actividades de inversión y actividades de financiación.

Sección 13

Inventarios

Medición de los inventarios

13.4 Una entidad medirá los inventarios al importe menor entre el costo y el precio de venta estimado menos los costos de terminación y venta.

Costos de adquisición

13.6 El costo de adquisición de los inventarios comprenderá el precio de compra, los aranceles de importación y otros impuestos y transporte, manejo y otros costos directamente atribuibles a la adquisición de mercaderías, materiales y servicios. Los descuentos comerciales, las rebajas y otras partidas similares se deducirán para determinar el costo de adquisición.

Sección 17

Propiedades, Planta y Equipo

17.2 Las propiedades, planta y equipo son activos tangibles que: (a) se mantienen para su uso en la producción o suministro de bienes o servicios, para arrendarlos a terceros o con propósitos administrativos; y (b) se esperan usar durante más de un periodo.





17.5 Partidas tales como las piezas de repuesto, equipo de reserva y el equipo auxiliarse reconocerán de acuerdo con esta sección cuando cumplan con la definición de propiedades, planta y equipo. En otro caso, estos elementos se clasificarán como **inventarios**.

Fuente: norma internacional de información financiera para pequeñas y medianas entidades (octubre, 2009).

Recuperado de: https://www.mef.gob.pe/contenidos/conta_public/con_nor_co/vigentes/niif/NIIF_PYMES.pdf

Tabla 7

Norma técnica para la producción y comercialización de semilla certificada de granos básicos y soya

Norma técnica para la producción y comercialización de semilla certificada de granos básicos y soya

10. Tratamiento, envase y emisión de etiquetas de certificación de semilla

10.1. Tratamiento. La semilla antes de empacarse deberá ser tratada con insecticidas o bien fungicidas para protegerlas durante el almacenamiento y germinación de acuerdo a las recomendaciones Técnicas de los productos recomendados para este fin por el fabricante, y aprobadas por el MAGFOR (DEGESA).

11. Requisitos de las plantas procesadoras y almacenes para semillas

De las plantas procesadoras y de almacenamiento.

11.1. Las plantas procesadoras y de almacenamiento de semilla deben estar inscritas en la Dirección General de Semillas. La inscripción de las plantas procesadoras y de almacenamiento será válida únicamente por un año, teniéndose que renovar en el transcurso de los primeros treinta días de cada año.

11.2. Deben tener capacidad adecuada de almacenamiento para conservar la semilla antes, durante y después del procesamiento.

11.3. Deben contar con los equipos necesarios para la limpieza, clasificación, tratamiento y empaque de la semilla.

14. Comercialización y fiscalización de la semilla.

14.1. Toda persona natural o jurídica, sea público o privado, para ser comercializador o distribuidor de semillas deberá inscribirse en la Dirección General de Semillas.

Fuente: norma técnica n°11 006-02, publicada en la gaceta, Managua, Nicaragua, 14 de febrero del 2003.

Recuperado de: [legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/\(\\$All\)/D91B40D2A2206580062577200051E6F7](http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/($All)/D91B40D2A2206580062577200051E6F7)





2.5 MARCO ESPACIAL

La Planta de Secado Benavidez está ubicada en el km 25 carretera panamericana norte, una zona altamente industrial con empresas de diferentes rubros y una actividad económica notoria. Limita al norte con la granja avícola Cargill, al sur con la finca Pandora, al este con el Trillo San Carlos y al oeste con el municipio San Judas.

La característica de la zona contempla un clima cálido y con pocas zonas verdes, además una notoria erosión del suelo conlleva una polución de partículas en el aire.

Para llegar a la empresa es necesario el uso de rutas municipales ya que el transporte urbano no está disponible en esta carretera.

Localización De La Planta De Secado Benavidez

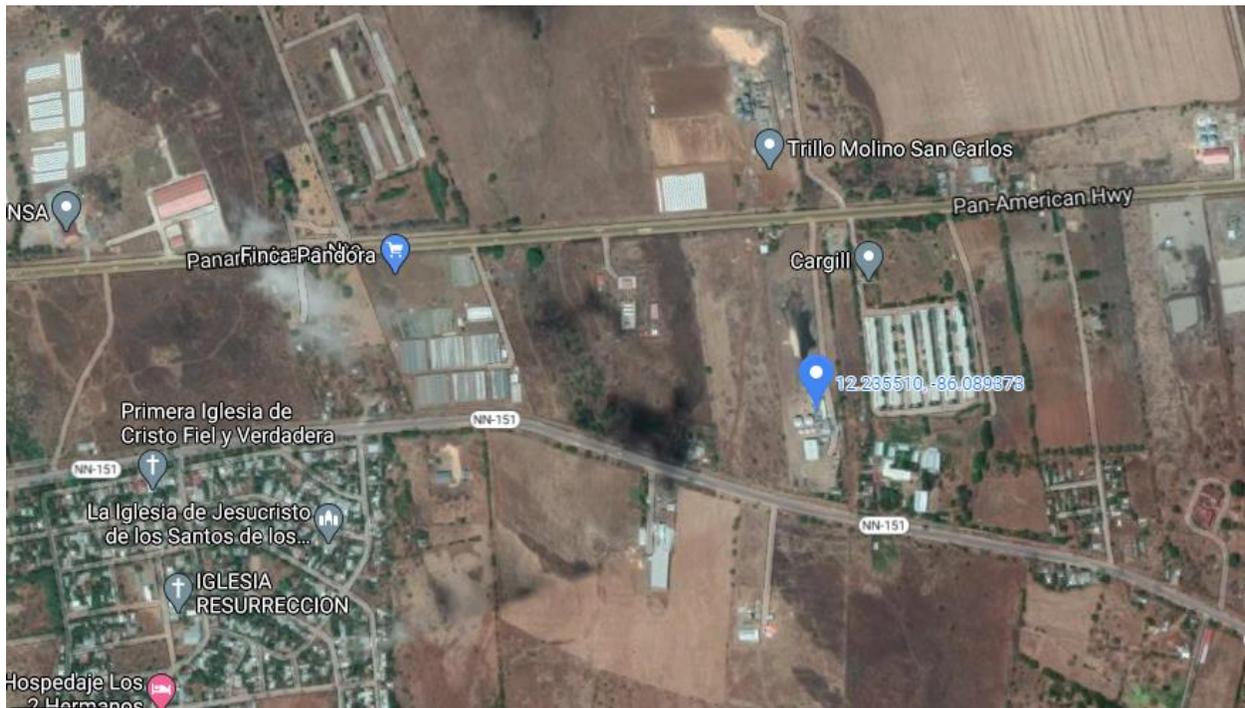


Ilustración 1. Ubicación espacial de la Planta de Secado (*punto blanco y azul*), vista superior.

Fuente: Google Maps.





2.6 MARCO TEMPORAL

El presente estudio se elaboró en dos etapas, la primera consistió en la elaboración del protocolo y la segunda el informe de monografía. El tiempo comprende del mes de marzo a diciembre del año 2020. Las actividades son secuenciales, es decir, para seguir a otra es necesario completar la antecesora.

Diagrama de Gantt

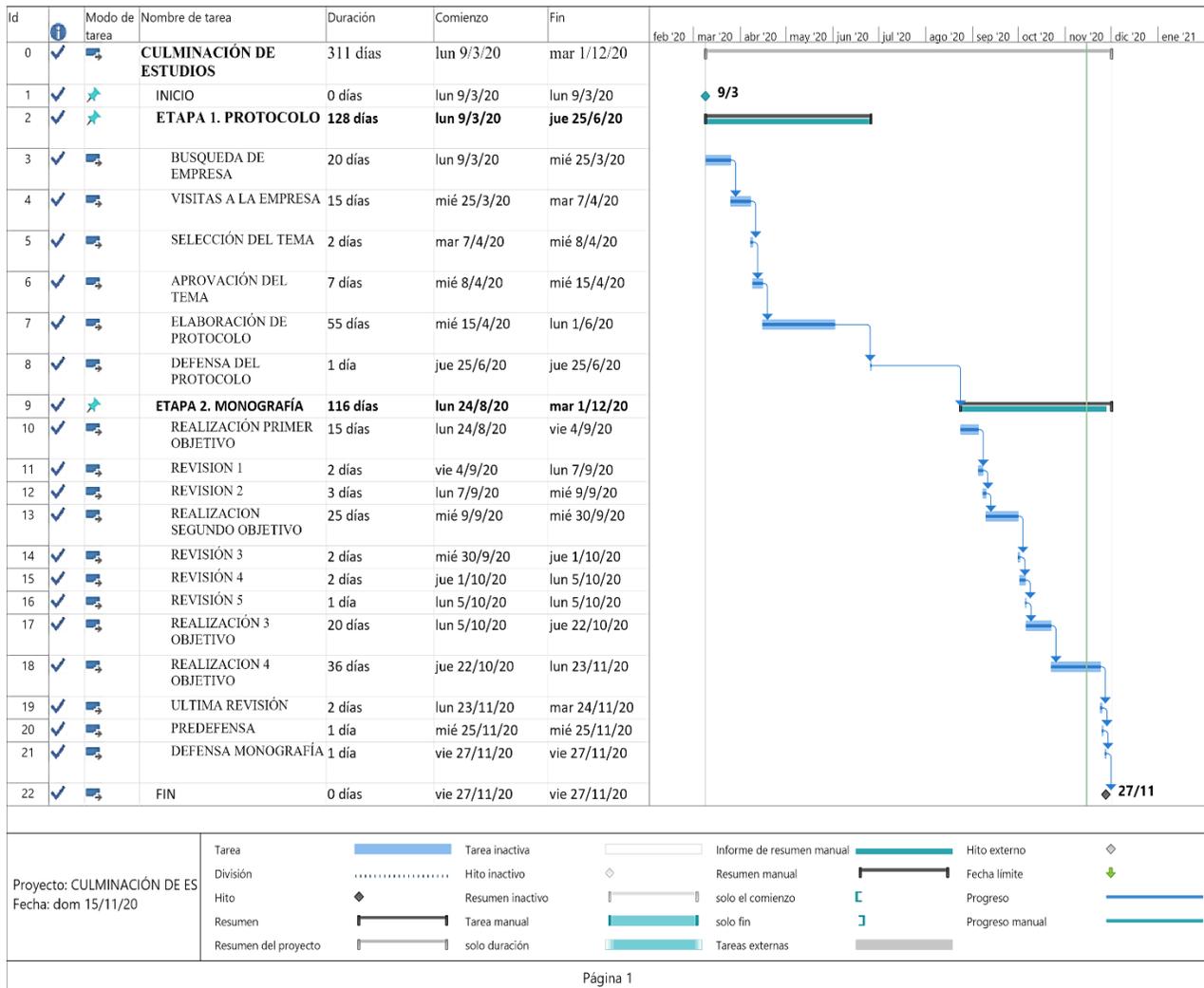


Ilustración 2. Nota: actividades realizadas en la etapa de protocolo y monografía del estudio.

Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara Castillo.





CAPITULO 3. DISEÑO METODOLÓGICO

Una vez abordado las diferentes teorías que sustenta esta investigación, se prosigue con el capítulo de diseño metodológico, referido al establecimiento de una matriz donde quedan representadas las variables y sub-variables y el cómo van a ser tratadas en el estudio. En este capítulo, se establecen las estrategias y procedimientos que permiten la obtención de datos, y su procesamiento, así como el análisis e interpretación con el propósito de dar respuesta a los problemas planteados en los objetivos de esta investigación. En este sentido, este apartado está dividido en:

- El *tipo de estudio* que define la naturaleza de la investigación.
- El *tipo de enfoque* que delimita la naturaleza de los datos de la investigación.
- *Población y muestra* que delimita el lugar de extracción de los datos.
- *Técnica e Instrumentos para la recolección de datos*, esta define las herramientas para obtener la información.
- *Resumen de operacionalización de variables*, es la matriz donde se establecen las variables y sub-variables de los objetivos del estudio.

3.1 TIPO DE ESTUDIO

La investigación es de tipo proyectiva ya que consiste en la elaboración de una propuesta a plantearse como solución a una problemática, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades de la empresa. Según (Passos,2015, pág.63). La investigación proyectiva se ocupa de cómo deberían ser las cosas, para alcanzar de manera prospectiva unos fines y funcionar adecuadamente. La investigación proyectiva involucra creación, diseño, elaboración de planes o de proyectos.

3.2 Tipo de enfoque

El tipo de enfoque de la investigación es mixto, ya que se integran los métodos cualitativos (cual) y cuantitativos (cuan) para obtener una visión más completa de la problemática a través de la recolección y análisis de datos de ambos enfoques.

Sampieri y Mendoza (2008) afirma que: “Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio”.





3.3 Población

La población lo conforma la Planta de Secado Benavides.

3.3.1 Muestra

La muestra de estudio es el área de producción de la empresa, lugar donde se recolectan los datos de los procesos productivos.

3.4 Muestra de la investigación

El tipo de muestra que se utilizó para esta investigación tiene un carácter probabilístico al muestro aleatorio simple. En esta todos los elementos de la población tiene la misma oportunidad de ser incluidos en la muestra.

La ecuación a utilizar es: $f=n/N$

En donde: f = Fracción de Muestreo; n = Tamaño de la Muestra; N = Tamaño del Universo.

Cómo la empresa cuenta con muy pocos trabajadores se tomará el 50%

$$F= 18/36= 0.5$$

Tabla 8

Muestreo Aleatorio Simple

POBLACIÓN	MUESTREO	TAMAÑO DE LA MUESTRA
Temporal	18*0.5	9
Permanente	18*0.50	9
TOTAL		18

Tabla de muestreo aleatorio simple para determinar cuántas

personas serán la muestra de estudio en la empresa. Elaborado por: Dara Castillo.

3.5 Muestra de la encuesta aplicada para cuantificar el consumo de arroz

Para el desarrollo de la encuesta se seleccionó el distrito VII a manera intencional porque es una zona industrial y altamente comercial, posee 25 barrios y un mercado popular el cual es el mercado Iván Montenegro, él se encuentra con buena cercanía a la empresa y es un buen punto a favor para seleccionarla ya que se reduce los costos de transportes y tiempos, además posee un fácil acceso por el número de autopistas que posee y además se encuentran en buen estado.





n: tamaño de muestra deseada

p: probabilidad de éxito

N: tamaño población

q: probabilidad de fracaso

Z: coeficiente de confianza

d: error máximo admisible

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

$$n = ((171,648 * 1.645^2) * (0.5 * 0.5)) / ((0.05^2) * (171,648 - 1) + (1.645^2 * 0.5 * 0.5)) = 270$$

Este resultado indica que es necesario realizar 270 encuestas a los habitantes del distrito VII de Managua para el desarrollo de la encuesta.

3.5 Técnica e instrumentos para la recolección de datos

Las técnicas que se presentan a continuación fueron aplicadas a los trabajadores de la planta de secado Benavidez, según la muestra antes seleccionada (ver tabla I), esto con el objetivo de encontrar mayor información sobre la problemática, así como tener en cuenta el punto de vista de los trabajadores sobre la temática abordada.

Observación directa: se utilizó para la recopilación de datos y comprensión del entorno de la Planta de Secado, de esta manera se conoce los procesos y todas las áreas que conforman la empresa. Para la realización de esta técnica se elabora una guía de observación para un mejor manejo de la información. (ver anexo n. 1)

Entrevista estructurada: para recolectar información determinada se realiza una entrevista a los responsables o jefes de la empresa y de esta manera completar con información que a manera de observación no es posible analizar.

Investigación documental: la investigación documental es aquella que procura obtener, seleccionar, compilar, organizar, interpretar y analizar información sobre un objeto de estudio a partir de fuentes documentales, tales como libros, documentos de archivo, registros, entre otros. Esta técnica se utilizó en las diferentes variables del estudio, el cual fue necesaria la consultoría documental para conocer más sobre el tema.





Visitas de campo: las técnicas de investigación de campo son aquellas que le sirven al investigador para relacionarse con el objeto y construir por sí mismo la realidad estudiada. Tienen el propósito de recopilar información empírica sobre la realidad del fenómeno a estudiar (Rodríguez, 1982:60) y son útiles para estudiar a fondo un fenómeno en un ambiente determinado. Esta técnica se utilizó en las visitas al mercado Iván Montenegro y en la empresa para conocer el entorno y el comportamiento de arroz que se comercializa en ese punto.

Encuestas: Se realizó para conocer las variables que influyen en el producto que elabora la empresa y de esta manera obtener información de nuestros clientes potenciales. (esta corresponde al estudio de mercado.

Diagrama de flujo: son esquemas que representan los procesos necesarios para la elaboración de un bien o la realización de un servicio. La normativa a emplear para diagramar es la normativa ISO (9001:2015)

Check List: instrumento que ayuda al análisis del entorno laboral para conocer las condiciones actuales y de esa manera dar soluciones en base a lo bueno o malo que este (ver anexo n. 3).

Fuentes de información:

Reportes de producción: la principal tarea del reporte de producción, es presentar de manera práctica, concisa y veraz los resultados del trabajo realizado, puesto que este tipo de información nos ayudará a ejecutar una buena planeación de la producción y determinar la capacidad de producción en mano de obra y de maquinaria.

3.6 Software para el procesamiento de datos

Microsoft Office: un paquete de programa que proporciona una serie de aplicaciones para la creación de documentos y hojas de cálculos

Auto CAD: es un software para elaborar diseños arquitectónicos o mecánicos. Este programa se utilizará para la ilustración de la planta y las distribuciones que presenta.

Software DIA: en este programa se elaborarán los diagramas de flujo y otros esquemas necesarios en el estudio.





3.7 Resumen de operacionalización de variables

Tabla 9

Matriz MOVI del estudio

Variable	Sub-variable	Indicador	Fuente	Técnica
Características de la Planta	Nivel de influencia	Bajo	Jefes de áreas Operarios	Observación directa. Entrevista no estructurada.
		Medio		
		Alto		
Demanda potencial insatisfecha	Oferta	Satisfecho	Consumidores	Encuesta. Análisis observación. Entrevista no estructurada. Visitas de campo.
	Demanda	Insatisfecho		
Viabilidad Técnica	Capacidad Real	Eficiencia	Jefes de áreas. Informes de Producción. Proveedores de equipos.	Investigación documental. Análisis de capacidad.
	Adquisición de máquinas	Adecuado No adecuado		
	Distribución de Planta	Tipo de distribución idónea		
	Personal	Capacitado No capacitado		
Estudio económico	Inversión	Aceptar Rechazar	Estudio técnico Estudio económico	Evaluación económica
	Financiamiento costos			
	Beneficios			

La tabla 9 detalla a manera matricial las variables que componen los objetivos específicos del estudio, muestra sus sub-variables, indicadores, fuentes y técnicas.

Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara Castillo





CAPITULO 4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Una vez abordado el tercer capítulo relacionado al diseño metodológico, donde se establecen las variables operacionales que orientan al desarrollo de esta investigación, se da inicio a este capítulo, clasificado en 4 sub-acápites en correspondencia a los objetivos del estudio, que consisten en: caracterizar la planta de secado de Arroz, estudio de mercado, la viabilidad técnica, viabilidad económica de la inversión.

El presente capítulo abarca las variables del presenta estudio, en él se determina, analiza, plantea y propone las diferentes situaciones que caracteriza la problemática anteriormente definida. La primera variable es la caracterización de la empresa, en él se describe qué es la empresa, su giro y sus principales debilidades para ser mejoradas con una propuesta. La segunda variable es el estudio de mercado, en ella se plantea las estrategias y los medios para poder comercializar el arroz al igual que sus costos y diseños del mismo. La tercera variable es el estudio técnico que depende del estudio del mercado, ya que una vez definida el DPI da los parámetros de la producción. Y la última variable es el estudio económico, en él se llega a la conclusión si el proyecto de estudio es realizable o no.

4.1 CARACTERIZACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO BENAVIDES

Para este primer objetivo se utilizó la herramienta de *entrevistas estructurada*, esta fue aplicada con el Ingeniero Manual Sandoval, encargado del departamento de proyectos, el cual brindó información histórica de la empresa, además, se utilizó la *observación directa* en el sitio para conocer la empresa y su entorno interno.

Inicialmente, el señor Benavides se dedicaba únicamente a la producción primaria, es decir, la siembra del arroz y su posterior venta a sus clientes principales, los cuales eran los encargados de los procesos posteriores a la cosecha. Luego de varios años en este sector y de haber generado buenas utilidades, se propuso en la creación de una Planta de secado para continuar con el proceso y de esta manera pasar de ser agricultor a un empresario con grandes oportunidades en el negocio del arroz.

Actualmente, la Planta de Secado Benavides está ubicado en el kilómetro 25 de la carretera panamericana norte, una zona donde se encuentran diversas empresas con diferentes giros de negocio y con un desarrollo industrial notorio.



**Tabla 10**

Clasificación legal de empresas en Nicaragua.

Parámetros	Micro empresa	Pequeña empresa	Mediana empresa	Gran empresa
Total trabajadores	1-5	6-30	31-100	+100
Total activos (C\$)	Hasta 200,000	Hasta 1.5 millones	Hasta 6 millones	+6 millones
Ventas anuales (C\$)	Hasta 1 millón	Hasta 9 millones	Hasta 40 millones	+40 millones

Fuente: reglamento ley de promoción y fomento de las micro, pequeña y mediana empresa, publicada en la gaceta, Managua, Nicaragua, 05 de mayo del 2008.

Recuperado de: legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/fb812bd5a06244b6251ce81/2766ff9b6992b61906

La Planta de Secado Benavides brinda con un total de 36 colaboradores lo cual según la tabla anterior esta pertenece a la clasificación de mediana empresa.

Según su *giro*, la empresa se encuentra en el sector secundario y con procesos industriales por el uso de maquinarias e infraestructura técnicas.

Según la *propiedad del capital* la Planta de Secado Benavides es una empresa privada.

Según su *actividad* es una empresa nacional debido a que sus ventas se realizan únicamente en el territorio nacional.

Según su destino de los *beneficios* es una empresa con ánimos de lucro.

Según su forma *jurídica* es una empresa unipersonal ya que el propietario responde de forma ilimitada con todo su patrimonio ante las personas que pudieran verse afectadas por el accionar de la empresa.

La empresa opera únicamente en las temporadas de cosecha lo que corresponde al primer trimestre y último de cada año, en los períodos ajenos a estos no existe actividad productiva en la planta. Sin embargo, la Planta brinda servicios de secado de granos a clientes o personas particulares que lo soliciten, aunque no es algo promocionado por la empresa lo cual constituye una fortaleza no explotada.





Los colaboradores de la planta son técnicos e ingenieros con experiencia y conocimiento basto del proceso del arroz, además, cuentan con procesos de inducción de personal lo que genera un buen ambiente laboral entre ellos.

Las áreas principales de la empresa son: contabilidad, administración, producción, calidad y proyectos. Carecen de un sistema organización definido, por ejemplo, un organigrama.

La Planta de Secado Benavides cuenta con los procesos: pre-limpieza, limpieza y secado. La pre-limpieza consiste en la extracción de tierras, malezas u otros elementos extraños, la limpieza es un proceso donde el resultado final debe ser únicamente arroz sin materias ajenas y el secado es la disminución del grado de humedad en el grano.

4.1.1 Análisis FODA de la Planta de Secado

Una vez definido el giro de la empresa, es necesario el establecimiento de la matriz FODA donde se plantea las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas que posee la Planta de Secado, esta información fue extraída a manera de análisis una vez realizada la observación directa y la información de las entrevistas. Este análisis brindará las problemáticas a resolver de la empresa, el cual corresponde a la propuesta de solución al primer objetivo.



**Tabla 11**

Matriz FODA Planta de Secado

FODA	
<p style="text-align: center;">FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Calidad garantizada del proceso de secado ✓ Cultivan el arroz que procesan ✓ Transferencia tecnológica en el procesamiento de secado de arroz ✓ Brindan servicios de secado de granos ✓ Personal calificado para sus procesos ✓ Compromiso social con sus colaboradores ✓ Disponibilidad de terreno 	<p style="text-align: center;">OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Producto de consumo masivo. ✓ Distrito VII tuvo un buen nivel de aceptación del producto en la realización de encuesta ✓ Los comerciantes del mercado Iván Montenegro tuvieron un buen de aceptación del producto para comercializarlo ✓ Bajos niveles de fidelización con las marcas existentes. ✓ Financiamiento disponible para el rubro
<p style="text-align: center;">DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Deficiencia en marketing ✓ Deficiente gestión empresarial ✓ No existe publicidad de productos y empresa ✓ No comercializan directamente su arroz ✓ Carece de maquinaria para el trillado, pulido y empaque ✓ Falta disponibilidad financiera 	<p style="text-align: center;">AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ingreso de nuevas marcas en el mercado. ✓ Alta competencia ✓ Bajo poder adquisitivo de los consumidores. ✓ Proceso inflacionario ✓ Política fiscal tributaria al rubro ✓ Altos costos de intereses

Matriz FODA de la empresa que muestra las Fortalezas, Debilidades, Amenazas y Oportunidades que presenta a nivel interno y externo.

Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara Castillo.





Las fortalezas de la empresa radican en la producción de su propia materia prima ya que disponen de terrenos de cultivo, de esta manera no presentan dificultades con proveedores y gestionan mejor sus costos. Además, poseen estructura disponible para una posible ampliación de procesos, lo que conlleva a que no será necesario inversión en infraestructura.

La principal oportunidad de la empresa es la comercialización del arroz, actualmente ella vende a granel y cuenta con un proceso parcial del arroz lo que indican que no tiene mercado.

Las debilidades principales es la deficiente gestión empresarial, un ejemplo claro es que no cuentan con un organigrama y definición clara de objetivos y metas.

La amenaza principal con que cuenta la empresa es la alta inversión que debe realizar para poder comercializar su marca de arroz, por ende, es necesario un estudio objetivo para reducir los riesgos.

4.1.2 Aplicación cuantitativa del FODA por el método G.U.T

Fundamento Teórico

El método GUT, es una herramienta que analiza tres escenarios que son: Gravedad, Urgencia y Tendencia de los factores de cada componente del FODA. De modo que este método debe estar alineados a los factores de cada componente del FODA y objetivos estratégicos de una empresa. Estos escenarios se definen así:

- ✓ Gravedad: La intensidad de impacto que el problema puede ocasionar si no se soluciona.
- ✓ Urgencia: La presión del tiempo que hay para resolver determinada situación.
- ✓ Tendencia: El patrón o tendencia de evolución del problema. Representa el potencial de crecimiento del problema y la probabilidad que crezca con el paso del tiempo.

Tabla 12

Matriz GUT

Puntuación	Gravedad	Urgencia	Tendencia
5	Extremadamente grave	Necesidad de acción inmediata	Empeorará rápidamente





4	Muy serio	Muy urgente	Empeorará a corto plazo
3	Grave	Urgente, merece atención a corto plazo	Empeorará a medio plazo
2	Poco grave	Poco urgente	Empeorará a largo plazo
1	Sin gravedad	Puede esperar	No cambiará

Puntaje y valoración GUT de cada componente de la mista, el valor mínimo que es leve corresponde a 1 y el máximo que es grave es 5.

Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara Castillo.

Metodología para la evaluación del FODA con este método:

1. Se aplica un check list a nivel interno y externo de la empresa, tomando de referencia las áreas afectadas, para este ejemplo, prioridad son las áreas de mercado, producción y organización a como se muestra en las siguientes páginas.
2. Una vez aplicado el instrumento check list, el evaluador brinda la puntuación de acuerdo a como lo establece el método GUT.
3. Posteriormente que tiene una puntuación el factor de cada componente del FODA, se multiplican los valores para encontrar el valor de cada factor, haciendo un análisis a través de una ilustración gráfica estadística.
4. Con el análisis de estos factores, seguidamente se establece una matriz de influencia y se evalúa a como se muestra en la tabla siguiente a fin de encontrar el nivel de influenciabilidad

Tabla 13

Niveles De Influenciabilidad.

No	1	2	3
Influencia	Baja	Media	Alta

Los valores de influenciabilidad corresponden a valores de 1 a 3, el primero indica que no tiene alta influencia sobre otra área mientras que el valor 3 indica una alta afectación. Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara castillo.

5. Se determina las coordenadas del eje axial en las X y en las Y
6. Seguidamente se grafica el teorema axial, es decir, con los valores Sax y Spy, se encuentra donde están ubicados los factores dado los cuadrantes activo, crítico, pasivo e inerte con el fin de hacer el análisis y diseñar estrategias para el mejoramiento empresarial.





- ✓ **Cuadrante activo:** son factores que al trabajar en ellos provocarían fuertes cambios en el sistema y no son muy sensibles ante los demás factores.
- ✓ **Cuadrante crítico:** modificarlos logran altas repercusiones, pero de no asistirlos provocan efectos no deseados en los demás factores.
- ✓ **Cuadrante pasivo:** son factores que tardan mucho en repercutir.
- ✓ **Cuadrante inerte:** son factores poco influenciados y tienen poca influencia.

Una vez aplicado los diferentes instrumentos y de acuerdo a la valoración cualitativa del evaluador, se le da la puntuación a cada elemento de las variables del FODA, a como se muestra en la tabla e ilustración siguiente:

Tabla 14

Matriz de valoración GUT

No		INDICADOR	G	U	T	Total
FORTALEZAS						
1	A	Calidad garantizada en el proceso de secado	1	1	1	1
2	B	Cultivan el arroz a procesar	1	1	1	1
3	C	Transferencia tecnológica en el proceso de secado de arroz	1	1	2	2
4	D	Bridan servicio de secado de granos	1	1	1	1
5	F	Personal calificado para sus procesos	1	1	1	1
6	G	Disponibilidad del terreno	1	1	1	1
OPORTUNIDADES						
1	H	Producto de consumo masivo	1	1	1	1
2	I	Buen nivel de aceptación del producto	1	1	2	2
3	G	Bajos niveles de fidelidad con marcas existentes	1	1	1	1
4	K	Financiamiento disponible para el rubro	1	1	2	2
DEBILIDADES						
1	L	Deficiencia en marketing	4	5	4	80
2	M	Deficiente gestión empresarial	4	3	3	36
3	N	Comercialización indirecta	5	3	4	60
4	O	Carencia de maquinaria de trillado y empaque	4	5	5	100
5	P	Falta de disponibilidad financiera	4	4	4	64
AMENAZAS						
1	Q	Ingreso de nuevas marcas en el mercado	3	2	2	12
2	R	Alta competencia	4	2	1	8





3	S	Bajo poder adquisitivo de los consumidores	4	3	2	24
4	T	Proceso inflacionario	4	2	3	24
5	U	Política fiscal tributaria al rubro	3	3	2	18
6	V	Altos costos de interés	3	3	1	9

Matriz de Evaluación de los factores según el análisis del evaluador.

Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara castillo.

La tabla anterior muestra los factores determinantes de cada elemento del FODA, los cuales son evaluados según el criterio, experiencia y conocimiento del investigador. Una vez calificada cada factor se multiplica los indicadores GUT y los valores más altos corresponden a las problemáticas más importantes de la Planta de Secado. Posteriormente se enfocará únicamente en esos factores para su propuesta de solución.

Gráfico G.U.T.

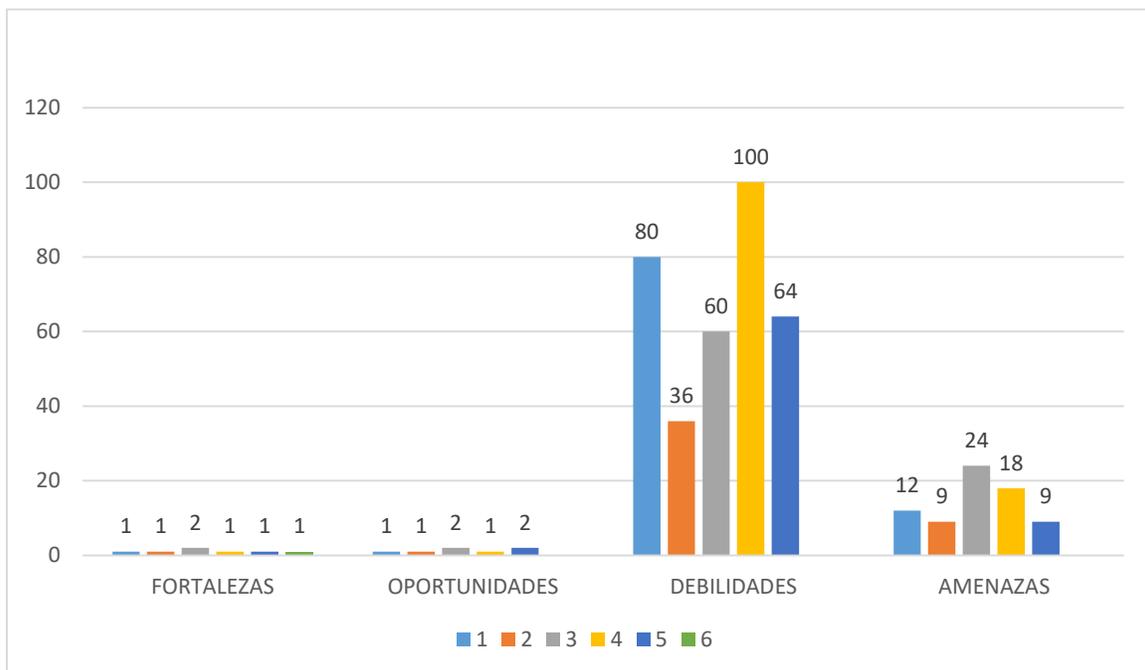


Ilustración 3. El gráfico G.U.T. muestra los puntajes obtenidos valorados por cada componente del FODA.

Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara Castillo.

El gráfico GUT corresponde a los valores cuantitativos determinados en la tabla de factores del FODA, estos muestran los puntajes más sobresalientes lo que corresponden a las problemáticas de la empresa. Se logra apreciar que las debilidades son los puntajes más altos seguido de las amenazas.





Establecimiento de la matriz para el cálculo del nivel de influenciabilidad:

Tabla 15

Matriz De Influenciabilidad

Influencia en:										Σ
De:		L	M	N	O	P	S	T	U	SA
L	Deficiencia en marketing		1	3	2	3	1	1	1	12
M	Deficiente gestión empresarial	3		3	2	3	2	1	1	15
N	Comercialización indirecta	3	1		1	1	1	1	1	9
O	Carencia de maquinaria de trillado y empaque	3	2	3		1	1	1	1	12
P	Falta de disponibilidad financiera	3	1	3	3		1	1	1	13
S	Bajo poder adquisitivo de los consumidores	1	2	2	3	1		1	1	12
T	Proceso inflacionario	3	1	3	3	3	3		1	17
U	Política fiscal tributaria al rubro	1	1	1	3	3	1	2		12
Σ SP		17	9	18	17	18	10	8	7	
SA x SP		204	135	162	204	234	120	136	84	

Matriz de influenciabilidad de cada componente de la matriz FODA.

Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara Castillo.

La matriz de influenciabilidad es un cuadro que determina el grado de impacto que genera un factor sobre los demás factores, siendo un puntaje 3 como valor crítico y un 1 punto como impacto mínimo. Para esto se da un valor a criterio propio a cada factor a manera horizontal para luego multiplicar los niveles y encontrar un valor final de influenciabilidad.

Cálculo de las coordenadas para graficar los factores del FODA en el esquema axial:

Tabla 16

Matriz De Coordenadas

Factor	Descripción	Sax	Pay
L	Deficiencia en marketing	12	17
M	Deficiente gestión empresarial	15	9





N	Comercialización indirecta	9	18
O	Carencia de maquinaria de trillado, pulido y empaque	12	17
P	Falta de disponibilidad financiera	13	18
S	Bajo poder adquisitivo de los consumidores	12	10
T	Proceso inflacionario	17	8
U	Política fiscal tributaria al rubro	12	7

Coordenadas para gráfico de factores.

Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara Castillo.

La tabla de coordenadas muestra los valores de las X y Y de los factores que presentan más problemáticas a la empresa, estas son graficadas para determinar en qué cuadrante se encuentran y de esta manera proponer soluciones para mejorarlas.

Gráfico Teorema Axial

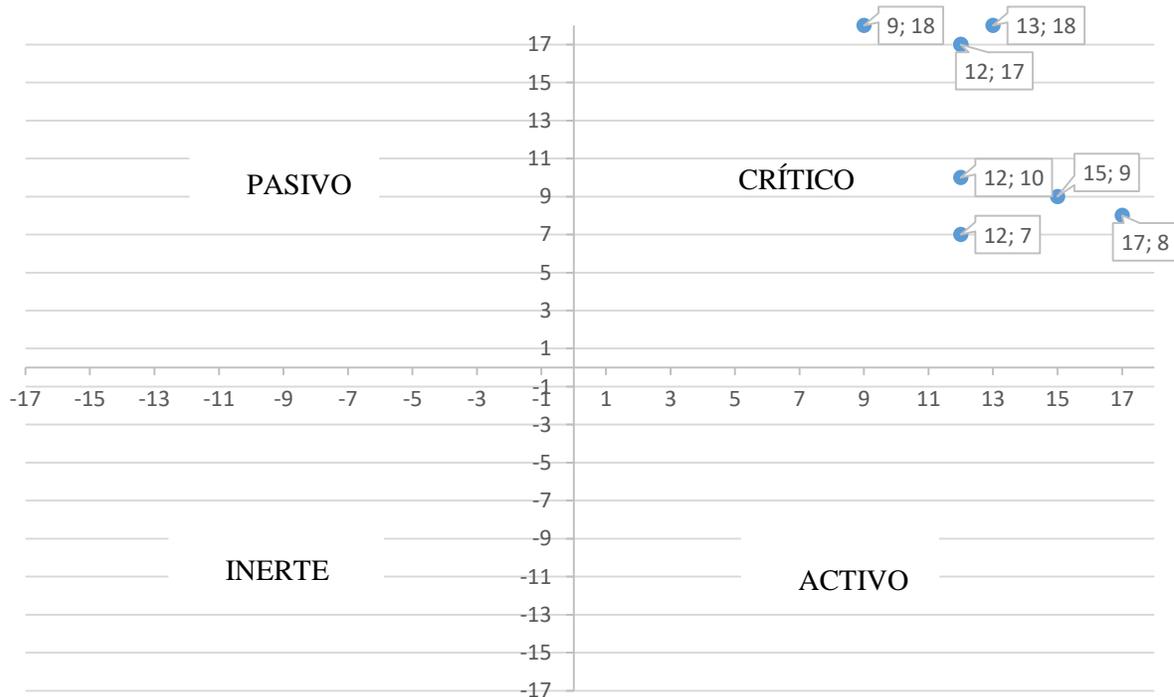


Ilustración 3. El gráfico teorema axial muestra en qué cuadrante está ubicado cada factor problema que presenta la empresa, como se logra apreciar todos están ubicados en el cuadrante crítico, estos están afectando al desempeño de la empresa y se sugiere una pronta solución a estos puntos.

Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara Castillo.





Una vez determinado los factores con valores más altos y de haber ubicado cada punto en el grafico axial, se procede a la creación de propuestas de solución para mejorar los índices de criticidad, a continuación, se muestra los factores y su posible solución:

Tabla 17

Matriz de Propuesta de Solución.

Factor	Descripción	Problema	Propuesta solución
L	Deficiencia en marketing	No existe marketing en la actualidad, es una de la áreas más importantes en la comercialización de un producto.	Creación del área de marketing.
M	Deficiente gestión empresarial	Es necesaria una buena gestión empresarial para garantizar el cumplimiento de los objetivos	Implementación de mejores controles de gestión.
N	Comercialización indirecta	La empresa requiere canales de distribución.	Adquisición de medios de transporte y alquiler de tramos para vender el arroz.
O	Carencia de maquinaria de trillado y empaque	No hay maquinarias para los procesos de trillado y empaque.	Adquisición de máquinas de trillado y empaque.
P	Falta de disponibilidad financiera	Se necesita el financiamiento para alcanzar los objetivos propuestos	Prestamos al instituciones financieras.
S	Bajo poder adquisitivo de los consumidores	Sera muy difícil de manejar ya que es una amenaza externa.	N/A
T	Proceso inflacionario	Sera muy difícil de manejar ya que es una amenaza externa.	N/A
U	Política fiscal tributaria al rubro	Sera muy difícil de manejar ya que es una amenaza externa.	N/A

Matriz de problemas de la empresa y propuesta de solución, que fueron determinados por el método GUT.





Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara Castillo.

4.1.3 Descripción de las propuestas de solución a los problemas de la planta se secado:

Tabla 18

Matriz de Descripción de Propuestas

Factor	Propuesta solución	Descripción
L	Creación del área de marketing.	<p>Esta propuesta consiste en la integración de un nuevo departamento en la empresa, el cual existirá dos áreas: <i>publicidad y diseño</i>, para esto será la necesario la contratación de dos profesionales; un licenciado en marketing y uno de diseño. Las funciones de este departamento son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definir y gestionar la marca. • Realizar la gestión de campañas e iniciativas de marketing. • Producir contenidos de promoción. • Realizar estudios de mercado. • Producir comunicaciones internas. • Crear y gestionar sitios web y redes sociales de la empresa. <p>Los honorarios serán estipulados según las políticas de la empresa.</p>
M	Implementación de mejores controles de gestión.	<p>Esta propuesta recomienda la creación, documentación y actualización de los siguientes manuales de control:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manual organizacional: detalla los puestos y funciones que existe dentro de la organización y sirve para gestionar de forma eficiente los recursos dentro de ella. • Manual de identidad corporativa: son los elementos visuales que identifican a la empresa. Sus componentes son: colores corporativos, marca, eslogan, diseño web, tipografía, otros. • Manuales de procedimientos: es el documento que brinda información respecto a las distintas operaciones de la empresa.





También se detalla los procesos, sus tiempos, políticas y responsables de cada actividad productiva.

- Manuales de mantenimiento: describe las normas, la organización y los procedimientos que se utiliza en una empresa para efectuar la función de mantenimiento de sus máquinas y equipos.

N	<p>Adquisición de medios de transporte y alquiler de tramos para vender el arroz.</p> <p>Esta propuesta demanda la compra de vehículos para poder transportar el arroz desde la empresa a los puntos de venta establecidos, para ellos se propone la compra de camiones con proveedores nacionales en estado nuevo y adquirido con un porcentaje al crédito y al contado. <i>Los costos de esta propuesta se detalla en capítulos posteriores.</i></p>
O	<p>Adquisición de máquinas de trillado y empaque.</p> <p>Esta propuesta consiste en la compra de las maquinas requeridas para la ampliación del proceso, se propone la adquisición a proveedores extranjeros y el préstamo a instituciones financieras para cubrir la inversión. <i>Los costos de esta propuesta se detalla en capítulos posteriores</i></p>

La matriz de descripción de propuesta destalla las acciones a tomar a cada problemática y de esta manera se espera dar solución a los factores.

Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara Castillo.

Organigrama Propuesto a la Planta de Secado Benavides:

La empresa actualmente no dispone de un organigrama, el cual se llegó a la necesidad de proponer uno tomando como base las áreas que dispone actualmente, estas fueron determinadas en las visitas y además se integran nuevas áreas que corresponde a los nuevos procesos. La naturaleza del organigrama es de **tipo matricial**.

Se eligió este tipo de organigrama por las siguientes ventajas:

- Comunicación: es más activa entre los integrantes de la empresa, lo cual favorece el intercambio de información.
- Creación de sinergias: se potencializa las capacidades de cada integrante, gracias a la integración de todos en el proceso.





- Se comparten recursos y habilidades mejorando así las características individuales de los empleados por el bien común y el de la empresa.
- Se afronta los retos y dificultades con mayor facilidad gracias al trabajo en equipo.
- Se mejorará la eficacia

Este tipo de organigrama es uno de los más empleados en la actualidad debido a su principal característica el cual es la comunicación entre las diferentes áreas para lograr con mayor eficacia los objetivos y retos.

Organigrama propuesto Planta de Secado Benavides

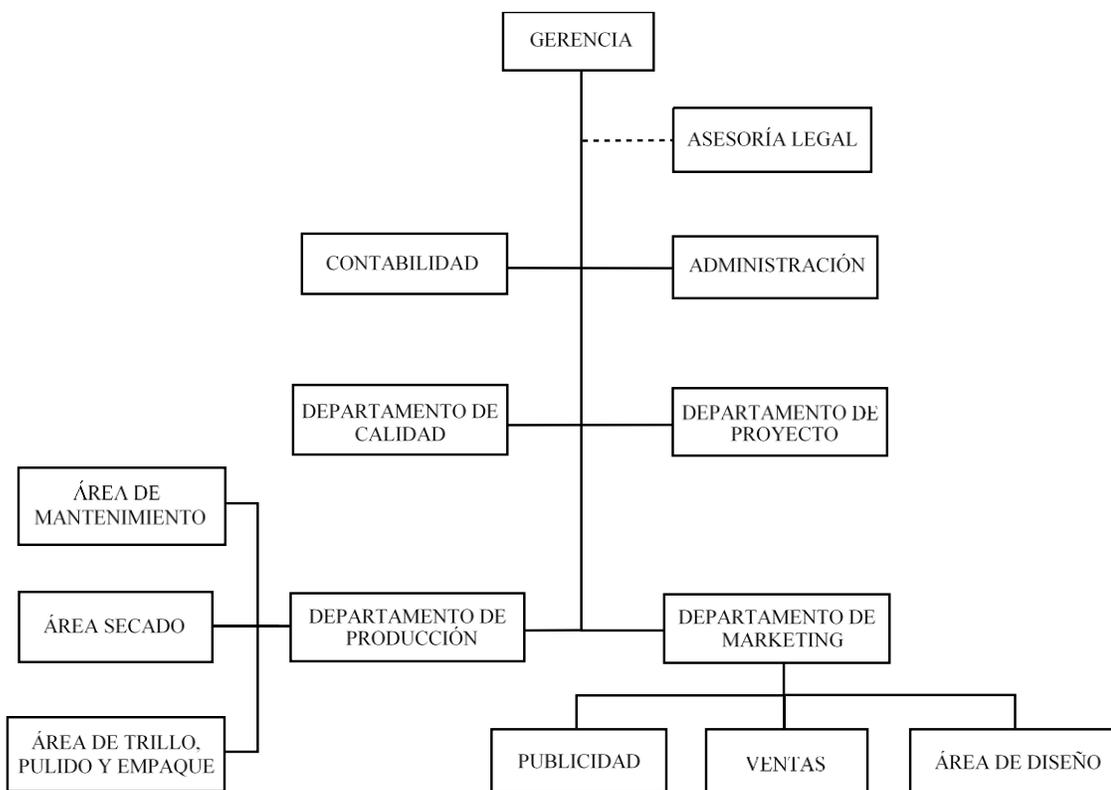


Ilustración 4. El organigrama propuesto añade el área de marketing, área de trillo y asesoría legal.

Fuente: departamento de proyectos.

Elaborado por Steven Salaverri y Dara Castillo.





4.2 ESTUDIO DE MERCADO

Para comenzar este apartado es importante destacar la importancia del capítulo anterior y su influencia en los objetivos del estudio de mercado. En la caracterización de la Planta de Secado encontramos fortalezas y debilidades, cada una con su nivel de influencia y de criticidad. La pauta principal de este estudio es encontrar mecanismos que contribuyan a la empresa a comercializar su arroz y poder llegar a los consumidores finales con una marca precios competitivos.

Primeramente, se describió el mix de marketing actual que posee la empresa, el cual explica cómo son las variables de las 7P y servirán para la propuesta de mix de marketing a futuro.

4.2.1 Mix de marketing actual

Producto

La Planta de Secado Benavidez está dedicada a la siembra, acopio, secado y comercialización de arroz a granel. En la actualidad la empresa ofrece un producto que sufre muy pocas alteraciones, dado que se dedica a bajar el grado de humedad de los granos de arroz, el cual conserva al final del proceso prácticamente todas sus cualidades naturales. La empresa se ha caracterizado por ofrecer un producto de calidad, dando especial importancia al cuidado del grano, logrando que este quede en el punto perfecto para que los clientes puedan procesarlo y hacerlo llegar al consumidor final.

Proceso

El proceso de transformación de la materia prima dentro de la planta, comienza con el acopio del arroz, una vez ahí, será pre-limpiado, asegurándose así de que no contengan impurezas que puedan afectar la calidad del producto, posteriormente pasa a hornos en donde gradualmente se bajará el nivel de humedad, la cual se medirá constantemente hasta obtener el grado deseado de acuerdo a la necesidad del cliente, una vez terminado se almacenará hasta ser comercializado.

Personal

En la actualidad la empresa cuenta con 36 trabajadores de los cuales, 18 son permanentes y 18 laboran de forma temporal durante las zafas. Todos los colaboradores juegan un papel fundamental en el proceso de transformación que sufre la materia prima. El personal de la empresa





está compuesto por personas con experiencia y comprometidos con la calidad del producto y el crecimiento de la empresa.

Plaza o distribución

El producto que se oferta son adquiridos por empresas que se dedican al trillado, empaque y comercialización del arroz. Los clientes visitan directamente las instalaciones de la empresa en donde se despachará el arroz paddy o seco a granel. La empresa cuenta con la confianza de grandes marcas que adquieren el producto, como Agricorp, la cual, en la actualidad es uno de nuestros principales clientes.

Precio

Debido a que las transformaciones que sufre la materia prima en la Planta de Secado Benavidez son muy pocas, el producto tiene un precio accesible para que sea rentable y que los clientes puedan comprarlo y terminar el proceso para llevarlo al consumidor final, esto combinado con la calidad que la empresa ofrece en su producto, hace que este sea muy atractivo en el mercado, en comparación con otras plantas que realizan procesos más artesanales, que al no contar con máquinas pre-limpiadoras, el producto tiene mayor porcentaje de impurezas, todo esto brinda una clara ventaja a la planta de secado Benavidez en cuanto a su posición en el mercado con respecto a la competencia.

En la actualidad la empresa oferta su producto a un precio de **C\$700 quintal grano oro.**

Promoción

Actualmente, la empresa comercializa de forma directa con los clientes frecuentes, por ende, hasta el momento, no dispone de campañas publicitarias.

Presentación

La Planta de Secado Benavidez oferta su producto a granel, es decir, por grandes cantidades, dicho de otra manera, no hay presentaciones o empaques oficiales hasta el momento.

A través del uso de la herramienta mix de marketing, se analizó la situación actual de la empresa en cuanto a los pilares principales de la mercadotecnia, los cuales son: producto, precio, plaza y promoción, además se agregaron las nuevas tres p (presentación, personal y proceso, las cuales





han tenido que ser incluidas por su importancia dentro de una empresa y la evolución que ha tenido la mercadotecnia en los últimos años.

A pesar de que el arroz es un producto de consumo masivo, existen marcas que están consolidadas como las preferidas del consumidor nicaragüense, las cuales en su mayoría pertenecen a empresas transnacionales y de gran renombre, por lo que, para ser aceptados por los consumidores, la empresa requiere realizar la mezcla perfecta entre los pilares de la mercadotecnia para lograr acaparar mercado, lo cual sin duda representará uno de los principales retos en el proceso de transformación y evolución que tendrá la empresa en los próximos años.

Para lograr comercializar el arroz y llegar a los consumidores finales con una marca, es necesario determinar la *demanda potencial insatisfecha* por lo cual es indispensable determinar el mercado objetivo y los clientes potenciales. A partir de este párrafo el estudio se centra en conocer la **DPI, los diseños de productos, los precios de la competencia, la estrategia de comercialización, el mix de marketing propuesto** y de esta manera lograr resultados finales que contribuyan a la inserción de mercado de la venta de arroz y que la empresa logre vender directamente a los consumidores finales.

4.2.2 Análisis de la demanda (Fuentes primarias)

Para cuantificar la demanda se utilizaron dos fuentes. Las primarias, que son estadísticas oficiales del Banco central de Nicaragua, y las secundarias que indican la tendencia del consumo de arroz a través de los años, preferencias del consumidor, etc. Para obtener estos datos se utilizaron encuestas.

Encuesta aplicada para cuantificar el consumo de arroz

Para el desarrollo de la encuesta se seleccionó una muestra de nuestra población de estudio (Managua) resultando el distrito VII como selección.

Este resultado indica que es necesario realizar 270 encuestas a los habitantes del distrito VII de Managua para el desarrollo de la encuesta. En total se formularon 15 preguntas las cuales a continuación, se describe su utilidad en relación al estudio de mercado y estudio técnico.

- La primera pregunta es *indique su sexo*: esta sirve para al análisis de segmentación de sexo que tiene el producto, es decir, que genero aportara más información sobre el arroz.





- La segunda es *¿Qué edad tiene?:* esta pregunta nos indica en que rango de edad esta nuestros encuestados y determina el segmento que mejor tiene criterio a este producto.
- La tercera es *¿en qué barrio vive?:* esta pregunta ayuda a determinar los barrios con mayor participación en la encuesta y ayuda con a ubicación potencial para la venta del arroz.
- La cuarta es *¿Cuántas personas integran su núcleo familiar?:* esta pregunta es de suma importancia ya que con ella se determinó el consumo per cápita del arroz, el cual aporta significativamente al estudio de mercado y de esta manera se calcula la demanda potencial insatisfecha, además, en el estudio técnico tiene su relevancia para determinar la capacidad de las máquinas de trillo y pulido.
- La quinta es *¿utiliza el arroz como principal acompañante de sus comidas?:* esta pregunta sirve para determinar si el arroz es un producto de primera necesidad, tiene su aportación en el estudio económico, específicamente en el establecimiento de la TMAR de la empresa ya que de esta manera se estable el nivel de riesgo en base a la aceptación de los consumidores.
- La sexta es *¿en promedio cuanto arroz consume al día?:* es una pregunta que, junto a la cuarta, ayuda a determinar el consumo per cápita. Su relación en cuanto al estudio de mercado es que se utilizó para determinar el consumo anual de arroz por persona al año. Su relación con el estudio técnico es su aportación para las proyecciones de trillado y pulido de arroz con respecto a la demanda insatisfecha.
- La séptima es *¿Qué característica considera más importante del arroz?:* esta pregunta ayuda para el análisis de calidad que se debe procurar al arroz que propondremos ofertar. Su relación conforme al estudio de mercado es el precio de venta, el precio más bajo a la máxima calidad posible.
- La octava es *¿Cuál es la frecuencia de compra de arroz?:* esta pregunta indica el comportamiento de compra del arroz de los consumidores. Su relación al estudio de mercado son las estimaciones de venta por periodo, de esta manera se puede analizar la demanda.
- La novena es *¿en qué presentaciones compra el arroz?:* esta pregunta es de gran importancia ya que indica en que presentaciones debemos ofertar el arroz a los consumidores. Estas respuestas aportaron en el estudio de mercado para los diseños de volúmenes de las presentaciones, en el estudio técnico en la selección de la máquina de empaque que cumpla con esos requerimientos.





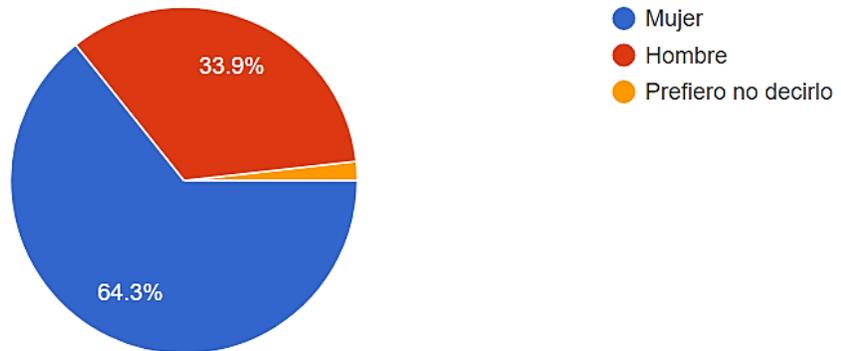
- La décima es *¿Qué factor considera más importante para comprar arroz?*: esta pregunta extrae las preferencias que el consumidor requiere para adquirir este producto. Su aportación en el estudio técnico fue la selección de máquinas que garanticen la calidad del producto terminado, de esta manera se logra el aseguramiento de la calidad para los consumidores.
- La undécima es *¿Qué marca de arroz compra actualmente?*: esta pregunta ayuda a determinar la competencia que presenta el producto en el mercado. Su relación fue en base al análisis de la competencia, de esta manera se analizó las cualidades de las otras marcas y cómo afrontar la fidelización de los clientes con la línea de arroz “Don Germán”.
- La duodécima es *¿en qué lugar compra el arroz?*: esta ayuda a determinar la forma de comercialización a emplear para este producto. Su relación con el estudio de mercado fue para definir el tipo de comercialización para la línea de arroz “Don Germán” en base a las preferencias del consumidor, en este caso directa o indirecta.
- La trigésima es *¿estaría dispuesto a comprar una nueva marca de arroz?*: esta pregunta es muy importante ya que establece si el producto tendría aceptación a los consumidores.
- La cuadragésima es *¿Qué atributo debería tener el nuevo producto para ser adquirido?*: esta pregunta es muy importante ya que indica los parámetros que debe tener el producto para ser adquirido. Su relación con respecto al estudio de mercado fue para el diseño de los productos, ya que los consumidores toman en cuenta una presentación atractiva a sus ojos.
- Quincuagésima es *¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por el arroz?*: esta pregunta es de suma importancia ya que determina el precio de venta el cual sería para ofrecer a los consumidores. Su relación con el estudio de económico fue en las proyecciones de ventas, ya que el precio del producto fue establecido con el resultado de esta pregunta generada del estudio de mercado.





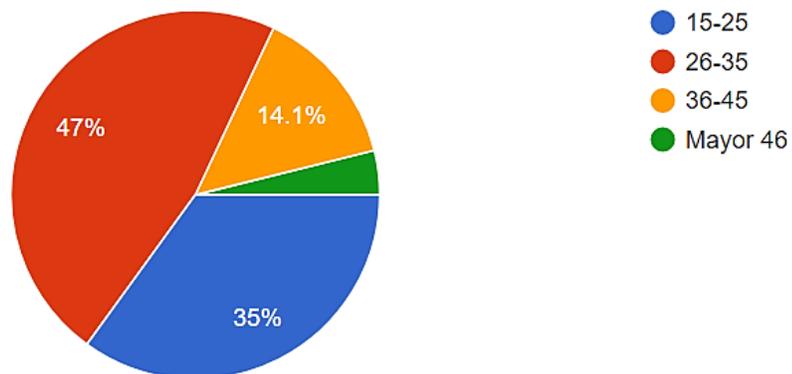
1. Indique su sexo

280 respuestas



2. ¿Qué edad tiene?

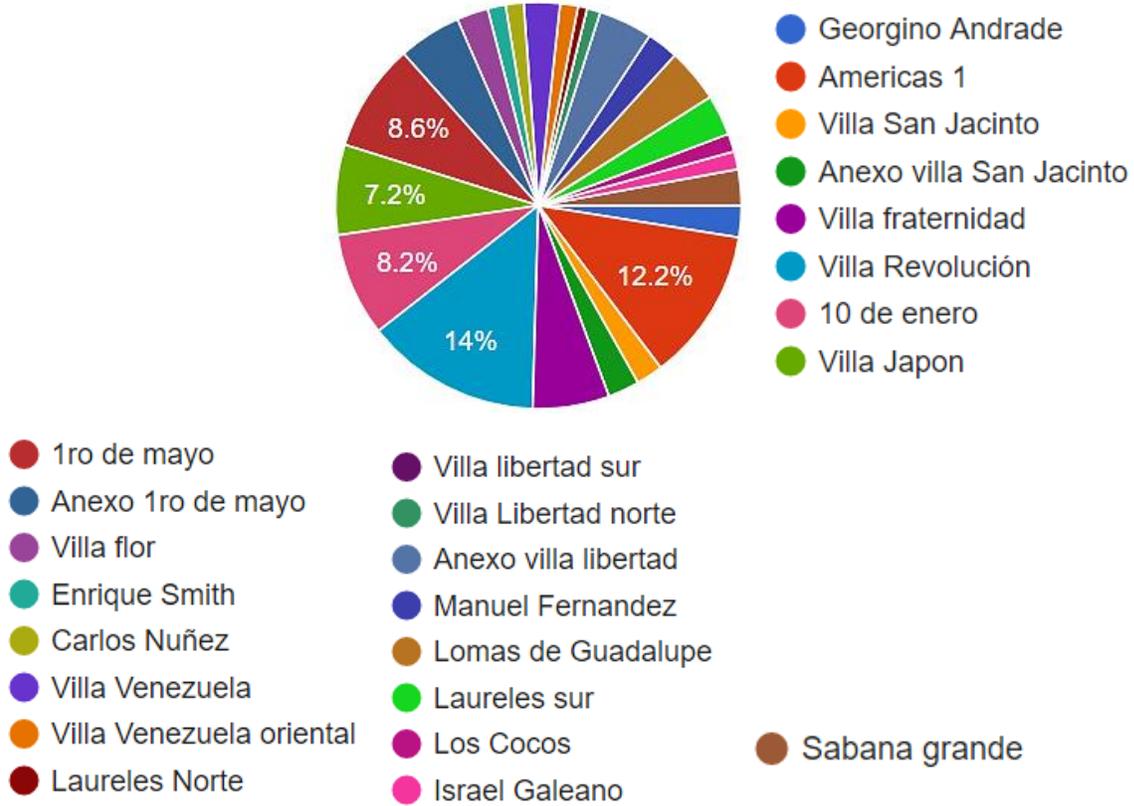
283 respuestas





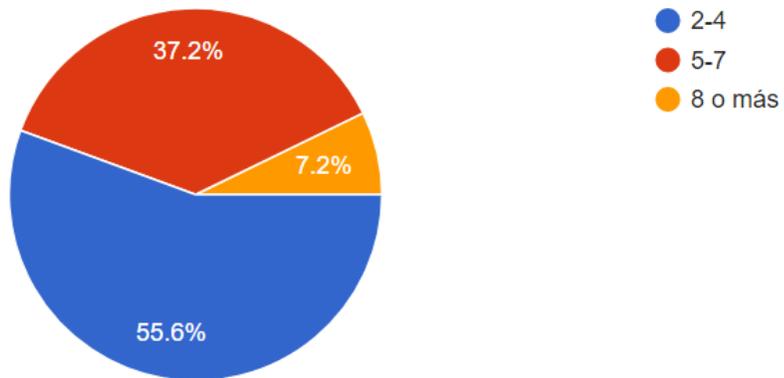
3. ¿En qué barrio del distrito VII vive?

279 respuestas



4. ¿Cuántas personas integran su núcleo familiar?

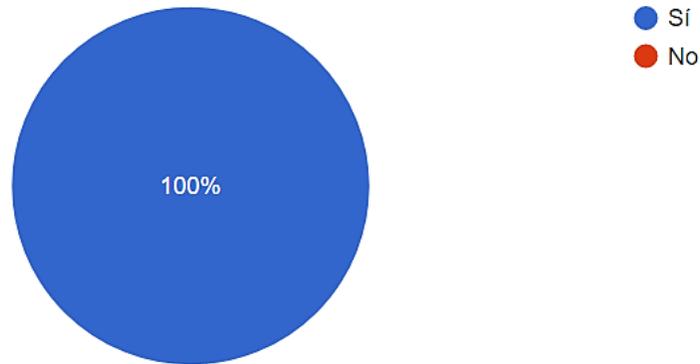
277 respuestas





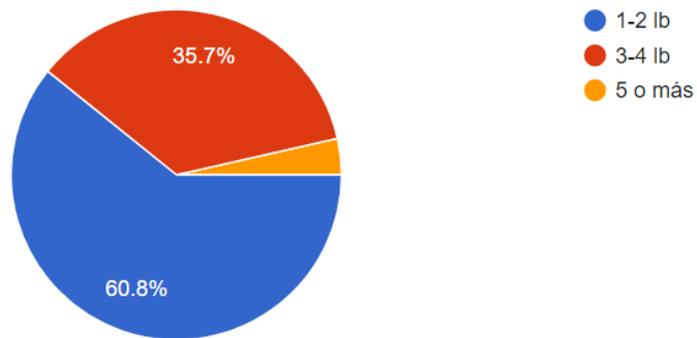
5. ¿Utiliza usted el arroz como principal acompañante de sus comidas?

282 respuestas



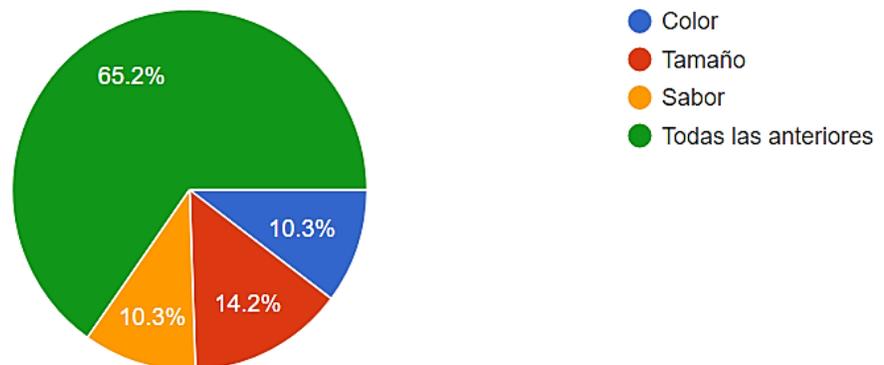
6. ¿En promedio que cantidad de arroz se consume diariamente en su núcleo familiar?

283 respuestas



7. ¿Cuál es la característica que considera más importante en el arroz?

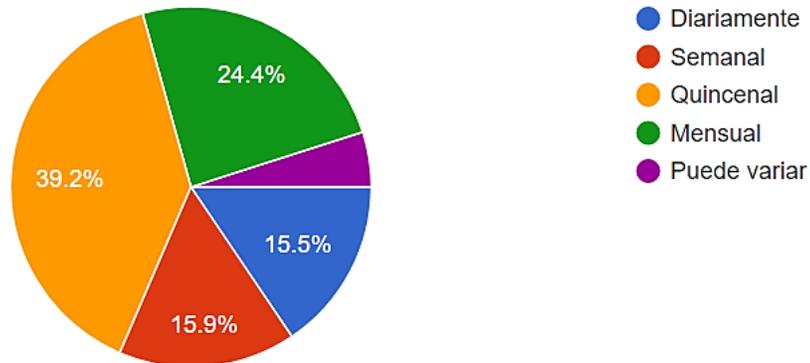
282 respuestas





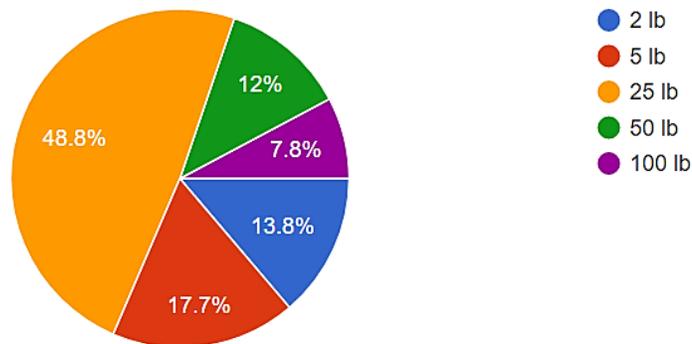
8. ¿Con que frecuencia compra arroz?

283 respuestas



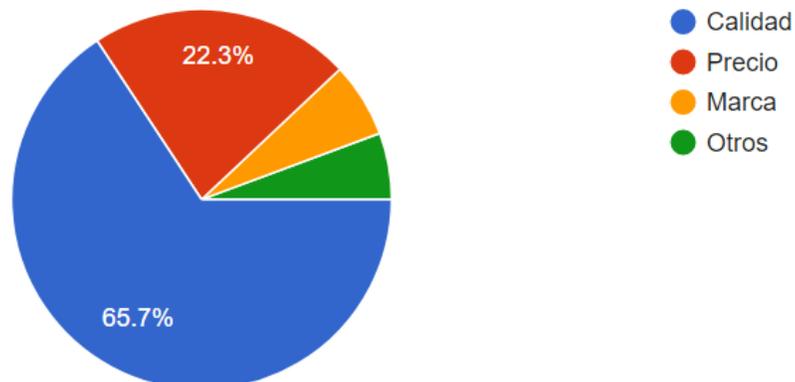
9. En dependencia de la respuesta anterior ¿en qué presentaciones compra arroz?

283 respuestas



10. ¿Qué factor considera más importante para comprar el arroz?

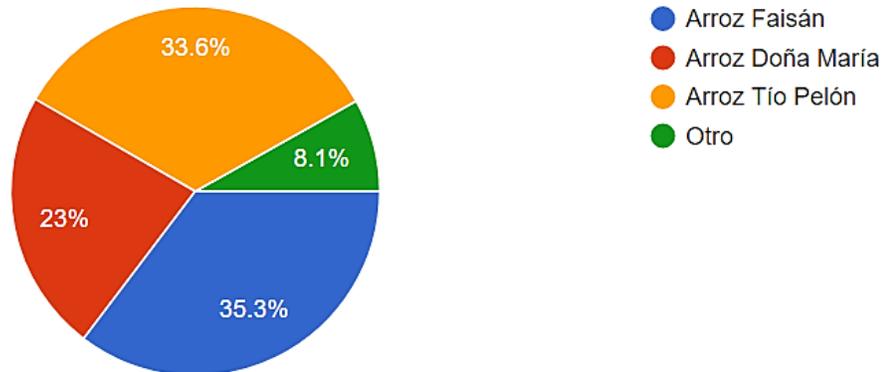
283 respuestas





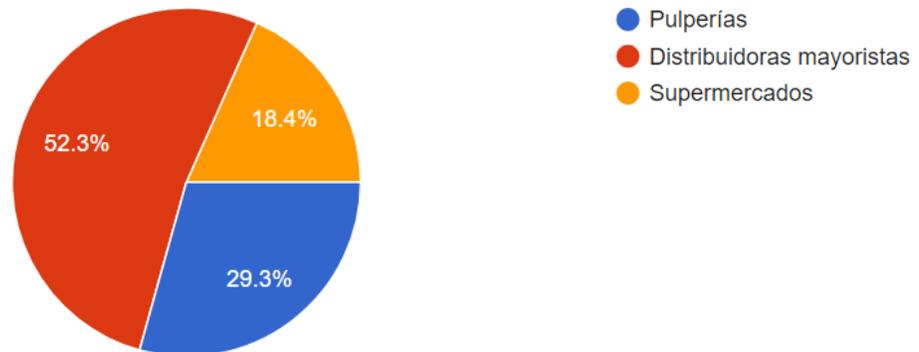
11. ¿Qué marca de arroz compra?

283 respuestas



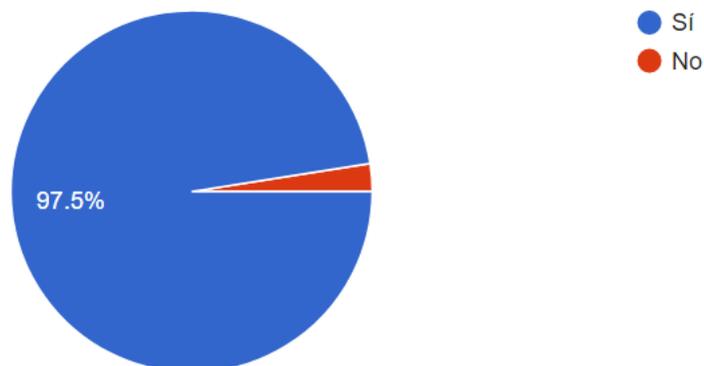
12. Habitualmente, ¿Dónde compra el arroz que consume?

283 respuestas



13. ¿Estaría dispuesto a consumir una nueva marca de arroz de buena calidad?

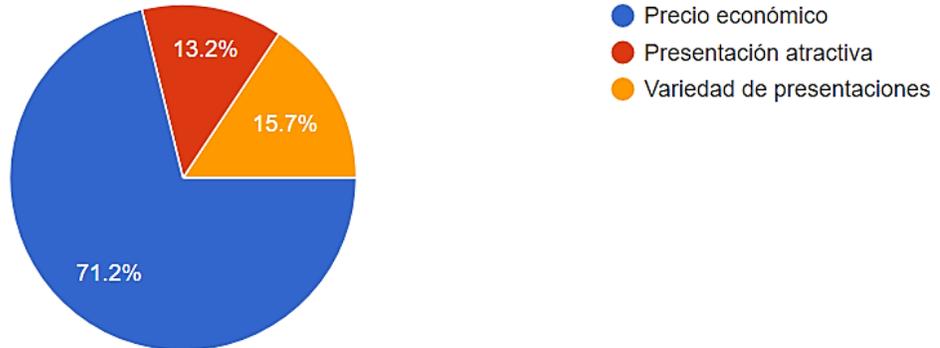
283 respuestas





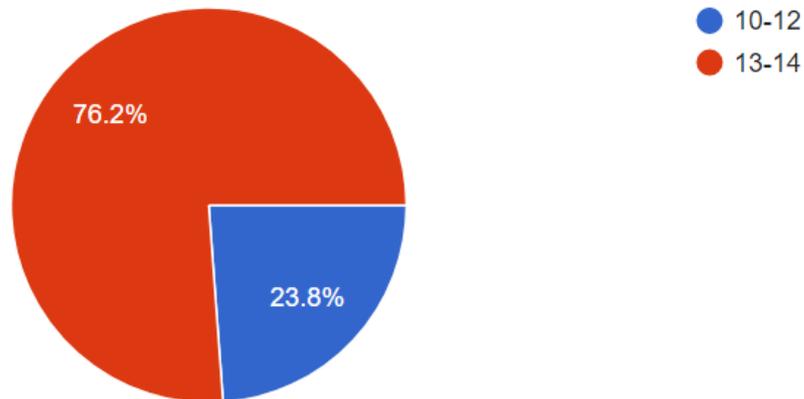
14. ¿Qué atributos le gustaría que tenga esta nueva marca de arroz para adquirirla?

281 respuestas



15. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por 1 lb de arroz?

281 respuestas





Análisis de la Demanda a Partir de Encuestas

Año	Población	Demanda (kg)	Oferta (kg)	DPI (kg)
0 (2020)	171,648.00	9,323,919.36	2,857,142.86	6,466,776.50
1 (2021)	171,819.65	9,333,243.28	2,857,142.86	6,476,100.42
2 (2022)	171,991.47	9,342,576.52	2,857,142.86	6,485,433.66
3 (2023)	172,163.46	9,351,919.10	2,857,142.86	6,494,776.24
4 (2024)	172,335.62	9,361,271.02	2,857,142.86	6,504,128.16
5 (2025)	172,507.96	9,370,632.29	2,857,142.86	6,513,489.43
6 (2026)	172,680.47	9,380,002.92	2,857,142.86	6,522,860.06
7 (2027)	172,853.15	9,389,382.92	2,857,142.86	6,532,240.06
8 (2028)	173,026.00	9,398,772.31	2,857,142.86	6,541,629.45
9 (2029)	173,199.03	9,408,171.08	2,857,142.86	6,551,028.22
10 (2030)	173,372.22	9,417,579.25	2,857,142.86	6,560,436.39

Ilustración 5. Proyección de población, demanda, oferta y DPI en el distrito VII de Managua a 10 años.

Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara castillo.

La encuesta realizada dio como resultado un consumo per cápita de **49.6 kg/persona**, correspondiente a la fuente secundaria y la fuente primaria un valor de **59 kg/persona** siendo este un dato del Banco Central de Nicaragua. El valor a tomar en cuenta para la determinación de la demanda es la media de los dos valores siendo **54.3 kg/persona** el dato a utilizar.

Para la proyección del consumo de arroz se tomó el índice de crecimiento poblacional que es el 1%, la oferta corresponde a 1/7 partes de la producción per cápita de la empresa (**20,000 toneladas/año**). Los resultados del DPI indican que la empresa requiere la implementación de nuevas máquinas en su proceso para cubrir la demanda proyectada en el mercado.

4.2.3 Definición del producto

El arroz Don Germán es un producto de excelente calidad, cuenta con un porcentaje de 96% de grano entero, un nivel de blancura final apropiada, brinda con un diseño atractivo para sus consumidores.

El diseño del producto contiene colores llamativos que generan una sensación de elegancia y positivismo el cual diferencia de la competencia.



**Tabla 19**

Composición Nutricional Por Cada 100 Gramos De Arroz

	Energía (kcal)	Hidratos (g)	Proteína (g)	Grasas (g)	Fibra (g)	Fosforo (mg)	Potasio (mg)	Vit. B1 (mg)	Vit. B2 (mg)	Vit. B3 (mg)
A. blanco	354	77	7,6	1,7	0,3	180	120	0.06	0,03	3,8

Valores nutricionales por cada 100 gramos de arroz Don Germán consumido.

Fuente: Food and Agriculture Organization. Año internacional del arroz, el arroz es vida. Informe de una reunión consultiva de expertos. Ginebra, 2004.

Elaborado por Steven Salaverri y Dara castillo.

Características generales

Factores de calidad – generales

- El arroz deberá ser inocuo y adecuado para el consumo humano.
- El arroz deberá estar exento de sabores y olores anormales, insectos y ácaros vivos.

Factores de calidad – específicos

- Contenido de humedad 13 % m/m máximo
- Materias extrañas: son componentes orgánicos o inorgánicos distintos de los granos de arroz.
- Suciedad: impurezas de origen animal (incluidos insectos muertos) 0,1 % m/m máximo

4.2.4 Diseños de productos de arroz Don Germán

A continuación, se muestra los diseños de los productos de la línea **Arroz Don Germán**, estas fueron creadas tomando en cuenta la psicología de los colores y los elementos básicos de un producto.





Diseño de Presentaciones



Ilustración 6. Diseños de presentaciones. La ilustración correspondiente al número 7 muestra las diferentes presentaciones que serán ofrecidas al consumidor final, el cual además define las características del producto.

Elaborado por: Steven Salaverri y Dara Castillo.

Empaque de 1lb de Arroz Don Germán



Ilustración 7 La ilustración 8 es la presentación de arroz Don Germán de 1 lb, su empaque es de material plástico llamado polipropileno. Elaborado por: Steven Salaverri y Dara Castillo.





Empaque de Arroz de 5lb Arroz Don Germán



Ilustración 8. Presentación 5 lb arroz Don Germán. Elaborado por: Steven Salaverri y Dara Castillo.

Empaque de Arroz de 100lb Arroz Don Germán



Ilustración 9. Presentación 100 lb arroz Don Germán. Elaborado por: Steven Salaverri y Dara Castillo.





Rótulo de Arroz Don Germán



Ilustración 10. Rótulo Publicitario que puede ser ocupar en los tramos de ventas del arroz Don Germán.

Elaborado por: Steven Salaverri y Dara Castillo.

Rotulo Publicitario Arroz Don Germán



Ilustración 11. Imágenes Publicitarias del Arroz Don Germán. Elaborado por: Steven Salaverri y Dara Castillo.





Rótulo Publicitario Arroz Don Germán

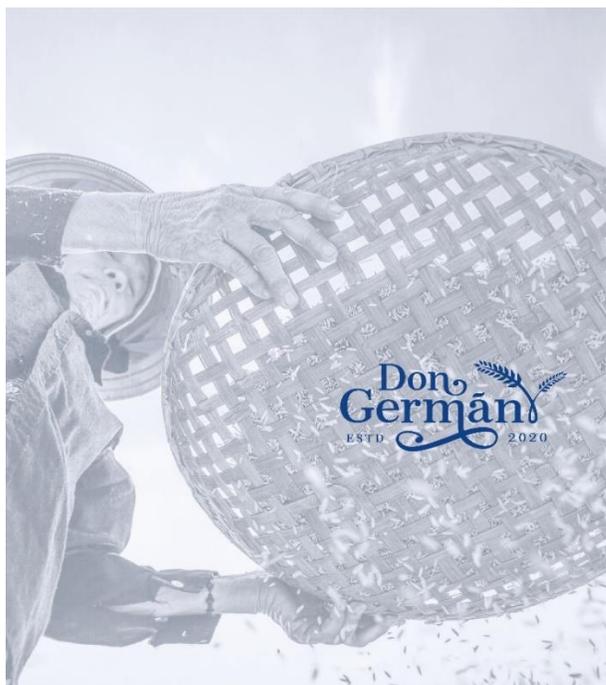


Ilustración 12. Imágenes Publicitarias del Arroz Don Germán. Elaborado por: Steven Salaverri y Dara Castillo.

Bolso Publicitario Arroz Don Germán



Ilustración 13. Bolsos Publicitarios que serán ofrecidos al cliente de Arroz Don Germán. Elaboración por: Steven Salaverri y Dara Castillo.





Precio del arroz en distintos puntos de venta

Supermercados (Palí Altagracia)

Tabla 20

Precios De Arroz De Diferentes Marcas

Marca	Diseño	Calidad	Presentación	Precio (córdobas)
Carolina		80/20	400 gr	14
Tío pelón		96/4	2000 gr	77
Sabemás		80/20	10000 gr	315
Tío pelón		80/20	2000 gr	66

Precios de arroz de diferentes marcas cotizados en supermercados.

Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara castillo.

Distribuidora (comercio López mercado Iván Montenegro)

Tabla 21

Precios De Arroz De Diferentes Marcas

Marca	Diseño	Calidad	Presentación	Precio (córdobas)
-------	--------	---------	--------------	-------------------





Doña María		80/20	450 gr 25 lb 50 lb 100 lb	13 340 640 1200
Faisán		80/20	450 gr 25 lb 50 lb 100 lb	14 360 690 1380
Tío Pelón		96/4	450 gr 25 lb 50 lb 100 lb	15 375 700 1450

Precios de arroz y marcas en comercios.

Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara castillo.

Pulperías (reparto San Juan)

Tabla 22

Precios De Arroz De Diferentes Marcas

Marca	Diseño	Calidad	Presentación	Precio (córdobas)
Doña María		80/20	450 gr	15
Faisán		94/6	450 gr	18
Tío pelón		94/6	450 gr	18

Precios de arroz y marcas en pulperías.

Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara castillo.





Los precios del arroz son variables a lo largo del año, y en la situación actual del país ha ido en incremento, es importante señalar que el precio final del arroz Don Germán aún no se ha determinado, pero con estos precios se logrará un precio competitivo en el mercado.

4.2.5 Estrategias de comercialización

Alternativas de Comercialización

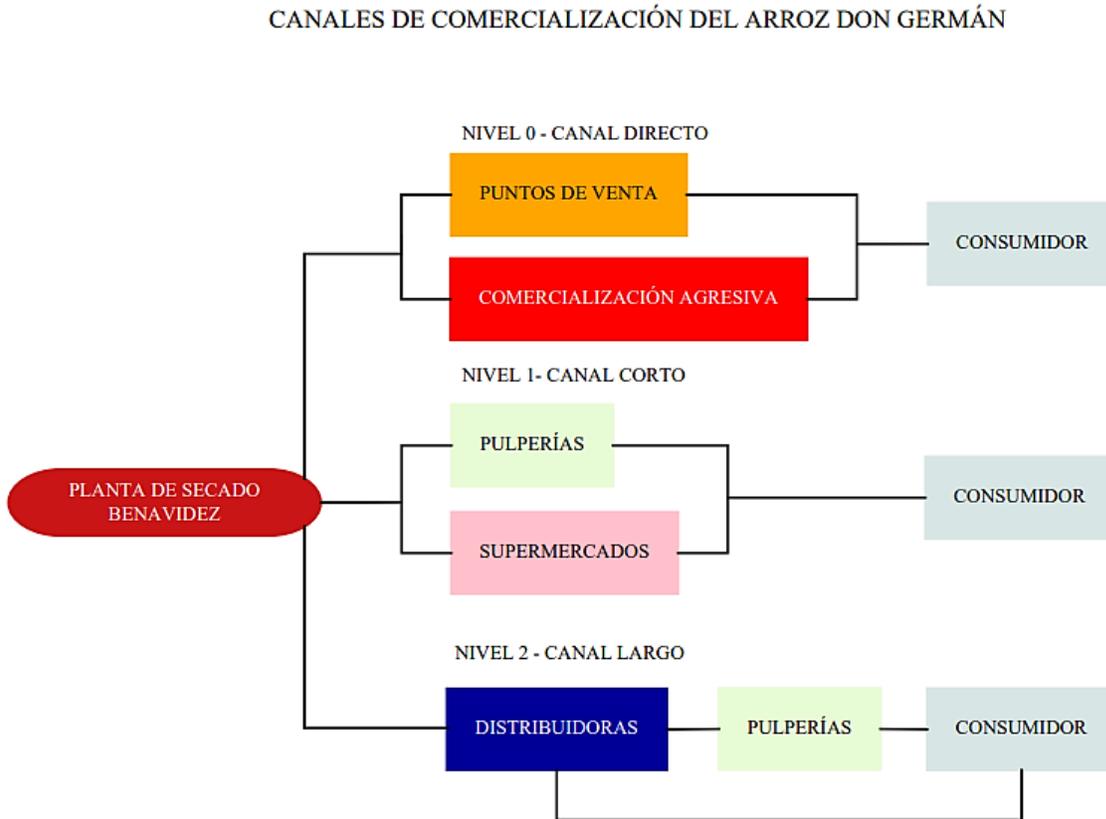


Ilustración 14. Diagrama de canales en niveles de comercialización.

Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara castillo.

Para la comercialización del arroz Don Germán se presenta 3 alternativas categorizadas en niveles; el nivel 0 corresponde la comercialización directa, subdividida 2 dos posibles opciones. El nivel 1 que corresponde el canal corto de comercialización y el nivel 2 que contiene la comercialización larga o canal indirecto.





El nivel 0 consiste en la comercialización empresa-cliente, es decir vender sin intermediarios. Los puntos de venta son puestos ubicados en diferentes puntos ya sea en un barrio o en una ubicación del mercado. La comercialización agresiva consiste en contratar personas que vendan directamente a los clientes por medio de visitas a sus hogares, pero para este tipo de producto en necesarios medios de transporte para comercializar el arroz.

La alternativa de vender por medio de **puntos de venta** resulta más conveniente ubicarlos en el mercado Iván Montenegro, para esto es necesario el alquiler de tramos para comercializar el arroz; los costos de alquiler y pagos de personal se detallan a continuación:

Tabla 23

Costos De Puntos De Venta

Puntos de venta		
	Recursos	Costo
local	3 tramos de 60m ²	1350
personal	9 vendedores	2,097
vehículos	2 camiones	1416
Total		U\$4863 (mensual)

Costos de la alternativa puntos de venta.

Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara castillo.

La alternativa de **vender directamente** requiere recursos de transporte y personal, además de un mapa de ruteo en los diferentes barrios y la ubicación exacta de cada negocio.

Distancia empresa-supermercado

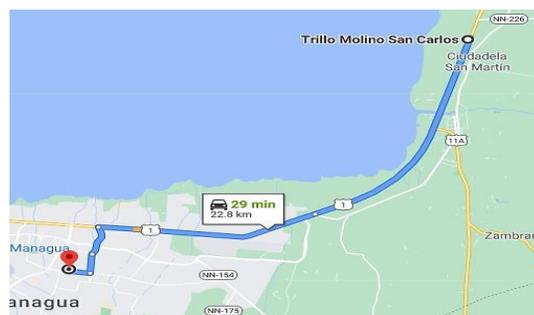


Ilustración 15. Distancia Empresa- Supermercado En La Cercanía Del Mercado Iván Montenegro.





Fuente Google Maps.

Barrios del distrito VII

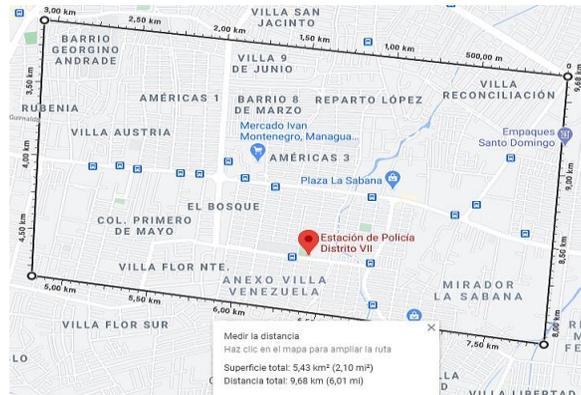


Ilustración 16. Delimitación en metros cuadrados de los barrios. comercialización agresiva.

Fuente Google Maps.

No fue posible determinar cuántos km de calle tiene los barrios delimitados, que en correspondencia no son todos los barrios del distrito VII.

Tabla 24

Comercialización Agresiva.

Comercialización agresiva		
	Recursos	Costo
local	—	—
personal	6	1450
Total		U\$1450 (mensual)

Nota: costos de la alternativa comercialización agresiva.

Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara castillo.

Nivel 1: esta comercialización corresponde empresa-pulperías y empresa-supermercados. Antes de analizar los factores de distancia, variable que se determinó como toma de decisión, se comenta que para esta propuesta es necesario saber cuántas pulperías hay en el distrito VII al igual que los supermercados. El problema de esta alternativa es que desconocemos esos datos y no es posible crear el mapa de ruteo, además es un estudio muy complejo si se quiere cubrir todo el





distrito VII que es nuestra muestra de estudio, por ende, se **descarta esta alternativa de comercialización.**

Nivel 2: el canal de comercialización largo consiste en la venta indirecta a través de distribuidoras y pulperías; estas son las encargadas de hacer llegar el producto a los consumidores finales. Las distribuidoras y pulperías son las ubicadas en el mercado Iván Montenegro. Para esta alternativa es necesario una alianza con la intendencia del mercado y así obtener datos de los negocios que existentes y además el mapa del mercado. Además, es necesario la publicidad para promocionar el producto y de esta manera los clientes conozcan la marca y donde pueden adquirirla.

Tabla 25

Tipos de Comercio.

Comercios en el mercado Iván Montenegro	
Distribuidoras	15
Pulperías	25
Puestos variados	20
Tramos de ropa	53
ferreterías	10
puestos de verduras	18
Puestos de carne	15
Otros (talleres, flores, herramientas)	48

Tipos De Negocios En El Mercado Iván Montenegro.

Fuente: Lic. Isabel Corea. Gerente General

El mercado objetivo para comercializar el arroz son el total de distribuidoras y pulperías que hay en el mercado I. M. que corresponden a un total de **40 negocios de comercio.**





Recorrido empresa-mercado

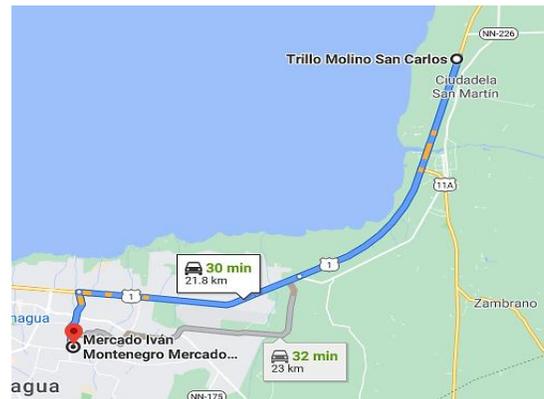


Ilustración 17. Distancia Entre Empresa Y Mercado I. M. Fuente: Google Maps.

La distancia entre la empresa y el mercado es relativamente corta y la distribución de los productos se facilitaría. Además, es necesario invertir en equipos rodantes para la comercialización, a continuación, sugerimos los siguientes vehículos con su capacidad y costos:

Tabla 26

Alternativas Para Comercializar Arroz

Alternativas de comercialización						
Recursos	Nivel 0: canal directo		Nivel 1: canal corto		Canal largo	
	Puntos de venta	Comercialización agresiva	Pulperías	Supermercados	Distribuidoras	Pulperías
Alquiler	1350	—	—	—	—	—
Personal	2,097	1397	—	—	—	—
Costo total alternativa (mensual)	3447	1397	—	—	—	—
Costo total alternativa (anual)	U\$41,364	U\$16,764	—	—	—	—

Costos anuales de alternativas de comercialización del arroz Don Germán.

Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara castillo.





Decisión final: al plantearse las diferentes alternativas de comercialización del producto se encontraron inconvenientes al momento de medirlos en términos de costo, y aunque la alternativa de vender agresivamente tiene un menor costo que la de puntos de venta, en términos de conveniencia se decide la alternativa de comercializar el arroz en el mercado Iván Montenegro, alquilando 3 tramos de negocio y contratación de 9 empleados en total con un costo anual de U\$41,364.

4.2.7 Mix de marketing propuesto

Producto

Una vez integrado los procesos de trillo, pulido y empaque de arroz, la empresa estaría ofreciendo un arroz con la marca “Don Germán” a sus consumidores finales. Este producto cuenta con excelentes controles de calidad gracias a los procesos estandarizados y monitoreo continuos en cada etapa de elaboración, lo que garantiza un arroz con 96% de grano entero y blancura ideal lo que proporciona las mejores condiciones para su cocción.

Proceso

El proceso propuesto integra los ya mencionados anteriormente, a continuación, se describe cada etapa de producción del arroz “Don Germán”.

- **Recepción de la materia prima:** el primer proceso consiste en la recepción de camiones cargados de arroz en granza previamente pesados, los cuales descargan el contenido en una tolva de recepción. En este paso el arroz debe tener como máximo un porcentaje de humedad del 25%, de lo contrario el producto se rechaza.
- **Pre-limpiadora:** una vez el arroz transportado a la máquina pre-limpiadora, esta se encarga de eliminar agentes extraños como: tierra, piedras, insectos o cualquier elemento ajeno al arroz que se encuentren en la materia prima.
- **Silo húmedo:** la materia prima es llevada a un silo húmedo, dónde es almacenada temporalmente hasta llenar su capacidad y seguir al otro proceso.
- **Secado:** en este paso el arroz pasa por un ciclo que se repite varias veces, consiste en entrar a una máquina secadora (una turbina se encarga de moverlo para que esté no se quemé y se seque





de forma homogénea) que es alimentada de calor por un horno, este subirá gradualmente la temperatura a razón de un grado por hora hasta conseguir la humedad deseada (13%).

- **Trillo:** el objetivo de esta operación es retirar la cascarilla que cubre al grano, para ello se utiliza una maquina denominada trillo que actúa sobre el grano usando rodillos que giran a gran velocidad mientras el flujo pasa sobre ellos. Debido al proceso de secado, el grano esta reducido y su cascara está más libre, lo que hace fácil retirarla. El producto en esta etapa se denomina arroz integral.
- **Pulido:** en este proceso, el arroz es sometido a una maquina denominada pulidora que contiene un par de cilindros por el cual pasa el arroz integral, el objetivo es blanquearlo y esto se logra extrayendo el salvado y el germen el cual son polvillos característicos.
- **Empaque:** esta etapa consiste en empaclar el arroz en las diversas presentaciones que ofrece la empresa a sus consumidores. Esto se logra gracias a una maquina con funciones electrónicas y neumáticas.
- **Almacén:** finalmente el producto es almacenado en productos terminados.

Diagrama de flujo con nuevos procesos:

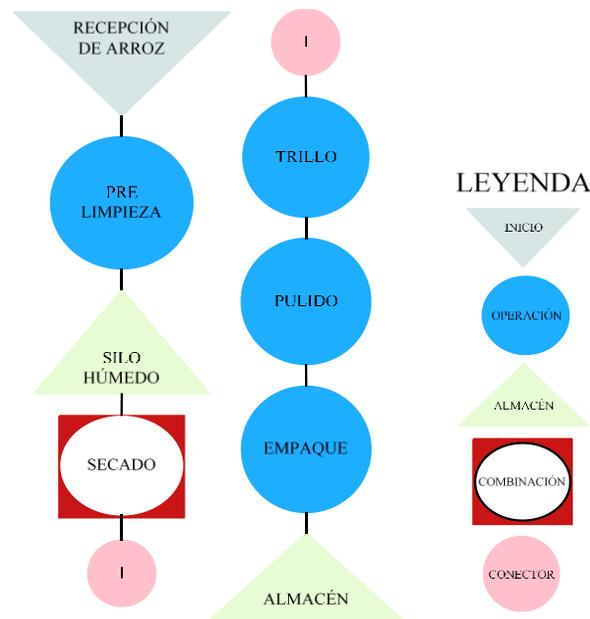


Ilustración 18. Incorporación de procesos de Trillado, Pulido y Empaque a la Planta de Secado.

Elaborado por Steven Salaverri y Dara castillo.

Fuente: departamento de proyectos.





Personal: con los nuevos procesos se estima que de 36 trabajadores que había anteriormente, pasarán a 44 colaboradores en total.

Plaza

La localización comercial de la empresa para vender el arroz Don German está ubicada en el mercado Iván Montenegro, distrito VII de Managua, con un total de 3 tramos de comercio.

Presentación y Precio

La empresa cuenta con una diversificación de presentaciones las cuales son:

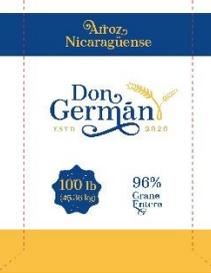
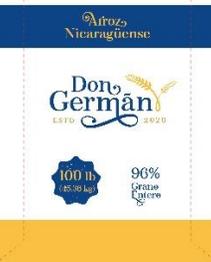
Tabla 27

Presentación y precios de los productos

Presentación	Diseño	Precio (C\$)
Arroz Don Germán 1 lb		14
Arroz Don Germán 5 lb		70
Arroz Don Germán 10 lb		140





Arroz Don Germán 25 lb		350
Arroz Don Germán 50 lb		700
Arroz Don Germán 100 lb		1400

Los diseños del empaque del producto fueron elaborados tomando la psicología de los colores y los elementos básicos de un producto, además se tomó en cuenta que el consumidor le atrae una presentación atractiva, esto se ve reflejado en la encuesta.

Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara castillo.

Promoción

La empresa contaría con una página en las diferentes redes sociales, además de publicidad por las cadenas televisivas para dar a conocer el producto.

4.2.8 Propuesta del estudio de mercado

El producto que se pretende comercializar es de los llamados “consumo masivo”, es decir, productos de primera necesidad para los ciudadanos. Se determinó que existe demanda insatisfecha en el distrito VII de Managua, por lo que comercializarlo es algo atractivo de ese punto de vista. La demanda insatisfecha al primer año corresponde a 6,466,776.5 kg y al año 10 es 6,560,436.39 kg siempre que los pronósticos se mantengan estables. Sobre el precio del producto, se determinó





a C\$14 por libra, esto según la encuesta realizada a los consumidores, a su vez, se diseñó los empaques de los productos para el consumidor final, su comercialización será a manera directa, alquilando locales para sí los consumidores puedan adquirir los productos, mencionado esto no se detectan posibles problemas, por lo que, desde el punto de vista de mercado, el proyecto se presenta atractivo.





4.3 ESTUDIO TÉCNICO

La primera parte de este proyecto consistió en la descripción de la empresa, se logró describir sus condiciones actuales tanto en procesos como otros factores siendo estos su análisis interno y externo, dando como resultado que la empresa posee buenas oportunidades de crecimiento, pero para esto necesita inversión en maquinarias para ampliar su proceso.

La segunda parte comprendió el estudio de mercado en el segmento designado, donde se analizó su demanda, oferta, los diseños de productos hasta finalizar con su estrategia de distribución y localización. Al terminar con esta etapa se deberá tener una clara visión de las condiciones actuales del mercado de arroz, que permita decidir si es conveniente o no la ampliación de los procesos en la empresa, al menos desde el punto de vista de demanda potencial insatisfecha.

El estudio técnico, comprende la descripción de los procesos actuales de la empresa, su análisis de capacidad actual, cantidad y descripción de las máquinas a emplear, su distribución física, aspectos organizacionales y costos concernientes a la inversión.

4.3.1 Descripción de los procesos actuales

El proceso de secado del arroz, se lleva a cabo en el área de producción, se utilizan equipos especializados y no existe transporte manual y consta de los siguientes pasos:

1. Recepción de la materia prima: el primer proceso consiste en la recepción de camiones cargados de arroz en granza previamente pesados, los cuales descargan el contenido en una tolva de recepción. En este paso el arroz debe tener como máximo un porcentaje de humedad del 25%, de lo contrario el producto se rechaza.
2. Transporte: posteriormente, el arroz pasa a un elevador de carga que sirve de alimento para el siguiente paso en el proceso.
3. Pre-limpiadora: una vez el arroz transportado a la máquina pre-limpiadora, esta se encarga de eliminar agentes extraños como: tierra, piedras, insectos o cualquier elemento ajeno al arroz que se encuentren en la materia prima.
4. Transporte: posteriormente llega a otro elevador que transportará el arroz a la siguiente estación.





5. Silo húmedo: la materia prima es llevada a un silo húmedo, dónde es almacenada temporalmente hasta llenar su capacidad y seguir al otro proceso.
6. Transporte: posteriormente llega a otro elevador que transportará el arroz a la siguiente estación.
7. Secado: en este paso el arroz pasa por un ciclo que se repite varias veces, consiste en entrar a una máquina secadora (una turbina se encarga de moverlo para que esté no se queme y se seque de forma homogénea) que es alimentada de calor por un horno, este subirá gradualmente la temperatura a razón de un grado por hora hasta conseguir la humedad deseada (13%).
8. Transporte: posteriormente llega a otro elevador que transportará el arroz a la siguiente estación.
9. Almacén: finalmente pasa a un silo seco que funge como almacén final.





Diagrama de Flujo de Procesos

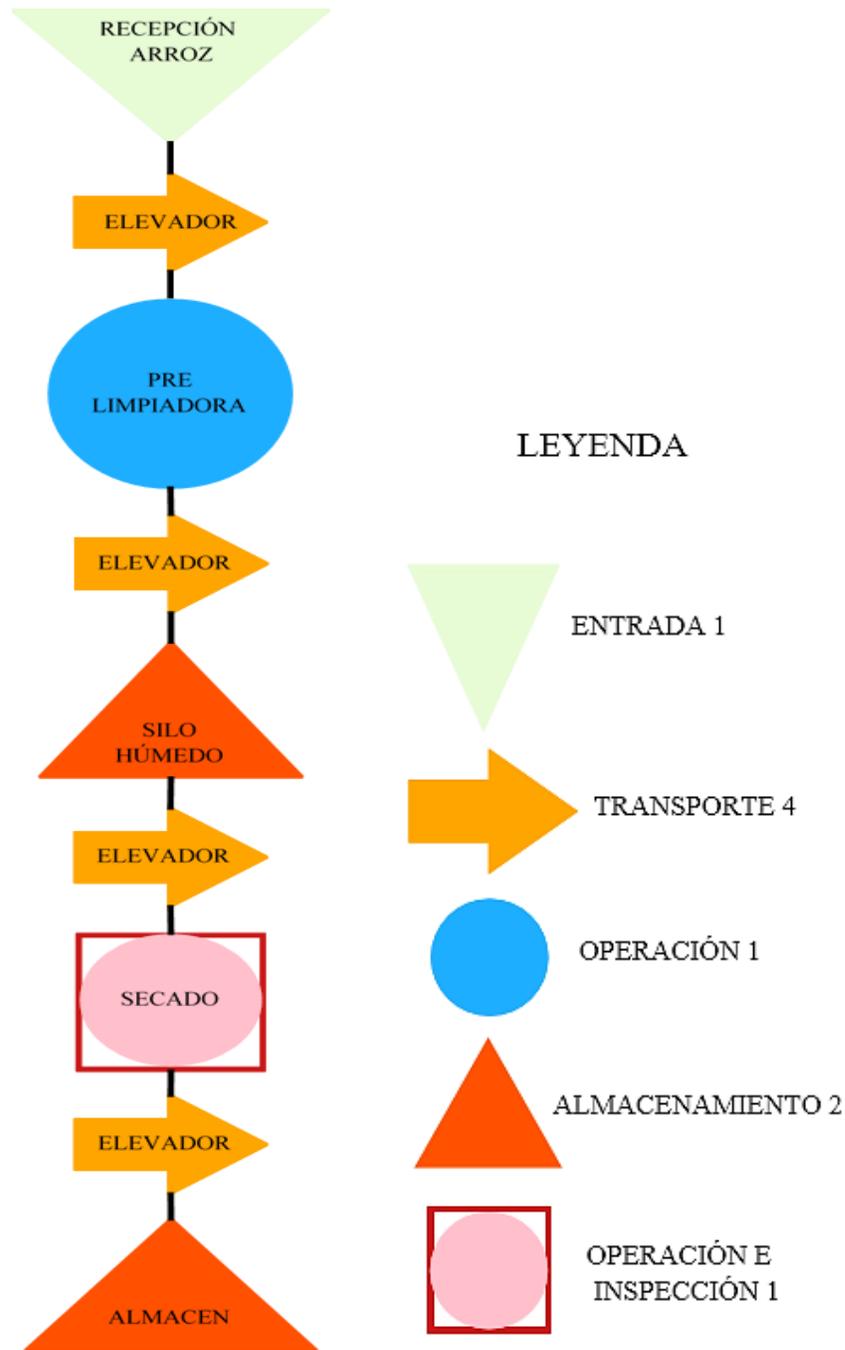


Ilustración 19. Diagrama de flujo del proceso actual del arroz, normativa ISO 9001:2015.

Elaborado por Steven Salaverri y Dara Castillo.

Fuente: Departamento de Proyectos.





4.3.3 Maquinarias y capacidad de almacenamiento

1. Elevador de Cangilones: su función es extraer el arroz de la tolva y cargar a la pre-limpiadora.

Tabla 28

Datos principales del elevador

<u>Características principales:</u>	
Capacidad:	hasta 20 T/h
Peso específico:	0.6 toneladas (arroz)
Altura:	9.7 metros
Dimensiones del cangilón:	120 x 120 mm
Accionamiento:	por contramarcha (poleas y correas)
Motor eléctrico:	3 HP

2. Máquina de pre-limpieza: su función es sacar materia extraña al arroz por aire y zaranda.

Tabla 29

Datos principales de la pre-limpiadora

<u>Características principales:</u>	
Capacidad:	hasta 15 ton/h
Motor:	10 HP
Áreas de zarandas:	11.5 m ²
Dimensiones:	largo 2,35 m , ancho 1.89 m y alto 2.88 m
Distribución:	por sistema de contrapeso





3. Silo fondo cónico: su función es la recepción del arroz húmedo.

Tabla 30

Datos principales del silo

<u>Características principales:</u>	
Diámetro	1.7 m
Tipo de fondo:	cónico 45°, acero inoxidable
Numero de anillo:	5
Altura del pie:	4m
Registro de descarga:	Altura cilindro 4,2 m, Altura total 9 m
Capacidad	30 ton
Techo en plancha de acero inoxidable	

4. Secador intermitente de 600 qq: su función es la reducción de humedad del arroz.

Tabla 31

Datos principales del secador

<u>Características principales:</u>	
Capacidad estática:	30 ton
Peso específico:	0.6 Ton/m ³
Capacidad mínima	4 ton
Capacidad máxima	30 ton
Temperatura de secado:	hasta 40°
Ventilador centrífugo con motor de 20 HP Cámara de secado circular	
Estructura en perfiles metálicos y caños laminados	





Canalización para extracción de basura

Registro misturado de aire

Termómetro para control de temperatura

5. Ciclón de captación de polvo de basuras

Tabla 32

Datos principales del ciclón de basura

<u>Características:</u>	
Altura	4.5 m
Capacidad	hasta 10,000 m ³ /h
Diámetro	1.2 m
Estructura de sustentación y pies en ángulos	
Ciclón de la pre-limpiadora	

6. Ciclón de captación gruesa de polvo y basura

Tabla 33

Datos principales del ciclón de polvo

<u>Características:</u>	
Altura	8,2 m
Capacidad hasta 30,000 m ³ /h	de 2 m
Diámetro	1.2 m
Hecho en plancha de acero	
Estructura de sustentación y pies en ángulos	
Ciclón de la secadora	





Capacidad de almacenamiento:

4 silos con capacidad de 7000 quintales

2 silos de 20,000 quintales

Total: 68,000 quintales

Fuente: Departamento de Proyectos.

4.3.4 Cálculo de capacidad actual

A continuación, se detallan los cálculos de capacidad productiva que cuenta la Planta de Secado, estos parámetros de producción servirán para el análisis de selección de maquinarias de trillo y pulido de arroz.

Capacidad de diseño actual de la Planta: esta corresponde al valor máximo que puede secar arroz la empresa en condiciones ideales o teóricas. Su valor se encuentra por medio de la capacidad máxima teórica de las 5 secadoras de arroz. Cada secadora puede procesar en 24 horas la cantidad de 1300 quintales de arroz.

$$CD = \sum n \text{ maquinas secado} * \text{producción teorica}$$

4 secadoras de 600qq= 4*1300 quintales= 5200qq / 24 h

1 secadora de 1600 qq= 2.659*1300 quintales= 3457qq / 24 h

CD= 5200+3457= 8657qq / 24h

8657 qq a lb= 865,700 a kg=393,500 kg a ton= CD=**393.5 ton/24 horas**

Este valor indica que teóricamente la empresa está en capacidad de procesar diariamente la cantidad de 393.5 ton, valor que no toma en cuenta factores como demoras, problemas con el producto, mantenimiento, etc.

Capacidad efectiva actual: la capacidad efectiva corresponde al valor de la capacidad diseñada multiplicada por la producción esperada o planificada, toma en cuenta una producción razonable en términos de eficiencia.

$$CE = CD * 0.8$$





$$CE = 393.5 * 0.8 = 314.8 \text{ ton/24 horas}$$

Capacidad real actual de la planta: es la capacidad que realmente procesa la empresa en un determinado tiempo, aquí los factores como demoras, cuellos de botellas y otros juegan un papel crucial. La empresa en promedio procesa **200 ton/24 horas**.

Utilización actual: corresponde a la razón de la producción real entre la capacidad diseñada, este valor hace referencia al uso de las capacidades del proceso de secado.

$$U = PR/CD$$

$$U = 200/393.5 = 50.82\%$$

Eficiencia actual: la eficiencia de producción de la planta de secado, es la razón de la producción real sobre la capacidad diseñada, una eficiencia ideal para toda empresa es un valor mínimo del 80%. Actualmente la empresa presenta cuellos de botella ya que dispone únicamente de una máquina pre-limpiadora que, aunque es de gran capacidad, existe alta demanda por las máquinas de secado presente (5 secadoras).

$$E = \frac{PR}{CE} * 100$$

$$E = (200/314.8) * 100 = 63.53\%$$





4.3.5 Distribución de planta actual

Plano de la Planta Secadora de Arroz Benavides

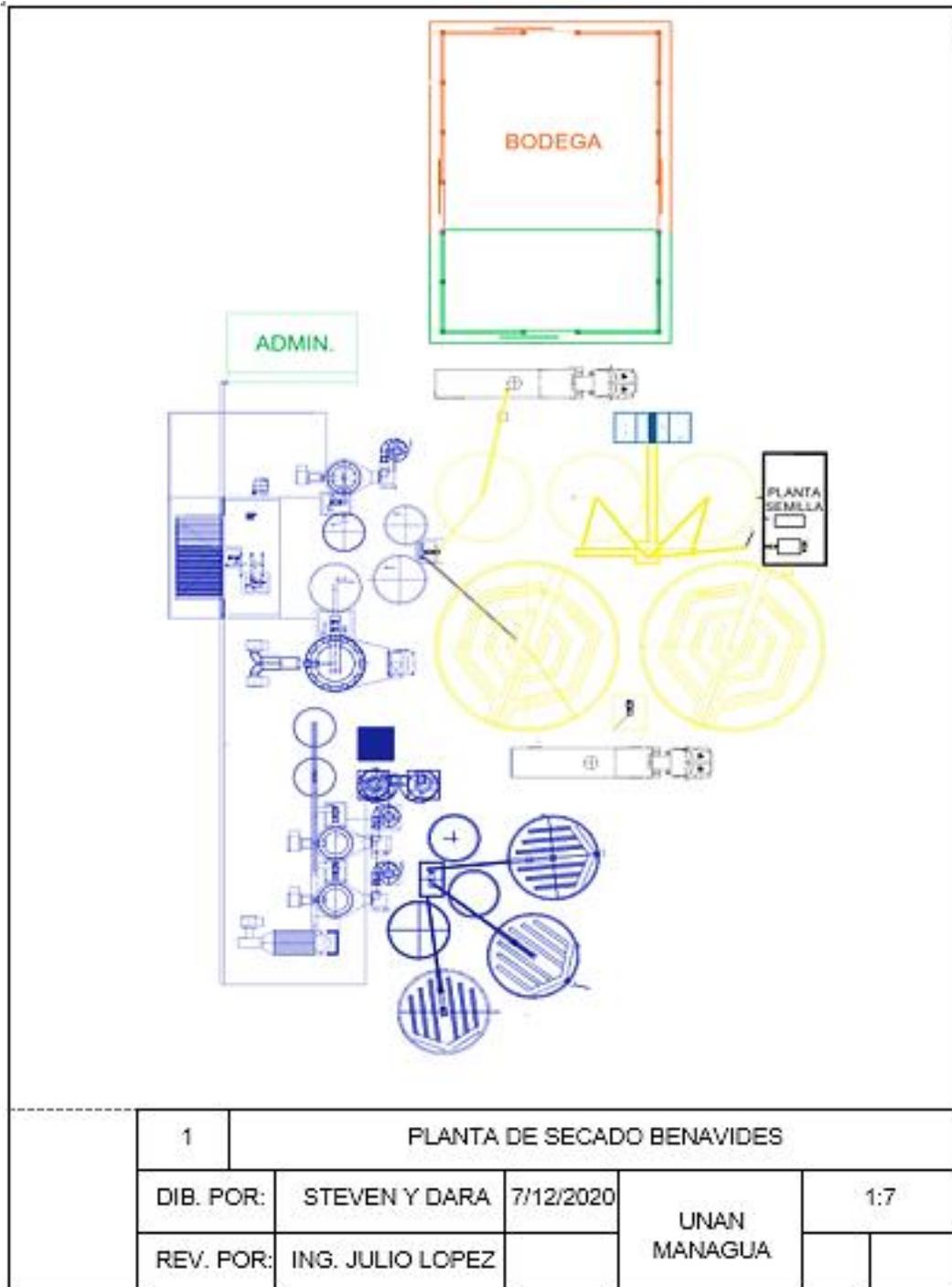


Ilustración 20. Distribución de Planta de la empresa, con sus áreas administrativas y de producción.

Fuente: Departamento de Proyectos.





Descripción de la distribución de planta: el plano de la empresa ha sido delimitada por capas de colores, las cuales representan un área o elemento de la misma.

- El color verde representa el área administrativa de la empresa, esta incluye: contabilidad, administración, gerencia, proyectos y el laboratorio de calidad.
- El color azul representa el área de producción la cual integran las maquinas del proceso tales como la tolva, pre-limpiadora, secadoras y silos húmedos.
- El color amarillo son los silos de almacenamiento de grano seco de arroz.
- El color negro es la planta de semilla, un área en la cual se procesa el arroz que sirve para la siembra (la empresa cultiva el arroz que procesa).
- El color naranja es una bodega, en esta almacenan el arroz que previamente fue procesado en la planta de semilla (el arroz destinado para cultivo).

4.3.6 Máquinas de trillo y pulido

Una vez definidos los cálculos de capacidad actual que cuenta la empresa, se procede a seleccionar las máquinas complementarias al proceso, para esto se toma en cuenta equipos que puedan procesar de la manera más uniformemente posible la *capacidad real* de la empresa, de esta manera se lograría un proceso con la eficiencia más alta posible y evitar cuellos de botellas. Las máquinas sugeridas son provenientes del extranjero con los fabricantes directos, certificadas y con la última tecnología de procesamiento de arroz. En total son 4 equipos, 2 trillos y 2 pulidoras de arroz.





Maquina trillo 1

Tabla 34

Detalles de Producto del Trillo 1

Costo:	U\$15,000
Dimensión mm (L*W*H):	2278 *1841*2774
<u>Capacidad de producción</u>	<u>7 t/h</u>
Peso:	1300 Kg
Origen	Suiza
Marca:	Buhler
Motor:	7.5Kw
Volumen de aire:	7 m ³ /min
Condición	Nuevo

Los detalles de este trillo fueron obtenidos de los fabricantes directos.

Fuente Grupo Buhler.

Maquina trillo 2

Tabla 35

Detalles del Producto Trillo 2

Costo:	U\$12,000
Dimensión mm (L*W*H):	1980 *1651*2450
<u>Capacidad de producción</u>	<u>5 t/h</u>
Peso:	1300 Kg
Origen	Suiza
Marca:	Buhler
Motor:	7.5Kw
Volumen de aire:	5.5 m ³ /min
Condición	Nuevo

Los detalles de este trillo fueron obtenidos de los fabricantes directos.

Fuente Grupo Buhler.





Máquina Trillo



Ilustración 21. El fabricante ofrece máquinas de trillo con un mismo diseño, lo único que varía son las capacidades y dimensiones.

Fuente: Grupo Buhler.

Aplicación

TopHusk™ descascara el arroz con cáscara con el mayor cuidado y eficacia.

Función

Un punto de alimentación conectado a una rampa con un vibro el alimentador guía cada grano a una velocidad óptima con precisión entre los rodillos de goma. El descascarador ajusta su presión adecuadamente para adaptarse a diferentes tipos de arroz. El aire de aspiración sopla alrededor de los rodillos para un enfriamiento intensivo.

El separador de cáscaras de tamaño generoso funciona con flujo optimizado de granos en un circuito de aire cerrado para separar la cáscara del arroz integral con precisión. Esta moderna tecnología finalmente genera dos limpias fracciones.

Separación precisa de la cáscara: Este diseño elimina una incómoda tercera fracción y logra una separación precisa de la cáscara. El proceso se puede inspeccionar fácilmente a través de la gran vista ventanas y ajustado con precisión con las palancas ergonómicas (Fuente: Grupo Buhler).





Máquina pulidora 1

Tabla 36

Detalles de producto pulidora 1

Costo	U\$9000
Dimensión mm (L*W*H):	2770 *1015*2720
Capacidad de producción:	7 t/h
Peso:	2350 Kg
Nombre:	MPG rollo de arroz único
Certificación:	ISO9001
Numero modelo:	MPG6500S
Energía:	75Kw
Voltaje:	380 V
Marca	Tongfu
Puerto:	Shanghai, China
1 año de garantía	
Condición: nuevo	
Información de envío: dentro de 15 días después del pago.	
Información de envío: dentro de 15 días después del pago.	
Servicio post venta: ingenieros disponibles para la puesta en marcha en el extranjero	

La información detallada de la maquina pulidora 1 extraída de fabricantes directos.

Fuente: Grupo Alibaba





Máquina pulidora 1



Email: yh198701@126.com
WhatsApp: +86-15861159194

Ilustración 22. Máquina para blanquear el arroz Paddy de mayor capacidad.

Fuente: Grupo Alibaba.

Máquina pulidora 2

Tabla 37

Detalles de producto pulidora 2

Costo	U\$ U\$7000
Dimensión mm (L*W*H):	2830 *960*2330
Capacidad de producción:	5 t/h
Peso:	2070 Kg
Nombre:	MPG rollo de arroz único
Certificación:	ISO9001
Numero modelo:	MPG5500S
Energía:	75Kw
Voltaje:	380 V
Marca	Tongfu
Puerto:	Shanghai, China
1 año de garantía	
Condición: nuevo	
Información de envío: dentro de 15 días después del pago.	





Información de envío: dentro de 15 días después del pago.

Servicio post venta: ingenieros disponibles para la puesta en marcha en el extranjero

Información detallada de la maquina pulidora 2 extraída de fabricantes directos.

Fuente: Grupo Alibaba

Maquina Pulidora 2



mail: yh198701@126.com
VhatsApp: +86-15861159194

Ilustración 23. Máquina para blanquear el arroz Paddy de menor capacidad.

Fuente: Grupo Alibaba

Descripción de la máquina de Pulido

Pulidor de arroz de un solo rollo MPG

Tecnología profesional integrada y practica de producción real en plantas de arroz, el pulidor de arroz de la serie MPG están diseñados y desarrollados para ser económicos y hacer que el arroz sea brillante y blanco. No solo se aplica a ser una máquina de procesamiento individual para la planta, sino que también se utiliza para pulir ligeramente en varios pasos con varias máquinas.

Principales características

Con cilindro de pulido alargador, aumenta el área de pulido efectivo, lo que mejora la eficiencia del pulido. La aplicación de combinar cilindro de pulido de alta resistencia con estructura multirrib y subsección y tamiz con muchas especificaciones hace que el arroz pulido se vuelva brillante y blanco, alto grado y menos roto.





Con componentes de automatización importados como caudalímetro, amperímetro inteligente, controlador de temperatura, etc., asegúrese que el dispositivo de pulverización automática funciona de forma confiable y fiable.

Construcción compacta, área pequeña requerida, rendimiento mecánico estable. Con diseño de aire ajustable en múltiples posiciones, alcanza un buen efecto de descarga de salvado (Fuente: Grupo Alibaba).

4.3.7 Análisis de capacidad de las máquinas de Trillo y Pulido

Cálculo de capacidad del Trillos:

1 trillo con capacidad de 7 t/h. 1 trillo capacidad de 5 t/h.

$$CT = ((7 \text{ t/h} * 16) + (5 \text{ t/h} * 16)) = 112 \text{ t/h} + 80 \text{ t/h} = \mathbf{192 \text{ t/16 h}}$$

Este primer cálculo indica que las dos máquinas de trillo estarían en capacidad de procesar 192 toneladas de arroz en dos turnos (16 h), el cual es un valor favorable para la línea de producción ya que la capacidad efectiva en este análisis son las 200 toneladas de secado al día que actualmente procesa la empresa, además, es importante destacar que se reduce los tiempos de operación y gasto empresarial, ya que esta propuesta no emplea los tres turnos, a diferencia del proceso de secado que dura 24 horas en procesar 200 toneladas de arroz.

Calculo de capacidad del Pulidoras:

1 pulidora con capacidad de 7 t/h. 1 pulidora capacidad de 5 t/h.

$$CP = ((7 \text{ t/h} * 16) + (5 \text{ t/h} * 16)) = 112 \text{ t/h} + 80 \text{ t/h} = \mathbf{192 \text{ t/16 h}}$$

Este segundo valor es igual al anterior ya que la naturaleza de este proceso es lineal, por ende, las capacidades de los tramos deben ser lo más uniforme posible.





4.3.8 Trillado y Pulido de arroz a partir del DPI

Proyecciones de DPI de arroz

Año	Población	Demanda (kg)	Oferta (kg)	DPI (kg)
0 (2020)	171,648.00	9,323,919.36	2,857,142.86	6,466,776.50
1 (2021)	171,819.65	9,333,243.28	2,857,142.86	6,476,100.42
2 (2022)	171,991.47	9,342,576.52	2,857,142.86	6,485,433.66
3 (2023)	172,163.46	9,351,919.10	2,857,142.86	6,494,776.24
4 (2024)	172,335.62	9,361,271.02	2,857,142.86	6,504,128.16
5 (2025)	172,507.96	9,370,632.29	2,857,142.86	6,513,489.43
6 (2026)	172,680.47	9,380,002.92	2,857,142.86	6,522,860.06
7 (2027)	172,853.15	9,389,382.92	2,857,142.86	6,532,240.06
8 (2028)	173,026.00	9,398,772.31	2,857,142.86	6,541,629.45
9 (2029)	173,199.03	9,408,171.08	2,857,142.86	6,551,028.22
10 (2030)	173,372.22	9,417,579.25	2,857,142.86	6,560,436.39

Ilustración 24. Proyecciones de demanda, oferta y DPI A 10 años.

Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara Castillo.

El presente estudio plantea la necesidad de ampliar los procesos del arroz que actualmente brinda la empresa, en tal aspecto, el alcance de este estudio está delimitado a vender al consumidor final únicamente el 32.33% de su producción (**DPI**) en el lugar destinado en el estudio de mercado, el excedente de la producción que corresponde al 67.67% se seguirá vendiendo a granel (arroz paddy o seco) a su cliente principal. Lo que se desea demostrar es que aún con una fracción de la producción será viable la inversión de maquinarias y la empresa contará con toda la seguridad que si llegase a expandir su mercado podrá vender toda su producción de arroz al consumidor final.

En este caso, el análisis de capacidad propuesto de las máquinas de trillado y pulido están sujetas a las proyecciones del DPI del estudio de mercado. En el primer año es de 6,466,776.5 kg incrementando los años posteriores hasta el 10.

Ahora bien, es necesario determinar cuánto tiempo las máquinas de trillado y empaque requieren para poder procesar el DPI proyectado, en este caso:





= $6,466,776.5/1000 = 6466.78 \text{ ton} / 192 \text{ ton} = 33.68 \approx 34$ días de dos turnos (16 h) al año o **68 días** con turnos de 8 horas, será necesario para procesar el DPI que corresponde al arroz destinado al consumidor final.

Tabla 38

Utilización de la producción de arroz para comercializar

Año	DPI	Porcentaje de producción total
2021	6,476,100.42	32.38%
2022	6,485,433.66	32.43%
2023	6,494,776.24	32.47%
2024	6,504,128.16	32.52%
2025	6,513,489.43	32.57%
2026	6,522,860.06	32.61%
2027	6,532,240.06	32.66%
2028	6,541,629.45	32.71%
2029	6,551,028.22	32.76%
2030	6,560,436.39	32.80%

En la tabla anterior, la empresa al año 1 estará destinando únicamente el 32.38% de su producción para la comercialización directa del arroz. El restante de la producción se seguirá vendiendo a sus clientes ya existentes.

Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara Castillo.

Personal necesario para los procesos

Para el control y ejecución de las máquinas no se requiere de personal altamente calificado, únicamente la capacitación el cual los proveedores de las máquinas brindan el servicio por la compra del bien. Los personales contratados son únicamente por **temporada**, según las políticas de la empresa.

4.3.9 Cálculos de costos de la inversión de la maquinas

Para la realización de estos cálculos, se toman en cuenta el precio de las máquinas y los impuestos de importación regulados por las Leyes vigentes de la Republica de Nicaragua, además se detalla los costos de fletes de estas.



**Tabla 39***Costos Totales De Las Maquinas De Trillo*

Trillo capacidad 7 ton.	Trillo capacidad 5 ton.
Peso:1300 kg	Peso:960 kg
costo: U\$15000	costo: U\$12000
Cálculo impuestos	Cálculo impuestos
Flete= \$1*1300= U\$1300	Flete= \$1*960= U\$960
Seguro= 15000* 0.08 % = U\$1200	Seguro= 15000* 0.08 % = U\$1200
VA = valor mercancía + Seguro + Flete	VA = valor mercancía + Seguro + Flete
VA= 15000+1200+1300= U\$17,500	VA= 15000+1200+960= U\$17,160
TSIM (impuesto por importación) = U\$ 0.5 * cada tonelada	TSIM (impuesto por importación) = U\$ 0.5 * cada tonelada
TSIM = 0.5 * 1.3 Toneladas	TSIM = 0.5 * 0.96 Toneladas
TSIM = U\$ 0.65	TSIM = U\$ 0.48
IVA= 15000*0.15= U\$2250	IVA= 12000*0.15= U\$1800
TT = U\$ 5 Transferencia electrónica	TT = U\$ 5 Transferencia electrónica
Impuestos totales = IVA + TSIM +TT	Impuestos totales = IVA + TSIM +TT
Impuestos totales = 2250+0.65+5= 2255.48	Impuestos totales = 1800+0.48+5= 1805.48
Inversión total= 2255.48+15000=	Inversión total= 1805.48+12000=
U\$17,255.48	U\$13,805.48

La tabla anterior muestra los cálculos realizados tomando de referencia las regulaciones tributarias nicaragüenses.

Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara Castillo.

Tabla 40*Costos Totales De Las Máquinas De Pulido*

Pulidora capacidad 7 ton	Pulidora capacidad 5 ton
Peso:2350 kg	Peso:2070 kg
costo: U\$9000	costo: U\$7000
Cálculo impuestos	Cálculo impuestos





Flete= \$1*2350= U\$2350	Flete= \$1*2070= U\$2070
Seguro= 9000* 0.08 % = U\$720	Seguro= 7000* 0.08 % = U\$570
VA = valor de la mercancía + Seguro + Flete	VA = valor de la mercancía + Seguro + Flete
VA= 9000+720+2350= U\$12,070	VA= 7000+570+2070= U\$9630
TSIM (impuesto por importación) = U\$ 0.5 * cada tonelada	TSIM (impuesto por importación) = U\$ 0.5 * cada tonelada
TSIM = 0.5 * 2.35 Toneladas	TSIM = 0.5 * 2.07 Toneladas
TSIM = U\$ 1.12	TSIM = U\$ 1.04
IVA= 9000*0.15= U\$1350	IVA= 7000*0.15= U\$1050
TT = U\$ 5 Transferencia electrónica	TT = U\$ 5 Transferencia electrónica
Impuestos totales = IVA + TSIM +TT	Impuestos totales = IVA + TSIM +TT
Impuestos totales = 1350+1.12+5=1356.12	Impuestos totales = 1050+01.04+5= 1056.04
Inversión total= 1356.12+9000= U\$10,356.12	Inversión total= 1056.04+7000= U\$8,056.04

La tabla anterior muestra los cálculos realizados tomando de referencia las regulaciones tributarias nicaragüenses.

Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara Castillo.

Sub total inversión = \sum costo trillos + \sum costos pulidos

Sub total inversión (U\$) = 17,255.48 + 13,805.48 + 10,356.12 + 8,056.04= **U\$ 49,473.12**

Para el total de inversión en máquinas es necesario sumar la máquina empacadora, esta fue excluida del análisis de capacidad debido a que la función es empaquetar únicamente las presentaciones de arroz de 1 lb, 5 lb y 10 lb, y además no posee uniformidad de capacidad ya que esta mide *velocidad de embale sobre tiempo* y las máquinas de trillo y pulido mide toneladas sobre tiempo.

Máquina empacadora

Tabla 41

Detalles Máquina Empacadora

Costo:	U\$5000
Velocidad de embalaje	30-80 BPM
Peso bruto:	350 kg





Dimensión mm:	(1200*1300*1500)
Sistema de control:	PLC
Rollo de película de ancho:	420/520 MM
Tipo conducido:	neumático
Longitud:	80-300 MM
Bolsa ancha:	60-200 mm
Material embalaje:	plástico, papel
Voltaje:	220 V
Marca:	JINTIAN

La información detallada de la máquina empacadora fue extraída de fabricantes directos.

Fuente: Grupo Alibaba

Aplicación del producto:

Es adecuado para pesar rebanadas, rollos o productos de forma regular y pequeños gránulos. Tales como azúcar, sal, semilla, **arroz**, sésamo, leche en polvo, café en polvo, etc. Fuente: Grupo Alibaba.

Máquina de empackado



Ilustración 25. Máquina de empackado para presentaciones de 1,5 y 10 lb de arroz Don Germán.

Fuente. Grupo Alibaba.



**Tabla 42***Costo total máquina empacadora*

Máquina empacadora
Peso:350 kg
costo: U\$5000
Cálculo impuestos
Flete= \$1*350= U\$350
Seguro= 5000* 0.08 % = U\$400
VA = valor mercancía + Seguro + Flete
VA= 5000+400+350= U\$5750
TSIM (impuesto por importación) = U\$ 0.5 * cada tonelada
TSIM = 0.5 * 0.35 Toneladas
TSIM = U\$ 0.2
IVA= 5000*0.15= U\$750
TT = U\$ 5 Transferencia electrónica
Impuestos totales = IVA + TSIM +TT
Impuestos totales = 750+0.2+5= U\$755.2
Inversión total= 755.2+5000= U\$5755.2

Los cálculos de la tabla anterior fueron realizados tomando de referencia las regulaciones tributarias nicaragüenses.

Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara Castillo.

Inversión total en máquinas (U\$) = 49,473.12 + 5755.20= U\$ 55,228.32

Se logró determinar el total de inversión en concepto de máquinas necesarias para ampliar el proceso de la Planta, ahora se procede a plantear su distribución física en el área destinada. Para esto se toma en cuenta el tipo de distribución que adopta el producto que es en línea, sumando los cálculos de áreas de las máquinas en su instalación.

Adquisición de equipo rodantes: para la comercialización del producto será necesario la compra de vehículos, a continuación, se propone los costos de del bien y su descripción.



**Tabla 43***Camión para comercializar*

<p>Marca: ISUZU</p> <p>Capacidad: 3 toneladas</p> <p>Costo: U\$ 8500</p> <p>Unidades sugeridas: 2</p>

Datos del vehículo de carga para comercializar.

Fuente: tienda ISUZU.

Costo total de vehículos: 2 unidades de camiones de 3 ton. Marca ISUZU: U\$17000

4.3.10 Determinación de locación por el método cualitativo por Puntos

Este método se utilizó para poder definir el destino de la comercialización de arroz en el distrito seleccionado, las locaciones están sugeridas por los barrios del estudio de mercado y añadiendo el mercado del distrito VII.

Consiste en definir los principales factores de una localización, para asignarles valores ponderados de peso relativo, de acuerdo con la importancia que se les atribuye. El peso relativo, sobre la base de una suma igual a 1, depende fuertemente del criterio y experiencia del evaluador.

Al comparar dos o más locaciones opcionales, se procede a asignar una calificación a cada factor en una localización de acuerdo a una escala predeterminada como por ejemplo de 1 al 10. La suma de las calificaciones ponderadas permitirá seleccionar la localización que acumule el mayor puntaje.

Pasos a seguir:

1. Desarrollar una lista de factores relevantes.
2. Asignar un peso a cada factor para indicar su importancia relativa (los pesos deben sumar en total 1), y el peso asignado dependerá exclusivamente del investigador.
3. Asignar una escala común a cada factor (1 al 10).
4. Calificar cada sitio potencial de acuerdo con la escala asignada y multiplicar la calificación por el peso.





5. Sumar la puntuación de cada sitio y elegir el de máxima puntuación.

Lugares de localización a analizar:

Las ubicaciones elegidas a evaluar son el mercado Iván Montenegro, Colonia Primero de Mayo, Américas 2, Villa Reconciliación. Todas estas alternativas se encuentran en el distrito VII donde se realizó la encuesta.

Tabla 44

Método Localización Por Puntos

Factor	Peso relativo	M. Iván M.		Col. 1ro Mayo		Américas 2		Villa R.	
		puntos	peso	puntos	peso	puntos	peso	puntos	peso
Accesibilidad de autopistas	0.12	8	0.96	6	0.72	7	0.84	9	1.08
Local visible	0.16	10	1.6	8	1.28	9	1.44	6	0.96
Licencia y regulaciones	0.1	7	0.7	9	0.9	6	0.6	9	0.9
Coste de transporte	0.13	7	0.91	5	0.65	5	0.65	5	0.65
Proximidad de la empresa	0.11	9	0.99	6	0.66	8	0.88	4	0.44
Aceptación por parte de la comunidad	0.1	6	0.6	8	0.8	7	0.7	7	0.7
Mejores instalaciones	0.13	8	1.04	6	0.78	7	0.91	5	0.65
Seguridad	0.15	7	1.05	5	0.75	7	1.05	4	0.6
Total	1		7.85		6.54		7.07		5.98

Método por puntos para determinar la localidad para vender el arroz Don German.

Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara Castillo.

Según los resultados obtenidos de la tabla anterior, el lugar ideal para comercializar el arroz Don Germán es el mercado Iván Montenegro ya que obtuvo los mejores resultados de calificación de peso de factores (**7.85**).

4.3.11 Distribución de planta propuesto





Antes de comenzar, es necesario puntualizar ciertos aspectos como: el área total disponible, el tipo de distribución de planta y el área que demanda las máquinas.

- El área destinada para ubicar estas máquinas y de esta manera ampliar el proceso de la empresa, es la bodega de arroz para cultivo, esta cuenta con 20 m de ancho y 30 m de largo (600 m²), suficiente para la ubicación de los equipos, almacén de producto terminado y pasillos.
- La distribución de planta apropiada para este tipo de proceso es la *distribución por producto*, esto por sus características. Esta se emplea cuando se produce una reducida cantidad de productos y en grandes cantidades. Se caracteriza por agrupar las operaciones dentro de un departamento, de tal forma que cada actividad este lo más cerca posible de su predecesora para reducir tiempos de transporte y sus costos. El flujo de trabajo puede adoptar distintas formas, dependiendo de cuál se adapte mejor cada situación, siendo las más básicas: en línea, en L, en U, o en S.
- Las 5 máquinas poseen una dimensión estática, pero además de eso es necesario sumar las áreas de trabajo del operario y otros factores para definir su área total que ocuparía en la planta.

4.3.12 Área necesaria para ubicar las maquinarias

Superficie de trabajo: método de Guerchet

- Superficie estática (S_s): es la superficie en unidades cuadráticas correspondientes a las dimensiones de la máquina, que generalmente están en las especificaciones del fabricante.
- Superficie gravitatoria (S_g): corresponde a la superficie alrededor de la máquina que utiliza el operario y el material acoplado para las diferentes operaciones. Esta superficie se obtiene para cada máquina multiplicando la superficie estática por el número de lados de los cuales el equipo (N) puede ser utilizado (no se considera superficie gravitatoria en casos con zonas de almacenamiento).

$$S_g = S_s * N$$

- Superficie de evolución (S_e): es la superficie que se debe reservar entre los diferentes puestos de trabajo para los desplazamientos del personal y el mantenimiento de las máquinas.

$$S_e = (S_s + S_g) * K$$

- Superficie total (S_t): está constituida por la suma de las superficies anteriores.

$$S_t = S_s + S_g + S_e$$





En la ecuación anterior **K** representa el coeficiente de holgura, que puede variar entre [0.05, 3].

Para este caso el valor de **K** se obtendrá por la siguiente tabla:

Tabla 45

Valores de K según sector

Sector / industria	Coficiente K
Alimentos	0.05 a 0.15
Textil	0.05 a 0.25
Relojería	0.75 a 1
Industria mecánica	2 a 3

Los valores del coeficiente de **K** están definidos por sector o industria, en dependencia del tipo de empresa se selecciona el valor en el intervalo cerrado a criterio del investigador.

Fuente: Universidad de Valencia. (28 de agosto de 2019). Área necesaria para ubicar una máquina [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=guRoWTYfxMs>

En los siguientes cálculos el valor de K a emplear tendrá el valor de 0.1

Cálculo de superficies de las máquinas:

Tabla 46

Áreas estáticas de las máquinas

Máquina	Ss (m ²)	N
Trillo capacidad 7 ton	4.1938	2
Trillo capacidad 5 ton	3.269	2
Pulidora capacidad 7 ton	2.3041	2
Pulidora capacidad 5 ton	2.71	2
Empacadora	1.56	2

La tabla anterior muestra los datos en superficies cuadradas que posee cada máquina, estas son tomadas de los detalles del producto, el valor **N** para este caso es asumido como valor de 2 para todos los equipos.

Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara Castillo.



**Tabla 47***Áreas gravitacionales y de evolución*

Máquinas	Sg (m ²)	Se (m ²)
Trillo capacidad 7 ton	$(4.1938*2)= 8.3876$	$(4.1938+8.3876)* 0.1= 1.2581$
Trillo capacidad 5 ton	$(3.269*2)= 6.538$	$(3.269+6.538)*0.1= 0.9807$
Pulidora capacidad 7 ton	$(2.3041*2)= 4.6082$	$(2.3041+4.6082)*0.1= 0.6912$
Pulidora capacidad 5 ton	$(2.71*2)= 5.42$	$(2.71+5.42)*0.1= 0.813$
Empacadora	$(1.56*2)= 3.12$	$(1.56+3.12)*0.1= 0.468$

Los cálculos mostrados en la tabla son los valores encontrados de la superficie gravitatoria y de evolución, para esto fue necesario la superficie estática y el valor de N.

Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara Castillo.

Tabla 48*Áreas totales de cada máquina*

Máquinas	St (m ²)
Trillo capacidad 7 ton	$(4.1938+8.3876+1.1581)= 13.7395$
Trillo capacidad 5 ton	$(3.269+6.538+0.9807)= 10.7877$
Pulidora capacidad 7 ton	$(2.3041+4.6082+0.6912)= 7.6035$
Pulidora capacidad 5 ton	$(2.71+5.42+0.813)= 8.943$
Empacadora	$(1.56+3.12+0.468)= 5.148$
Total superficie	46.2217

La tabla anterior muestra la superficie total que requiere cada máquina en la distribución de planta, para ellos se sumó todas las superficies encontradas anteriormente.

Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara Castillo.

El valor total en metros cuadrados de superficie que ocuparán las 5 máquinas da un valor de **46.2217 m²**, eso quiere decir que del total disponible que son 600m², aun disponemos de 553.7783 m² para el ordenamiento de pasillos y delimitación de almacén de producto terminados u otras disposiciones.

4.3.13 Distribución de planta propuesto





Una vez calculada las áreas de ubicación, se procede a la distribución de planta propuesto, para la realización se utilizó la distribución de *Planta por Producto* debido a la naturaleza del proceso y sus características. El diseño se vio restringido a ciertos modelos de planta que posee este tipo de distribución, los cuales eran: el modelo lineal, el cual delimita los procesos en línea recta. En modelo U, L, y S, todos con la misma naturaleza, la única diferencia sería la adaptación al área disponible que cuente la empresa.

El modelo que se utilizó en la distribución de planta propuesto es lineal. Se calculó las áreas de las maquinas por el método Guerchet, se utilizó la ley 618 para definir la anchura de los pasillos, en tal caso se referencia el **Art. 90** de la mencionada ley que establece: a) 1.2 metros de anchura para los pasillos principales, y b) 1 metro de achura para pasillos secundarios.

Descripción del área de trillado, pulido y empaque.

En esta se encuentran 5 máquinas en total las cuales son:

- Trillo 1: es la máquina trilladora de arroz con capacidad de 7 ton / h, cuenta con un área de utilización total de 6.87 x 6 metros, suficiente para las labores del operario y de mantenimiento.
- Trillo 2: es la maquina trilladora de arroz con capacidad de 5 ton / h, cuenta con un área de utilización total de 5.88 x 5.5 metros, suficiente para las labores del operario y de mantenimiento.
- Pulidora 1: es la máquina pulidora de arroz con capacidad de 7 ton / h, cuenta con un área de utilización de 4.92 x 4.64 metros.
- Pulidora 2: es la máquina pulidora de arroz con capacidad de 5 ton/ h, cuenta con un área de utilización de 5.5 x 4.8 metros.
- Máquina empacadora: es la máquina empacadora de arroz de presentaciones de 1 lb, 5 lb y 10 libras. Cuenta con un área de utilización de 4 x 3,86 metros.
- Área de empaque manual: es el área destinada a empacar las presentaciones de arroz de 100 lb. 50 lb y 25 libras. Cuenta con un área de utilización de 6 x 8 metros.
- Almacén de productos terminados: es el área donde se almacenará los productos terminados.
- Pasillos primarios: cuentan con una anchura de 1.2 metros para desplazamientos de personal.
- Pasillos secundarios: cuentan con una anchura de 1 metros para desplazamiento de personal.

Las unidades de medida de las dimensiones del plano están dadas en metros.





Área de Trillo, Pulido y Empaque

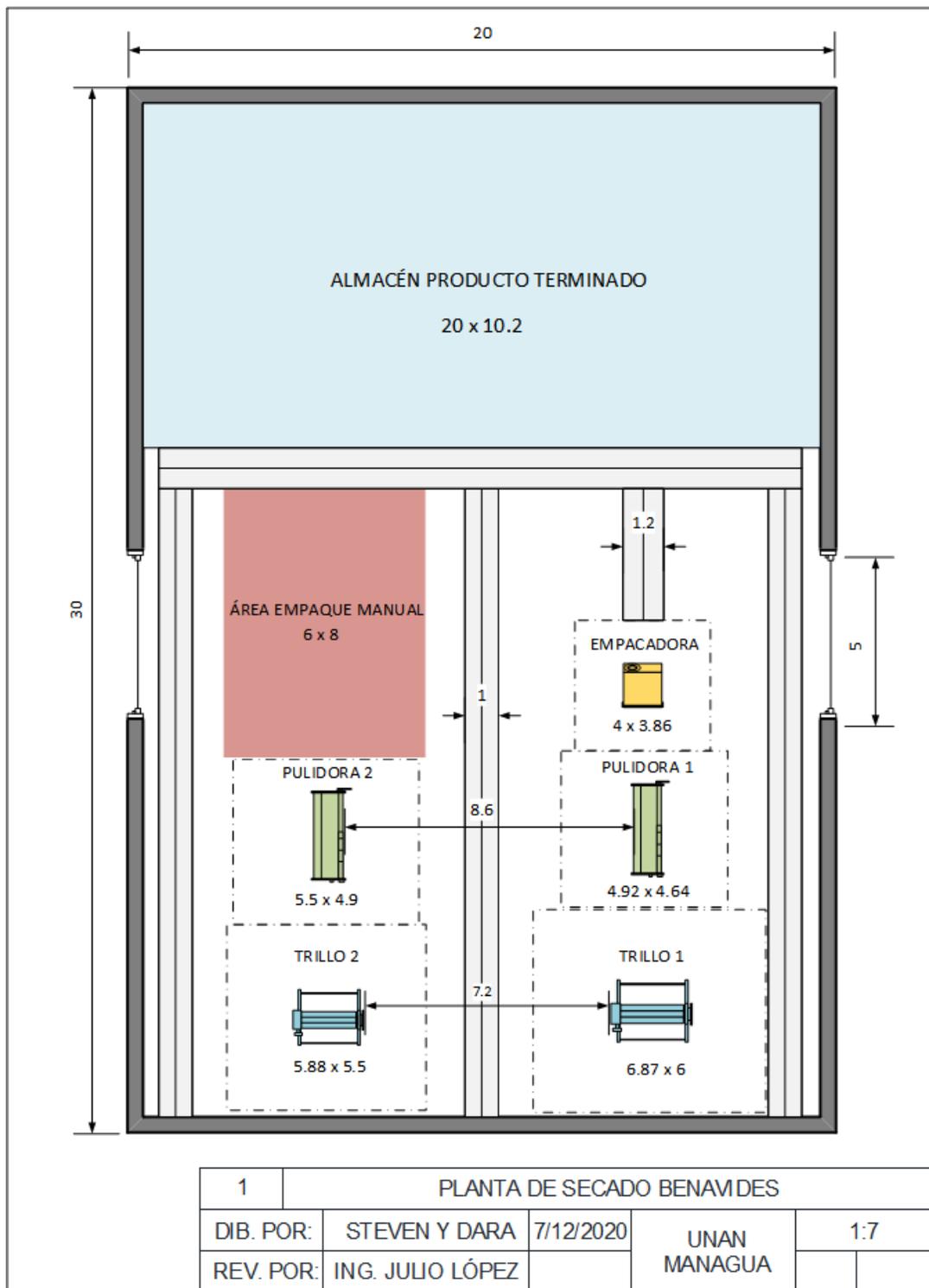


Ilustración 26. Distribución de Planta por producto, modelo lineal. Incluye máquinas, área de empaque y almacén de productos terminados.

Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara Castillo.





Propuesta estudio técnico

Una vez realizado el estudio de mercado se determinó que existe DPI para el arroz en el distrito seleccionado, el estudio técnico logró establecer los parámetros que se necesita para cubrir la demanda, uno de estos son el tipo de maquinaria a utilizar para poder procesar el arroz, otro factor es el tipo de distribución de planta a diseñar para la ubicación de las máquinas, el cual resultó ser distribución por producto. Los costos en inversión de máquinas y equipos rodantes incluyendo impuestos dio como resultado **U\$72228.32**. Posteriormente se procederá a la evaluación económica en referencia al estudio técnico para determinar si el proyecto es rentable o no.





4.4 ESTUDIO ECONÓMICO

Habiendo concluido el Estudio de Merado y Técnico, y haber determinado que existe un mercado potencial que satisfacer y que tecnológicamente no existe limitantes para llevar a cabo el proyecto, se procede al Estudio Económico, el cual pretende determinar el monto de los recursos necesarios para la realización del proyecto, tales como los costos totales de producción y operación, así como una serie de indicadores que servirán como base para la decisión final y definitiva del proyecto.

La estructura de este estudio económico es la siguiente:

- **Financiamiento de la inversión:** se plantea el monto de efectivo que solicitaría la empresa para no afectar su liquidez. De igual manera se calcula la TMAR mixta, que es un porcentaje del Banco y la empresa.
- **Determinación de la TMAR del proyecto:** se basa en el porcentaje de premio al riesgo que posee la empresa, y depende del y tipo de producto y de las condiciones externas.
- **Sistema de amortización:** se detalla las formas de pago del préstamo, al igual se refleja sus conceptos en interés y pagos del capital.
- **Costos de producción del producto:** reflejo del estudio técnico, el proceso de costeo en producción es una actividad de ingeniería, más que de contabilidad.
- **Determinación de estado de resultados pro-forma:** se plantea las alternativas en correspondencia de los estados de resultados proyectados y su incidencia en la toma de decisiones.
- **Evaluación económica:** una vez obtenidos los estados de resultados proyectados, se prosiguió a analizarlos con las herramientas del VPN, PR y R/C para elegir la mejor propuesta en términos económicos.
- **Decisión económica final tomando en cuenta el VPN Y B/C:** se elige la mejor alternativa para el proyecto.
- **Análisis de sensibilidad:** se plantea la situación de supuestos o eventos desfavorables del proyecto, que deberían evitarse para que sea realizable tomando en cuenta las propuestas ya definidas.





4.4.1 Financiamiento de la inversión

El financiamiento de la inversión es la sumatoria de los costos totales de los valores de las máquinas y equipos que se requiere para la ampliación de los procesos. En este estudio no se considera inversión en infraestructura, ya que la empresa cuenta con área disponible, por ende, solo son activos fijos.

Tabla 49

Tabla de costos de máquinas y equipos.

Máquinas y Equipos	Costo U\$
2 Trillos	
2 Pulidoras	55,228.32
1 Empacadora	
2 Camiones	17,000
4 Básculas	1000
4 Cosedoras de sacos	600
TOTAL	73,828.32

Los costos de las maquinas son las definidas en el estudio de técnico.

Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara Castillo.

Una vez determinado los costos, se propone adquirirla un financiamiento para evitar reducir la liquidez de la empresa, este será respaldado por el Banco de la Producción BANPRO con el que se tienen vínculos empresariales y se solicitará el 45% de la inversión, la tasa de interés del Banco es del 25% anual, esta es utilizada para los préstamos de transferencia tecnológica según la Cámara de Industria de Nicaragua (CADIN). A continuación, se establece la TMAR mixta:

4.4.2 Determinación de la TMAR del proyecto

La TMAR (tasa mínima aceptable de rendimiento), es la tasa de ganancia anual que solicita ganar el inversionista para para llevar a cabo la instalación y operación de la empresa. Esta tasa también es conocida como *premio al riesgo*, de forma que en su valor debe reflejar el riesgo que tiene la empresa de no obtener la ganancia pronosticadas y eventualmente se dirija a la bancarrota.





El valor que se le asigna depende básicamente de tres parámetros: la estabilidad de la venta de productos similares (arroz), de la estabilidad o inestabilidad de las condiciones macroeconómica del país y de las condiciones de la competencia del mercado. A mayor riesgo, mayor ganancia.

Por lo anterior, se considera que la inversión en ampliación de procesos de la empresa, tiene un riesgo intermedio, debido a que el arroz es un producto de consumo masivo y aunque las condiciones económicas del país estén buenas o malas, siempre se comprará arroz, por ende, se le asigna un **15% anual** a la TMAR.

Tabla 50

Tabla de TMAR mixta

	Porcentaje de aportación	Cantidad	TMAR
Planta de Secado	45%	33,222.7	15%
BANPRO	55%	40,605.6	25%
TMAR mixta			20%

El interés del Banco de la Producción fue investigado y se encontró que es el 25% anual, la TMAR de la empresa se define por la oportunidad del producto y las condiciones de su mercado. Elaborado por: Steven Salaverri.

Fuente: Banco de la Producción.

4.4.3 Sistema de amortización

Para la amortización de la deuda al Banco se eligió una cuota anual nivelada, por lo que el plazo a cancelar serán 5 años, con esto se evitará pagar grandes cantidades de interés; el saldo será la cantidad correspondiente a la aportación del banco (U\$ 40,605.6) que será el presente.

$$A = P \left[\frac{i}{1 - (1 + i)^{-n}} \right]$$

$$A = 40,605.6 * \frac{0.25}{1 - (1 + 0.25)^{-5}}$$

$$A = 15,099.1$$

Tabla de amortización del préstamo

Importe del préstamo: U\$40,605.6





Tasa de interés anual: 25%

Plazo del préstamo en años: 5

Tabla 51

Amortización del préstamo

Pago N°	Saldo inicial	Pago programado	Capital	Interés	Saldo final	Interés acumulativo
1	U\$40,605.6	U\$15,099.06	U\$4,947.66	U\$10,151.4	U\$35,657.94	U\$10,151.40
2	U\$35,657.94	U\$15,099.06	U\$6,184.57	U\$8914.49	U\$29,473.37	U\$19,065.89
3	U\$29,473.37	U\$15,099.06	U\$7,730.72	U\$7,368.34	U\$21,742.65	U\$26,434.23
4	U\$21,742.65	U\$15,099.06	U\$9,663.40	U\$5,435.66	U\$12,079.25	U\$31,869.89
5	U\$12,079.25	U\$15,099.06	U\$9,059.44	U\$3,019.81	—	U\$34,889.70

El préstamo es amortizado por cuota nivelada, es decir pagos anuales con el mismo valor, esta incluye pago del capital y del principal a lo largo de los 5 años.

Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara Castillo.

4.4.4 Costos de producción del producto

El costo de producción por kg de arroz es determinado por el método de prorrateo, el precio de venta a utilizar es el obtenido en el estudio de mercado, cuyo valor es de C\$14 por libra, los cálculos son determinados a manera inversa. Una vez obtenidos los costos por prorrateo se llega al valor de margen de contribución, el cual tiene un valor de C\$2.12 por kg. En la tabla 38 que se muestra a continuación se realiza las estimaciones. Es necesario destacar que este método se utiliza porque ya se tiene un precio de venta definido en el estudio de mercado, por ende, no se puede incrementar este valor.

Tabla 52

Costos de Producción por un kg de arroz

Hoja de costos de producción				
Base de cálculo sobre un kg				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	Costo unitario (kg)	Costo total





Material directo	kg	5000	13.552	67760
Arroz				
Materiales Indirecto				
Empaque y Embalaje		5000	4.07	20350
Costo materiales			17.622	
Mano de obra directa			2.7104	13552
Costo mano obra directa				
Mano de obra indirecta				
Costos indirectos de fabricación		5000	3.564	17820
Costo total producción		5000		119482
Costo manufactura por kg producido				23.90
Gastos operacionales por unidad producida				4.78
Costo producción				28.68
Precio de venta				30.8
Margen de contribución por kg producido				2.12

Hoja de costos de producción por kilogramo de arroz producido, incluye todos los factores para la elaboración y comercialización de producto.

Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara Castillo.

4.4.5 Determinación de estado de resultados pro-forma

El estado de resultado proforma o proyectado es la base para calcular los flujos de netos de efectivo (FNE) con los cuales se realiza la evaluación económica. Se presentarán tres estados de resultados, que son los mostrados a continuación.

Estado de resultado, con financiamiento y con la producción del DPI año 1 al 5

Este segundo estado de resultado se realiza el préstamo para la inversión de maquinarias, el cual es el 40% del total, la producción a lo largo de los 5 años es la proyectada a través del DPI. Este incluye el pago de intereses y el pago del principal.



**Tabla 53***Estado de resultados proyectados según ingresos*

AÑO	0	2021	2022	2023	2024	2025
INVERSIÓN (US\$)	40605.6					
VOLUMEN (KG)		6,476,100.42	6485433.663	6494776.239	6504128.158	6513489.429
PRECIO VENTA UNITARIO (1KG)		\$0.88	\$0.88	\$0.88	\$0.88	\$0.88
COSTO MANUFACTURA (1KG)		\$0.68	\$0.68	\$0.68	\$0.68	\$0.68
INGRESO POR VENTAS		\$5,698,968.37	\$5,707,181.62	\$5,715,403.09	\$5,723,632.78	\$5,731,870.70
PAGO DE INTERESES		\$10,151.40	\$8,914.49	\$7,368.34	\$5,435.66	\$3,019.81
VALOR SALVAMENTO						\$22,750.00
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN		\$4,422,250.50	\$4,428,623.77	\$4,435,003.42	\$4,441,389.44	\$4,447,781.85
CONTRIBUCIÓN MARGINAL		\$1,266,566.46	\$1,269,643.36	\$1,273,031.33	\$1,276,807.68	\$1,281,069.04
GASTOS OPERACIONALES		\$884,447.51	\$885,722.16	\$886,998.09	\$888,275.29	\$889,553.76
DEPRECIACIÓN		\$8,450.00	\$8,450.00	\$8,450.00	\$8,450.00	\$8,450.00
UAI		\$373,668.95	\$375,471.20	\$377,583.25	\$380,082.39	\$383,065.27
IMPUESTO 30%		\$112,100.69	\$112,641.36	\$113,274.97	\$114,024.72	\$114,919.58
UDI		\$261,568.27	\$262,829.84	\$264,308.27	\$266,057.67	\$268,145.69
PAGO DE PRINCIPAL		\$4,947.66	\$6,184.57	\$7,730.72	\$9,663.40	\$9,059.44
DEPRECIACIÓN		\$8,450.00	\$8,450.00	\$8,450.00	\$8,450.00	\$8,450.00
FNE		\$265,070.61	\$265,095.27	\$265,027.55	\$264,844.27	\$267,536.25

El estado de resultados considera los costos y gastos de la producción del arroz, sus ingresos son tomados del DPI proyectado en el estudio de mercado, de los años 1 al 5.

Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara castillo.





Estado de resultado, sin financiamiento y con la producción constante al año 1

Este estado de resultado se forma de las cifras básicas obtenidas en el año 1 del DPI. Como la producción constante no se considera la inflación, entonces la hipótesis es considerar que las cifras de los flujos netos de efectivos se repiten cada fin de año durante el análisis del proyecto.

Tabla 54

Estado de resultados sin financiamiento y con producción constante

AÑO	0	2021	2022	2023	2024	2025
INVERSIÓN (U\$)	73,828.32					
VOLUMEN (KG)		6,476,100.42	6,476,100.42	6,476,100.42	6,476,100.42	6,476,100.42
PRECIO VENTA UNITARIO (1KG)		\$0.88	\$0.88	\$0.88	\$0.88	\$0.88
COSTO MANUFACTURA (1KG)		\$0.68	\$0.68	\$0.68	\$0.68	\$0.68
INGRESO POR VENTAS		\$5,698,968.37	\$5,698,968.37	\$5,698,968.37	\$5,698,968.37	\$5,698,968.4
VALOR SALVAMENTO						\$22,750.00
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN		\$4,422,250.50	\$4,422,250.50	\$4,422,250.50	\$4,422,250.50	\$4,422,250.5
CONTRIBUCIÓN MARGINAL		\$1,276,717.86	\$1,276,717.86	\$1,276,717.86	\$1,276,717.86	\$1,299,467.9
GASTOS OPERACIONALES		\$884,447.51	\$884,447.51	\$884,447.51	\$884,447.51	\$884,447.51
DEPRECIACIÓN		\$8,450.00	\$8,450.00	\$8,450.00	\$8,450.00	\$8,450.00
UAI		\$383,820.35	\$383,820.35	\$383,820.35	\$383,820.35	\$406,570.35
IMPUESTO 30%		\$115,146.11	\$115,146.11	\$115,146.11	\$115,146.11	\$121,971.11
UDI		\$268,674.25	\$268,674.25	\$268,674.25	\$268,674.25	\$284,599.25
DEPRECIACIÓN		\$8,450.00	\$8,450.00	\$8,450.00	\$8,450.00	\$8,450.00
FNE		\$277,124.25	\$277,124.25	\$277,124.25	\$277,124.25	\$293,049.25

Este estado de resultados sin financiamiento es con la producción constante al año 1, a diferencia del año 5 que existe un valor de salvamento. Se elabora para determinar si la empresa tendrá utilidades si asume la totalidad de la inversión.

Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara Castillo.





Estado de resultado, sin financiamiento y con la producción del DPI del año 1 al 5

Este estado de resultado considera la producción del DPI del año 1 al 5, en este caso los FNE no serán constantes.

Tabla 55

Estado de resultados con producción constante año 1 al 5

AÑO	0	2021	2022	2023	2024	2025
INVERSIÓN	73,828.3					
VOLUMEN (KG)		6,476,100.4	6,485,433.6	6,494,776.2	6,504,128.2	6,513,489.4
PRECIO VENTA UNITARIO (1KG)		\$0.88	\$0.88	\$0.88	\$0.88	\$0.88
COSTO MANUFACTURA (1KG)		\$0.68	\$0.68	\$0.68	\$0.68	\$0.68
INGRESO POR VENTAS		\$5,698,968.37	\$5,707,181.6	\$5,715,403.09	\$5,723,632.8	\$5,731,870.7
VALOR SALVAMENTO						\$22,750.00
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN		\$4,422,250.50	\$4,428,623.8	\$4,435,003.42	\$4,441,389.4	\$4,447,781.9
CONTRIBUCIÓN MARGINAL		\$1,276,717.86	\$1,278,557.9	\$1,280,399.67	\$1,282,243.3	\$1,306,838.9
GASTO OPERACIONAL		\$884,447.51	\$885,722.16	\$886,998.09	\$888,275.29	\$889,553.76
DEPRECIACIÓN		\$8,450.00	\$8,450.00	\$8,450.00	\$8,450.00	\$8,450.00
UAI		\$383,820.35	\$384,385.69	\$384,951.59	\$385,518.05	\$408,835.08
IMPUESTO 30%		\$115,146.11	\$115,315.71	\$115,485.48	\$115,655.42	\$122,650.52
UDI		\$268,674.25	\$269,069.98	\$269,466.11	\$269,862.64	\$286,184.56
DEPRECIACIÓN		\$8,450.00	\$8,450.00	\$8,450.00	\$8,450.00	\$8,450.00
FNE		\$277,124.25	\$277,519.98	\$277,916.11	\$278,312.64	\$294,634.56

Estado de resultados sin financiamiento y con la producción del DPI del año 1 año 5, tomando en cuenta que las ventas incrementan y en este caso también se genera utilidades.

Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara castillo.





4.4.6 Evaluación Económica

Una vez realizado los estados de resultados con y sin financiamiento, se obtuvo los flujos de efectivo el cual servirán a determinar cuál propuesta es la más ideal para la empresa.

En este caso, se procede a calcular el valor presente neto (VPN) de los flujos de efectivo anteriormente definidos.

Tabla 56

Resumen de los FNE proyectados según alternativa

Año	FNE con financiamiento	FNE sin financiamiento y producción del DPI	FNE sin financiamiento y producción constante
2021	\$265,070.61	\$277,124.25	\$277,124.25
2022	\$265,095.27	\$277,519.98	\$277,124.25
2023	\$265,027.55	\$277,916.11	\$277,124.25
2024	\$264,844.27	\$278,312.64	\$277,124.25
2025	\$267,536.25	\$294,634.56	\$293,049.25
VPN	\$752,988.5	\$865,355.08	\$866,458.9

Los flujos de efectivos en todas las propuestas resultan viables.

Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara castillo.

Cálculo VPN con financiamiento

TMAR mixta= 20%

La inversión que se debe considerar no son U\$73,828.32, sino esta cifra menos el préstamo, es decir, U\$40,605.6.

$$\begin{aligned}
 \text{VPN} &= -40,605.6 + 265,070.61(\text{P/F}, 20\%, 1) + 265,095.27(\text{P/F}, 20\%, 2) + 265,027.55(\text{P/F}, 20\%, 3) \\
 &+ 264,844.27(\text{P/F}, 20\%, 4) + 267,536.25(\text{P/F}, 20\%, 5) \\
 &= -40,605.6 + 220,883.3 + 184,082.15 + 153,371.44 + 127,734.4 + 107,522.82 \\
 &= \text{U\$}752,988.5
 \end{aligned}$$

Cálculo VPN sin financiamiento y producción constante





$$\begin{aligned} \text{VPN} &= -73,828.32 + 277,124.25(P/A,15\%,5) + 22,750(P/F,15\%,5) \\ &= -73,828.32 + 277,124.25(3.3522) + 22,750(0.4972) \\ &= \text{U\$}866,458.9 \end{aligned}$$

Cálculo VPN sin financiamiento y con producción del DPI del año 1 año al 5

$$\begin{aligned} \text{VPN} &= -73,828.32 + 277,124.25 (P/F,15\%,1) + 277,519.98 (P/F,15\%,2) + 277,916.11 \\ &(P/F,15\%,3) + 278,312.64 (P/F,15\%,4) + 294,634.56 (P/F,15\%,5) \\ &= -73,828.32 + 240,987.24 + 209,834.85 + 182,729.84 + 159,139.17 + 146,492.3 \\ \text{VPN} &= \text{U\$}865,355.08 \end{aligned}$$

Análisis: los tres Flujos de efectivos son rentable, ya que el VPN es positivo, sin embargo, existe una pequeña diferencia entre el estado de resultados con y financiamiento, esto es debido a que un préstamo se requiere un pago de principal y pago de interés, entre más año sea tenga el préstamo, más gasto se requiere.

En este caso, se puede elegir cualquier alternativa, por lo anterior mencionado, pero debido a que se desconoce las razones de liquidez al año 0 de la empresa, **se propone solicitar un préstamo del 55% a las instituciones financieras.**

Período de Recuperación (PR)

Realizada la inversión, es necesario conocer en cuanto tiempo se podrá recuperar el dinero, para determinar el tiempo, se utilizó los flujos de efectivo y la inversión inicial. Sin embargo, como en los diversos estados de resultados, en el primer año de operación se generó un FNE 3 veces mayor a la inversión, por lo cual el periodo de recuperación en cualquier escenario es **menor a un año.**

Relación beneficio /costo

Una vez determinado que el período de recuperación de la inversión es menor a un año en los tres escenarios planteados, no es necesario tomar todos los flujos de efectivos para el cálculo de la relación B/C, basta con año.

B/C con financiamiento y producción del DPI año 1 al 5





VPN año 1= 180,277.7

Costo (inversión 55%)= U\$40605.6

B/C= 4.44

B/C Sin Financiamiento y con la Producción constante al año 1

VPN año 1= 240,987.25

Costo (100% inversión) = U\$73,828.32

B/C= 3.26

B/C Sin Financiamiento y con la Producción del DPI del año 1 al 5

VPN año 1= U\$240,987.25

Costo (100% inversión) = U\$73,828.32

B/C= 3.26

4.4.7 Decisión económica final tomando en cuenta el VPN Y B/C

Tabla 57

Resumen de indicadores de evaluación

	Con financiamiento y producción del DPI año 1 al 5	Sin Financiamiento y con la Producción constante al año 1	Sin Financiamiento y con la Producción del DPI del año 1 al 5
VPN	U\$752,988.5	VPN U\$865,355.08	VPN U\$866,458.9
B/C	4.44	B/C 3.26	B/C 3.26

Todas las alternativas resultan viables, sin embargo, se toma aquella que resulte más favorable en términos de beneficios.

Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara castillo.

Las tres propuestas para invertir y ampliar los procesos en la Planta de Secado de Arroz Benavides resultan rentables ya que el VPN en las tres alternativas son positivas, pero en este caso se había propuesto recurrir a un financiamiento para la adquisición de las máquinas ya que se desconoce las razones de liquides que actualmente posee la empresa, a su vez, se logró conocer





que la inversión se recupera en un período no mayor a un año ya que los Flujos Netos de Efectivos resultaron 3 veces más que la inversión inicial, además la relación beneficio costo resultó rentable en todas las propuestas, aunque la propuesta que incluye el financiamiento tiene un valor más alto, por ende, se confirma que el **financiamiento es la mejor propuesta**.

4.4.8 Análisis de Sensibilidad

El análisis de sensibilidad es una de las herramientas más completas para analizar la incertidumbre de un proyecto de inversión, ya que este consiste en tomar como base la demanda esperada, la cual refleja la situación más probable y con esta se logra evaluar las variables más importantes que podrían afectar los flujos netos esperados a como son el precio unitario, la demanda, los costos totales y el valor de rescate.

Como en este estudio los costos de producción fueron estimados por el prorrateo, no es posible incrementar o disminuir las variables individualmente, además, es más conveniente tomar promedios generales de inflación y no aumentos parciales en cada insumo, pues llevaría a nada al análisis de sensibilidad. Entonces como primer parámetro, se menciona que es inútil hacer un análisis de sensibilidad sobre insumos individuales, ya que sus aumentos de precios nunca se dan aislados.

El análisis de sensibilidad a plantearse no implica que necesariamente sucederá así, aunque las condiciones económicas pueden empeorar y realmente existan índices inflacionarios. En consecuencia, este análisis de sensibilidad estaría encaminado a determinar *el volumen mínimo de venta para ser económicamente rentable*.

Estado de resultados con financiamiento a producción de año 1 al 6

Al primer año (2021), se estará produciendo el 40% de la producción del DPI y los años posteriores se estará incrementando en un 15% hasta llegar al año 6, con la finalidad en encontrar la mínima producción para que la inversión sea aceptable. Además, como la demanda disminuye por ende los ingresos y los costos, lo único que se plantea que no va reducir son los gastos operacionales, esto porque, aunque no se lograra vender los ingresos deseados del arroz, la empresa tiene la obligación de pagar a sus empleados y sus impuestos al estado.

$$VPN = -40605.576 + 277,124.25(P/A, 20\%, 1) + 22,750(P/F, 20\%, 1)$$





$$=-40605.576 + 230,927.64= 209,279.7$$

Para este caso, el VPN es calculado únicamente para el año 6, el cual es el valor que tiene FNE positivos y el único que posee rentabilidad. En este caso, si se toma un préstamo para la inversión, los ingresos no deben ser menor al 5,210,300.45 de kilogramos de arroz anuales.



**Tabla 58**

Análisis de sensibilidad reduciendo la demanda.

AÑO	0	2021	2022	2023	2024	2025	2026
INVERSIÓN (U\$)	40,605.58						
VOLUMEN (KG)		2,590,440.17	2,979,006.20	3,425,857.12	3,939,735.69	4,530,696.05	5,210,300.45
PRECIO VENTA UNITARIO (1KG)		\$0.88	\$0.88	\$0.88	\$0.88	\$0.88	\$0.88
COSTO MANUFACTURA (1KG)		\$0.68	\$0.68	\$0.68	\$0.68	\$0.68	\$0.68
INGRESO POR VENTAS		\$2,279,587.35	\$2,621,525.45	\$3,014,754.27	\$3,466,967.41	\$3,987,012.52	\$4,585,064.40
PAGO DE INTERESES		\$10,151.40	\$8,914.49	\$7,368.34	\$5,435.66	\$3,019.81	\$3,019.81
VALOR SALVAMENTO						\$22,750.00	
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN		\$1,761,499.32	\$2,025,724.21	\$2,329,582.84	\$2,679,020.27	\$3,080,873.31	\$3,543,004.31
CONTRIBUCIÓN MARGINAL		\$507,936.63	\$586,886.75	\$677,803.08	\$782,511.48	\$925,869.40	\$1,039,040.28
GASTOS OPERACIONALES		\$884,447.51	\$884,447.51	\$884,447.51	\$884,447.51	\$884,447.51	\$884,447.51
DEPRECIACIÓN		\$8,450.00	\$8,450.00	\$8,450.00	\$8,450.00	\$8,450.00	\$8,450.00
UAI		-\$384,960.88	-\$306,010.76	-\$215,094.43	-\$110,386.03	\$32,971.89	\$146,142.77
IMPUESTO 30%		-\$115,488.26	-\$91,803.23	-\$64,528.33	-\$33,115.81	\$9,891.57	\$43,842.83
UDI		-\$500,449.14	-\$397,813.99	-\$279,622.75	-\$143,501.84	\$23,080.32	\$102,299.94
PAGO DE PRINCIPAL		\$4,947.66	\$6,184.57	\$7,730.72	\$9,663.40	\$9,059.44	\$9,060.44
DEPRECIACIÓN		\$8,450.00	\$8,450.00	\$8,450.00	\$8,450.00	\$8,450.00	\$8,450.00
FNE		-\$496,946.80	-\$395,548.56	-\$278,903.47	-\$144,715.24	\$22,470.88	\$101,689.50

El objetivo de este estado de resultado con financiamiento es conocer la producción mínima que debe tener la empresa para ser rentable y pagar el préstamo.

Fuente: Elaborado por Steven Salaverri y Dara Castillo.



**Tabla 59**

Estado de resultado sin financiamiento y con la producción del DPI año 1 al 5

AÑO	0	2021	2022	2023	2024	2025	2026
INVERSIÓN (U\$)	73,828.32						
VOLUMEN (KG)		2,590,440.17	2,979,006.20	3,425,857.12	3,939,735.69	4,530,696.05	5,210,300.45
PRECIO VENTA UNITARIO		\$0.88	\$0.88	\$0.88	\$0.88	\$0.88	\$0.88
COSTO MANUFACTURA		\$0.68	\$0.68	\$0.68	\$0.68	\$0.68	\$0.68
INGRESO POR VENTAS		\$2,279,587.35	\$2,621,525.45	\$3,014,754.27	\$3,466,967.41	\$3,987,012.52	\$4,585,064.40
VALOR SALVAMENTO						\$22,750.00	
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN		\$1,761,499.32	\$2,025,724.21	\$2,329,582.84	\$2,679,020.27	\$3,080,873.31	\$3,543,004.31
CONTRIBUCIÓN MARGINAL		\$518,088.03	\$595,801.24	\$685,171.42	\$787,947.14	\$928,889.21	\$1,042,060.09
GASTOS OPERACIONALES		\$884,447.51	\$884,447.51	\$884,447.51	\$884,447.51	\$884,447.51	\$884,447.51
DEPRECIACIÓN		\$8,450.00	\$8,450.00	\$8,450.00	\$8,450.00	\$8,450.00	\$8,450.00
UAI		-\$374,809.48	-\$297,096.27	-\$207,726.09	-\$104,950.37	\$35,991.70	\$149,162.58
IMPUESTO 30%		-\$112,442.84	-\$89,128.88	-\$62,317.83	-\$31,485.11	\$10,797.51	\$44,748.77
UDI		-\$487,252.32	-\$386,225.15	-\$270,043.91	-\$136,435.48	\$25,194.19	\$104,413.81
DEPRECIACIÓN		\$8,450.00	\$8,450.00	\$8,450.00	\$8,450.00	\$8,450.00	\$8,450.00
FNE		-\$478,802.32	-\$377,775.15	-\$261,593.91	-\$127,985.48	\$33,644.19	\$112,863.81

El objetivo de este estado de resultado sin es conocer la producción mínima que debe tener la empresa para ser rentable.

Fuente: elaborado por Steven Salaverri y Dara Castillo.





Este estado de resultados tiene los mismos volúmenes de venta, la diferencia es que este no incluye los pagos de intereses y del principal. Si la empresa no cuenta con un financiamiento deberá vender como mínimo 4,530,696.05 kilogramos para que pueda tener rentabilidad, el período de recuperación en este caso es aproximadamente 2.5 años. Aunque lo ideal en ventas si la empresa no solicita un préstamo es la cantidad de 5,210,300.45 de kilogramos de arroz. El VPN de este análisis es:

$$\begin{aligned} \text{VPN} &= -73,828.32 + 112,863.81(P/A, 20\%, 1) + 22,750(P/F, 20\%, 1) \\ &= -73,828.32 + 94,049.4 + 18,957.6 = 39,178.68 \end{aligned}$$

Propuesta de Estudio Económico

En este estudio, primeramente, se realizó la caracterización de la empresa, para encontrar posibles potenciales de crecimiento, el cual resultó la oportunidad de ampliación del proceso de secado de arroz, pero para esto era necesario conocer si existía demanda que justificara el proyecto y para eso se realizó el estudio de mercado el cual demostró que hay DPI. Por consiguiente, se procedió el estudio técnico que determina los requerimientos para la ampliación del proceso de la empresa, resultando que no hay problemas en materia tecnológica por lo que desde los puntos de vista anteriores el ampliar los proceso es un proyecto realizable.

Ahora bien, determinado los costos totales en inversión de máquinas y equipos, se procedieron a evaluarlos económicamente para la decisión final del proyecto, para esto se elaboró los estudios resultados proyectados con el DPI en diferentes escenarios, los cuales todos resultaron favorables, luego se calculó los VPN, B/C y PR de los diferentes escenarios, de igual manera resultando favorables económicamente, sin embargo la propuesta final que se eligió fue la inversión en máquinas y equipos por medio de un financiamiento del 55%.

El análisis de sensibilidad realizado estableció que si la empresa amplía sus procesos por medio de un financiamiento no debe obtener ingresos menores a 5,210,300.45 de kilogramos de arroz, de lo contrario estaría resultando en un fracaso, ya que no tendrá utilidades y no habrá capacidad para pagar el préstamo solicitado.





CAPÍTULO 5. DISPOSICIONES FINALES

5.1 CONCLUSIONES

Una vez realizado los objetivos de la investigación, se obtuvieron las siguientes conclusiones y están en base a:

- Se caracterizó la Planta de Secado de Arroz por medio del análisis FODA y valoración cualitativa GUT. Con esto se logró determinar las potencialidades de la empresa, a su vez, sus debilidades. Su principal oportunidad, es que los clientes consideran al arroz como producto de consumo masivo y como fortaleza, disponibilidad de infraestructura lo cual se puede aprovechar para la ampliación de sus procesos y así comercializar arroz Don Germán de forma directa. Sus debilidades radican en la carencia de maquinarias para los procesos de trillado, pulido y empaque de arroz.
- Se realizó el estudio de mercado cuyo objetivo fue determinar si existe DPI para poder justificar la inversión de la adquisición de los equipos para la ampliación del proceso del arroz. Se validó que el nivel de aceptación del arroz Don German para el segmento de mercado estudiado, es favorable con un 97.5% de los posibles compradores, están dispuesto a comprar el producto a un precio diferenciado entre C\$ 12.00 y C\$ 14.00 a través de una comercialización directa.
- El resultado del estudio técnico fue la determinación de los costos totales en concepto de máquinas y equipos, resultando una inversión de **U\$73,828.32** y, que el tipo de distribución de planta más ideal para el proceso el de *tipo por producto*, **con un diseño Lineal**.
- Se evaluó económicamente esta inversión para la adquisición de los equipos, representando un monto de U\$73,828.32 que requiere la empresa Benavides para la apertura de esta línea de producción. Este proyecto se planeó para un horizonte de tiempo de 5 años, fue aceptada con financiamiento, obteniéndose un VPN de U\$752,988.5 y una relación B/C de 4.44, a una TMAR del 15% respectivamente. Resultando atractiva la inversión, lo cual conviene adquirir los equipos para el trillado, pulido y empaque de arroz “Don German” para darle un valor agregado al arroz seco que produce actualmente la empresa, permitiendo así, que la marca del producto llegue al consumidor final en diferentes presentaciones.





5.2 RECOMENDACIONES

Con el propósito de fortalecer el estudio, se presentan las siguientes recomendaciones:

Se recomienda la creación del departamento de marketing el cual disponga de un área de ventas, diseño y publicidad, ya que será necesario para gestión y comercialización del producto. La empresa carece de manuales administrativos, por ende, se exhorta la creación de manuales de mantenimiento, procedimientos y organizativos para mejorar los procesos de la misma.

Fomentar la imagen de la Planta de Secado de Arroz mediante campañas de marketing, a fin de que se vuelva una empresa conocida nacionalmente por la calidad de sus procesos de secado de granos. Además, implementar los diseños de los productos ya que fueron creados con los mejores parámetros pensado en el consumidor final.

Realizar un peritaje técnico en relación a la capacidad actual de la empresa y las maquinarias actuales, además, no cambiar las marcas de las máquinas de trillo, pulido y empaque, ya que son las más indicadas para el proceso y son de última generación en procesamiento de arroz.

Actualizar los costos de producción en relación al proceso de secado, de esta manera se obtiene mejores indicadores al para definir un precio de venta competente al momento de comercializar la línea de arroz “Don Germán”.





5.3 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Chair, N., Sapag, R. (1991). *Preparación y evaluación de proyectos* (segunda ed.). México. McGraw-Hill.

Urbina, B. (2007). *Fundamentos de ingeniería económica* (cuarta ed.). México. McGraw-Hill.

Urbina, B. (2001). *Evaluación de proyectos* (cuarta ed.). México. McGraw-Hill.

Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación* (sexta ed.). México. McGraw-Hill.

Passos, E. (2015). *Metodología para la presentación de trabajos de investigación* (segunda ed.). Colombia. Alpha editores.

Guía de resumen del estilo APA (sexta ed.). Recuperado el 20 mayo de 2020, de http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portalIG/home_15/recursos/2020/documentos/27022020/normasapa-7.pdf





5.4 ANEXOS

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua

Ingeniería Industrial



Encuesta sobre el consumo de arroz en el distrito número VII,
Managua, Nicaragua

La presente encuesta fue formulada por estudiantes de V año de ingeniería industrial de la UNAN- Managua, tiene como objetivo recolectar información sobre los gustos y preferencias de los consumidores de arroz, de igual forma, conocer las oportunidades en el mercado para la comercialización del mismo, por tal razón, le solicitamos su colaboración para el llenado de la presente encuesta, marcando con una "X" la respuesta de su elección en las preguntas que le realizaremos a continuación. Esta información será valiosa para la investigación del tema monográfico que lleva por nombre: "Propuesta técnica- económica a nivel de pre factibilidad para la adquisición de una máquina de trillado y empaque de arroz "Germán" en la planta de secado BENAVIDEZ, ubicado en Tipitapa, periodo de marzo a noviembre del 2020" para optar al título de ingeniero industrial.

1. Indique su sexo

Mujer

Hombre

Prefiero no decirlo

2. ¿Qué edad tiene?

15-25

26-35

36-45

Mayor 46

3. ¿En qué barrio del distrito VII vive?

4. ¿Cuántas personas integran su núcleo familiar?





2-4

5-7

o más

5. ¿Utiliza usted el arroz como principal acompañante de sus comidas?

Si

No

6. ¿En promedio que cantidad de arroz se consume diariamente en su núcleo familiar?

1-2 lb

3-4 lb

5 o más

7. ¿Cuál es la característica que considera más importante en el arroz?

Color

Tamaño

Sabor

Todas las anteriores

8. ¿Con que frecuencia compra arroz?

Diariamente

Semanal

Quincenal

Mensual

Puede variar

9. En dependencia de la respuesta anterior ¿en qué presentaciones compra arroz?

2 lb





5 lb

25 lb

50 lb

100 lb

10. ¿Qué factor considera más importante para comprar el arroz?

Calidad

Precio

Marca

Otro

11. ¿Qué marca de arroz compra?

Arroz Faisán

Arroz Doña María

Arroz Tío Pelón

Otro

12. Habitualmente, ¿Dónde compra el arroz que consume?

Pulperías

Distribuidoras mayoristas

Supermercados

13. ¿Estaría dispuesto a consumir una nueva marca de arroz de buena calidad?

Sí

No

14. ¿Qué atributos le gustaría que tenga esta nueva marca de arroz para adquirirla?

Precio económico





Presentación atractiva

Variedad de presentaciones

15. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por 1 lb de arroz?

10-12

13-14

Anexo 1. Encuesta para cuantificar el consumo de arroz en el distrito VII de Managua.

(Fuente: elaboración propia)





Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua



Ingeniería Industrial

Guía de observación

Datos Generales:

Nombre del Observador: _____ Fecha: _____

Etapas de Producción: _____

Tipo de Observación: _____ N° Observación: _____

I. Condiciones Ambientales

a) Organización del área

b) Exposición al Ruido

c) Intensidad de Iluminación

d) Ventilación





e) Ambiente Laboral

f) Riesgo Laboral

II. Aspectos Técnicos

a) Distribución de Planta

b) Mantenimiento

c) Proceso

Observaciones:

Anexo 2. Guía de observación (*Fuente: elaboración propia*)





Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Unan-Managua

Ingeniería Industrial

Entrevista

Estimado trabajador de la planta de secado Benavidez, somos estudiantes de la UNAN-Managua y estamos realizando un estudio para la adquisición de máquinas para esta empresa, con el objetivo de determinar la Prefactibilidad de este proyecto, por tanto, necesitamos su aporte para que nos brinde información necesaria y con ella alcanzar el propósito de esta evaluación .

1. ¿Cuál es la capacidad de la Planta de Secado?
2. ¿Cuáles son los procesos productivos de la Planta?
3. ¿Cuál es la capacidad máxima de la Planta?
4. ¿Cuáles son las cualidades de calidad del producto?
5. ¿Quiénes son sus proveedores?
6. ¿Quiénes son sus clientes?
7. ¿Tienen un buen control de tiempos en los procesos?
8. ¿Cuántos son los operarios del proceso?
9. ¿Cuánto se gasta por mantenimiento anual en la maquinaria?
10. ¿Qué tipo de mantenimiento están aplicando actualmente?
11. ¿Cuál es el porcentaje de reproceso en la actualidad?
12. ¿Eficiencia a la cual se encuentra la maquinaria?
13. ¿Cómo se encuentra la comunicación entre el área de producción con las demás áreas?
14. ¿Considera que hay capital para la inversión de nueva maquinaria?

Anexo 3. Guía de entrevista (*Fuente: Elaboración propia*)





Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Unan-Managua

Ingeniería Industrial

Check List

	valoración					
	1	2	3	1	2	3
	mala	regular	bueno	Alto	Medio	baja
Entorno de trabajo						
Orden y limpieza en el área de trabajo						
Exposición del personal al ruido						
Condiciones higiénicas de los baños						
Ventilación						
Iluminación						
Ergonomía						
Proceso Productivo						
El espacio para realizar las operaciones						
Cambios en los métodos utilizados en la fabricación del hilo						
Aplicación de equipos de protección personal						
Demoras						
Materia Prima						
Calidad del hilo						
Supervisión						
Maquinaria						
Estado mecánico						
Plan de mantenimiento						
Explotación de la maquinaria						
Uso operacional de la maquinaria						
Consumo energético						





Personal						
Capacitación						
Experiencia						
Nivel educativo						

Administración						
Capacitación						
Experiencia del personal						
Nivel de educación de los operarios						
Rotación de personal						
Políticas laborales						
Capacitación del personal						
Inversión en maquinaria						
Ambiente laboral						

Anexo 4. Check List (*Fuente: elaboración propia*)

