

Área de Conocimiento de Agricultura

Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de piña deshidratada en el Municipio de Ticuantepe en el periodo de 2023-2028

Trabajo Monográfico para optar al título de
Ingeniero Químico

Elaborado por:

Br. MARÍA ALEJANDRA
GARCÍA OBREGÓN

2017-0893U

Br. LUIS FERNANDO
MORAGA PÉREZ

2017-1244U

Tutor:

MSc. Ing. SERGIO
ENRIQUE ÁLVAREZ
GARCÍA

11 de octubre de 2024
Managua, Nicaragua

Agradecimientos

Pedid, y se os dará; buscad, y hallaréis; llamad, y se os abrirá. Porque todo el que pide, recibe; y el que busca, halla; y al que llama, se le abrirá.

Mateo 7:7-8

Este trabajo fruto de mi esfuerzo y constancia se lo dedico primeramente a Dios y a nuestro Señor Jesucristo por darme la vida, salud y múltiples bendiciones a lo largo de mi vida, las cuales me permitieron llegar hasta aquí. Por ser el guía de mi camino y fortaleza, ayudándome a superar cada obstáculo que se me ha presentado a lo largo de mi vida.

También va dedicado con mucho amor a mis padres y hermanos, porque ellos sembraron en mi la semilla de amor, dedicación, responsabilidad, valores éticos y morales, pero sobre todo el deseo de superación, en el cual siempre me brindaron su apoyo incondicional y sus consejos para poder concluir satisfactoriamente mis estudios. Además, quiero agradecer a mis amigos, por las horas compartidas, trabajos realizados en conjunto y las historias vividas.

Finalmente quiero agradecer a mis maestros y tutor Msc Sergio Álvarez por guiarnos y corregirnos con su conocimiento esencial para culminar mi investigación.

María Alejandra García Obregón

Y todo lo que hagáis, hacedlo de corazón, como para el Señor y no para los hombres, sabiendo que del Señor recibiréis la recompensa de la herencia.

Colosenses 3:23-24

Agradezco, en primer lugar, a Dios Padre, cuyo amparo inquebrantable me ha permitido superar cada desafío a lo largo de mi vida. Su gracia divina, manifestada en la provisión de vida, salud y fortaleza, ha sido el fundamento sobre el cual se han sustentado mis esfuerzos para llegar a este punto.

Asimismo, expreso mi más profundo agradecimiento a mis padres y hermanos, quienes han sido un pilar de apoyo constante, tanto emocional como material, a lo largo de todo el proceso. Gracias a su afecto incondicional y a los recursos que han puesto a mi disposición, he podido enfocarme plenamente en la consecución de mis metas personales y académicas, sin sucumbir ante las dificultades que inevitablemente han surgido.

Finalmente, extendiendo mi gratitud a mis maestros y, en particular, a mi tutor, M.Sc. Sergio Álvarez, cuya orientación precisa y conocimiento esencial han sido fundamentales para la culminación exitosa de esta investigación

Luis Fernando Moraga Pérez

Dedicatoria

Esta investigación está dedicada especialmente a mis padres, María Eugenia Obregón Cerda y a Domingo de Jesús García Rodríguez quienes con mucho esfuerzo lograron que pudiera continuar con este logro, los cuales son un apoyo incondicional y con su ejemplo de vida han sido capaces de inspirarme a ser mejor persona cada día y superar cada obstáculo que se presenta en mi vida.

Y a toda mi familia que es lo más valioso que Dios me ha dado.

María Alejandra García Obregón

Con la culminación de este trabajo, cierro un capítulo significativo de mi vida, un viaje que ha estado impulsado por el inquebrantable amor y apoyo de mis padres, Jilma Marina Pérez Parilla y Juan Emilio Moraga Mercado. Ellos no solo han sido mi faro en este extenso sendero de aprendizaje, sino también un ejemplo de perseverancia y dedicación que no solo me impulsó a alcanzar mis metas académicas, sino que sembró en mí un deseo profundo de crecimiento personal y un compromiso por continuar siempre aprendiendo. A ellos les debo la inspiración y el coraje para haber llegado hasta aquí, un logro que es tan suyo como mío.

Luis Fernando Moraga Pérez

Resumen

El mercado nicaragüense es rico en productos agrícolas, sin embargo, carece de una sólida base productiva que permita aprovechar y añadir valor a sus materias primas. Actualmente, muchas de estas son exportadas sin un proceso de transformación. La idealización del mercado nicaragüense radica en el fortalecimiento de la industria local, lo cual podría generar empleo y fomentar la producción nacional. Esto facilitaría la exportación de productos con mayor valor agregado, contribuyendo al crecimiento económico del país.

El objetivo principal de la investigación es evaluar la prefactibilidad de instalar una planta productora de piña deshidratada en Ticuantepe en el periodo del 2023-2028. Se busca identificar las oportunidades de negocio y desarrollo empresarial dentro del mercado nicaragüense.

Para llevar a cabo la investigación, se realizó un estudio de mercado enfocado en analizar la oferta y la demanda del producto a ofrecer. Este estudio abarcó aspectos como precios y se sustentó en encuestas y análisis de los mix de frutas deshidratadas de la competencia, además de sus canales de distribución y clientes potenciales. También se llevó a cabo un análisis técnico que determinó la capacidad óptima de producción y los requisitos necesarios para la implementación del proyecto.

El estudio financiero proporcionó información esencial sobre el monto de inversión, financiamiento, costos de producción, y otros aspectos como amortización y depreciación. Estos datos, evaluados a través de indicadores financieros, permitieron determinar la viabilidad del proyecto, facilitando así la elaboración de un diseño estructural de organización, etapas del proceso y el diseño de la planta que se adapte a las necesidades de la empresa.

Los beneficios de este análisis son significativos, ya que buscan aprovechar las piñas producidas en el país, que actualmente son consumidas mayormente a nivel nacional, añadiendo valor a esta materia prima. Además, se contempla el uso de la cáscara de la piña para compostaje, y se ofrece una opción de botana saludable para los nicaragüenses, promoviendo productos locales. El funcionamiento de la planta tiene como objetivo mejorar la calidad de vida de los pobladores, generando empleo durante la instalación y producción, lo que a su vez contribuye al desarrollo económico del país.

El estudio realizado es cuantitativo, detallando las características del producto y del proceso de manufactura, así como cuantificando el mercado meta. Se describen las estrategias empleadas para calcular la demanda y oferta, así como los requisitos necesarios para la venta y distribución del producto, garantizando así una comprensión integral del entorno en el que se desarrollará el proyecto.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Agradecimientos	1
Dedicatoria	ii
Resumen	iii
I. Introducción	1
II. Objetivos	2
2.1. Objetivo general	2
2.2. Objetivos específicos	2
III. Marco Teórico	3
3.1. Definición de producto	3
3.2. Materia prima e insumos	3
3.2.1. Piña	3
3.2.2. Bisulfito Sódico	4
3.2.3. Agua	4
3.3. Etapas del proceso	5
3.3.1. Recepción de materia prima	5
3.3.2. Selección y clasificación de la materia prima	5
3.3.3. Pesado	5
3.3.4. Lavado	6
3.3.5. Acondicionado	6
3.3.6. Inmersión	6
3.3.7. Montaje en bandejas y reposo	6
3.3.8. Etapa de deshidratación	7
3.3.9. Empacado y pesado	7
3.3.10. Etiquetado	7
3.3.11. Almacenamiento	7
3.4. Elementos del estudio de prefactibilidad de un proyecto de inversión. 8	
3.4.1. Estudio de mercado	8
3.4.2. Estudio técnico	10
3.4.3. Estudio económico-financiero	13

3.4.4.	Evaluación económica-financiera.....	20
IV.	Diseño metodológico de la investigación.....	22
4.1.	Tipo de investigación	22
4.2.	Determinación del universo de estudio de la investigación.	23
4.3.	Metodología para la ejecución de la investigación.	23
V.	Estudio de mercado.....	27
5.1.	Segmentación de la demanda	27
5.1.1.	Tipo de producto.....	27
5.1.2.	Clasificación arancelaria.....	27
5.1.3.	Control de la calidad.....	27
5.1.4.	Identificación del mercado	27
5.1.5.	Selección del mercado meta	28
5.2.	Análisis de encuestas	28
5.2.1.	Edad y género	29
5.2.2.	Preferencia de fruta deshidratada	30
5.2.3.	Frecuencia de consumo	30
5.2.4.	Elección de presentación (cantidad gr.) y precio (valor C\$)..	31
5.3.	Demanda	32
5.3.1.	Datos históricos	32
5.3.2.	Análisis de Demanda del mercado nacional actual.....	32
5.3.3.	Proyección de la demanda para el mercado nacional.....	33
5.4.	Oferta	33
5.4.1.	Datos históricos	33
5.4.2.	Análisis de oferta del mercado nacional actual	35
5.4.3.	Proyección de oferta nacional	35
5.5.	Análisis oferta-demanda	36
5.5.1.	Demanda potencial insatisfecha.....	36
5.6.	Análisis de precios	36
5.7.	Canales de Comercialización	37
VI.	Estudio técnico.....	38
6.1.	Tamaño de la planta	38
6.1.1.	Relación tamaño-mercado	38

6.1.2.	Volumen de producción.....	38
6.2.	Relación tamaño-recursos productivos.....	39
6.3.	Relación tamaño-tecnología	39
6.3.1.	Maquinarias y demás	39
6.3.2.	Programa de producción	42
6.3.3.	Diagrama de Flujo	43
6.4.	Balance de materia en el proceso	44
6.4.1.	Diagrama SLP	47
6.4.2.	Ruta crítica (diagrama PERT)	48
6.5.	Definición técnica del producto	48
6.5.1.	Composición y condiciones del producto	48
6.5.2.	Regulaciones técnicas del producto.....	48
6.5.3.	Identificación y análisis detallado de los factores de localización	49
6.5.4.	Macro Localización (Evaluación y selección)	50
6.5.5.	Métodos para Macro-Localización.....	52
6.5.6.	Micro-Localización.....	52
6.6.	Programa de producción.....	54
6.6.1.	Programa laboral	54
6.6.2.	Resguardado de la calidad e inocuidad del producto.....	55
6.6.3.	Higiene y Seguridad Ocupacional	56
6.6.4.	Sistema de Mantenimiento	56
6.7.	Planos (AutoCAD).....	56
6.8.	Organigrama	57
6.8.1.	Organización y administración - formación de la organización empresarial	57
6.9.	Impacto Ambiental	59
6.9.1.	Propuesta de botana saludable y evaluación ambiental	59
6.9.2.	Aprovechamiento de Residuos Orgánicos	59
6.9.3.	Marco legal para la gestión ambiental.....	60
VII.	Estudio Económico - Financiero.....	61
7.1.	Inversión fija.....	61

7.2.	Inversión diferida.....	61
7.3.	Inversión total.....	61
7.3.1.	Capital de trabajo	62
7.3.2.	Amortización y depreciación.....	62
7.3.3.	Costos de producción.....	62
7.3.4.	Costos administrativos	65
7.4.	Costos financieros	69
7.4.1.	Financiamiento al 70%	69
7.4.2.	Financiamiento al 40%	70
7.5.	Ingresos	71
7.6.	Evaluación financiera.....	71
7.6.1.	Tasa mínima aceptable de rendimiento	71
7.6.2.	Estado de resultado.....	72
7.6.3.	Valor presente neto	74
7.6.4.	Tasa interna de retorno	74
7.6.5.	Análisis beneficio – costo	74
7.6.6.	Periodo de recuperación	74
7.6.7.	Consolidado de resultados de las inversiones	75
7.6.8.	Análisis de sensibilidad	75
VIII.	Conclusiones	78
IX.	Recomendaciones.....	79
X.	Bibliografía	80
XI.	Anexos.....	82
11.1.	Estudio de Mercado	82
11.2.	Estudio Técnico.....	83
11.3.	Estudio Económico - Financiero.....	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Número	Nombre	Pág.
3.1.	Estructura del análisis del mercado.	8

5.1.	Distribución de la población encuestada por edad.	29
5.2.	Distribución de la población encuestada por sexo.	29
5.3.	Distribución de la preferencia de fruta deshidratada.	30
5.4.	Distribución del consumo de piña deshidratada.	30
5.5.	Preferencia de presentación del producto.	31
5.6.	Preferencia del precio de adquisición del producto.	31
5.7.	Historial de Importaciones del 2018 a 2022.	34
5.8.	Historial de Exportaciones del 2018 a 2022.	34
5.9.	Proyección de Exportaciones e Importaciones (KG).	35
5.10.	Preferencia de sitios de distribución.	37
5.11.	Vías de comercialización para la piña deshidratada.	37
6.1.	Diagrama de Flujo.	43
6.2.	Diagrama SLP.	47
6.3.	Diagrama PERT.	48
6.4.	Macro-Localización de planta productora de piña deshidratada.	51
6.5.	Micro-Localización de planta productora de piña deshidratada	54
7.1.	Proyección de Egresos e Ingresos, financiamiento al 70%.	72
7.2.	Proyección de Egresos e Ingresos, financiamiento al 40%.	73
7.3.	Proyección de Egresos e Ingresos, con capital propio.	73
7.4.	Proyección de Egresos e Ingresos, Escenario A.	75
7.5.	Proyección de Egresos e Ingresos, Escenario B.	76
7.6.	Proyección de Egresos e Ingresos, Escenario C.	76
11.1.	Encuesta para Consumidores de Piña Deshidratada.	82
11.2.	Ficha técnica de báscula electrónica industrial.	83
11.3.	Ficha técnica de banda transportadora.	83
11.4.	Ficha técnica de lavadora de frutas.	83
11.5.	Ficha técnica de máquina peladora y descorazonadora de piña.	84
11.6.	Ficha técnica de máquina rebanadora de fruta.	84
11.7.	Ficha técnica de horno secador.	84
11.8.	Ficha técnica de envasadora.	85
11.9.	Ficha técnica de pileta para inmersión de fruta.	85
11.10.	Ficha técnica de bomba de presión.	85
11.11.	Ficha técnica de carretilla industrial.	86
11.12.	Ficha técnica de cesta industrial.	86
11.13.	Ficha técnica de montacargas.	86
11.14.	Plano Maestro de Planta (AutoCAD).	89
11.15.	Plano del Proceso Tecnológico.	90

ÍNDICE DE TABLAS

Número	Nombre	Pág.
3.1.	Composición nutricional de la piña (100 gr.)	4
5.1.	Proyección de la demanda potencial insatisfecha.	33
5.2.	Registros de volúmenes y precios de exportación e importación 2018-2022 (U\$/Kg y Kg/Año).	34
5.3.	Proyección de Oferta futura (Con Exportaciones e Importaciones).	35
5.4.	Balance de Oferta-Demanda Potencial	36
5.5.	Productos de competencia.	36
5.6.	Población de Managua por distritos.	37
6.1.	Proyección del volumen de producción a lo largo de 5 años.	38
6.2.	Listado de equipos mayores.	40
6.3.	Datos de la Materia Prima	42
6.4.	Factores de Macro-Localización	51
6.5.	Costos de áreas.	53
6.6.	Feridos Obligatorios Nacionales.	55
6.7.	Marco Legal para la Gestión Ambiental.	60
6.8.	Marco Legal para la Operación de Planta.	60
7.1.	Costos de Inversión Fija.	61
7.2.	Costos de Inversión Diferida.	61
7.3.	Costo del Capital de Trabajo.	62
7.4.	Costos de Materia Prima e Insumos.	62
7.5.	Costos de energía para el área de producción.	63
7.6.	Costos de mantenimientos.	63
7.7.	Costos de mano de obra directa.	64
7.8.	Costos de consumo de agua.	64
7.9.	Proyección de costos de materia prima e insumos.	65
7.10.	Consolidado de costos de producción.	65
7.11.	Costos de mano de obra indirecta.	66
7.12.	Costos de consumo de agua.	66
7.13.	Costos de consumo de energía de administración.	67
7.14.	Costos de combustible.	67
7.15.	Costos de mantenimiento de obras y vehículos.	67
7.16.	Costos de servicios corporativos.	68
7.17.	Costos de uniformes, artículos de limpieza y EPP.	68
7.18.	Proyección de costos de materia prima e insumos.	69
7.19.	Consolidado de costos administrativos.	69
7.20.	Financiamiento al 70%.	69
7.21.	Pagos por año de financiamiento al 70%.	70
7.22.	Financiamiento al 40%.	70
7.23.	Pagos por año de financiamiento al 40%.	70
7.24.	Ingresos de la planta.	71
7.25.	Costos por presentación.	71
7.26.	Consolidados de Financiamientos y Capital Propio.	75
7.27.	Resultados de financiamiento con los análisis de sensibilidad.	77

11.1.	Programa de Producción.	87
11.2.	Método Cualitativo por puntos.	88
11.3.	Método de Brown y Gibson.	88
11.4.	Identificación de puntos críticos de control.	91
11.5.	Puntos críticos de control en inmersión.	91
11.6.	Mantenimiento de equipos.	92
11.7.	Impacto Ambiental – Identificación de P.C.A.	93
11.8.	Impacto Ambiental – Matriz de Identificación.	94
11.9.	Terreno y Obras civiles.	95
11.10.	Costos de Maquinaria.	96
11.11.	Costos de equipos de laboratorios y demás.	96
11.12.	Amortización y depreciación.	96
11.13.	Estado de Resultado para financiamiento del 70%.	97
11.14.	Estado de Resultado para financiamiento del 40%.	98
11.15.	Estado de Resultado para uso de capital propio.	99

ÍNDICE DE ABREVIATURAS Y SIGLAS.

A.A.	Área Administrativa.
An.	Anual.
A.P	Área de Producción.
B/C.	Beneficio Costo.
C.C.	Control de Calidad.
Colab.	Colaborador/es
Comp.	Compra.
C.O.	Costo de Operación.
Coor.	Coordinador.
C.S.	Cadena de Suministros.
C.T.	Costo Total.
C.T.A.	Costo Total Anual.
C.U.	Costo Unitario.
C.V.	Costo de Venta.
Dif.	Diferencia.
E.P.P.	Equipo de Protección Personal.
Fin.	Financiamiento.
Gln.	Galón.
Ind.	Industrial.
Ins.	Insumo.
Kw	Kilowatt.
L.	Lámina.
Mantto.	Mantenimiento.
M.O.	Mano de obra.
M.P.	Materia Prima
P/	Para.
P.R.	Periodo de Recuperación.
P.T.	Producto Terminado.
Q.E.H.S.	Higiene, Seguridad Ocupacional, Medio Ambiente y Calidad
Rendi.	Rendimiento.
Requer.	Requerimiento.
R.R.H.H.	Recursos Humanos.
S.T.A.R.	Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales.
Sup.	Supervisor.
T.I.R.	Tasa Interna de Retorno.
T.M.A.R.	Tasa Mínima de Aceptable de Rendimiento.
Transp.	Transportadora.
Unit.	Unidad.
V.P.N.	Valor Presente Neto.

I. Introducción

La fruta deshidratada se obtiene mediante el secado de frutas con alto contenido de humedad, reduciendo su contenido de agua hasta un 15-20% de su peso original. Este proceso no solo prolonga la vida útil de las frutas, sino que también intensifica su sabor y potencia sus nutrientes. **(Sunburst Oranges 180 South “E” Street , 2016)** A lo largo de la historia, la deshidratación ha sido una técnica clave para la conservación de alimentos, con sus orígenes remontándose al cuarto milenio en Mesopotamia, donde se documentaron recetas que incluían frutas secas en una variedad de platos. **(Desrosier, 2007)**

Entre las frutas deshidratadas, la piña destaca por sus múltiples beneficios para la salud. Rica en vitaminas, minerales y fibra, contiene bromelina, una enzima con propiedades antioxidantes y antiinflamatorias, que puede contribuir a la prevención de enfermedades crónicas y mejorar la digestión. Además, la piña deshidratada es una fuente natural de carbohidratos, proporcionando energía y ayudando a controlar el apetito gracias a su contenido de fibra. Sin embargo, su concentración de azúcares naturales requiere un consumo moderado, especialmente para personas con condiciones como la diabetes.

A pesar de la considerable producción de piña en Nicaragua, donde se registraron 210 kg en el último año, actualmente no existe una planta dedicada a su deshidratación, lo que presenta una oportunidad para aprovechar este recurso. El bajo nivel de contribución de la piña en el margen de las exportaciones, que apenas representa el 0,0005% del total, indica un potencial desaprovechado según la **Asociación de Productores y Exportadores de Nicaragua (APEN)**. la fruta deshidratada se ha vuelto cada vez más popular en diversas preparaciones alimenticias, y su inclusión en el mercado nicaragüense podría satisfacer la creciente demanda de alternativas saludables.

Este proyecto no solo busca evaluar la viabilidad de establecer una planta de procesamiento de piña deshidratada, sino también fomentar un consumo más saludable en la población nicaragüense, contribuyendo al aprovechamiento eficiente de la producción local y a la creación de un mercado más robusto para este producto.

II. Objetivos

2.1. Objetivo general

- Desarrollar un estudio de pre-factibilidad para la implementación de una planta productora de piña deshidratada como alternativa para el aprovechamiento de cultivos de piña, en el Municipio de Ticuantepe en el periodo 2023-2028.

2.2. Objetivos específicos

- Determinar la demanda potencial insatisfecha para la piña deshidratada en el mercado nacional.
- Verificar la viabilidad técnica que requiera la instalación de la planta productora de piña deshidratada
- Verificar la rentabilidad de la planta productora mediante el uso de indicadores económico-financiero.

III. Marco Teórico

La piña es una fruta tropical, muy rica en azúcares, que incrementa notablemente sus propiedades tras el proceso de secado. Lo más llamativo es su alto contenido en hidratos de carbono de asimilación lenta, los cuales proporcionan energía a los músculos, con un rango alto de 80% en su composición. Por este motivo, debe ser consumida con moderación en caso de diabetes o sobrepeso. Por lo contrario, puede ser un complemento saludable en la dieta de sus consumidores, ya que una porción del producto aportaría energía para afrontar determinados eventos de práctica deportiva. Cabe resaltar que es un producto natural, sin colesterol y con niveles de grasa insignificantes.

3.1. Definición de producto

La piña deshidratada se ofrecerá a los nicaragüenses como una botana saludable o ingrediente decorativo para para otros platillos, la deshidratación de frutas es caracterizada por reducir su contenido de agua para su conservación, otorgándole a la fruta una mayor vida de anaquel, concentrando de esta manera sus nutrientes. **(Brothwell, 1998)**, la piña deshidratada contiene grandes aportes al organismo, siendo fuente de vitaminas, minerales, fibra y enzimas como la bromelina, que ayudan al sistema digestivo para prevenir el estreñimiento, aportando antioxidantes, y una fuente de energía saludable debido a sus azúcares, la cual puede ser una excelente alternativa para meriendas, evitando el consumo de productos con edulcorantes artificiales, además de ser un buen diurético gracias a su alta concentración de potasio.

3.2. Materia prima e insumos

3.2.1. Piña

La piña o ananá (*Ananas sativus*) es una planta de la familia de las bromeliáceas. Es una hierba perenne, de escaso aporte y hojas duras y lanceoladas de hasta 1 m de largo, que fructifica una vez cada tres años produciendo un único fruto fragante y dulce, muy apreciado en gastronomía. Se trata de un fruto compuesto (formado por la unión de los frutos de varias flores alrededor de un eje carnosos), de gran tamaño, con cáscara gruesa y dura, con escamas de color marrón y que tiene en uno de sus extremos un conjunto muy vistoso de hojas verdes. Su pulpa es amarillenta, aromática y dulce con tintes ácidos **(Landwehr, 2012)**.

La piña tropical proviene de Sudamérica, concretamente de Brasil. Es el fruto de la planta conocida como Ananás; los portugueses continúan manteniendo este nombre originario que para los indígenas significa: fruta excelente. Según cuentan algunos historiadores, los indios agasajaron a Colón y a su comitiva en su primer desembarque con piñas, como signo de bienvenida y hospitalidad. Se conocen tres variedades botánicas de piña tropical: *Sativus* (sin semillas), *Comosus* (forma semillas capaces de germinar) y *Lucidus* (permite una recolección más fácil porque sus hojas no poseen espinas).

Tabla 3.1: Composición nutricional de la piña (100 gr.)

Información Nutricional		
Componentes	Cantidad	Unidades
Carbohidratos	13.12	g
Energía	50.00	kcal
Grasa	0.12	g
Vitamina C	47.8	mg
Azúcar	62.00	g
Fibra alimentaria	1.4	g
Proteína	0.54	g
Sal	0.00	g

Fuente: (Landwehr, 2012)

3.2.2. Bisulfito Sódico

Suele emplearse como conservante. En algunos casos debido a su efecto reductor, se sabe que puede reducir el contenido vitamínico de los alimentos. Se emplea en la conservación de cebollas, bebidas alcohólicas (vino), productos de panificación, jugos de frutas así como productos alimenticios a base de patatas. Se emplea en la elaboración del vino con el objeto de preservar sabores. En el enlatado de frutas para prevenir que se pongan de color marrón (un efecto muy similar al que hace el vinagre). Se aconseja no sobrepasar como máximo 0.7 miligramos de bisulfito sódico por kilogramo de peso corporal. Por regla general las personas intolerantes a los sulfitos deberían evitar ingerir alimentos con número E-222. **(Brothwell, 1998)**

3.2.3. Agua

El agua es utilizada en la industria alimentaria para infinidad de usos. Desde la preparación de alimentos, procesos de limpieza de instalaciones y superficies, así como para la fabricación de hielo y para lavar y desinfectar frutas y verduras e incluso para cortarlas. Por todo esto, es de vital importancia para la inocuidad de los alimentos, garantizar el cumplimiento de la calidad tanto del agua como del sistema de abastecimiento. **(CSA Seguridad Alimentaria, 2020)**

Si el agua es utilizada como ingrediente en la elaboración de los alimentos, debe considerarse como una materia prima más, por lo que hay que establecer unas especificaciones de calidad e inocuidad que deben ser cumplidas por la industria alimentaria. **(CSA Seguridad Alimentaria, 2020)**

La industria alimentaria debe realizar controles para vigilar la calidad del agua. Estos pueden ser organolépticos, que son los que comprueban el olor, sabor, color y turbidez y del cloro residual. También se deben medir otros parámetros, dependiendo si la industria alimentaria se abastece de la red pública o de fuentes propias. Parámetros microbiológicos, pH, turbidez, cobre, amonio, hierro y plomo, fisicoquímicas, organofosforados¹, carbamatos y presencia de plaguicida serán analizados y aportados por la empresa suministradora de un laboratorio si el suministro es propio. **(CSA Seguridad Alimentaria, 2020)**

3.3. Etapas del proceso

A continuación, se detallan los materiales y el procedimiento necesarios para la obtención de piña deshidratada:

3.3.1. Recepción de materia prima

La materia prima utilizada proviene del municipio de Ticuantepe, situado a 12.9 km de Managua. Al recibir la fruta, esta debe venir en cajillas de plástico. Tras la recepción, la piña se acomoda en espacios abiertos para reducir el calor acumulado durante el transporte, evitando la exposición directa al sol.

3.3.2. Selección y clasificación de la materia prima

En este proceso se separa la fruta por tamaño, color, grado de madurez y demás requerimientos para el procesamiento del producto, la fruta que no reúne los requisitos se separa y solo se acepta fruta con las características necesarias para obtener un producto de calidad. Esto lo realiza operarios en mesas de acero inoxidable. colocando las piñas en cajetillas plásticas, posteriormente los operarios llevan la fruta seleccionada en cajetillas por medio de una carretilla.

3.3.3. Pesado

Se pesará la fruta con la cajetilla plástica y la carretilla, para integrarlo en el proceso y determinar el rendimiento del producto. La pesa debe estar tarada con el volumen de la cajetilla y carretilla.

¹ Organofosforados: Son sustancias orgánicas que tienen estructura química de fosforo – carbono, que inhiben enzimas con actividad de la acetilcolinesterasa

3.3.4. Lavado

La fruta seleccionada se traslada mediante bandas transportadoras a una lavadora de frutas, donde se desinfecta con una solución de agua potable e hipoclorito de sodio durante 5 minutos. Si es necesario, se cepilla el producto para eliminar cualquier material extraño en la superficie de la cáscara. La solución utilizada contiene una concentración baja de hipoclorito de sodio, específicamente 9 g/L (equivalente a 18 g de hipoclorito de sodio por cada 100 litros de agua) **(Guerrero, 2019)**.

3.3.5. Acondicionado

Seguidamente, las bandas se trasladan a la operación de acondicionado, en esta operación se elimina la cascara evitando dejar ojillos en la pulpa de la fruta, además de mantener mayor cantidad de la pulpa posible, dependiendo de los requerimientos del producto, es eliminado el corazón para solo dejar un cilindro hueco de fruta, posterior a estas operaciones el cilindro de piña cortado o troceado para obtener segmentos de frutas más pequeños y de esta manera el área de contacto sea mayor, estos trozos de piña deben tener un grosor de 6 mm **(Guerrero, 2019)**.

3.3.6. Inmersión

La banda transportadora lleva la piña troceada obtenida sumergiéndola en un tanque con bisulfito de sodio a una concentración del 0,05%, luego inmediatamente, se retira el producto para ser escurrido, esta operación tiene la finalidad de evitar el pardeamiento enzimático y evitar que se degraden las propiedades nutritivas del producto (vitamina C, y otros) esto se realiza con la finalidad de garantizar la calidad de la deshidratación, esta operación se realiza por un tiempo de contacto con la fruta de entre 5 a 10 minutos, esto facilitará la deshidratación y aumentará la vida útil del producto final. Este tratamiento se realizará en un tanque de acero inoxidable, para que no se vea afectado por corrosión, con válvulas de llenado y salida de vacío **(Guerrero, 2019)**.

3.3.7. Montaje en bandejas y reposo

Se carga la fruta en bandejas con rejillas, dejando un reposo de 5 minutos para que se escurra parte de la disolución y ser llevado al horno. El cargado de las frutas en las bandejas debe ser tal que no estén superpuestas, sino bien distribuidas en las rejillas, esto ayudará a la deshidratación, ya que será más uniforme **(Guerrero, 2019)**.

3.3.8. Etapa de deshidratación

La piña se acomoda en rejillas de acero inoxidable y se deshidrata hasta alcanzar la humedad entre el 15 y 16 %, el horno térmico debe estar a 50 - 60 °C. La duración del proceso de deshidratación tiene un aproximado de 8 horas, con una humedad inicial del 56.97%, bajando hasta un rango de 15 - 16% de humedad final **(Guerrero, 2019)**.

3.3.9. Empacado y pesado

Cuando el producto se encuentra seco y a temperatura ambiente para evitar la acumulación de humedad se procede al empacado. En esta operación el producto es pesado en pequeñas proporciones, para presentaciones de 70g, y es empacado en bolsas de celofán o polipropileno y selladas para su conservación.

3.3.10. Etiquetado

Ya que el producto ha sido terminado, y que se encuentra seco a temperatura ambiente, se procede a la colocación de la etiqueta correspondiente, se procede a la colocación de la etiqueta correspondiente. La etiqueta deberá adecuarse a los requerimientos de la legislación vigente y señalar la fecha de caducidad del producto.

3.3.11. Almacenamiento

El producto ya etiquetado y empacado es colocado en un almacén que se encuentre fresco y seco.

3.4. Elementos del estudio de prefactibilidad de un proyecto de inversión.

Un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema, la cual tiende a resolver una necesidad humana, se establece mediante los estudios de viabilidad técnica, económica, financiera, social, ambiental y legal con el objetivo de reunir información para la toma de decisiones con relación a la inversión. En este sentido puede haber diferentes ideas, inversiones de monto distinto, tecnología y metodologías con diverso enfoque, pero todas ellas destinadas a satisfacer las necesidades del ser humano en todas sus facetas, como: educación, alimentación, salud, ambiente, cultura, entre otros (Baca, 2013).

3.4.1. Estudio de mercado

La realización de un estudio de mercado, con el objetivo de cuantificar la demanda potencial insatisfecha de cualquier producto, requiere de una serie de capacidades tanto básicas como superiores. Como muchas otras asignaturas, incluye el hecho de que para aprender a cuantificar un mercado potencial no basta con conocer la teoría a fondo, aquí es necesario enfrentarse a la práctica, no una sola vez sino varias veces haciendo cuantificaciones de mercado de productos muy diversos, pues esta diversidad hará que se conozcan y se lleguen a dominar todos los métodos de investigación para cuantificar el mercado (Villarroel, 2015).

El mismo análisis puede realizarse para explicar la política de distribución del producto final. La cantidad y calidad de los canales que se seleccionan afectarán el calendario de desembolsos del proyecto. La importancia de este factor se manifiesta al considerar su efecto sobre la relación oferta-demanda del proyecto. Según Baca (2013), la estructura del análisis del mercado se muestra en la Figura 3.1.

Figura 3.1. Estructura del análisis del mercado

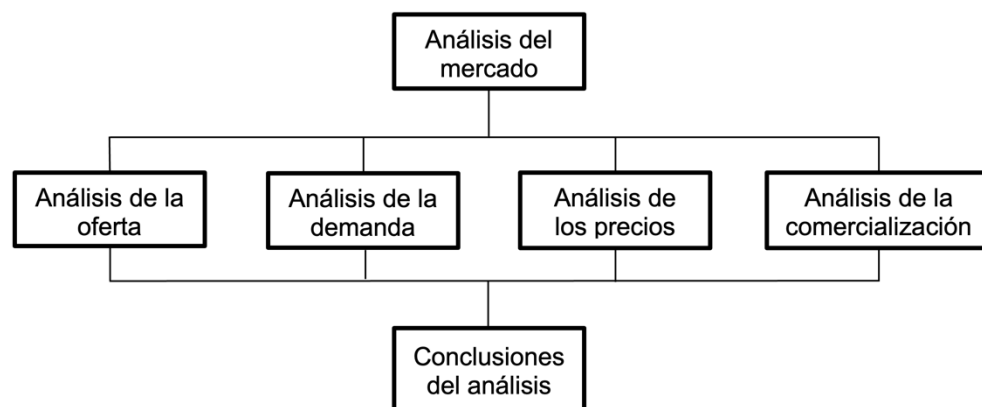


Figura 3.1.- Estructura del análisis del mercado. Tomado de “Evaluación de proyectos”, p.25, por Baca. 2013, México: McGraw-Hill.

3.4.1.1. Análisis de la demanda

Para determinar la demanda se emplean herramientas de investigación de mercado, a la que se hace referencia en otras partes (básicamente investigación estadística e investigación de campo). Se entiende por demanda al llamado *consumo nacional aparente* (CNA), que es la cantidad de determinado bien o servicio que el mercado requiere, se expresa en Ec. 3.1.

$$\text{Demanda} = \text{CNA} = \text{Producción N.} + \text{Importaciones} - \text{Exportaciones} \quad (\text{Ec. 3.1})$$

3.4.1.2. Demanda potencial insatisfecha

A través del análisis de oferta-demanda, con la ayuda de datos graficados de oferta-demanda y sus respectivas proyecciones en el tiempo, se obtiene la demanda potencial por una simple diferencia de los datos año con año, la cual es la cantidad de bienes y servicios que se pueden consumir en el futuro. Se expresa en Ec. 3.2.

La Demanda Potencial Insatisfecha (DPI) se calcula:

$$\text{DPI} = \text{Demanda Efectiva} - \text{Oferta Efectiva} \quad (\text{Ec. 3.2})$$

3.4.1.3. Análisis de fuentes

3.4.1.3.1. Fuentes primarias

Si no existen datos disponibles sobre el producto, se tienen que usar las fuentes primarias de información, por medio de la aplicación de encuestas a los actuales o potenciales consumidores. Ahora el análisis del resultado de las encuestas requiere de tener competencia en el análisis de datos blandos, preferencias de consumo, las cuales cambian con el tiempo (**Tompkins et al., 2010**).

3.4.1.3.2. Fuentes secundarias

Se les denomina como aquella que reúne estadísticas escritas; estas últimas se dividen en dos, fuentes secundarias internas a la empresa, generadas normalmente por el departamento de ventas, y fuentes secundarias externas a la empresa.

3.4.1.4. Análisis de la oferta

El propósito que se persigue mediante el análisis de la oferta es determinar o medir las cantidades y las condiciones en que una economía puede y quiere poner a disposición del mercado un bien o un servicio. La oferta, al igual que la demanda, está en función de una serie de factores, como son los precios en el mercado del producto, los apoyos gubernamentales a la producción, entre otros (Tompkins et al., 2010).

3.4.1.5. Análisis de los precios

La determinación de los precios comerciales del producto es un factor muy importante, pues servirá de base para el cálculo de los ingresos probables del proyecto en el futuro. También servirá como fundamento para la comparación entre el precio comercial y el precio probable al que se pudiera vender en el mercado el producto objeto de este estudio, tomando en cuenta a todos los intermediarios que intervienen en la comercialización de este (Villarroel, 2015).

3.4.1.6. Análisis de la comercialización

Para realizar la comercialización del producto de manera más adecuada, se recomienda utilizar la cadena de distribución productor mayorista-minorista-consumidor. Los mayoristas se encargarán de vender el producto a minoristas para que éstos, finalmente, lo hagan llegar al consumidor. Esta propuesta presenta el inconveniente de que cada uno de los dos intermediarios se quedará con un porcentaje de las ganancias y, en consecuencia, el precio de venta será más elevado (Tompkins et al., 2010).

3.4.2. Estudio técnico

Según Tompkins et al. (2010), el estudio técnico, conocido también como análisis técnico-operativo, Verificar la posibilidad técnica de la fabricación del producto que se pretende y analizar y determinar el tamaño, la localización, los equipos, las instalaciones y la organización óptimos requeridos para realizar la producción.

3.4.2.1. Tamaño óptimo de la planta

Es la capacidad instalada que tiene la planta, y se expresa en unidades de producción por año. Se considera óptimo cuando opera con los menores costos totales o la máxima rentabilidad económica. Se tomará en cuenta la capacidad de diseño, donde se tomará en cuenta el 100% de la capacidad de producción de la planta (Baca, 2013).

3.4.2.2. Localización óptima del proyecto

Es lo que contribuye en mayor medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital (criterio privado) o a obtener el costo unitario mínimo (criterio social). El objetivo general de este punto es, por supuesto, llegar a determinar el sitio donde se instalará la planta **Tompkins et al. (2010)**.

3.4.2.2.1. Factores de localización

Las alternativas de instalación de la planta deben compararse en función de las futuras localizaciones, típicas de los proyectos. Según **Baca (2013)**, se deben tomar en cuenta factores de macro localización y micro localización importantes, tanto el abastecimiento, como en la distribución y disponibilidad, entre otros factores.

3.4.2.2.2. Métodos de localización

Existe diversos métodos de localización, para este proyecto se efectuarán los siguientes:

- **Método cualitativo por puntos:** Este método consiste en definir los principales factores determinantes de una localización, para asignarles valores ponderados de peso relativo, de acuerdo con la importancia que se le atribuye. Al comparar dos o más localizaciones opcionales, se procede a asignar una calificación a cada factor en una localización de acuerdo con una escala predeterminada.
- **Método de Brown y Gibson:** Este método combina factores posibles de cuantificar con factores subjetivos a los que asignan valores ponderados de peso relativo. El método consta de cuatro etapas donde se debe asignar un valor relativo, estimar un valor relativo, combinar los factores de ambos y seleccionar la ubicación con la máxima medida de preferencia.

3.4.2.3. Proceso de producción

El proceso de producción es el procedimiento técnico que se utiliza en el proyecto para obtener los bienes y servicios a partir de insumos, y se identifica como la transformación de una serie de materias primas para convertirla en artículos mediante una determinada función de manufactura (**Baca, 2013**).

3.4.2.3.1. Diagrama de bloques

Consiste en que cada operación unitaria ejercida sobre la materia prima se encierra en un rectángulo; cada rectángulo o bloque se une con el anterior y el posterior por medio de flechas que indican tanto la secuencia de las operaciones como la dirección del flujo. En los rectángulos se anota la operación unitaria (cambio físico o químico) efectuada sobre el material y se puede complementar la información con tiempos y temperaturas (**Baca, 2013**).

3.4.2.4. Factores que determinan la adquisición de equipo y maquinaria

Se deben tomar en cuenta una serie de factores que afectan directamente la elección. La mayoría de la información que es necesario recabar será útil en la comparación de varios equipos y también es la base para realizar una serie de cálculos y determinaciones posteriores. Los factores más relevantes son: proveedor, precio, dimensiones, flexibilidad, mano de obra necesaria, costos de mantenimiento, consumo de energía eléctrica y de agua (**Villarroel, 2013**).

3.4.2.5. Infraestructura y distribución de la planta

A través de una adecuada distribución, se proporcionan condiciones de trabajo aceptables a los trabajadores y permite que la operación sea más rentable, a su vez que mantiene las condiciones óptimas de seguridad y bienestar para los trabajadores mediante la integración total, mínima distancia de recorrido con ergonomía y flexibilidad (**Tompkins et al., 2010**).

3.4.2.5.1. Plano general maestro y unitario

La distribución física del equipamiento de la planta queda establecida en los planes generales del proyecto. Estos son planos a escalas de la planta industrial en los cuales quedan ubicados (en vista área de planta) tanto los equipos mayores (hornos, rebanadoras, entre otros) como oficinas, áreas de almacenamiento, entre otros (**Villarroel, 2015**).

3.4.2.5.2. Método SLP para la distribución de la planta

El método SLP es utilizado en gran medida por los ingenieros industriales, este se basa en un código de cercanías entre las áreas que conforman la empresa y se utiliza cuando el flujo de materiales no es intenso ni costoso. Conforme se avanza en la aplicación del método, se van usando todos o casi todos los principios básicos de la distribución de planta. Sin embargo, a pesar de que el desarrollo de las ciencias de la informática ha superado con creces la idea original de Muther sobre un sistema de información (SCA) que deba existir en la empresa para controlar todo el flujo de información que se genera dentro de ella, hay que reconocer que él fue el primero que vislumbró la necesidad de la existencia de un sistema de este tipo en empresas de manufactura. Se menciona brevemente que el método SLP es el único que tiene más utilidad para estudios de factibilidad (**Baca, 2013**).

3.4.2.6. Organización y organigrama general de la empresa

El enfoque organizacional de la mayoría de las empresas en México está diseñado para desempeñarse por funciones. Las empresas con enfoques organizacionales por funciones crean grandes y poderosos grupos especializados denominados “áreas funcionales”, las cuales por su naturaleza especializada generalmente impiden el libre flujo de información hacia las demás áreas empresariales. La mayoría de los trabajadores desconocen el impacto de su actividad en la realización del resultado final esperado de cada área y hasta pueden desconocer los objetivos de la empresa, pues ésta sólo los contrata para realizar determinada función dentro de un área de la empresa **(Tompkins et al., 2010)**.

Se puede decir que la estructura empresarial por funciones (por su naturaleza misma) que soporta las operaciones de la empresa en México, promueve la carencia de relaciones productor-consumidor (o usuario en el caso de servicios), que es la característica básica para la creación del enfoque por procesos, pues en este enfoque se trata de satisfacer las necesidades del consumidor. El reto entonces se convierte en transitar de la estructura clásica funcional a una estructura con soporte en procesos **(Villarroel, 2015)**.

3.4.3. Estudio económico-financiero

A partir del estudio económico se evidenció la rentabilidad económica del proyecto a través de métodos de evaluación financiera que consideran el cambio en el valor del dinero a lo largo del tiempo. Se deben de elaborar los estados de resultados y balances generales proyectados, desde el año uno hasta el horizonte proyectado, así como calcular las razones de rentabilidad económica y financiera esperadas para el proyecto y establecer la relación beneficio-costos para cada año del proyecto **(Villarroel, 2015)**.

La inversión financiera incluye todos los gastos para adquirir los activos fijos y los diferidos necesarios para iniciar las operaciones en la planta sin tomar en cuenta el capital de trabajo. Su objetivo es ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionan las etapas anteriores y elaborar los cuadros analíticos que sirven de base para la evaluación económica **(Baca, 2013)**.

3.4.3.1. Costos de operación

Según **Baca (2013)**, son los gastos necesarios para mantener un proyecto, cubre lo que son rubros necesarios para que la planta opere de una manera adecuada. Casi todos estos costos se derivan del estudio técnico. La determinación de los costos del proyecto requiere conceptualizar algunas de las distintas clasificaciones de costos para la toma de decisiones. El cálculo de estos costos se expresa en Ec. 3.3.

$$C.O = C.P + C.A + C.C.V + C.F \quad (\text{Ec. 3.3})$$

Donde:

C.O. = Costos de Operación.

C.P. = Costos Administrativos.

C.C.V. = Costos de comercialización y ventas.

C.F. = Costos financieros.

3.4.3.1.1. Costos de producción

Los costos de producción no son más que un reflejo de las determinaciones realizadas en el estudio técnico, es el valor del conjunto de bienes y esfuerzos en los terminados, en condiciones de ser entregado al sector comercial. Un error en el costo de producción generalmente es atribuible a errores de cálculo en el estudio técnico (**Tompkins et al, 2013**).

La fabricación es un proceso de transformación que demanda un conjunto de bienes y prestaciones, denominados elementos, y son las partes con las que se elabora un producto o servicio: (1) Materiales directos; (2) Mano de obra directa y (3) Gastos indirectos de fabricación. Los costos de producción están formados por los siguientes elementos:

- Materia Prima e Insumos.
- Agua.
- Energía.
- Combustible.
- Envase.
- Mano de Obra Directa.
- Mantenimiento.

3.4.3.1.1.1. Determinación de los costos de producción

El costo es la suma de los gastos invertidos por la empresa. Para obtener los recursos utilizados en la producción y distribución del producto o servicio (**Baca, 2013**).

Costos fijos: Se define como el grupo de gastos que la empresa desembolsa, aunque no produzca ningún bien (Alquiler, sueldo de los vigilantes, entre otros).

Costos variables: Son aquellos costos que varían con él número de unidades producidas, los componentes más importantes de estos son: la mano de obra y materia prima.

$$\text{Costo Total} = \text{Costo Fijo} + \text{Costo Variable} \quad (\text{Ec. 3.4})$$

3.4.3.1.2. Costos de administración

Los costos administrativos se les define como al recurso necesario para las operaciones y manejos de las actividades diarias en la planta. Estos costos son administrados por los gerentes y administradores. Los costos administrativos son generados principalmente por los sueldos de gerentes, secretarios, administradores, contadores y demás personal, que no influye en forma directa en el proceso de producción. Una empresa de cierta envergadura puede contar con direcciones o gerencias de planeación, investigación y desarrollo, recursos humanos y selección de personal, relaciones públicas, finanzas o ingeniería (aunque este costo podría cargarse a producción) (Villarroel, 2014).

3.4.3.1.3. Costos de venta

En ocasiones el departamento o gerencia de ventas también es llamado de mercadotecnia. En este sentido vender no significa sólo hacer llegar el producto al intermediario o consumidor, sino que implica una actividad mucho más amplia. Mercadotecnia abarca, entre otras muchas actividades, la investigación y el desarrollo de nuevos mercados o de nuevos productos adaptados a los gustos y necesidades de los consumidores; el estudio de la estratificación del mercado; las cuotas y el porcentaje de participación de la competencia en el mercado; la adecuación de la publicidad que realiza la empresa; la tendencia de las ventas, entre otros. (Tompkins et al., 2010) .

3.4.3.1.4. Costos financieros

Los Costos Financieros son los intereses que se deben de pagar en relación con el capital establecido en la empresa. La ley de impuestos sobre la renta permite cargar estos intereses como costos deducibles de los impuestos. Algunas veces estos costos se incluyen en los generales y de administración, pero lo correcto es registrarlos por separado, ya que un capital prestado puede tener usos muy diversos y no hay por qué cargarlo a un área específica (Baca, 2013) .

3.4.3.2. Inversión financiera

La inversión financiera comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles y diferidos o intangibles necesarios para iniciar las operaciones de la empresa.

3.4.3.2.1. Inversión fija

En este proyecto se realizó un análisis para obtener una inversión preliminar de la planta, la cual dio a la compra de activos fijos o tangibles, estos activos son los bienes de la planta que no son convertidos en efectivo por una empresa en el año o los próximos años, normalmente son necesarios para el funcionamiento de la empresa y no se destinan a la venta.

Mediante el uso de tablas se mostraron los costos unitarios y totales de los equipos mayores, equipos menores, instrumentos, materiales, mobiliario y materiales de oficina, así como los costos de vehículos y obras civiles. Para ello se cotizó en IMISA, empresa de exportaciones donde esta traslada los equipos desde el productor o fabricante hasta la planta, así mismo, para el caso de costos de instalación, según la FAO, cuando no existen valores disponibles, los costos de instalación se pueden estimar como el 20% del costo del equipo, por tanto, dicho dato fue usado para los costos de instalación (**Villarroel, 2014**).

3.4.3.2.2. Inversión diferida

La inversión diferida es el conjunto de desembolsos que se realizaron sobre la compra de servicios o derechos que son necesarios para la puesta en marcha del proyecto; tales como: los estudios técnicos, económicos y jurídicos; los gastos de organización; los gastos de montaje, ensayos y puesta en marcha; el pago por el uso de marcas y patentes; los gastos por capacitación y entrenamiento de personal (**Baca, 2013**).

- Estudios Técnicos y Jurídicos: Se trata de estudios de suelos, selección de procesos, asesorías tributarias y de sociedades, titulaciones, conceptos jurídicos sobre la pertinencia del uso del suelo estudios geológicos y de suelos, entre otros.
- Estudios Económicos y Ambientales: Se refiere a los trabajos y asesorías de tipo económico y ambiental complementarios para ejecutar el proyecto o ponerlo en funcionamiento.
- Gastos de Organización: Todos los gastos que implican la implantación de una estructura administrativa se deben incluir aquí: acuerdo de voluntades; constitución y registro.
- Gastos de Montaje: La instalación del equipo se suele contratar con el mismo proveedor, por un precio que resulta de un porcentaje del valor del equipo.
- Instalación, Pruebas y Puesta en Marcha: Los estudios de pre-inversión que comprometen consideraciones de tipo económico, técnico o jurídico toman el carácter de "costos hundidos" ya que en ninguna circunstancia son recuperables y por lo tanto no deben formar parte del flujo de fondos.
- Uso de Patentes y Licencias: se paga al principio una suma global, este valor constituye una inversión, y se podrá cargar como costo sin ser desembolso, en los 5 primeros años del proyecto.
- Gastos Financieros durante la instalación: El costo causado por el uso del capital ajeno, durante el período de instalación, que incluye: intereses, costos de administración del crédito.

3.4.3.2.3. Capital de trabajo

El capital de trabajo es la cantidad necesaria de recursos para una empresa o institución financiera pueda realizar sus operaciones con normalidad. Es decir, los activos para que una compañía, sea capaz de hacer sus funciones y actividades a corto plazo. Desde el punto de vista contable el capital de trabajo se define como la diferencia aritmética entre el activo y el pasivo circulantes (Tompkins et al., 2010) .

Desde el punto de vista práctico, está representado por el capital adicional (distinto de la inversión en activo fijo y diferido) con que hay que contar para que empiece a funcionar una empresa; esto es, hay que financiar la primera producción antes de recibir ingresos; entonces, debe comprarse materia prima, pagar mano de obra directa que la transforme, otorgar crédito en las primeras ventas y contar con cierta cantidad en efectivo para sufragar los gastos diarios de la empresa. Dicho esto, se clasifican como activo circulante, que se compone de caja y banco, inventario y cuentas por cobrar, y pasivo circulante, que cuenta con las cuentas por pagar. Para el cálculo de esto se estableció un periodo de un mes (Baca, 2013).

$$\text{Capital de trabajo} = \text{Activo circulante} - \text{Pasivo circulante} \quad (\text{Ec. 3.5})$$

$$\frac{\text{Activo circulante}}{\text{Activo pasivo}} = \text{TC} \quad (\text{Ec. 3.6})$$

Donde:

TC = Relación Activo Circulante / Activo Pasivo a Convenir (2 a 2.5).

TC = Tasa circulante.

3.4.3.3. Depreciaciones y amortizaciones

Los cargos de depreciación y amortización son gastos virtuales permitidos por las leyes hacendarias para que el inversionista recupere la inversión inicial que ha realizado. Los activos fijos se deprecian y los activos diferidos se amortizan ante la imposibilidad de que disminuya su precio por el uso o por el paso del tiempo. El término amortización indica la cantidad de dinero que se ha recuperado de la inversión inicial con el paso de los años. Los cargos anuales se calculan con base en los porcentajes de depreciación permitidos por las leyes impositivas (Tompkins et al., 2010).

3.4.3.4. Ingresos de la planta

Según **Baca (2013)**, son todos aquellos capitales concernientes principalmente a la venta del producto terminado tanto en sus costos unitarios y precio de venta, así como los ingresos globales. Estos ingresos deben de ser mayores a los costos de producción para que no existan perdidas en la empresa (esto se demuestra en el cálculo del punto de equilibrio). Por esa razón, se debe de realizar una proyección de ingresos para un lapso de 10 años para corroborar y determinar si la empresa tendrá éxito o no.

3.4.3.4.1. Costos unitarios y precio de venta

El costo unitario (CU) se determina sumando todos los costos y dividiendo este monto entre el correspondiente volumen de producción, mediante Ec. 3.7. y Ec. 3.8.

$$\text{Costo unitario} = \frac{\text{Costo de producción}}{\text{Volumen de producción}} \quad (\text{Ec. 3.7})$$

El costo de venta del producto se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$Cv = Cu + (Cu * X \% \text{ ganancia}) \quad (\text{Ec. 3.8})$$

En donde se estipulará un determinado porcentaje de ganancia que sea adecuado para el producto terminado (**Baca, 2013**).

3.4.3.4.2. Proyección de ingresos

Con los costos de producción totales estimados, puede determinarse el precio de venta (PV) de un producto. Si se define el precio de venta, sea por mercados existentes o proyecciones, el ingreso anual se determina multiplicando el precio de venta por el volumen de producción. La diferencia entre este gasto y el total es la ganancia anual neta (o pérdida):

$$I = \text{Costos de venta} * \text{vol. de produccion/año} \quad (\text{Ec. 3.9})$$

3.4.3.5. Resultados del estudio financiero

3.4.3.5.1. Punto de equilibrio

Según Villarroel (2015), el análisis del punto de equilibrio es una técnica útil para estudiar las relaciones entre los costos fijos, los costos variables y los ingresos. Si los costos de una empresa sólo fueran variables, no existiría problema para calcular el punto de equilibrio.

El punto de equilibrio es el nivel de producción en el que los ingresos por ventas son exactamente iguales a la suma de los costos fijos y los variables. En primer lugar, hay que mencionar que ésta no es una técnica para evaluar la rentabilidad de una inversión, sino que sólo es una importante referencia que tomar en cuenta.

Los elementos que lo conforman son:

- Ingresos
- Costos variables
- Margen Financiero o de Ganancia
- Costos fijos

Los ingresos son aquellos que fueron originados directamente por la operación, como son: ingresos por operaciones de arrendamiento financiero, comisiones, beneficios por opción de compra.

3.4.3.5.1.1. Determinación del punto de equilibrio total y unitario

El punto de equilibrio total se calcula mediante la Ec. 3.10.

$$P. \text{equi}(\text{U\$}) = \frac{\text{Costos fijos totales}}{1 - \frac{\text{Costos variables}}{\text{Ingresos totales}}} \quad (\text{Ec. 3.10})$$

Mientras que el punto de equilibrio unitario se calcula con la Ec. 3.11.

$$P. \text{equi}(\text{Unidades}) = \frac{P. \text{equi}(\text{U\$})}{\text{Precio de venta unitario}} \quad (\text{Ec. 3.11})$$

3.4.3.5.2. Flujo de efectivo

La proyección del flujo de caja o flujo de efectivo constituye uno de los elementos más importantes del estudio de un proyecto, ya que la evaluación de este se efectuará sobre los resultados que se determinen en ella. La información básica para realizar esta proyección está contenida tanto en los estudios de mercado, técnico y organizacional. Al proyectar el flujo de caja será necesario incorporar información adicional relacionada, principalmente, con los efectos tributarios de la depreciación, de la amortización del activo nominal, del valor residual, de las utilidades y pérdidas (**Baca, 2013**).

3.4.4. Evaluación económica-financiera

Esta parte de la metodología de evaluación de proyectos calcula la rentabilidad de la inversión en términos de los dos índices más utilizados, que son el valor presente neto (VPN) y la tasa interna de rendimiento (TIR). La aplicación de estos conceptos requiere de varias competencias. Como se explica más adelante. Primero requiere de análisis e interpretación de datos duros, visión estratégica y uso de las TIC (tecnologías de información y comunicación) (Villarroel, 2014).

3.4.4.1. Método del valor presente neto (VPN)

Este método es la definición de un criterio utilizado para determinar si el proyecto es o no rentable. El valor del VPN representa la ganancia o la pérdida en términos del valor del dinero en el tiempo presente, después de haber recuperado la inversión inicial a una tasa TMAR por lo tanto si el VPN es positivo significa que habrá ganancia más allá de haber recuperado el valor invertido y deberá aceptarse la inversión. Si el VPN es negativo significara que las ganancias no son suficientes para recuperar la inversión por lo tanto si este es el resultado deberá rechazarse la inversión (Baca, 2013).

Los tres cálculos del VPN se hicieron en coherencia con los tres respectivos escenarios presentados en las tres correspondientes tablas de estado de resultado. En los cuales se tendría un financiamiento del 70%, 40% y trabajando con capital propio (sin financiamiento).

3.4.4.2. Tasa Mínima de Rentabilidad Aceptable (TMAR)

La TMAR será calculada mediante Ec. 3.12.

$$\text{TMAR} = \text{Inflación} + \text{Riesgo del país} \quad (\text{Ec. 3.12})$$

El rango de tasas de riesgo establecidas por el sistema nacional de inversiones públicas (6% - 10%), se considerará una tasa del premio al riesgo para el proyecto del 10% para cubrir la mayor cantidad de riesgo posible. Se aplicará la tasa de inflación del año 2022 con un porcentaje de 11.59% (Banco Central de Nicaragua, 2023)

3.4.4.3. Tasa interna de retorno (TIR)

La TIR hace que el VPN igual a cero es decir TIR es la tasa de descuento que hace que la suma descontada sea igual a la inversión inicial. La TIR también es un criterio que ayuda a decidir acerca de realizar o no una inversión los criterios son:

- Si la $TIR > TREMA$ se acepta la inversión
- Si la $TIR < TREMA$ se rechaza la inversión
- Si la $TIR = TREMA$ la decisión depende del inversionista

3.4.4.4. Análisis de Beneficio - Costo

El análisis costo-beneficio es la herramienta financiera que mide la relación que existe entre los costos y beneficios asociados al proyecto de inversión. Esta mide principalmente la relación costo-beneficio (B/C), también conocida como índice neto de rentabilidad, la cual es un cociente que se obtiene al dividir el Valor Actual de los Ingresos totales netos o beneficios netos entre el Valor Actual de los Costos de inversión o costos totales de un proyecto **(Baca, 2013)**.

3.4.4.5. Periodo de recuperación

El período de recuperación de la inversión (PRI) es un indicador que mide cuánto tiempo se recuperará el total de la inversión a valor presente **(Baca, 2013)**.

3.4.4.6. Análisis de sensibilidad

Se denomina análisis de sensibilidad al procedimiento por el cual se puede determinar cuánto se afecta o que tan sensible es la rentabilidad del proyecto ante cambios de determinación variable. De esta manera, el proyecto tiene una gran cantidad de variable como son los costos totales, ingresos, volumen de producción, pago, cantidad de financiamiento entre otros. Para el análisis de sensibilidad se alteraron los estados de resultados obtenidos para la puesta en marcha de la planta, en dos distintos casos, el costo de operación y ganancias, para observar que tan rentable puede ser el proyecto **(Baca, 2013)**.

IV. Diseño metodológico de la investigación

Según Azuero (2019), define al diseño metodológico como “al conjunto de acciones destinadas a describir y analizar el fondo del problema planteado, a través de procedimientos específicos que incluye las técnicas de observación y recolección de datos, determinando el “cómo” se realizará el estudio, esta tarea consiste en hacer operativa los conceptos y elementos del problema que estudiamos, del mismo modo”, Sabino (2008 p. 25) nos dice: “en cuanto a los elementos del marco metodológico que es necesario operacionalizar pueden dividirse en dos grandes campos que requieren un tratamiento diferenciado por su propia naturaleza: el universo y las variables”.

Es necesario la implementación de un proceso investigativo que tenga como objetivo generar conocimiento a partir de la relación de problemas definidos al comienzo de un estudio. Azuero (2019) expresa: “un problema viene expresado normalmente, en las preguntas y objetivos de la investigación, de modo que el investigador se ve en la necesidad de tomar una serie de decisiones para enfocar el problema de investigación y buscar soluciones al mismo. La poca claridad de los enfoques del pensamiento o de la generación de teorías, deformar completamente los procesos investigativos ya que se convierten en un collage de diversos métodos que no definen su dimensión teleológica”.

4.1. Tipo de investigación

De acuerdo con el problema y los objetivos propuestos, la presente investigación, es referida al “Estudio de prefactibilidad para la instalación de planta productora de piña deshidratada en el Municipio de Ticuantepe en el periodo 2023-2028” para su comercialización en Nicaragua. Según **Arias (2012)**, se define a la investigación cuantitativa como aquella que busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos o cualquier fenómeno que se someta a un análisis, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Con lo anterior, al presente trabajo, se le denominaría una investigación cuantitativa, donde se analizarían las variables de oferta y demanda que gobiernan en el mercado, las cuales ayudan a que se determine de forma óptima la localización y costos operativos de la planta.

La evaluación de la viabilidad técnica inicio con la ubicación del proyecto donde se utilizó el método de los factores ponderados para obtener la ubicación óptima de la planta entre dos alternativas, basándose principalmente por su cercanía a los centros de producción de la materia prima que procesa. Además, se determinó el tamaño del proyecto.

El estudio económico, consistió en la determinación de los costos de producción, tomando como base el programa de producción de la planta incluyendo todos sus requerimientos, para tal fin se establecieron previamente por medio de cálculos los costos de la materia prima, costos de mano de obra, costos de energía eléctrica, costos de agua, combustible, mantenimiento y la depreciación de los activos fijos y amortizaciones correspondientes.

Se determinaron además los costos administrativos, costos de ventas que en conjunto con los costos de producción constituyen los costos de operación de la planta.

4.2. Determinación del universo de estudio de la investigación.

El universo de estudio de la presente investigación lo conforman el estudio de mercado del producto, donde se plantea analizar la oferta y demanda de esta botana saludable, el estudio técnico para la instalación de la planta, para obtener una optimización ideal y el estudio económico y financiero por medio del cual se determinan los costos y montos de la inversión, así como sus ingresos y rentabilidad del proyecto. Y siendo que el estudio ha establecido como plaza para el mercado y producción de la piña deshidratada, el universo de estudio de esta investigación se extiende a las empresas exportadoras y comercializadoras nacionales e internacionales del producto.

4.3. Metodología para la ejecución de la investigación.

La investigación relacionada con el “Estudio de prefactibilidad para la instalación de planta productora de piña deshidratada en el Municipio de Ticuantepe en el periodo 2023-2028”, está constituida por un conjunto de estudios, análisis y procedimientos de cálculos, establecidos para la identificación, formulación y evaluación de proyectos, por tal razón se emplean los métodos y procedimientos desarrollados para este fin por **Baca (2013)**, que establecerán como resultados finales la viabilidad técnica, la factibilidad económica y la compatibilidad medioambiental de este botana saludable.

4.3.1. Procedimientos para realización del estudio de mercado de piña deshidratada en el Municipio de Ticuantepe.

La metodología a emplear para realizar el estudio de mercado de viabilidad comercial una botana saludable “piña deshidratada”, se basa en el análisis del comportamiento del mercado objetivo de esta propuesta que es el mercado nicaragüense.

La cuantificación del tamaño y el análisis de los sectores más atractivos del mercado estarán presentes en el estudio de mercado que constara de las siguientes etapas:

- Determinación de la demanda y oferta mediante verificación de datos de fuentes secundarias como los datos de productores a nivel nacional suministrado por MIFIC y el Banco Central.
- Se efectuará un análisis de oferta-demanda para determinar la *demandapotencial insatisfecha* mediante la ayuda de datos graficados de oferta-demanda y sus respectivas proyecciones en el tiempo además de la simple diferencia aritmética entre la demanda y oferta efectiva.
- Se realizará un análisis de precios a nivel nacional de frutos secos mediante datos de fuentes secundarias suministrado por organismos nacionales como el Ministerio de Fomento, Industria y Comercio (MIFIC).
- Se expondrá un análisis de la comercialización del producto mediante la realización de un canal de distribución concerniente a este negocio.

4.3.2. Métodos para realizar el estudio técnico y de ingeniería para la instalación de la planta productora de piña deshidratada en el Municipio Ticuantepe

El estudio técnico, iniciará con la determinación del tamaño de la planta, que en este caso quedará establecido por la capacidad que poseen los productores de manera anual, donde se haría uso del DPI, para posteriormente, sacar un 8% y realizar el ajuste de la cantidad diaria de piña necesaria para satisfacer la operación de manera anual a nivel nacional. La capacidad de diseño efectiva de procesamiento de piña para la exportación se fijará con unidades de kg/año, se tendrá en cuenta un peso promedio de 2 kg por unidad de esta fruta, se operará en un turno, únicamente los cinco primeros días de la semana.

Previamente se utilizó el método de los factores ponderados para obtener la ubicación óptima de la planta que resultó en el Municipio de Ticuantepe, Managua, debido principalmente por su cercanía a los centros de producción de la materia prima que procesa. Seguido, se seleccionará un proceso semi-industrial con los correspondientes equipos en los que ocurren las operaciones de recepción de materia prima, selección, lavado, descorazonado, rebanado, secado por horno, empaquetado, etiquetado y almacenado.

Para cada operación se formularán balances de masa y energía. En distribución de la planta se utilizará el Método SLP, teniendo en consideración la realización entre las áreas necesarias para la ejecución de las operaciones del proceso productivo.

4.3.3. Determinación de los costos de la inversión para la instalación de una planta productora de piña deshidratada en el Municipio de Ticuantepe.

El estudio económico-financiero consiste en la determinación de los costos de producción, tomando como base el programa de producción de la planta incluyendo todos sus requerimientos, para tal fin se establecieron de previo por medio de cálculos los costos de la materia prima, costos de mano de obra, costos de energía eléctrica, costos de agua, combustible, mantenimiento y la depreciación de los activos fijos y amortizaciones correspondientes **(Baca, 2013)**.

Se determinarán además los costos administrativos, costos de ventas que en conjunto con los costos de producción constituyen los costos de operación de la planta. Se determinará el costo unitario de producción de un paquete de 70 gr, según análisis de encuestas efectuadas, de piña deshidratada y el precio de venta de esta unidad del producto **(Villarroel, 2015)**.

La inversión financiera de la planta incluye los costos de adquisición tanto de los activos fijos como de los tangibles y diferidos o intangibles necesarios para iniciar las operaciones de la empresa. En los activos fijos se incluirán los costos monetarios de todos los equipos mayores y menores, mobiliarios y equipos de oficina, terrenos y los costos incurridos por la ejecución de obras civiles de la planta. En las inversiones diferidas se determinarán los costos sobre la planeación del proyecto, asumiendo como sus costos el 1% de los activos fijo, la ingeniería del proyecto como el 5% de obras civiles, supervisión de construcción como el 3% de obras civiles, administración del proyecto como el 1% de obras civiles, 5% en concepto de impacto ambiental y los imprevistos como el 2%. La inversión total del proyecto se determinó por la suma de los activos fijos y los diferidos **(Baca, 2013)**.

El capital de trabajo se determinará como la cantidad necesaria de los costos de operación en que incurre la planta para funcionar al menos durante doce meses. Para realizarlo se representarán los rubros del activo circulante que son; valores e inversiones, inventarios y cuentas por cobrar en 21 días de trabajo y los costes por activo circulante que es el financiamiento parcial y a corto plazo de la operación. Cuando se tienen estos 2 rubros se calculará el capital de trabajo haciendo una relación Activo circulante/Activo pasivo a convenir (2 a 2.5) **(Villarroel, 2015)**.

Los ingresos anuales de la planta se calcularon en base a las ventas anuales de piña deshidratada y a partir de estos se realizará la proyección de ingresos con el margen de la evaluación del proyecto. El costo unitario se refiere al precio de producción que conlleva la planta por cada kilogramo de piña deshidratada. Precio de venta es el costo que describe el precio real de venta, donde se dotaría con un % de ganancia.

4.3.4. Métodos para la evaluación económico-financiera del proyecto de instalación de una planta productora de piña deshidratada en el Municipio de Ticuantepe.

La evaluación económica-financiera del proyecto, tuvo como objetivo determinar el estado de resultado del proyecto, estableciendo el flujo neto anual en el horizonte de evaluación del proyecto orientado a cinco años, restándole a los ingresos anuales los gastos anuales de operación de la planta, los impuestos, agregándole la depreciación anual de los activos fijos y el valor de salvamento de los activos (**Villarroel, 2013**).

Seguidamente se aplicarán los criterios de evaluación considerando el valor del dinero en el tiempo como son el VPN y la TIR determinando la viabilidad financiera y rentabilidad del proyecto. Se evaluarán los escenarios con inversión propia, donde los resultados financieros son sin apoyo de un prestatario, y los financiamientos, con porcentajes del 70% y 40%, donde se indicarán los estados de resultados financieros con el apoyo de un prestatario. Este se realizará indicando todos los rubros en un flujo de caja con financiamiento sobre una línea de tiempo.

El punto de equilibrio, se encontrará el punto de equilibrio total y unitario para determinar hasta qué punto se obtendrán ganancias estimado o pérdidas en la planta. El análisis de sensibilidad se considerarán escenarios donde haya una disminución de ingresos por: aumento del costo de la materia prima; y disminución de las ventas.

V. Estudio de mercado

5.1. Segmentación de la demanda

El producto se dirigió a la población nacional, enfocándose en la población urbana de Managua, específicamente en jóvenes y adultos de entre 18 y 60 años con ingresos fijos. Se orientó a aquellos con hábitos saludables, que mantengan una alimentación balanceada y realicen actividades físicas, como rutinas de gimnasio o deportes.

5.1.1. Tipo de producto

La piña deshidratada se clasifica como un alimento perecedero con una larga vida de anaquel. Este producto se relaciona con frutos secos y mezclas de semillas, y se emplea en la elaboración de diversos platillos. Es un aperitivo ideal para eventos sociales y para deportistas que buscan una fuente de energía baja en grasa y colesterol. Además, de representa una merienda accesible.

5.1.2. Clasificación arancelaria

Se desarrolló este estudio con los códigos SAC de piña deshidratada y pulpa seca, siendo los clasificados por “Higos, piña (ananá), aguacates (paltas), guayabas, mangos y mangostanes, frescos y secos”, 0804.30.00.00.3. y “Frutas y otros frutos y demás partes comestibles de plantas, preparados o conservados de otro modo, incluso con adición de azúcar u otro edulcorante, no expresados ni comprendidos”, 2008.99.90.00.31. para piña orgánica deshidratada. Se procede con estos códigos por motivo de que los otros SAC no se hallan estrechamente registrados a una fruta específica.

5.1.3. Control de la calidad

Actualmente, todos los productos deben someterse a un riguroso control de calidad para garantizar su aceptación en el mercado. En la industria alimentaria, el control de calidad es crucial debido a la relación entre alimentación y salud, ya que permite identificar fallas en el proceso de fabricación, así como en materias primas, almacenamiento y transporte, proponiendo medidas eficaces para reducir errores.

5.1.4. Identificación del mercado

5.1.4.1. Perfil del consumidor

La piña deshidratada está destinada para consumidores que desean llevar una vida saludable sin la necesidad de ingerir alimentos con exceso de edulcorantes artificiales o aditivos, una botana beneficiosa para los nicaragüenses, que ayuda a mantener una dieta rica en nutrientes y un excelente complemento para decorar otros platillos.

Además, de ser accesible para la población. Siendo un producto duradero en consideración a la fruta fresca, de esta manera es una fuente de energía saludable para el organismo. Se recomienda el uso moderado en personas diabetes y obesidad.

5.1.4.2. Productos alternativos y competidores

La piña deshidratada, al ser un producto nuevo y poco conocido, no tiene un margen de comparación directo, aunque se encuadra en el segmento de frutos deshidratados. A nivel mundial, existen diversas industrias que producen botanas, pero en Nicaragua hay escasez de este producto. Algunas pymes que elaboran botanas son **Delifruits Mixed**, **Frutella** y **Frutesol**.

5.1.5. Selección del mercado meta

La piña deshidratada estará dirigida a la población en general, especialmente a adolescentes, adultos jóvenes (universitarios y/o atletas), así como a vegetarianos y veganos. Este producto resulta atractivo para este grupo debido a sus características y bajo costo. La piña deshidratada se dirigirá a la población en general, especialmente a adolescentes, adultos jóvenes, personas con hábitos saludables, destacando por sus características y bajo costo.

5.2. Análisis de encuestas

El producto se halla distribuido para la población nacional con un enfoque en la población capitales, siendo de 1,063,816 habitantes, según **INIDE (2023)**, se efectuó una encuesta piloto de 40 individuos para la realización de encuesta para determinar el porcentaje de aceptación y afianzar el número de encuestas para que el estudio posea solidez. Las encuestas presentaron un 50 % de aceptación inmediata al momento de adquirir este producto. Se concluyó que la probabilidad de ocurrencia del evento $p = 0.5$, un el rechazo de $q = 0.5$, distribución normalizada del 97% ($z = 2.17$), con un porcentaje deseado de error por $e = 0.03$. Se calculó con la Ec. 5.1.

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{E^2(N - 1) + Z^2 * p * q} = \frac{(1,063,816)(2.17)^2(0.5)(0.5)}{(0.03)^2(1,063,816 - 1) + (2.17)^2(0.5)(0.5)}$$
$$= 1,307 \text{ encuestas} \quad (\text{Ec. 5.1})$$

Dónde:

N = Población nacional.

Z = Distribución normalizada.

p = Porcentaje de aceptación del producto.

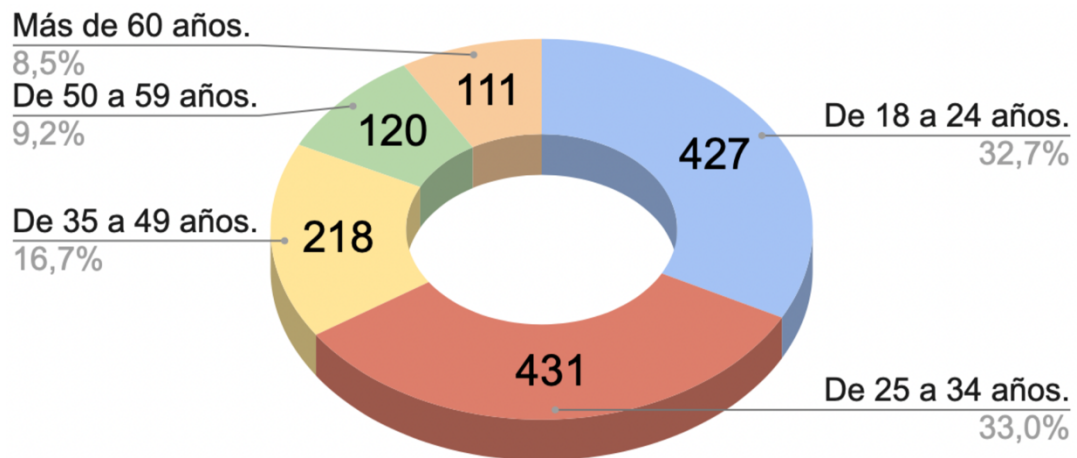
q = Porcentaje de rechazo del producto.

E = Porcentaje de error.

5.2.1. Edad y género

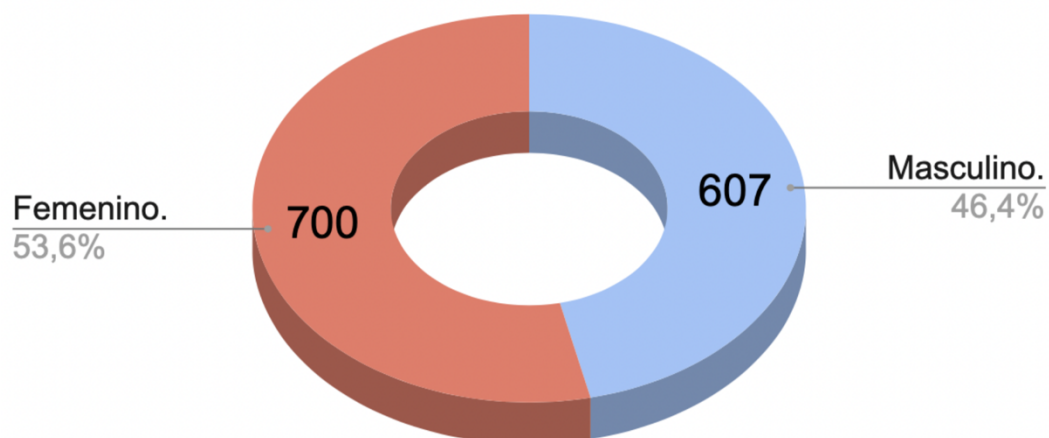
Del total de encuestados, el 53.6% (700 personas) fue del género femenino y el 46.4% (607 personas) del masculino. En cuanto a la edad, se observó una homogeneidad: el 33% (431 personas) tenía entre 25 y 34 años, el 32.7% (427 personas) entre 18 y 24 años, el 16.7% (218 personas) entre 35 y 49 años, el 9.2% (120 personas) entre 50 y 59 años, y el 8.5% (111 personas) eran mayores de 60 años. Se concluyó que el género y la edad son factores relevantes para el consumo del producto, tanto como complemento de una alimentación balanceada como para degustar

Figura 5.1 Distribución de la población encuestada por edad



Fuente: Resultado de encuesta aplica en E.M. (Adaptado, 2024)

Figura 5.2 Distribución de la población encuestada por sexo

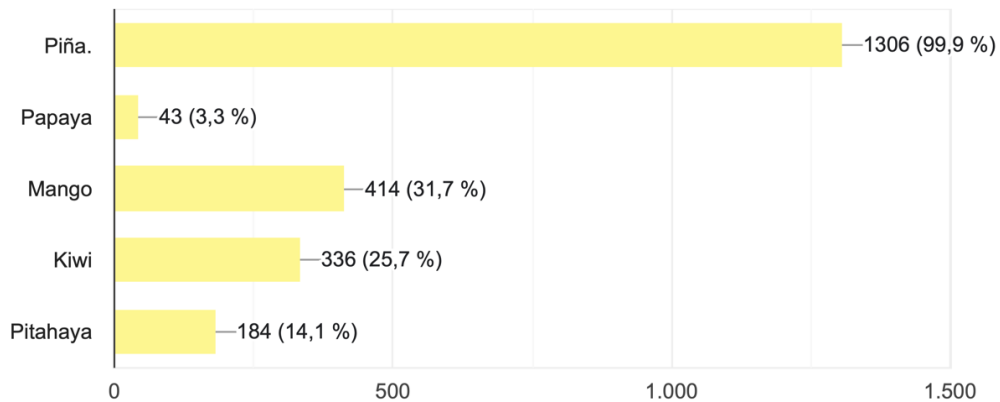


Fuente: Resultado de encuesta aplica en E.M. (2024)

5.2.2. Preferencia de fruta deshidratada

Del total de encuestados, el 99.9% (1306 personas) prefirió la piña deshidratada como su fruta favorita. Otros gustos incluyeron el mango (31.7%, 414 personas), el kiwi (25.7%, 336 personas), la pitahaya (14.1%, 184 personas) y la papaya (3.3%, 43 personas). Se destacó que la piña deshidratada dominó la preferencia, mientras que el mango y el kiwi también fueron populares.

Figura 5.3 Distribución de la preferencia de fruta deshidratada

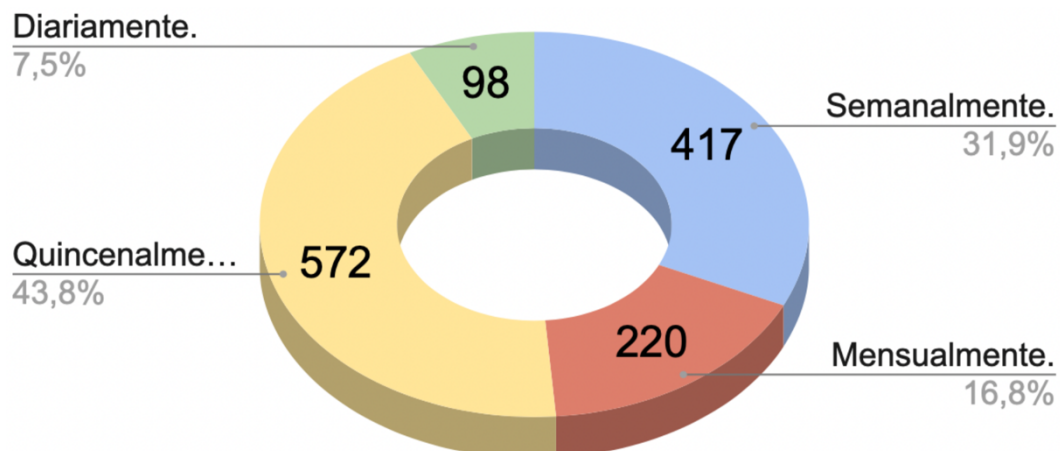


Fuente: Resultado de encuesta aplica en E.M. (2024)

5.2.3. Frecuencia de consumo

Del total de encuestados, el 43.8% (572 personas) consume piña deshidratada quincenalmente, el 31.9% (417 personas) semanalmente, el 16.8% (220 personas) mensualmente y el 7.5% (98 personas) diariamente. Un 75.7% consume el producto de forma quincenal o semanal, siendo un consumo continuo.

Figura 5.4 Distribución del consumo de piña deshidratada

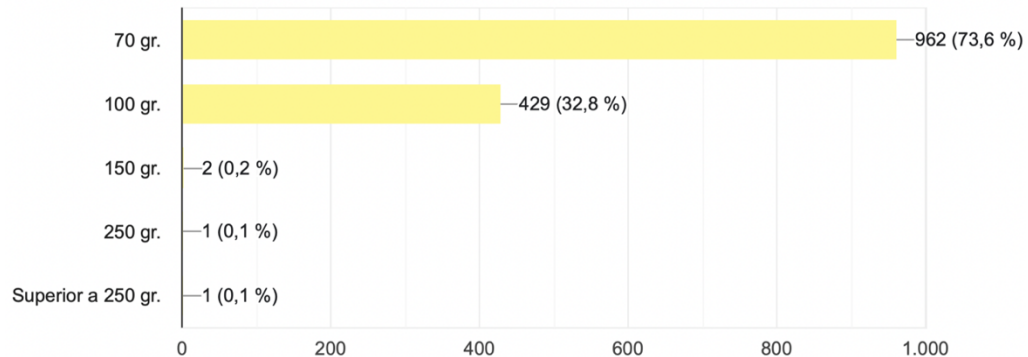


Fuente: Resultado de encuesta aplica en E.M. (2024)

5.2.4. Elección de presentación (cantidad gr.) y precio (valor C\$)

El total de encuestados, el 73.6% (962 personas) prefirió una presentación de 70 gramos, el 32.8% (429 personas) optó por 100 gramos, y el 0.4% (4 personas) eligió otras presentaciones. Esto indica que la presentación de 70 gramos es la más aceptada, con más del 70% de preferencia del muestreo.

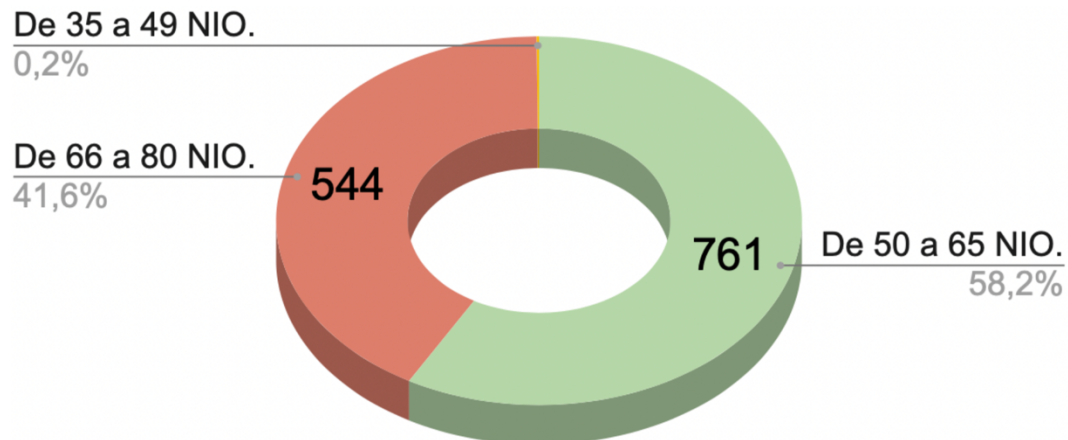
Figura 5.5 Preferencia de presentación del producto



Fuente: Resultado de encuesta aplica en E.M. (2024)

Se observó que la mayoría de los encuestados tiene un margen fijo para el precio: el 58.2% (761 personas) adquiriría el producto entre 50 y 65 córdobas, mientras que el 41.6% (544 personas) estaría dispuesto a pagar entre 66 y 80 córdobas, y el 0.2% (2 personas) entre 35 y 49 córdobas. Con base en este análisis, se establecerá un precio de 50 a 65 córdobas para el producto.

Figura 5.6 Preferencia del precio de adquisición del producto



Fuente: Resultado de encuesta aplica en E.M. (2024)

5.3. Demanda

5.3.1. Datos históricos

La piña deshidratada al ser un producto no industrializado, en nivel de procesamiento, no posee una empresa productora líder o que simbólica, lo cual no da datos exactos de su demanda, sin embargo, mediante el uso de la encuesta, se recopilieron datos que muestran referencia y aceptación para su consumo.

5.3.1.1. Empresas productoras y comercializadoras

Marcas: En el mercado de frutas deshidratadas en Managua, hay poca variedad de presentaciones y marcas, con algunas conocidas gracias a su publicidad y tiempo de posicionamiento. La mayoría son emprendimientos artesanales con poco reconocimiento, siendo una “Frutella”.

Precio pagado: Los centros de compra de fruta deshidratada varían según el nivel de ingresos del consumidor, incluyendo supermercados, tiendas naturistas, distribuidores minoristas y mercados municipales, con precios que dependen de la marca. Según los encuestados, los potenciales consumidores de mezclas de frutos secos estarían dispuestos a pagar entre 50 y 65 C\$ por el producto. Además, el precio también depende del tamaño de la presentación, por lo que se investigaron las cantidades demandadas por los consumidores.

5.3.1.2. Consumo per cápita

Para calcular la demanda nacional de piña deshidratada, se diseñó una encuesta que determinó un consumo per cápita de 7.022 gramos por habitante por día, equivalente a 2.563 kg por año. Según el **INIDE**, en **2022**, Nicaragua tenía 1,063,816 habitantes y una tasa de crecimiento poblacional del 1.14%.

5.3.2. Análisis de Demanda del mercado nacional actual

Para calcular la demanda de consumo, se seleccionó la población con empleos fijos y estudiantes universitarios en Managua, que concentra más del 50% del empleo formal del país, según el INSS (Bejarano, 2015). Con la información recopilada, se determinó el consumo per cápita utilizando el número de habitantes de Managua, el 99.9% de aceptación del producto (1,306 encuestados) y el porcentaje de población en pobreza extrema, que según FUNIDES es del 8.9%, utilizando la Ec. 5.2

Demanda Actual Nacional (Ec. 5.2)

$$\begin{aligned} &= (\text{Consumo per cápita} * \text{Cantidad de habitantes} \\ &* \text{Porcentaje de encuestado que consumen el producto} \\ &* \text{Diferencial de personas fuera de pobreza extrema}) \end{aligned}$$

Demanda actual nacional

$$= \left(2.563 \frac{\text{kg}}{\text{habitantes} * \text{año}} \right) (1,063,816 \text{ habitantes})(0.999)(1 - 0.089)$$

$$= 2,573,388.523 \frac{\text{kg}}{\text{año}}$$

5.3.3. Proyección de la demanda para el mercado nacional

Para poder determinar la proyección de la demanda fue necesario determinar el crecimiento de la población nacional (se incluye la demanda calculada del 2023). Se calcula la demanda futura, a partir del crecimiento poblacional del país, con la Ec. 5.3.

$$\text{Demanda Potencial Futura} = \text{Demanda Potencial Actual} (1 + t)^n \quad (\text{Ec. 5.3})$$

Dónde:

t = es la tasa de crecimiento poblacional. (1.14%).

n = es el número de años.

Tabla 5.1. Proyección de la demanda potencial insatisfecha

Año	Demanda potencial futura (Kg)	Unidades
2023	2,573,388.523	Kg/año
2024	2,602,725.152	Kg/año
2025	2,632,396.219	Kg/año
2026	2,662,405.536	Kg/año
2027	2,692,756.959	Kg/año
2028	2,723,454.388	Kg/año

Fuente: Adaptado (MIFIC, 2023)

5.4. Oferta

5.4.1. Datos históricos

La transformación industrial de frutas deshidratadas es actualmente un proceso de pequeña escala, dominado por plantas de procesamiento artesanal con alta mano de obra y escasa infraestructura adecuada (FAO 2011). Como resultado, no se tiene un volumen de producción nacional definido. No obstante, se registraron exportaciones e importaciones a través de MIFIC, utilizando códigos SAC, cuyos datos de volumen (kg/año) y valor (U\$) se presentan en la tabla 5.2.

Tabla 5.2. Registros de volúmenes y precios de exportación e importación 2018-2022. (U\$/Kg y Kg/Año)

Año	Volumen de Exportaciones	Valor de Exportaciones	Volumen de Importaciones	Valor de Importaciones
2018	1,297.550	15,295.20	11,271.580	51,913.76
2019	2,464.390	33,641.45	12,820.910	61,425.37
2020	2,266.950	34,694.80	10,355.688	65,773.03
2021	2,700.893	49,712.00	13,937.259	69,976.41
2022	3,073.302	55,695.00	16,485.660	88,830.53

Fuente: Adaptado (MIFIC, 2023).

Figura 5.7. Historial de Importaciones del 2018 a 2022

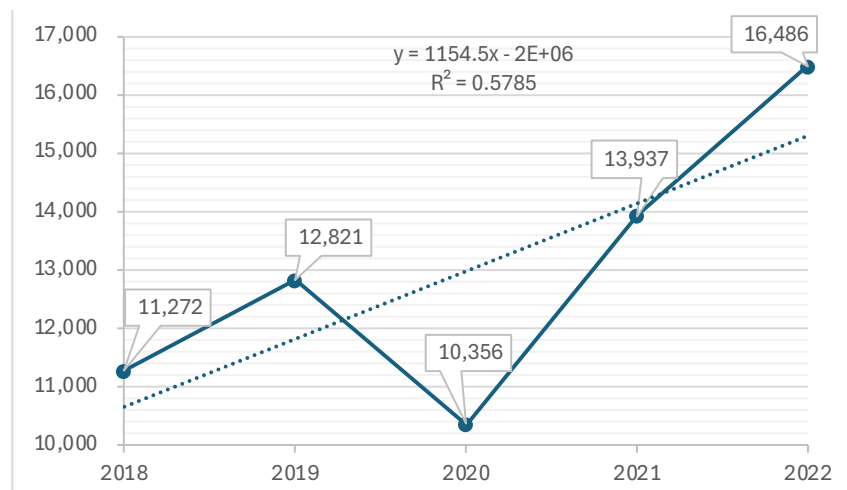
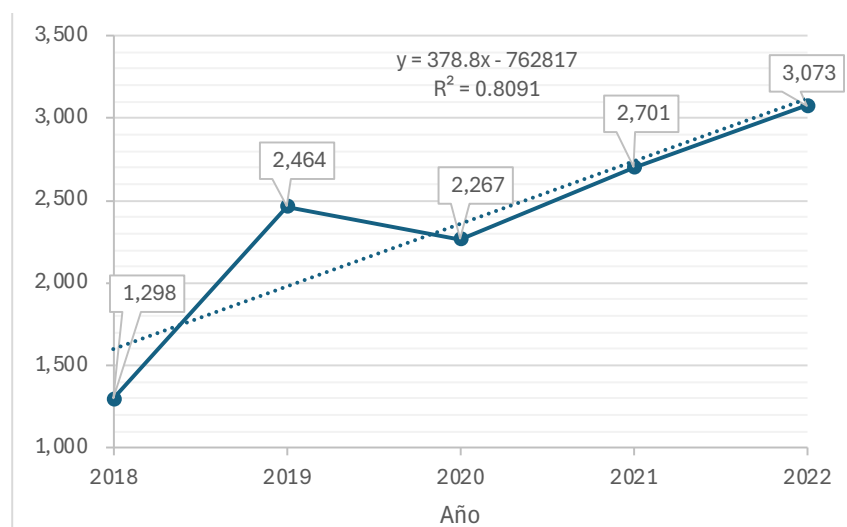


Figura 5.8. Historial de Exportaciones del 2018 a 2022



5.4.2. Análisis de oferta del mercado nacional actual

El cálculo de la oferta nacional se determinó con la Ec. 5.4.

$$\text{Oferta Nacional} = \text{Producción Nacional} + \text{Exportaciones} - \text{Importaciones} \quad (\text{Ec. 5.4})$$

Como se mencionaba en el acápite 5.2.1. de “Datos históricos”, se empleó el análisis de oferta nacional con las exportaciones e importaciones del año 2022. En la Ec. 5.5. se presenta la variable de la fórmula para la Oferta Nacional.

$$\text{Oferta Nacional} = (0 + 16,485.66 - 3,073.302) \frac{\text{kg}}{\text{año}} = 13,412.358 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \quad (\text{Ec. 5.5})$$

5.4.3. Proyección de oferta nacional

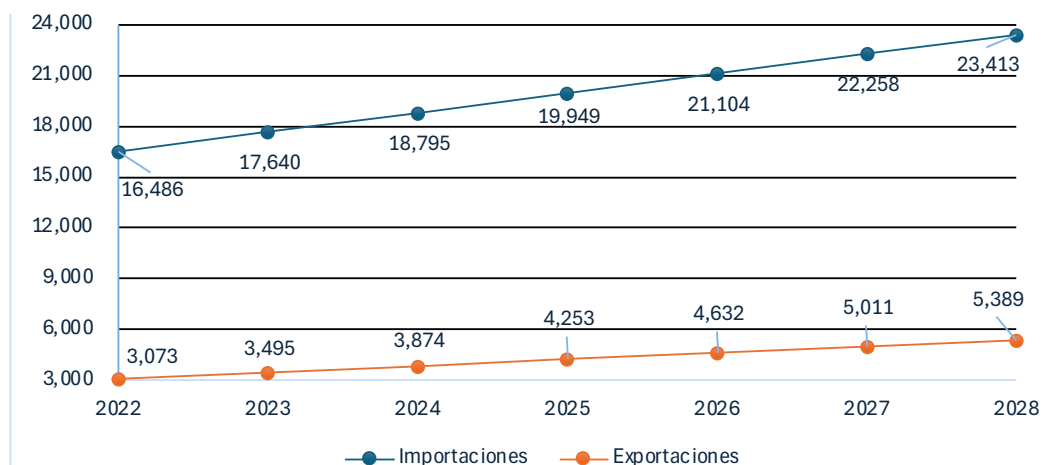
Basándose en los resultados de la investigación de mercado con relación a la oferta de la piña, se realizó la proyección para los próximos cinco años empleando el método de regresión lineal con el programa de Microsoft Excel.

Tabla 5.3: Proyección de Oferta futura (Con Exportaciones e Importaciones)

Año	Importaciones (Kg)	Exportaciones (Kg)	Oferta Potencial (Kg)
2023	17,640.22	3,495.40	14,144.82
2024	18,794.78	3,874.20	14,920.58
2025	19,949.34	4,253.00	15,696.34
2026	21,103.90	4,631.80	16,472.10
2027	22,258.46	5,010.60	17,247.86
2028	23,413.02	5,389.40	18,023.62

Fuente: Adaptado (MIFIC, 2023)

Figura 5.9 Proyección de Exportaciones e Importaciones (KG)



5.5. Análisis oferta-demanda

5.5.1. Demanda potencial insatisfecha

Se calculó la demanda potencial insatisfecha (DPI) para el año 2028 con la Ec. 5.6.-

$$\text{DPI} = \text{Demanda potencial futura} - \text{Oferta potencial futura} \quad (\text{Ec. 5.6})$$

$$\text{Oferta Nacional} = (2,723,454.388 - 18,023.62) \frac{\text{kg}}{\text{año}} = 5,317,161.80 \frac{\text{kg}}{\text{año}}$$

Tabla 5.4: Balance de Oferta-Demanda Potencial

Año	Demanda (Kg)	Oferta (Kg)	Dif. Oferta - Demanda (kg)
2023	2,573,388.52	14,144.82	2,559,243.70
2024	2,602,725.15	14,920.58	2,587,804.57
2025	2,632,396.34	15,696.34	2,616,699.88
2026	2,662,405.54	16,472.10	2,645,933.44
2027	2,692,756.96	17,247.86	2,675,509.10
2028	2,723,454.39	18,023.62	2,705,430.77

Con el cálculo del DPI, se abarcó el 10% para realizar el diseño de planta productora, obteniendo una capacidad de producción esperada de 270,543.08 kg/año.

5.6. Análisis de precios

En el análisis de 1,307 encuestas, la mayoría de las personas indicó que consumiría fruta deshidratada cada dos semanas o en ocasiones especiales, aceptando precios de 50 a 65 C\$ por presentaciones de 70 g. Los principales puntos de venta fueron supermercados y tiendas de conveniencia. Los datos de precios permitirán establecer un margen para el precio final de la piña deshidratada, como se muestra en la tabla 5.5

Tabla 5.5: Productos de competencia

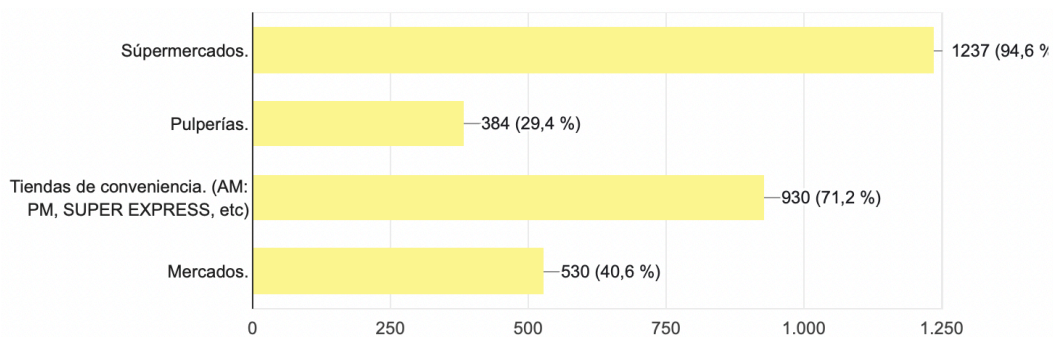
Marca	Producto	Precio	Peso	Precio/70gr
Bon-Soleil	Piña Deshidratada 50 gr.	55.00	50	77.00
Bon-Soleil	Piña Deshidratada 150 gr.	160.00	150	74.67
DeliFruits/Mix	Piña Deshidratada 100 gr.	99.00	100	69.30
Frutella	Piña Deshidratada 85 gr.	85.00	85	70.00
Frutesol	Piña Deshidratada 30 gr.	60.00	30	140.00
Frutesol	Piña Deshidratada 50 gr.	98.00	50	137.20

Se analizaron productos con el margen el código SAC propuesto, destacando las marcas “Bon-Soleil” y “Frutesol” por su amplia variedad de presentaciones. El precio promedio para una presentación de 70 g, preferida en la encuesta, fue de C\$ 94.58, con la opción más económica a C\$ 69.30

5.7. Canales de Comercialización

La comercialización de piña deshidratada se centrará en sitios céntricos de Managua, especialmente donde se encuentra una mayor concentración de personas, para asegurar su buena aceptación. Se distribuirá en supermercados y tiendas de conveniencia, como Super Express y AM, que fueron identificados como los puntos de compra preferidos por los encuestados, como se muestra en la figura 5.9. El precio de venta en estos lugares se fijará entre 50 y 65 C\$, mientras que el precio objetivo desde la planta productora será de 25 C\$. La cantidad distribuida se basará en el porcentaje poblacional de los distritos de Managua, como se muestra en la figura 5.11.

Figura 5.10. Preferencia de sitios de distribución



Fuente: Resultado de encuesta aplicada en E.M. (2024).

Figura 5.11. Vías de comercialización para la piña deshidratada



Fuente: Resultado de encuesta aplicada en E.M. (2024).

Tabla 5.6. Población de Managua por distritos.

	Distrito 1	Distrito 2	Distrito 3	Distrito 4	Distrito 5	Distrito 6	Distrito 7
Población	154,668.0	135,680.0	158,959.0	121,727.0	181,286.0	165,983.0	145,513.0
Porcentaje	14.539%	12.754%	14.942%	11.442%	17.041%	15.603%	13.678%

Fuente: INIDE. (2023).

VI. Estudio técnico

6.1. Tamaño de la planta

6.1.1. Relación tamaño-mercado

El tamaño de la planta está condicionado por el estudio de mercado. Partiendo de este análisis, se consideró indispensable definir la demanda para el proyecto. Según el análisis realizado en el estudio de mercado, se concluyó que la intención de compra era equivalente a los datos presentados en la tabla 6.1

Tabla 6.1: Proyección del volumen de producción a lo largo de 5 años

Años	Demanda Potencial Insatisfecha	Unidad
2023	2,559,243.70	Kg
2024	2,587,804.57	Kg
2025	2,616,699.88	Kg
2026	2,645,933.44	Kg
2027	2,675,509.10	Kg
2028	2,705,430.77	Kg

6.1.2. Volumen de producción

Se calculó que el volumen de producción de la planta de piña deshidratada sería de 2,705,430.77 kg/año, que representa el 10% del DPI, y se proyectó una producción anual de 270,543.08 kg, considerando un peso promedio de 2 kg por piña. La planta opera 4,848 horas al año, distribuidas en 303 días con jornadas rotativas (8 horas diurnas y 8 horas mixtas), excluyendo 52 domingos y 10 días feriados. El tiempo de operación se redujo debido a la mezcla de productos y condiciones del mercado, considerando factores como calidad y desequilibrio en equipo y mano de obra. La fórmula base se presentó en la Ec. 6.1

$$\begin{aligned} \text{Volumen de producción} &= 270,543.08 \frac{\text{kg}}{\text{año}} * \frac{1 \text{ año}}{4848 \text{ hr}} \\ &= 55.805 \frac{\text{kg}}{\text{hr}} \text{ de piña deshidratada} \end{aligned} \quad (\text{Ec. 6.1})$$

6.1.2.1. Capacidad de Diseño

La capacidad de diseño de la planta se limitó por el tiempo planificado y la línea de deshidratación de frutas. La piña tuvo un rendimiento del 27.41%, y la maquinaria utilizada opera con una eficiencia del 90%, sin aumento de capacidad. La fórmula de cálculo se presenta en la Ec. 6.2

$$\text{Capacidad diseño} = \frac{55.805 \frac{\text{kg}}{\text{hr}}}{(0.2741)(0.90)} = 226.215 \frac{\text{kg}}{\text{hr}} \text{ de piña entera} \quad (\text{Ec. 6.2})$$

$$\begin{aligned}\text{Capacidad diseño} &= \left(226.215 \frac{\text{kg}}{\text{hr}}\right) \left(\frac{16\text{hr}}{\text{día}}\right) \left(\frac{303 \text{ día}}{\text{año}}\right) \\ &= 1,096,692.529 \text{ Kg de piña entera al año} \\ \text{Capacidad diseño} &= 1,096.69 \frac{\text{Ton}}{\text{año}} \text{ de piña entera} \\ &= 2,193,386 \text{ Und de piña entera al año}\end{aligned}$$

6.1.2.2. Capacidad de real

Esta capacidad se determinó a partir de los balances de materia, donde se obtiene el total de piña deshidratada que es de 992.105 kg/día, con 3,620 Kg de piña por día (aproximación para 3,619.447 kg). El cálculo se presenta en la Ec. 6.3

$$\text{Capacidad real} = \left(992.105 \frac{\text{kg}}{\text{día}}\right) \left(\frac{303 \text{ día}}{1 \text{ año}}\right) = 300,607.815 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \quad (\text{Ec. 6.3})$$

$$\text{C. Diseño} = 300.608 \frac{\text{Ton}}{\text{año}} \text{ de piña deshidratada}$$

6.2. Relación tamaño-recursos productivos

Para cumplir con la demanda, se debía asegurar una provisión de materia prima superior a la capacidad de planta, evitando así producción ociosa. La tecnología, al ser más controlable, permitiría ampliar la capacidad según el mercado. Se proyectó una disponibilidad nacional de 105,600,000 piñas al año.

6.3. Relación tamaño-tecnología

La capacidad de producción dependió de la disponibilidad de maquinaria y del financiamiento del proyecto. Con la oferta de mercado de activos fijos, se observó que la tecnología no representa una limitante. Se optó por un proceso semi automatizado para la elaboración de fruta deshidratada, considerando las condiciones de la industria y los recursos disponibles. La capacidad instalada definió el volumen de producción, la cantidad de materia prima y el financiamiento necesario.

6.3.1. Maquinarias y demás

La maquinaria necesaria para el proceso de producción se presenta en la tabla 6.2. Las especificaciones y dimensiones se presentan en los anexos.

Tabla 6.2: Listado de equipos mayores

Maquinaria	Cantidad	Largo	Ancho	Alto	Dimensión	Consumo
Banda Transp.	4	10.00	0.80	0.50	8.00	6.10
Báscula Industrial	2	1.50	1.50	0.50	2.25	2.00
Bomba de presión	6	0.50	0.30	0.40	0.15	4.56
Lavadora Inds.	1	18.00	1.80	1.50	32.4	30.00
Peladora Inds.	3	1.50	1.90	0.75	2.85	2.80
Cortadora Inds.	2	1.46	1.28	1.02	1.87	4.60
Pila de inmersión	1	5.1	1.20	1.30	6.12	20.00
Horno Secador	2	7.80	2.40	2.20	18.72	60.00
Envasadora	2	3.72	4.51	2.62	16.78	35.00

Fuente: Adaptado (Guerrero, 2019).

6.3.1.1. Características de las instalaciones y equipos

6.3.1.1.1. Balanza industrial

Se seleccionó una báscula industrial de plataforma con capacidad de 320 kg y dimensiones de 0.8 m x 0.7 m y altura de 1.1 m, considerando su resistencia al polvo, humedad y golpes, así como su construcción en acero inoxidable 304. Este diseño asegura un pesaje eficiente de cajillas de plástico y costales, garantizando un desempeño óptimo.

6.3.1.1.2. Banda transportadora

Se utilizó una faja transportadora para facilitar la selección y clasificación continua de piñas. Este equipo optimiza el flujo de trabajo, transportando las frutas de manera eficiente y mejorando la productividad, dan una clasificación óptima.

6.3.1.1.3. Lavadora

Se seleccionó una lavadora de rodillos giratorios para piñas debido a su dureza y resistencia, que permiten eliminar espinas y restos de tierra mediante fricción. Esta lavadora tiene una capacidad de 180 kg/hora y está diseñada para trabajar con hipoclorito de sodio. Debe estar fabricada en acero inoxidable para resistir la corrosión y garantizar una larga vida útil.

6.3.1.1.4. Cortadora de extremos

La piña llega con cáscara, incluyendo la corona, que son hojas duras y verdes en un extremo, y la base, una parte dura en el extremo opuesto. Para retirar estas partes no deseadas, se utilizará un utensilio con cuchillas separadas a una distancia adecuada, permitiendo la extracción de ambos componentes con un solo movimiento. El utensilio estará fabricado principalmente en acero inoxidable, mientras que las cuchillas, hechas de acero inoxidable templado, tendrán una resistencia especial para garantizar una larga durabilidad antes de necesitar reemplazo.

6.3.1.1.5. Peladora/descorazonadora

Para retirar la cáscara de la piña de manera eficiente y reducir el esfuerzo repetitivo del operario, se requiere una máquina diseñada para realizar esta tarea con facilidad. Esta máquina debe ser capaz de extraer tanto la cáscara como el corazón de la piña en un solo movimiento, minimizando el riesgo de lesiones o enfermedades ocupacionales asociadas con operaciones repetitivas. Las partes en contacto directo con el alimento deben ser de acero inoxidable de calidad 304 para asegurar la higiene y durabilidad, mientras que la estructura de la máquina puede ser de fierro fundido o, preferiblemente, de acero inoxidable para una mayor resistencia y longevidad.

6.3.1.1.6. Rebanadora de fruta

Se utilizarán rebanadoras de acero inoxidable para esta operación, asegurando que cada pieza de piña tenga un grosor uniforme de 6 mm. Este grosor es crucial para facilitar una deshidratación uniforme en el horno, optimizando el proceso y garantizando la calidad del producto final.

6.3.1.1.7. Pileta de inmersión de fruta

Las bandas transportadoras llevan la piña acondicionada obtenida, sumergiéndola en una pileta de inmersión de fruta con una disolución de bisulfito de sodio a una concentración del 0.005%, luego inmediatamente, se retira el producto para ser escurrido, esta operación tiene la finalidad de evitar el pardeamiento enzimático y evitar que se degraden las propiedades nutritivas del producto (vitamina C, entre otros).

6.3.1.1.8. Horno secador

Dentro de las opciones disponibles para la deshidratación de alimentos mediante aire caliente, se ha seleccionado el horno de aire caliente por túnel a contracorriente sin recirculación. Este tipo de horno es ideal para asegurar una deshidratación uniforme y eficiente, ya que el aire caliente fluye en sentido opuesto al movimiento del producto, garantizando una exposición constante y equilibrada a las altas temperaturas sin la necesidad de recirculación del aire.

6.3.1.1.9. Envasadora

Para prolongar la vida útil del producto, se ha decidido embolsar la piña al vacío utilizando una máquina semiautomática que combina las funciones de pesaje y embolsado. Esta máquina cuenta con una interfaz táctil que permite controlar el sistema PLC, estableciendo el punto de ajuste del peso de cada envase. Dado que se trata de rodajas de piña, es posible que el peso varíe ligeramente entre algunos gramos, lo cual se gestiona automáticamente dentro del margen establecido.

Cada bolsa cuenta con su respectiva etiqueta y son selladas herméticamente. Esta máquina, que cuenta con una velocidad programable, opera con una bobina o línea de etiquetas que se alimenta desde la parte posterior. Tiene una capacidad de 25,000 envases por hora, lo que permite una aplicación eficiente y consistente para un posterior proceso de embalaje y resguardo en almacén.

6.3.2. Programa de producción

En anexos se presenta una tabla con diagrama del programa de producción para las 16 horas de operación de manera diaria. En la tabla 6.3 se muestra los parámetros que interviene durante el proceso de producción.

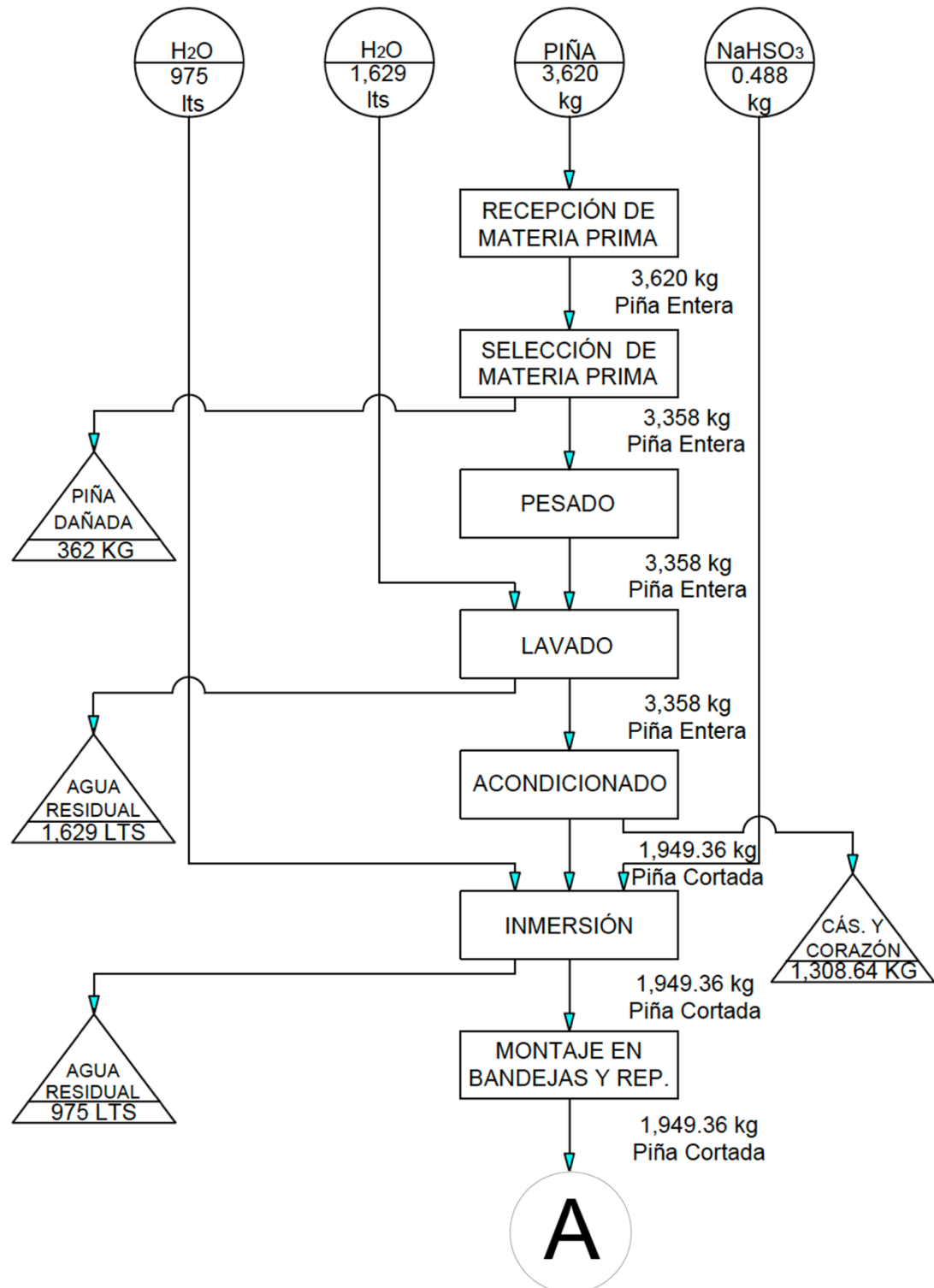
Tabla 6.3: Datos de la Materia Prima

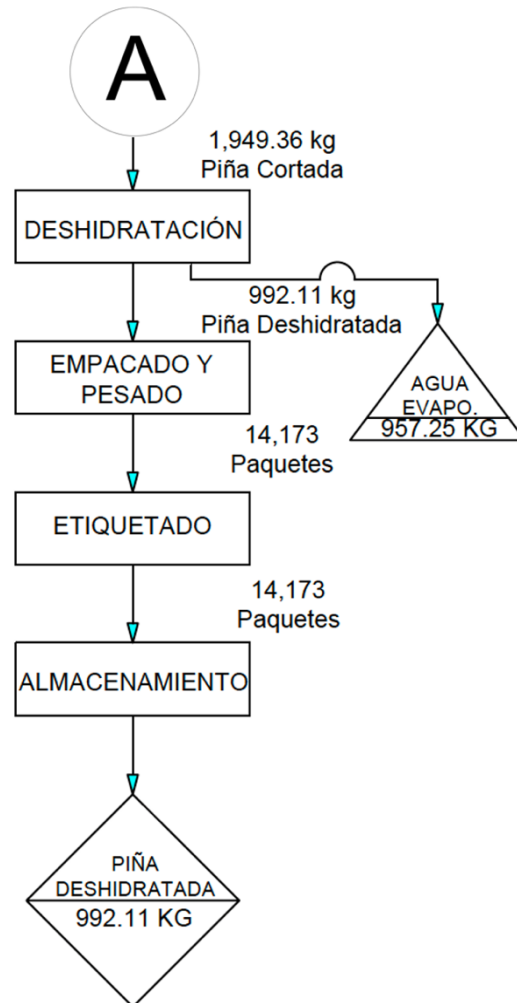
Datos de la Materia Prima	
<i>Piña</i>	
% No Aprovechable	40.17%
% Aprovechable	59.83%
Humedad	56.97%
Piña no humeda	43.03%
Rendimiento total	27.41%

Fuente: Adaptado (Landwehr, 2012).

6.3.3. Diagrama de Flujo

Figura 6.1: Diagrama de Flujo





Fuente: Adaptado (Guerrero, 2024).

6.4. Balance de materia en el proceso

- Recepción de la materia prima.**

Se traslada la materia prima para dar inicio al proceso, no sufre cambios másicos.

Balance global:

$$A = B \rightarrow B = 3,620 \text{ KG}$$

- Selección de materia prima.**

Se da inicio al proceso de selección de materia prima, en el cual se garantiza un estado óptimo de esta. Se estima un 90% de materia prima aceptable y 10% como no aceptable, por cual sucede cambio másico.

Balance global:

$$B = C + D \rightarrow 3,620 \text{ KG} = C + D$$

Balance por componente:

$$Bx_{\text{no aceptable}}^B = X_{\text{no aceptable}}^C \rightarrow 3,620 \text{ KG} * 0.1 = 1 * C$$

C = 362 Kg de piña no aceptable

Sustituyendo en el balance global:

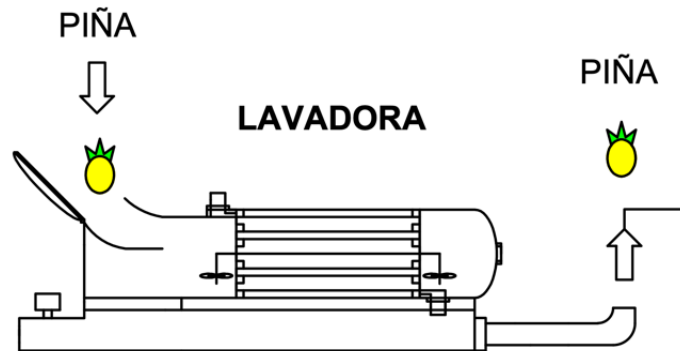
$$3,620 \text{ KG} = C + D \rightarrow 3,620 \text{ KG} = 362 \text{ KG} + D \rightarrow D = 3,258 \text{ KG}$$

- Etapa de Lavado.**

Se proceso al lavado de la materia prima para asegurar la higiene de esta, no sufre cambios másicos.

Balance global:

$$D = E \rightarrow E = 3,258 \text{ KG}$$



- Acondicionado de la materia prima, etapa de pelado.**

Se da inicio al proceso de pelado y descorazonado de la materia prima, en el cual se reduce una parte de masa para el proceso de deshidratado. Se toma un promedio del 59.83% de materia prima aprovechable y 40.17%% de no aprovechable, por cual sucede cambio másico.

Balance global:

$$E = F + G \rightarrow 3,258 \text{ KG} = F + G$$

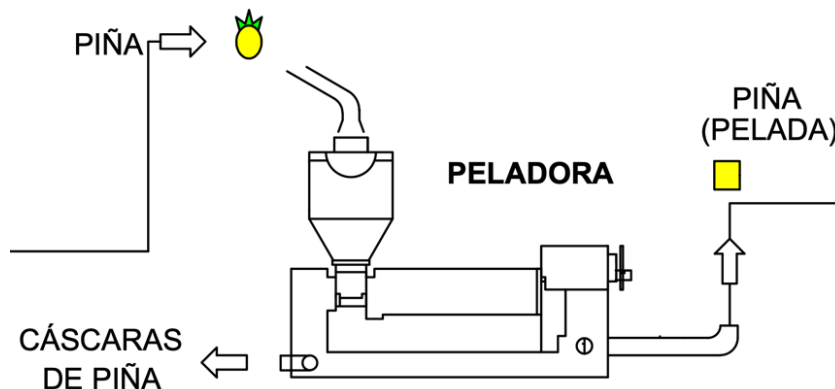
Balance por componente:

$$Ex_{\text{no aprovechable}}^E = X_{\text{no aprovechable}}^F \rightarrow 3,258 \text{ KG} * 0.40167 = 1 * F$$

G = 1,308.641 Kg de piña no aprovechable (cáscara y corazón)

Sustituyendo en el balance global:

$$3,258 \text{ KG} = F + G \rightarrow 3,258 \text{ KG} = 1,308.641 \text{ KG} + G \rightarrow G = 1,949.359 \text{ KG}$$

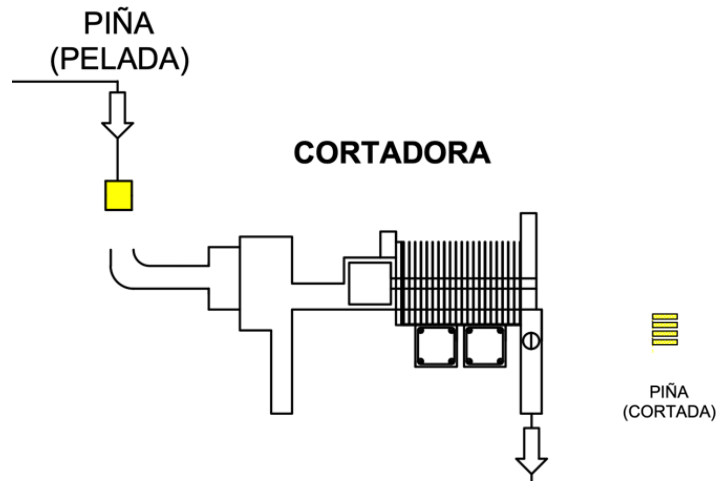


- **Acondicionado de la materia prima, etapa de cortado**

Se da inicio al proceso de cortado de la materia prima, no sufre cambios másicos.

Balance global:

$$G = H \rightarrow 1,949.359 \text{ KG}$$



- **Etapa de Inmersión**

Previamente del montaje al horno secador, se adiciona bisulfito de sodio diluido mediante la pileta de inmersión, esto para favorecer el proceso de deshidratado y evitar riesgos biológicos. No hay cambio másico.

Balance global:

$$H + I = J + K \rightarrow 1,949.359 \text{ KG} + 975 \text{ KG} = 975 \text{ KG} + 1,949.359 \text{ KG}$$

- **Etapa de deshidratación**

Se da inicio al proceso de deshidratación, en el cual sufre su tercer cambio másico y el más significativo, debido a que se da la evaporación del excedente de humedad en la materia prima.

Balance global:

$$K = L + M \rightarrow 1,949.359 \text{ KG} = L + M + N$$

Balance por componente:

$$Hx^K_{\text{piña no humeda}} = X^J_{\text{piña no humedad}} \rightarrow 1,949.359 \text{ KG} * 0.4303 = 1 * M$$

$M = 838.82 \text{ Kg}$ de piña no humedad (sin ningun porcentaje de humedad)

Luego, el porcentaje de 84.55% es piña seca (deshidrata sin agua), con 15.45% de humedad (agua). Se aplica una relación.

$$Hx^K_{\text{agua evaporada}} = X^L_{\text{agua evaporada}} \rightarrow 838.82 \text{ KG} * 0.1545 = 0.8455 * L$$

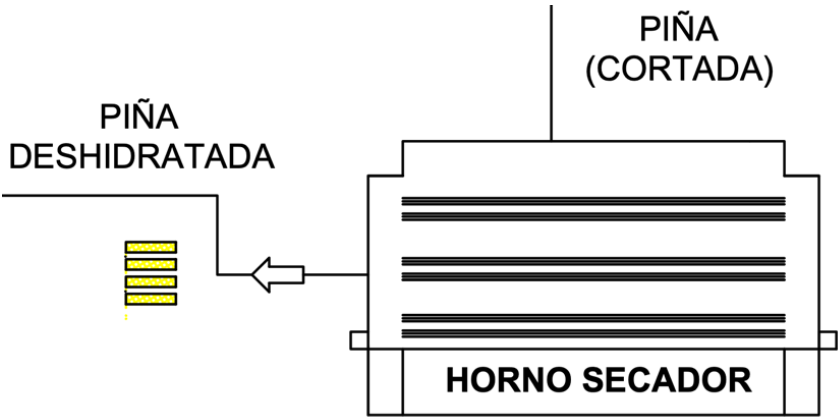
L

$L = 153.28 \text{ Kg}$ de agua

Sustituyendo en el balance global:

$$1,949.359 \text{ KG} = L + M + N \rightarrow 1,949.359 \text{ KG} = 838.82 \text{ KG} + 153.28 \text{ KG} + N \rightarrow N = 1,949.359 \text{ KG} - 992.1 \text{ KG} = 957.259 \text{ KG de agua evaporada.}$$

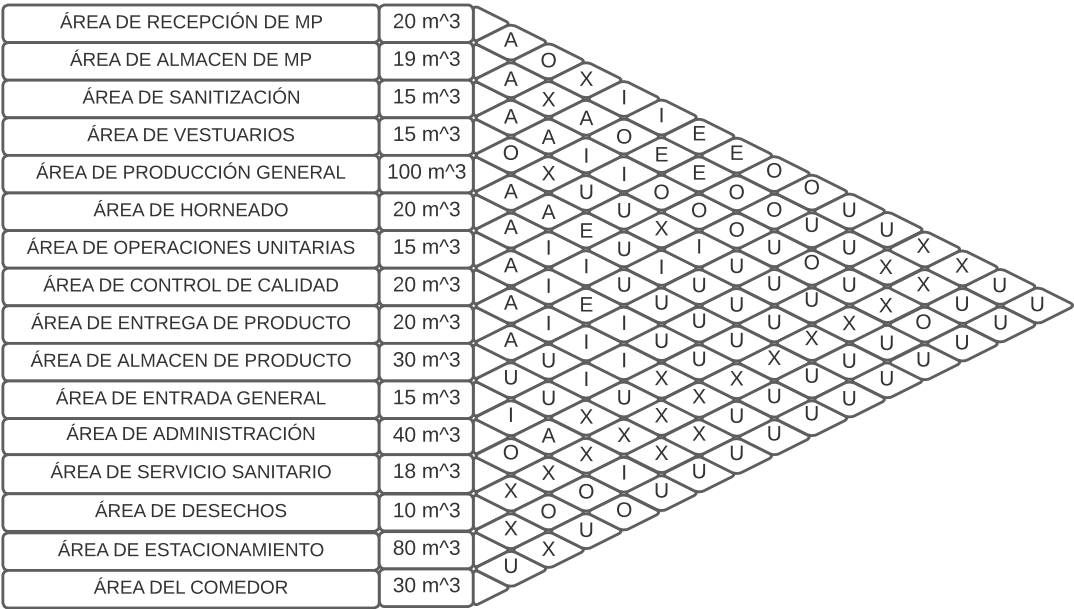
992.1 Kg de piña deshidratada con humedad de 15.45%.



6.4.1. Diagrama SLP

La planeación sistemática de la distribución en la planta SLP es una herramienta que permite una utilización eficiente de los recursos, organización de las áreas de trabajos y equipos de la industria, optimización de los procesos y mayor nivel de competitividad.

Figura 6.2: Diagrama SLP

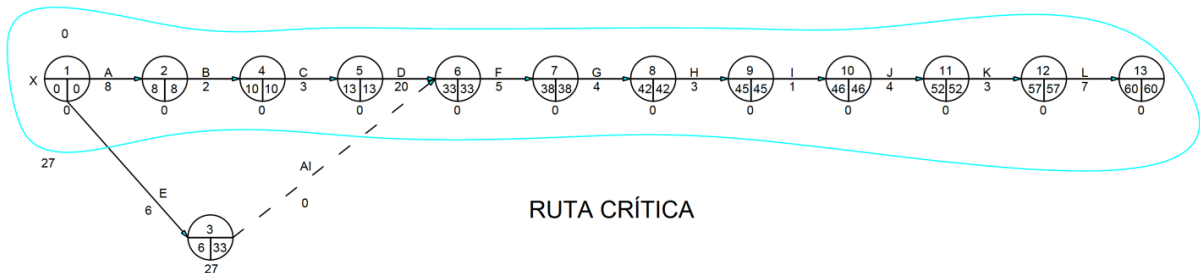


Fuente: Adaptado (Baca, 2013).

6.4.2. Ruta crítica (diagrama PERT)

La ruta crítica es una técnica que permite identificar las tareas necesarias para finalizar un proyecto y determinar cierta flexibilidad en el cronograma. En la gestión de proyectos es la secuencia más larga de actividades que deben finalizarse a tiempo para completar todo el proyecto **(Baca, 2013)**. En la figura 6.14 se presenta el diagrama PERT.

Figura 6.3: Diagrama de PERT



Fuente: Adaptado (Baca, 2013).

6.5. Definición técnica del producto

6.5.1. Composición y condiciones del producto

El producto será presentado en forma troceada, de textura crujiente superficialmente además de suave y jugosa internamente, con un porcentaje de humedad del 15%. La piña deshidratada se producirá en empaques de 70 gr., sellados al vacío para mejorar su conservación. Las dimensiones del empaque serán de 15.5 x 10 centímetros y estarán fabricados de polipropileno. Se recomienda almacenar el producto en un lugar fresco (20-28°C) y consumirlo de inmediato una vez abierto. Además, se deberá conservar en un lugar fresco y seco, protegido de la luz.

6.5.2. Regulaciones técnicas del producto

Las características de fabricación del producto se ajustarán a las pautas de comercialización establecidas por el MINSA para obtener la licencia sanitaria. Cada etiqueta adherida al empaque deberá incluir información detallada sobre la composición, uso, advertencias y otros datos relevantes. Para grandes pedidos, el embalaje debe realizarse en cajas de mayor tamaño. Dado que el producto no es frágil y está envasado herméticamente, el tipo de caja puede ser más flexible. Sin embargo, las cajas deben ser de cinco pliegos para asegurar que la humedad relativa no altere las condiciones del producto.

6.5.3. Identificación y análisis detallado de los factores de localización

6.5.3.1. Determinación de las alternativas de ubicación en base a factores predominantes

Para poder determinar las posibles ubicaciones a ser evaluadas para establecer la planta de piña deshidratada se deben tomar en cuenta factores de macro localización y micro localización importantes, tanto el abastecimiento, como en la distribución y disponibilidad, entre otros factores.

6.5.3.2. Proximidad a la materia prima

La materia prima principal de nuestro producto es la piña, los principales lugares donde se cosecha piña en el país son la Concepción, León y Chinandega, entre otros. Por este motivo y para abaratar costos de abastecimiento en flete e inventario en movimiento decidimos aprovechar la cercanía de la Concepción a Managua. Se decidió no considerar León y Chinandega, debido al acceso.

6.5.3.3. Disponibilidad de terrenos

Actualmente, acceder a un terreno a un precio accesible en una zona industrial es un factor crítico, siendo fundamental que esté ubicado en una ciudad con un desarrollo urbano acorde a las necesidades de la industria. Se consideran como opciones tentativas las ciudades de Masaya, León y Chinandega. Aunque León y Chinandega presentan una alta densidad industrial, aún existen áreas periféricas en estas ciudades que están siendo industrializadas rápidamente.

6.5.3.4. Proximidad al mercado

Al ser un producto destinado para un sector socioeconómica, por el alto precio, en comparación con las botanas tradicionales, y además buscar a un público con un concepto claro de cuidar el cuerpo con alimentos sanos, decidimos que el factor de proximidad al mercado sea importante en la determinación de las posibles ubicaciones. Managua y Chinandega por su cercanía y accesibilidad las colocan como potenciales puntos donde se ubicará la planta.

6.5.3.5. Identificación y descripción de las alternativas de localización

Luego de analizar estos tres factores principales decidimos comparar a las siguientes ciudades: Masaya, Chinandega y Managua. En Managua debido a que se encuentra el mercado objetivo del producto, y es la capital del país, teniendo cerca una de las zonas más productoras de piña del país. Chinandega es una ciudad desarrollada y cuenta con cercanía al lugar de producción de piña. Y, por último, Masaya, teniendo como municipio a la Concepción y siendo un departamento con crecimiento industrial.

6.5.4. Macro Localización (Evaluación y selección)

6.5.4.1. Proximidad a la materia prima principal

La planta, ubicada cerca de La Concepción —principal productor de piña en el país—, se beneficiará de ahorros significativos en costos al comprar directamente a los productores. La localidad está a 23 km de Managua, con una carretera asfaltada que permite un viaje de 50 minutos, y cuenta con acceso a autobuses y mototaxis

6.5.4.2. Disponibilidad de terreno

Las ciudades seleccionadas para ubicar la planta deben contar con urbanización industrial, lo que implica la capacidad de gestionar efluentes, acceso a media tensión, entrada y salida de vehículos pesados, y terrenos amplios para la instalación. Ticuantepe, Managua, presenta terrenos disponibles, muchos de los cuales son actualmente agrícolas y pueden ser transformados en zonas industriales. Este lugar se considera adecuado para un proyecto de expansión a mediano plazo

6.5.4.3. Disponibilidad de mano de obra calificada

Para operar la planta, será necesario contratar operarios calificados, ya que el recurso humano es esencial en la industria y su adecuada selección incrementará la productividad, eficiencia y calidad. Managua, al concentrar la mayor parte de la población, cuenta con una significativa inversión en educación y presenta una tasa de alfabetismo del 82.61% según la **UNESCO**, con la mayoría de los alfabetizados residiendo en la ciudad. Esta situación contribuye a una amplia oferta de mano de obra disponible en el departamento

6.5.4.4. Costo de energía eléctrica (C\$/KW-h)

La energía eléctrica es crucial para la industria, ya que cualquier interrupción puede retrasar la producción y aumentar costos. La automatización creciente requiere tecnología avanzada para satisfacer la demanda. Según los datos del Banco Central de Nicaragua en 2023 tiene un costo de 5.5 C\$/kw-h.

6.5.4.5. Costo del agua potable (C\$/m³)

El agua es un recurso importante, aunque no esencial, ya que no se usa como materia prima en el proceso. Se utilizará para operaciones de lavado, funcionamiento de maquinaria y uso sanitario de los trabajadores, por lo que es crucial considerar su costo. Según el Banco Central de Nicaragua, el precio del agua es de 7 C\$/m³. La empresa contará con un pozo de agua para abastecer las necesidades operativas en caso de emergencia.

F I L E A T T A C H M E N T S (I N D E X)



6.5.5. Métodos para Macro-Localización

6.5.5.1. Método Cualitativo de Puntos

Tras evaluar diversos factores, se determinó que Managua es la ubicación ideal para la planta productora de piña deshidratada. Se aplicó un método de ponderación comparando los municipios de Ticuantepe, Mateare, Tipitapa y El Crucero. Ticuantepe se destacó como la mejor opción debido a la disponibilidad de terrenos, proximidad a la materia prima y consumidores, así como el acceso a servicios básicos y mano de obra calificada. Los resultados del análisis se presentan en la tabla 13.1.2 en los anexos.

6.5.5.2. Método de Brown-Gibson

El análisis de costos de producción y la evaluación mediante una matriz determinaron que Ticuantepe es la mejor ubicación para la planta de piña deshidratada. El resultado confirmó que Ticuantepe es la ubicación ideal para la planta, respaldada por el índice de siembra de la piña, disponibilidad de servicios básicos, tarifas, mano de obra y facilidad de distribución hacia Managua. La matriz, que incluye los valores de R_{ij} y el índice de importancia relativa (W_i), muestra que Ticuantepe tiene el mayor Puntaje de Localización (MPL) en comparación con las otras opciones. Los resultados se presentan en la tabla 13.1.4 en los anexos.

6.5.6. Micro-Localización

6.5.6.1. Evaluación y selección de la micro-localización

Una vez determinado el municipio más adecuado por la micro localización, se procede a identificar la mejor ubicación dentro de Managua. Para evaluar las opciones, se presentarán ubicaciones tentativas considerando factores como costos, disponibilidad de terrenos, acceso y urbanización.

6.5.6.2. Elección

6.5.6.2.1. Costos del m^2

Para poder escoger la zona más apropiada para la ubicación de la planta necesitaremos buscar en distritos que no tengan costos por m^2 no tan elevados para terrenos industriales en alquiler. Según portales web de venta y alquiler de inmuebles encontramos bastante oferta a precios muy variados en Ticuantepe.

Tabla 6.5. Costos de áreas

Zona	Área (m2)	Costo por m2 (US\$)
Área de Recepción de MP	100.00	61.60
Área de Almacén de MP	160.00	98.80
Área de Sanitización	80.00	63.80
Área de Vestuarios	80.00	49.30
Área de Producción (General)	900.00	112.00
Área de Secado (Cuarto con Hornos)	151.00	205.00
Área de Operaciones Unitarias	160.00	58.80
Área de Control de calidad	160.00	58.80
Área de Entrega de PT	120.00	48.00
Área de Almacén de PT	160.00	104.40
Área de Entrada General	200.00	52.70
Área de Administración	300.00	62.00
Área de Servicio Sanitario	64.00	60.00
Área de Desechos	60.00	49.30
Área de Estacionamiento	900.00	31.00
Área de Agua Residual	190.00	165.60
Área de Pista de MP	120.00	59.40
Área de Comedor	100.00	165.00
Área de Pozo de Agua	95.00	300.00
Zona de Áreas Verdes	2,000.00	10.00
Terreno Total	6,000.00	25.00

Fuente: Adaptado (Baca, 2013).

6.5.6.2.2. Vías de acceso y salida

Los principales accesos de Managua son el panamericano norte, carretera central y el panamericano sur, por ello se debe elegir distritos que tengan zona industrial y que coincide con aquellos accesos, el cual Ticuantepe tiene acceso al sur con La Concepción y Nindirí.

6.5.6.2.3. Disponibilidad de terreno

De acuerdo con la disponibilidad de terreno, Ticuantepe posee el 54.6% de zonas rurales vírgenes aptas para la construcción de una planta industrial. Con respecto a la ubicación, se halla ubicado a 800 metros de la carretera Ticuantepe-La Concepción en el Km 13.

6.5.6.2.4. Desarrollo urbano

Es importante que el local este ubicado en zonas que se encuentre adaptadas y sean propicias para albergar la industria. La zona debe tener soporte de manejo de efluentes, soporte de tránsito pesado, acceso a media tensión, entre otras cosas. Ticuantepe es un municipio que se adapta a nuestros requerimientos, ya que posee disponibilidad de terreno, cercanía a la ciudad y desarrollo urbano.

6.5.6.2.5. Mapa de Micro-Localización

El proyecto se localizará en la parte rural de Ticuantepe, accediendo desde el kilómetro 14 de la carretera Masaya, a 15 minutos de Managua. El terreno que ocupará la planta tiene una superficie aproximada de 7,000 m³. En la Figura 6.15, se presenta la micro-localización de la planta con las coordenadas del terreno: 12,02249° N, 86.20463° O.

Figura 6.5. Micro-localización de la Planta Productora de Piña Deshidratada



Fuente: (Apple Maps, 2024).

6.6. Programa de producción

6.6.1. Programa laboral

Para satisfacer la demanda proyectada, la planta operará 6 días a la semana, con jornadas de 8 horas diarias. Se destinarán 60 minutos para la limpieza de equipos y áreas de la planta, así como 30 minutos de descanso al mediodía. Se permitirá el ingreso con una hora de anticipación para garantizar la recepción de la materia prima.

El primer turno será de 7:00 a.m. a 3:00 p.m., enfocado en la recepción, acondicionamiento y deshidratación. El segundo turno se desarrollará de 3:00 p.m. a 11:00 p.m. Se considerarán días laborables aquellos que no sean feriados nacionales ni los 52 domingos del año, sumando un total de 303 días de producción y 16 horas de actividad diaria.

Tabla 6.6. Feriados Obligatorios Nacionales

Fecha	Motivo
1ro de Enero	Primer día del año nuevo
Jueves Santos	Feriados por ley
Viernes Santos	
1ro de mayo	Día internacional del Trabajador
30 de mayo	Día de la madre nicaragüense
19 de julio	Día de la Revolución Popular Sandinista
14 de septiembre	Fiestas Patrias
15 de septiembre	
8 de diciembre	Día de la Purísima
25 de diciembre	Navidad

Fuente: Adaptado (La Gaceta, 2022).

6.6.2. Resguardo de la calidad e inocuidad del producto

6.6.2.1. Calidad de la materia prima, insumos, proceso y producto

Para mantener el control de calidad de la materia prima necesitaremos asegurarnos de que esta llegue a la planta con estándares muy similares en cuanto a la maduración, lugar de procedencia y tamaño.

6.6.2.2. Estrategias de mejora

Con el objetivo de mantener la calidad durante el proceso de producción, luego de asegurarnos el estándar en la materia prima, es necesario aplicar medidas de prevención e identificación de riesgos.

En primer lugar, los operarios deberán mantener altos estándares de higiene que implica cabello corto, uñas cortas, limpias y sin pintar. Además, deberán usar delantal, el cual será lavado por la empresa, gorros y tapabocas desechables, guantes desechables y botas sanitarias. El personal ajeno a la producción que ingrese a la planta deberá cumplir los requisitos del personal de producción. En cuanto al factor edificio, la planta tendrá canto sanitario, que evita que se acumulen impurezas entre la pared y el piso, pintura especial para el lavado con agua a presión, luminarias herméticas y control de insectos voladores en las entradas de aire al edificio.

Otro punto a tener en cuenta respecto al factor edificio es la diferenciación de la zona de recepción, selección y lavado de la zona donde se pela, corta y deshidrata. Esto quiere decir que el personal que trabaja en la zona de recepción no podrá ingresar a la otra zona para evitar contaminación cruzada. Respecto al proceso, en el siguiente cuadro se muestra el análisis de los peligros por cada etapa del proceso.

6.6.3. Higiene y Seguridad Ocupacional

La empresa elaborará un reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo, cuyo cumplimiento será de carácter obligatorio, de modo que sirva como medio para promover acciones que prevengan los accidentes ocupacionales. Cada trabajador recibirá una copia de este, y deberá firmar un acuerdo, por el cual se comprometa a cumplir con los procedimientos establecidos. Además, los trabajadores recibirán 52 capacitaciones periódicas y recibirán incentivos para que interioricen estos reglamentos, de tal manera que se reduzcan los actos subestándares y los accidentes ocupacionales.

6.6.4. Sistema de Mantenimiento

La gestión del mantenimiento es un elemento importante en las empresas, ya que aumenta la disponibilidad y vida útil de la empresa. Además, mantiene los estándares permisibles de calidad del producto. De esta manera, el mantenimiento incide sobre la cantidad y la calidad de la producción. Actualmente, existen diversos sistemas de mantenimiento, por lo que es importante elegir el programa que mejor se adapte a la tecnología y al proceso productivo. Para esto se deben considerar los manuales de mantenimiento, el presupuesto disponible, y el nivel de confiabilidad que la empresa desea mantener. Para este proyecto se ha pensado en que se deberán aplicar tipos de mantenimiento diferenciados por cada máquina, teniendo en común el Mantenimiento Preventivo (MPv) en todas ellas. Además del MPv, se considerará un Mantenimiento Predictivo (MPd) para nuestra principal máquina: La Deshidratadora. De las inspecciones que se realizarán en el MPv y del seguimiento de parámetros del MPd se programarán Mantenimiento Correctivos (MC) a fin de corregir el defecto, en vez de reparar la falla.

6.7. Planos (AutoCAD)

En anexos, se presenta el plano maestro de planta y el plan0 de diseño tecnológico de proceso. Figura 11.13. Plano Maestro de Planta y Figura 11.14. Plano de Proceso Tecnológico.

6.8. Organigrama

6.8.1. Organización y administración - formación de la organización empresarial

Para la supervisión de las actividades del negocio, la empresa se organiza con una estructura jerárquica clara, asegurando que las principales áreas cuenten con una gerencia de primera línea respaldada por jefaturas en funciones clave. Dado que se trata de una industria alimentaria, se presta especial atención a la calidad y sostenibilidad del producto, con todas las áreas reportando directamente al Gerente General.

La estructura gerencial se divide en cuatro gerencias bajo la dirección del Gerente General:

- A. Gerencia General: Encargada de la supervisión global y toma de decisiones estratégicas.
- B. Gerencia de Distribución: Responsable de la logística y distribución del producto.
- C. Gerencia de Administración y Finanzas: Maneja los aspectos financieros y administrativos de la empresa.
- D. Gerencia de Cadena de Suministros: Gestiona la cadena de suministro, incluyendo logística, producción, planeamiento, y mantenimiento.

Roles y Responsabilidades

Secretaría:

- Brinda apoyo administrativo a los jefes, organiza y programa reuniones, y prepara la correspondencia de la empresa.
- Asiste a los visitantes, proporciona indicaciones y gestiona las citas programadas.

Gerencia de Cadena de Suministros:

- Jefe de Logística: Abastece al área de producción con insumos y suministros de acuerdo con los estándares de calidad definidos, mantiene un stock equilibrado entre seguridad y reposición.
- Jefe de Planeamiento: Elabora el plan de producción y coordina con las áreas de mantenimiento y logística para programar despachos y mantenimiento.
- Jefe de Producción: Controla la operatividad diaria, coordina con logística, planeamiento y mantenimiento, y actúa como principal cliente para la gerencia comercial.
- Supervisor de Mantenimiento y Servicios: Asegura la operatividad de las máquinas y equipos para evitar retrasos en la producción.

- Analista de aseguramiento de calidad: Es responsable de garantizar que los productos cumplan con los estándares de calidad establecidos por la empresa y las normativas vigentes. Este rol implica la supervisión y el análisis de los procesos de producción, así como la implementación y mantenimiento de sistemas de gestión de calidad para asegurar la conformidad y mejora continua del producto.

Gerencia Comercial:

- Administra publicidad y marketing, ventas, y soporte postventa.
- Maneja campañas de promoción, busca nuevas plazas, fija precios y atiende quejas y consultas.
- Negocia con clientes basándose en indicadores económicos y el planeamiento estratégico, estimando la demanda y revisando periódicamente.

Gerencia de Administración y Finanzas:

- Jefaturas: Recursos Humanos, Contabilidad, Tesorería, y Créditos y Cobranzas.
- Gerente de Administración y Finanzas (GAF): Controla la gestión empresarial mediante indicadores de desviación y cumplimiento del presupuesto, participa en decisiones estratégicas, comerciales y operativas, y maneja la negociación bancaria.
- Recursos Humanos: Administra nómina, datos de personal, clima laboral, desarrollo y capacitación.

Operarios: Ejecutan las actividades operativas, manejan y controlan el proceso, cuidan materiales y equipos, y utilizan los recursos adecuadamente.

Bodeguero: Mantiene los registros de ingreso y salida de materiales y equipos, actualiza los archivos de documentos que acreditan la existencia de materiales en bodega, como resoluciones, órdenes de compra, facturas y guías de despacho.

Esta estructura organizativa asegura una gestión eficiente y una clara división de responsabilidades dentro de la empresa, optimizando la operación y el control de cada área clave.

6.9. Impacto Ambiental

6.9.1. Propuesta de botana saludable y evaluación ambiental

El proyecto propone una botana saludable a base de piña deshidratada, ofreciendo una alternativa de consumo poco frecuente en el mercado, donde la piña se consume mayormente fresca y tiene una durabilidad limitada. Esta iniciativa no solo diversifica las opciones disponibles para los consumidores, sino que también añade un valor significativo a la producción de piña en el país.

De acuerdo con **el DECRETO No. 20-2017 de Nicaragua, el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA)** clasifica la planta productora de botanas de piña deshidratada en la categoría ambiental II. Esto implica que los impactos derivados de la manipulación, procesamiento y transporte de los productos pueden generar efectos ambientales moderados, especialmente por los desechos orgánicos generados. Debido a estos posibles impactos acumulativos, el proyecto estará sujeto a una valoración ambiental adecuada. (La Gaceta, 2017)

6.9.2. Aprovechamiento de Residuos Orgánicos

Durante el proceso de operación, se generan residuos orgánicos, específicamente la cáscara y el corazón de la piña, que suman aproximadamente 300,607.815 kg anuales. Este residuo presenta una oportunidad para la empresa, ya que puede ser tratado y transformado en compost. La venta de este compost a agricultores no solo generaría ingresos adicionales, sino que también contribuiría a prácticas agrícolas sostenibles, promoviendo el uso de fertilizantes naturales en lugar de químicos. Así, el proyecto no solo optimiza el aprovechamiento de los recursos, sino que también apoya la economía local y el medio ambiente.

Dada la generación anual de **789,012 litros de agua residual** del lavado de piñas, la empresa puede implementar un sistema de **reciclaje y tratamiento de aguas residuales**. Esta iniciativa no solo ayudaría a reducir el impacto ambiental, sino que también podría convertir un desecho en un recurso valioso.

6.9.2.1. Implementación

1. **Sistema de Tratamiento de Agua:** Establecer un sistema de tratamiento que filtre y purifique el agua residual. Esto puede incluir tecnologías como la sedimentación, filtración y biofiltración, que permiten eliminar impurezas y recuperar agua reutilizable.
2. **Reutilización en Procesos Internos:** El agua tratada podría ser reutilizada para diversas aplicaciones dentro de la planta, como el riego de áreas verdes, la limpieza de instalaciones o incluso en el proceso de producción de piña deshidratada, reduciendo la dependencia de fuentes de agua externas.

6.9.3. Marco legal para la gestión ambiental

Tabla 6.7 Marco Legal para la Gestión Ambiental

Marco legal para la gestión ambiental		
Requisito legal	Año de publicación	Descripción
Decreto 20-2017	2017	Decreto donde se establece la disposición para el vertido de aguas residuales
Ley 217-ley general del medio ambiente	2014	Ley general del medio ambiente y los recursos naturales (MARENA)
Norma técnica No. 05 0144-02	2002	Manejo y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos

Fuente: (La Gaceta, 2017).

6.9.3.1. Marco legal para la operación de planta

Tabla 6.8 Marco Legal para la Operación de Planta

Marco legal para la operación de la planta		
Requisito legal	Año de publicación	Descripción
NTON 03 026-10	2010	Norma sanitaria de manipulación de alimentos.
NTON 03 094-10 RTCA	2005	Normativa que establece los aditivos alimentarios y sus límites máximos permitidos en las diferentes categorías de los alimentos.
Norma técnica obligatoria nicaragüense de almacenamiento de productos alimenticios	2003	Establece los requerimientos sanitarios mínimos generales y específicos que cumplirán las bodegas y/o almacenes destinados para la protección y conservación de alimentos
Ley 185	1996	Código de trabajo

Fuente: (La Gaceta, 2017).

VII. Estudio Económico - Financiero

Se realizó un análisis para determinar la inversión preliminar de la planta, abarcando la compra de activos fijos esenciales para su operación. La tabla 7.1 detalla los costos totales de equipos, instrumentos, mobiliario y obras civiles. Los costos de transporte fueron cotizados con IMISA, y para la instalación se estimó un 20% del costo del equipo, conforme a la FAO. Esto incluyó patentes de invención, marcas, diseños comerciales o industriales, nombres comerciales, asistencia técnica o transferencia de tecnología, así como gastos preoperativos, de instalación y puesta en marcha.

7.1. Inversión fija

Tabla 7.1 Costos de Inversión Fija

Concepto	Costo Total (U\$)
Equipos Mayores	259,661.17
Instrumentos y materiales de Laboratorio	21,068.03
Mobiliario	45,315.00
Materiales de Oficina	11,725.00
Vehículos y papeleo	77,600.00
Terreno y Obras civiles	548,255.00
Total	963,624.20

7.2. Inversión diferida

Tabla 7.2 Costos de Inversión Diferida

Concepto	Cálculo	C.T. (U\$)
Constitución Legal	1% (Inversión Fija)	9,636.24
Planeación e Integración	1% (Inversión Fija)	9,636.24
Ingeniería del Proyecto	5% (Obras Civiles)	27,412.75
Supervisión de Construcción	5% (Obras Civiles)	27,412.75
Administración de Proyecto	1% (Obras Civiles)	5,482.55
Implementación de Gestión Ambiental	2% (Obras Civiles)	10,965.10
Instalación, Arranque y Capacitación	2% (Obras Civiles)	10,965.10
Imprevisto	10% (Inversión Total)	106,513.49
Total		208,024.23

7.3. Inversión total

La inversión total será la sumatoria de la inversión fija más la inversión diferida, se refleja en la Ec.7.1:

$$\begin{aligned}
 \text{Inversión total} &= \text{Inversión Fija} + \text{Inversión Diferida} && (\text{Ec. 7.1}) \\
 \text{Inversión total} &= \text{U\$ } 963,624.20 + \text{U\$ } 208,024.23 \\
 \text{Inversión total (en activos)} &= \text{U\$ } 1,171,648.43
 \end{aligned}$$

7.3.1. Capital de trabajo

En el capital de trabajo se abarcaron los activos circulantes (caja) y pasivos circulantes (cuentas por pagar). Se calculó considerando un mínimo de tres meses del costo total de operaciones, y los resultados se detallan en la tabla 7.3

Tabla 7.3 Costo del capital de trabajo

Concepto	Costo (U\$)
Capital de trabajo	451,442.44
Inversión fija y diferida	1,171,648.43
Total (U\$)	1,623,090.87

7.3.2. Amortización y depreciación

La depreciación y amortización reflejan el desgaste de los activos de la planta. La depreciación se aplica a activos fijos y la amortización a gastos diferidos. Se estima una pérdida del 20% en cinco años, recuperando un 25% como valor de salvamento. Al final del periodo, el valor de salvamento será de U\$ 255,412.11, con una depreciación anual de U\$ 204,329.69, según la tabla 13.2.9 de los anexos

7.3.3. Costos de producción

7.3.3.1. Materia Prima e Insumos

Los costos de materia prima e insumos se presentan en la tabla 7.4. Se detallan por kg/hr, kg/día, kg/año y su costo por año estable en los 303 días. El consumo de piña y bisulfito se encuentra teorizado en el balance de Materia, las bobinas de empaque laminado cumplen con la cantidad estipulada en el balance, donde por cada kg se suministran 125 empaques. La capacidad del corrugado por unidad es de 20 bolsas, cada polín soporta 50 cajas de corrugado, en donde se utiliza una lámina para polín y plástico empaletizador para proteger el P.T.

Tabla 7.4 Costos de materia prima e insumos

Concepto	Kg/día	Kg/Año	Precio U\$/Kg	C.T.A. (U\$)
Piña Entera	3,620	1,096,860	0.42	460,681.20
Bisulfito de sodio	0.79	238.76	30.00	7,162.92
Bobinas de Empaque L.	114	34,542	5.70	196,889.40
Corrugado Troquelado	36	10,908	4.15	45,268.20
Polines de Madera	15	4,545	2.5	11,363.5
Láminas P/ Polines	15	4,545	1.8	8,181
Empaletizador	3	909	10.79	9,808.11
Total				739,353.33

Fuente: Adaptado (Valerezo, 2015).

7.3.3.2. Consumo energético para el área de producción

El cálculo del consumo requerido de energía para el área de producción.

Tabla 7.5 Costos de energía para el área de producción

Concepto	Cantidad	Requer. Kw/día	Requer. total Kw/año	C.T.A. (U\$)
Banda Transp.	4	12.20	3,696.60	554.49
Báscula Industrial	2	2.00	606.00	90.90
Lavadora Industrial	1	30.00	9,090.00	1,263.50
Peladora Ind. de piña	3	8.40	2,545.20	381.78
Cortadora Ind. de piña	2	11.20	3,393.60	509.04
Pileta de inmersión	1	26.68	2,020.00	303.00
Horno Deshidratador	2	960.00	290,880.00	43,632.00
Envasadora	2	105.00	31,815.00	4,772.25
Bombas de presión	6	33.60	10,180.80	1,527.12
Iluminarias	50	15.00	4,545.00	681.75
Equipos de laboratorio	1	15.00	4,545.00	681.75
Total (U\$)				54,497.58

Fuente: Adaptado (Alibaba, 2024).

7.3.3.3. Mantenimiento de equipos

El mantenimiento de los equipos equivalente al 5% de su inversión.

Tabla 7.6 Costos de mantenimientos

Concepto	Costo del Equipo	C.T.A. (U\$)
Banda Transportadora	15,960.00	798.00
Báscula Industrial	1,000.00	50.00
Montacargas	18,360.00	918.00
Lavadora Industrial	18,800.00	940.00
Peladora Industrial de piña	22,500.00	1,125.00
Cortadora Industrial de piña	13,600.00	680.00
Pileta de inmersión de fruta	12,300.00	615.00
Horno Deshidratador	59,400.00	2,970.00
Bomba de presión	18,780.00	939.00
Envasadora	43,600.00	2,180.00
Equipos de Laboratorio	20,808.03	1,040.40
Total (U\$)		12,255.40

Fuente: Adaptado (Alibaba, 2024).

7.3.3.4. Mano de obra directa

La mano de obra directa se refiere al trabajo utilizado en la fabricación del producto terminado. Su cálculo incluye un aporte patronal del 22.5% para empresas con más de 50 colaboradores (INSS, 2019), así como el costo del treceavo y catorceavo mes de salario, correspondientes a aguinaldo y vacaciones.

Tabla 7.7 Costos de mano de obra directa

Cargo	Cantidad de Colab.	Sueldo en Bruto U\$/mes	Aporte Patronal	Inatec U\$/mes	C.T.A. (U\$)
Jefe de Planta	1	2,000.00	450.00	40.00	33,880.00
Asistente de Cadena de Su.	2	800.00	180.00	16.00	27,104.00
Supervisor de producción	2	600.00	135.00	12.00	20,328.00
Supervisor de mantto.	2	600.00	135.00	12.00	20,328.00
Supervisor de Almacén	2	600.00	135.00	12.00	20,328.00
Operarios	16	300.00	67.50	6.00	81,312.00
Control de Inventario	6	350.00	78.75	7.00	35,574.00
Control de Producción	6	350.00	78.75	7.00	35,574.00
Total	37				274.428.00

Fuente: Adaptado (Valerezo, 2015).

7.3.3.5. Consumo de agua potable para proceso

Se contabiliza el volumen total de agua para el proceso de producción, se tiene la alternativa del uso del pozo, en caso de emergencia o falta de abastecimiento, se establece la tarifa de ENACAL, la tarifa promedio para el sector industrial es de C\$ 7.01 (US\$ 0.20) m³. La tabla 7.9, presenta el consumo de agua.

Tabla 7.8 Costos de consumo de agua

Concepto	Cantidad (m ³ /día)	C.T. (m ³ /día)	C.T.A. (m ³ /año)
Consumo de agua	2.604	0.5208	157.80

Fuente: Adaptado (INIDE, 2023).

7.3.3.6. Proyección de costos de producción

La proyección de costos de producción abarcó el consumo total de materia prima e insumos, así como los gastos relacionados con energía, agua, mantenimiento de equipos y mano de obra durante el horizonte del proyecto.

Tabla 7.9 Proyección de costos de materia prima e insumos

Conceptos	2024	2025	2026	2027	2028
M.P. e Ins.	739,353.33	780,757.12	824,479.52	870,650.37	919,406.79
Costo de Energía	54,497.58	57,549.44	60,772.21	64,175.46	67,769.28
Costo de Agua	157.80	166.64	175.97	185.83	196.23
Costos de Mantto.	12,255.40	12,941.70	13,666.44	14,431.76	15,239.94
Costos de M.O.	274,428.00	289,795.97	306,024.54	323,161.92	341,258.98

Fuente: Adaptado (Baca, 2013).

7.3.3.7. Consolidado de costos de producción

Tabla 7.10 Consolidado de costos de producción

Concepto	Costo (U\$)	%
Materia prima e Insumos	739,353.33	68.42%
Consumo energético	54,497.58	5.04%
Mantenimiento de equipos	12,255.40	1.14%
Mano de Obra (Producción)	274,428.00	25.39%
Consumo de agua en A.P.	157.80	0.01%
Total	1,080,692.11	100.00%

Fuente: Adaptado (Baca, 2013).

7.3.4. Costos administrativos

7.3.4.1. Mano de Obra indirecta

Los costos administrativos se definen como los recursos necesarios para la gestión y operación de las actividades diarias en la planta, bajo la supervisión de gerentes y administradores. Estos costos se originan principalmente en los salarios de gerentes, secretarios, coordinadores, contadores y otro personal que no participa directamente en el proceso de producción. Los detalles de estos costos se presentan en la tabla 7.11.

Tabla 7.11 Costos de mano de obra indirecta

Cargo	Cantidad de Colab.	Sueldo Bruto/Mes	Aporte Patronal	Inatec U\$	C.T.A. (U\$)
Gerente General	1	3,000.00	675.00	60.00	50,820.00
Secretario General	1	1,000.00	225.00	2.00	16,940.00
Gerente de Finanzas	1	2,000.00	450.00	40.00	33,880.00
Gerente de C.S.	1	2,000.00	450.00	40.00	33,880.00
Gerente de RRHH	1	2,000.00	450.00	40.00	33,880.00
Gerente de QEHS	1	2,000.00	450.00	40.00	33,880.00
Contador Admon.	1	1,000.00	225.00	20.00	16,940.00
Cajeros	2	500.00	112.50	10.00	16,940.00
Agente de Comp.	3	600.00	135.00	12.00	30,492.00
Coor. De Planeación	1	800.00	180.00	16.00	13,552.00
Coor. Acopio	1	800.00	180.00	16.00	13,552.00
Coor. Finanzas	1	800.00	180.00	16.00	13,552.00
Coor. RRHH	1	800.00	180.00	16.00	13,552.00
Coor. QEHS	1	800.00	180.00	16.00	13,552.00
Coor. MP	1	800.00	180.00	16.00	13,552.00
Coor. PT	1	800.00	180.00	16.00	13,552.00
Supervisor de C.C.	4	600.00	135.00	12.00	40,656.00
Distribuidor	4	300.00	67.75	6.00	20,328.00
Repartidores	4	300.00	67.50	6.00	20,328.00
Agente de diseño y publicidad	1	700.00	157.50	14.00	11,858.00
Call center	4	400.00	90.00	8.00	37,104.00
Total	36	482,790.00			

Fuente: Adaptado (Valerezo, 2015).

7.3.4.2. Consumo de agua

Para calcular el consumo de agua, se consideró el número de colaboradores de la planta y se aplicó el promedio establecido en la Ley General de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ley No. 618), que es de 150 litros por persona por día. Además, se utilizó la tarifa promedio de ENACAL, que es de C\$ 7.01 (US\$ 0.20) por metro cúbico. Los costos asociados se detallan en la tabla 7.12.

Tabla 7.12 Costos de consumo de agua

Concepto	Cantidad (m³/día)	C.T. (m³/día)	C.T.A. (m³/día)
Consumo de agua	17.75	3.55	887.50

Fuente: Adaptado (INIDE, 2023).

7.3.4.3. Consumo energético

Se asignó un consumo de energía en el área de administración para suplir los requerimientos energéticos, donde el precio promedio por kWh para el sector industrial según **INE (2023)** es de C\$ 5.505 (US\$ 0.15).

Tabla 7.13 Costos de consumo de energía de administración

Concepto	Requer. Kw/día	Requer. Kw/año	C.T.A. (U\$)
Equipos de oficina	116.30	35,238.90	5,285.84
Iluminaria y demás	30.40	9,211.00	1,381.68
Total (U\$)			6,667.52

Fuente: Adaptado (INIDE, 2023).

7.3.4.4. Consumo de combustible

Consumo de combustible para la distribución y comercialización del producto en los diferentes puntos de venta, con un costo de 5.10 USD por galón.

Tabla 7.14 Costos de combustible

Concepto	Cantidad de Vehículos	Rendi. (km/gln)	Combustible Requer. (gln/día)	C.T.A. (U\$)
Camión Hino 3.5 ton	2.00	60.00	1.07	3,328.96
Montacargas	1.00	1.58	1.45	2,261.52
Total				5,590.48

Fuente: Adaptado (INIDE, 2023).

7.3.4.5. Mantenimiento de obras civiles y vehículos

El mantenimiento de las obras civiles equivale a un 10% de costo inicial, mientras que el de vehículos equivale al 6%, respectivamente a la inversión.

Tabla 7.15 Costos de mantenimiento de obras civiles y vehículos

Conceptos	C.T. (U\$)	C.T.A. (U\$)
Obras civiles	398,255.00	39,825.50
Vehículos	77,600.00	4,656.00
Total (U\$)		44,481.50

Fuente: Adaptado (Baca, 2013).

7.3.4.6. Costos de servicios corporativos y especiales

Costo de servicios especiales que presta la empresa a sus colaboradores y servicios para orden y limpieza de planta, servicio para agua residuales y análisis.

Tabla 7.16 Costos de servicios corporativos

Concepto	Canitdad Anual	C.T. (U\$)	C.T.A. (U\$)
Servicio de Red	1.00	3,500.00	3,500.00
Servicio de Seguridad	1.00	10,500.00	10,500.00
Servicio de Alimentación	22,119.00	3.00	66,357.00
Servicio de Manuquinsa	1.00	11,000.00	11,000.00
Servicio de Sauber-STAR	4.00	5,000.00	20,000.00
Servicio de PIENSA	4.00	1,200.00	4,800.00
Servicio de Transporte	1.00	9,200.00	9,200.00
Total			125,357.00

Fuente: Adaptado (Valerezo, 2015).

7.3.4.7. Costos de uniformes y EPP

Tanto mano de obra directa e indirecta tendrá el beneficio de uniforme y EPP indicados; también se tendrá en consideración la utilería, como carretillas y cestas y artículos de limpieza. En la tabla 7.17 se presentan los costos.

Tabla 7.17 Costos Uniformes, artículos de limpieza y EPP.

Concepto	Canitdad	C.T. (U\$)	C.T.A. (U\$)
Cepillo Industrial	60	5.00	300.00
Detergente (10 KG)	30	11.00	330.00
Desinfectante (1 gln)	90	7.50	675.00
Uniforme para A.P.	222	70.00	15,540.00
Uniforme para A.A.	216	55.00	11,880.00
Botas	292	45.00	13,140.00
Caja de cofias	1,000	4.00	4,000.00
Caja de cubrebocas	1,000	5.00	5,000.00
Caja de guantes	300	10.00	3,000.00
Cascos de seguridad	90	30.00	2,700.00
Cestas	200	6.00	1,200.00
Carretillas	12	128.22	1,538.64
Total			59,303.64

Fuente: Adaptado (Valerezo, 2015).

7.3.4.8. Proyección de costos administrativos

La proyección de costos de administrativos comprendió todo el consumo de MP e insumos, gasto energético, de agua, de mantenimiento de equipos y mano de obra por los 5 años de horizonte del proyecto, desde el año 2024.

Tabla 7.18. Proyección de costos de materia prima e insumos

Conceptos	2024	2025	2026	2027	2028
Costo de M.O.	482,790.00	509,826.24	538,376.51	568,525.59	600,363.03
Costo de Energía	6,667.52	7,040.90	7,435.19	7,851.56	8,291.24
Costo de Agua	887.50	937.20	989.68	1,045.11	1,103.63
Costo de Gasolina	5,590.48	5,903.55	6,234.15	6,583.26	6,951.92
Costos de Mantto.	44,481.50	46,972.46	49,602.92	52,380.69	55,314.00
Costos de Servicios	125,357.00	132,376.99	139,790.10	147,618.35	155,884.98
Costos de EPP	59,303.64	62,624.64	66,131.62	69,834.99	73,745.75

Fuente: Adaptado (Baca, 2013).

7.3.4.9. Consolidado de costos administrativos

Tabla 7.19 Consolidación de costos administrativos

Concepto	Costo (U\$)	%
Consumo de combustible	5,590.48	0.77%
Consumo de agua	887.50	0.12%
Consumo energético	6,667.52	0.92%
Mantenimiento de obras civiles y vehículos	44,481.50	6.13%
Mano de Obra (Administración)	482,790.00	66.58%
Servicios corporativos	125,357.00	17.94%
Uniformes y EPP	59,303.64	8.18%
Total	725.077.64	100.00%

Fuente: Adaptado (Baca, 2013).

7.4. Costos financieros

7.4.1. Financiamiento al 70%

Se estableció un crédito a la entidad bancaria del 70% de la inversión final, el cual equivale a U\$ 1,136,163.60, con una tasa de interés anual del 17.5%, con un número de pagos de 60 meses sin año de gracia, lo que equivale a los 5 años de evaluación del proyecto, con un pago mensual de U\$ 342,515.34.

Tabla 7.20 Financiamiento al 70%

Inversión Total (U\$)	1,623,090.86
Porcentaje de prestamo	70%
Monto del crédito (U\$)	1,136,163.60
Tasa de interés (anual)	17.50%
Número de Cuotas	60.00
Pago anual (U\$)	342,515.34
Pago total (U\$)	1,712,576.69

Fuente: Adaptado (Baca, 2013).

Tabla 7.21 Pagos por año de financiamiento al 70%

Año	Pago principal	Pago de intereses
1	155,790.64	186,724.70
2	185,350.62	157,164.72
3	220,519.36	121,995.98
4	262,361.08	80,154.26
5	312,141.92	30,373.42
Pago Total (U\$)	1,136,163.60	576,413.09

Fuente: Adaptado (Baca, 2013).

7.4.2. Financiamiento al 40%

Un segundo financiamiento del 40%, este da un préstamo de U\$ 649,236.34 de la inversión total, con una tasa de interés anual del 13%, con número de pagos de 60 meses, lo que equivale a los 5 años de evaluación del proyecto y pago anual de U\$ 177,265.46.

Tabla 7.22 Financiamiento al 40%

Inversión Total (U\$)	1,623,090.86
Porcentaje de prestamo	40%
Monto del crédito (U\$)	649,236.34
Tasa de interés (anual)	13.00%
Número de Cuotas	60.00
Pago anual (U\$)	177,265.46
Pago total (U\$)	886,327.32

Fuente: Adaptado (Baca, 2013).

Tabla 7.23 Pagos por año de financiamiento al 40%

Año	Pago principal	Pago de intereses
1	98,602.70	78,662.77
2	112,213.07	65,052.39
3	127,702.12	49,563.35
4	145,329.16	31,936.31
5	165,389.30	11,876.16
Pago Total (U\$)	804,309.22	237,090.97

Fuente: Adaptado (Baca, 2013).

7.5. Ingresos

Los ingresos son las cantidades que se pretende recibir en la planta por la venta de piña deshidratada. Se pretende ganar el 160% (1.60) de las ventas, una ganancia real del 60% del costo total de operación. Este dado por:

$$\text{Ingresos} = \text{Flujo de } P * PV$$

$$\text{Costo unitario} = \text{Costo de producción} * \text{Flujo de producción}$$

$$\text{Precio de venta} = CU * 1.60$$

Tabla 7.24 Ingresos de la planta

Año	Costo total de operación	Volumen de producción (kg/año)	Costo Unit.	P.V.	Ingresos
2024	U\$ 1,805,769.75	300,607.82	U\$ 0.42	U\$ 0.67	U\$ 2,889,231.60
2025	U\$ 1,906,892.86	300,607.82	U\$ 0.44	U\$ 0.71	U\$ 3,051,028.57
2026	U\$ 2,013,678.86	300,607.82	U\$ 0.47	U\$ 0.75	U\$ 3,221,886.17
2027	U\$ 2,126,444.87	300,607.82	U\$ 0.50	U\$ 0.79	U\$ 3,402,311.79
2028	U\$ 2,245,525.78	300,607.82	U\$ 0.52	U\$ 0.84	U\$ 3,592,841.26

Fuente: Adaptado (Baca, 2013).

Tabla 7.25 Costos por presentaciones

Presentaciones	Costo de producción	Precio de venta	Ganancia por unidad	Precio de Distribuidor
70 gr.	U\$ 0.42	U\$ 0.67	C\$ 24.86	C\$ 49.72
150 gr.	U\$ 0.90	U\$ 1.44	C\$ 53.28	C\$ 106.56
200 gr.	U\$ 1.20	U\$ 1.92	C\$ 71.04	C\$ 142.08

Fuente: Adaptado (Baca, 2013).

7.6. Evaluación financiera

7.6.1. Tasa mínima aceptable de rendimiento

Según **Baca (2013)**, la Tasa Mínima Aceptable de Retorno (TMAR) depende de la tasa de inflación y el riesgo de inversión. Para Nicaragua, en 2022, la inflación fue del 11.59% (**Banco Central de Nicaragua, 2023**) y el riesgo de inversión, clasificado como medio-alto, se estimó en 10%.

$$TMAR = \text{Tasa de inflación} + \text{Riesgo del país} = 11.59\% + 10\% = 21.59\%$$

Sin embargo, dado que se requiere de un financiamiento por parte del banco es necesario usar la TMAR mixta, para ello tenemos:

$$TMAR \text{ mixta} = \frac{\text{Monto financiado}}{\text{Inversión total}} * i_{\text{Bancario}} + \frac{\text{Inversión}}{\text{Inversión total}} * TMAR$$

$$\begin{aligned} &\text{Tmar mixta de Fin. 70\%:} \\ \text{TMAR mixta} &= \frac{\text{U\$ } 1,136,163.60}{\text{U\$ } 1,623,090.86} * 17.5\% + \frac{\text{U\$ } 486,927.26}{\text{U\$ } 1,623,090.86} * 21.59\% = 18,73\% \end{aligned}$$

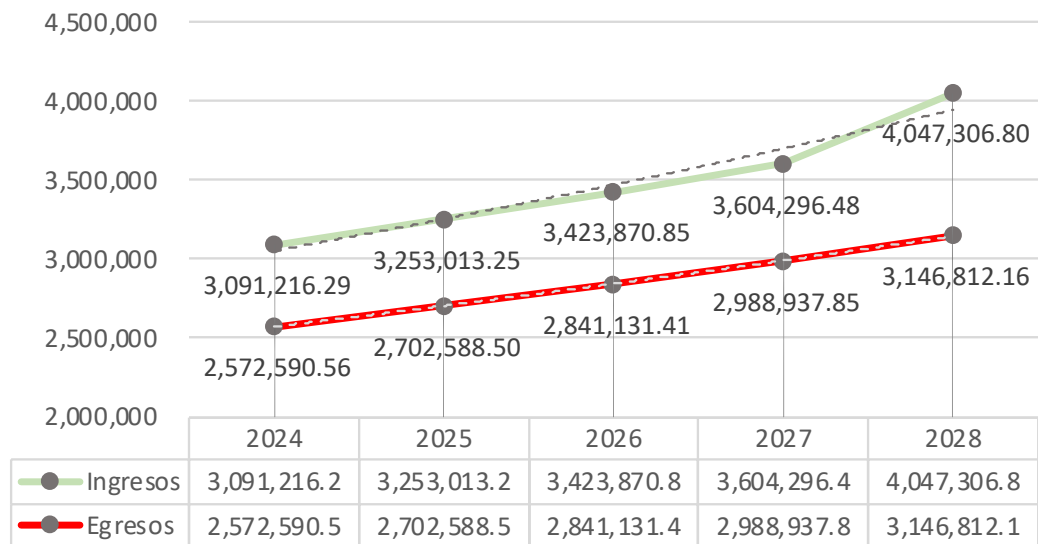
$$\begin{aligned} &\text{Tmar mixta de Fin. 40\%:} \\ \text{TMAR mixta} &= \frac{\text{U\$ } 649,236.34}{\text{U\$ } 1,623,090.86} * 13\% + \frac{\text{U\$ } 973,854.52}{\text{U\$ } 1,623,090.86} * 21.59\% = 18.15\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\text{Tmar mixta de Capital Propio} \\ \text{TMAR mixta} &= \frac{\text{U\$ } 0}{\text{U\$ } 1,623,090.86} * 0\% + \frac{\text{U\$ } 1,623,090.86}{\text{U\$ } 1,623,090.86} * 21.59\% = 21.59\% \end{aligned}$$

7.6.2. Estado de resultado

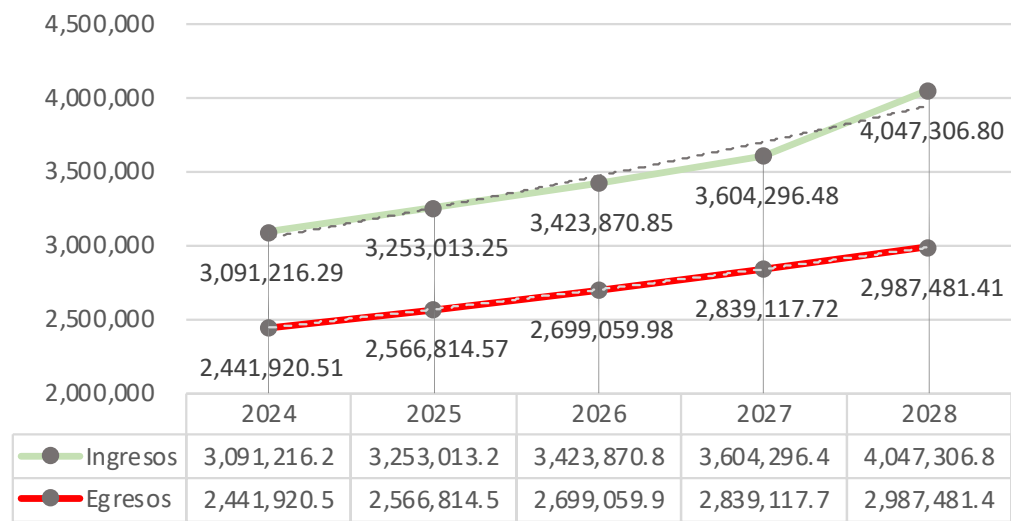
El análisis de resultados tenía como objetivo calcular la utilidad neta de los flujos netos de efectivo del proyecto, lo cual representaba el beneficio en relación con los costos y los impuestos que debía pagar la planta. La importancia de este cálculo radicaba en la posibilidad de evaluar la rentabilidad económica del proyecto. En la gráfica 7.1 se presenta la proyección del estado de resultado, dando los egresos e ingresos del proyecto durante los cinco años de operación, considerando un financiamiento del 70%. El valor efectivo promedio tras las deducciones anual fue de U\$ 633,528.64. En la tabla 13.2.10 de los anexos, se incluyó el estado de resultados con valores enteros.

Figura 7.1 Proyección de Egresos e Ingresos, financiamiento del 70%



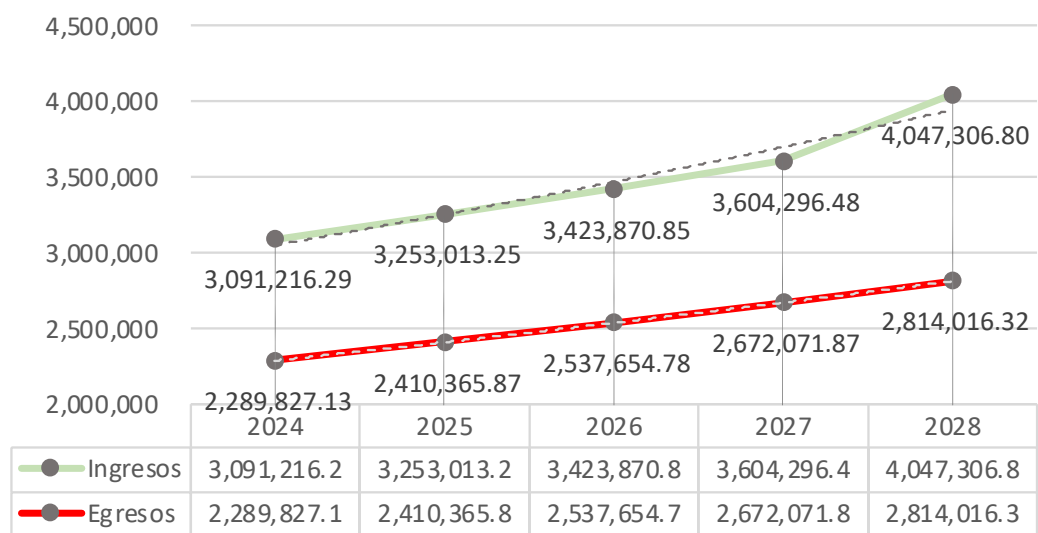
En la gráfica 7.2 se presenta la proyección del estado de resultado, dando los egresos e ingresos del proyecto durante los cinco años de operación, considerando un financiamiento del 40%. El valor efectivo promedio tras las deducciones anual fue de U\$ 777,061.90.

Figura 7.2 Proyección de Egresos e Ingresos, financiamiento del 40%



En la gráfica 7.3 se presenta la proyección del estado de resultado, dando los egresos e ingresos del proyecto durante los cinco años de operación, considerando una inversión con capital propio El valor efectivo promedio tras las deducciones anual fue de U\$ 939,153.54.

Figura 7.3 Proyección de Egresos e Ingresos, con capital propio



7.6.3. Valor presente neto

Si el resultado era positivo, la inversión superaba la rentabilidad exigida, justificando la aceptación del proyecto. Un resultado negativo indicaba pérdidas, por lo que el proyecto se rechazaba. Un valor cero reflejaba un punto de equilibrio, donde la decisión dependía de otros factores estratégicos, como el posicionamiento en el mercado o la competitividad, ya que no se aportaba valor adicional sobre la rentabilidad requerida. Mediante el programa Microsoft Excel, se determinaron los VPN para ambos tipos de financiamiento, dando el siguiente resultado:

Para financiamiento del 70%, resultó en: U\$ 1,469,293.94

Para financiamiento del 40%, resultó en: U\$ 1,185,513.26

Para financiamiento con capital propio, resultó en: U\$ 870,752.39.

7.6.4. Tasa interna de retorno

La TIR nos indicó el porcentaje de beneficio o pérdida que presentó la inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto. En relación con lo anterior, el resultado adquirido de TIR para los financiamientos fue de:

Para financiamiento del 70%, con: 110%

Para financiamiento del 40%, con: 67%

Para financiamiento con capital propio, con: 46%

7.6.5. Análisis beneficio – costo

El análisis costo-beneficio evaluó la relación entre los costos y beneficios del proyecto, utilizando el índice B/C, que se obtiene al dividir el Valor Actual de los Ingresos netos por el Valor Actual de los Costos de inversión. Este índice indica el retorno en dólares por cada dólar invertido. En relación con lo anterior, el resultado estimado de B/C para los financiamientos fue de:

Para financiamiento del 70%, resultó en: 1.33

Para financiamiento del 40%, resultó en: 1.15

Para financiamiento con capital propio, resultó en: 1.36

7.6.6. Periodo de recuperación

El período de recuperación de la inversión (PRI) fue un indicador que midió el tiempo necesario para recuperar la inversión a valor presente. En ambos financiamientos, los resultados fueron satisfactorios, recuperándose en el primer año de ventas. Con el Fin. del 70%, el tiempo de recuperación fue de 0.94 años (344 días), mientras que con Fin. del 40%, fue de 1.42 años (519 días). Para la opción de capital propio, el tiempo de recuperación fue de 1.93 años (716 días)

7.6.7. Consolidado de resultados de las inversiones

Se pudo considerar, basándose en los indicadores de relación Beneficio-Costo y tiempo de recuperación, que al final de la proyección de cinco años, el financiamiento del 70% presentó resultados más fructíferos que el financiamiento del 40%, ya que mostró valores más altos y rentables para el proyecto. La ganancia final acumulada alcanzó U\$ 3,167,643.20 en el año 2028.

Tabla 7.26 Consolidados de Financiamientos y Capital propio

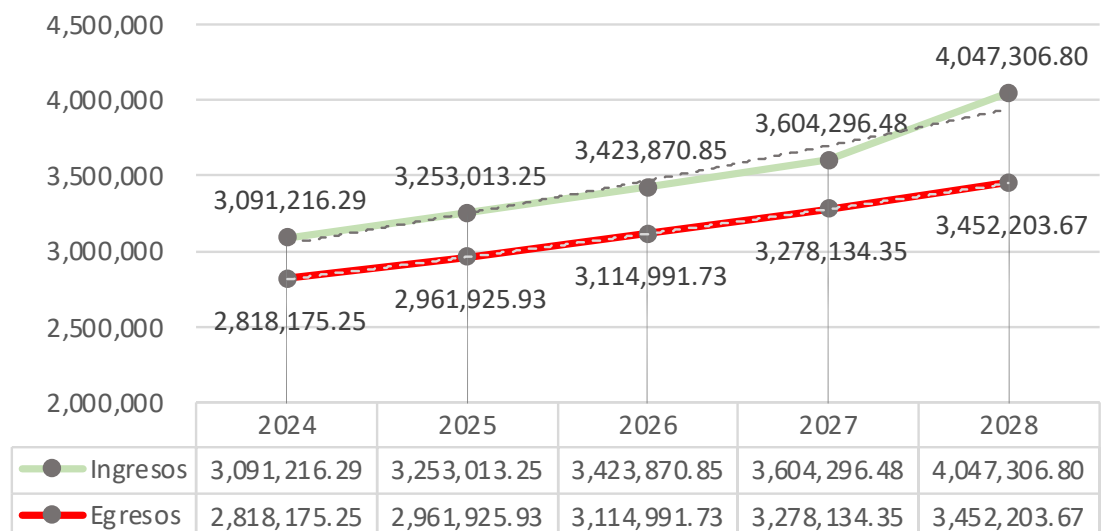
Concepto	Fin. del 70%	Fin. del 40%	Capital Propio
TMAR Mixta	18.43%	17.56%	20.60%
VPN	U\$ 1,162,309.46	U\$ 1,150,614.71	U\$ 813,832.61
TIR	110%	82%	46%
P.R.	0.94	1.42	1.93
VP Ingresos	U\$ 10,560,183.14	U\$ 9,521,111.01	U\$ 10,042,104.26
VP Egresos	U\$ 8,679,669.56	U\$ 8,412,595.26	U\$ 7,368,886.02
Relación B/C	1.33	1.13	1.36

7.6.8. Análisis de sensibilidad

7.6.8.1. Escenario A (Aumento del 20% en Costos de Operación)

En la gráfica 7.4 se presenta el estado de resultado con un escenario donde hubo un incremento del 20% en costos de operación, así mismo, en la tabla 7.29 se presenta el consolidado de los indicadores. En la tabla 13.2.13 del acápite de anexos, se presenta el estado de resultado con valores enteros para todos los escenarios de sensibilidad.

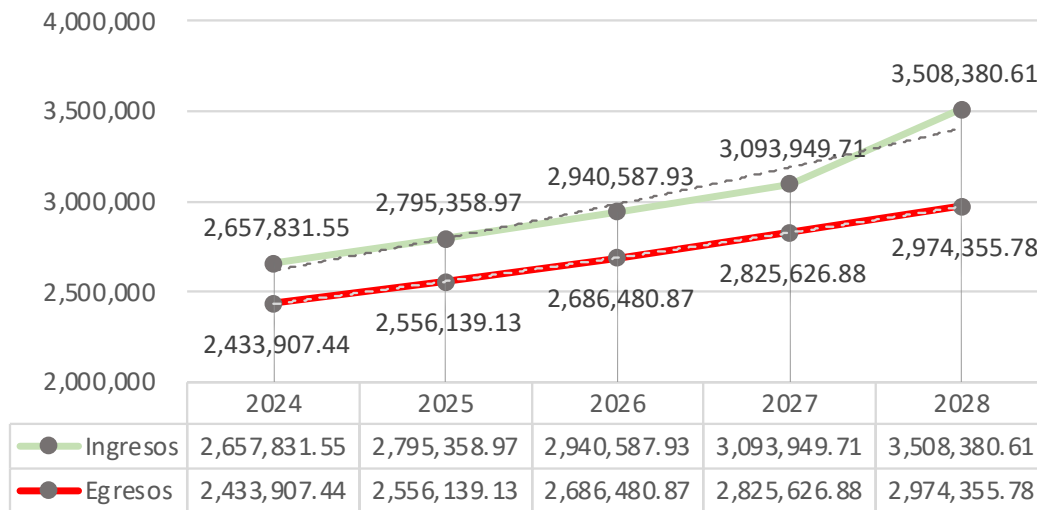
Figura 7.4 Proyección de Egresos e Ingresos, Escenario A



7.6.8.2. Escenario B (Disminución de ingresos en un 15%)

En la gráfica 7.5 se presenta el estado de resultado con un escenario donde hubo un descenso del 15% en ingresos.

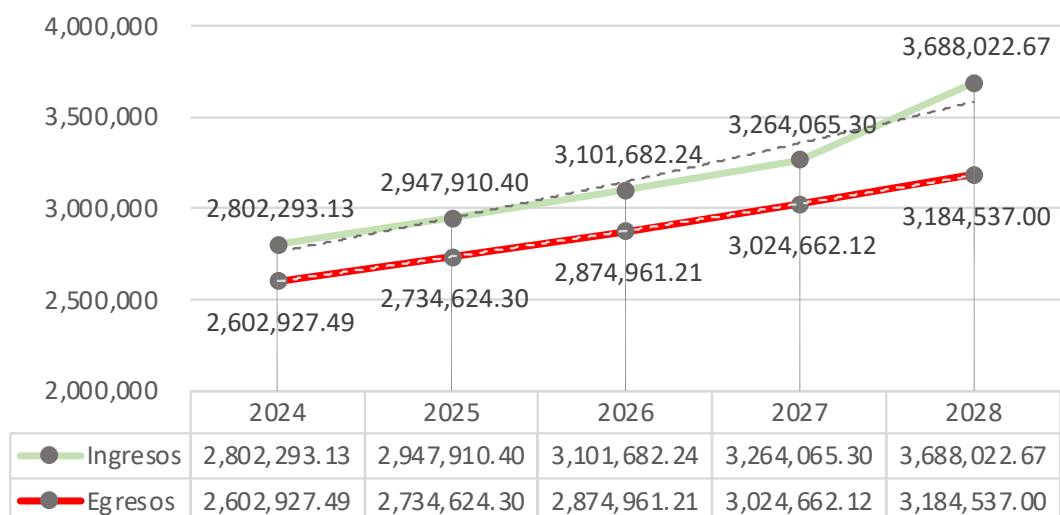
Figura 7.5 Proyección de Egresos e Ingresos, Escenario B



7.6.8.3. Escenario C (Disminución de ingresos en un 10% y aumento del costo de operación en un 10%.)

En la gráfica 7.6 se presenta el estado de resultado con un escenario donde hubo un incremento del 10% en los C.O. y un descenso del 10% en ingresos.

Figura 7.6 Proyección de Egresos e Ingresos, Escenario C



7.6.8.4. Consolidado de Escenarios A, B y C

Se pudo considerar, basándose en los indicadores de relación Beneficio-Costo y tiempo de recuperación, que al final de la proyección de cinco años, el financiamiento del 70% fue superior al financiamiento del 40%, ya que mostró valores más altos y rentables para el proyecto. La ganancia final acumulada alcanzó U\$ 3,167,643.20 en el año 2028.

Tabla 7.27 Consolidados de Financiamientos y Capital propio

Concepto	Escenario A	Escenario B	Escenario C
TMAR Mixta	18.73%	18.73%	18.73%
VPN	U\$ 463,681.84	U\$ 323,956.34	U\$ 254,093.59
TIR	57%	46%	40%
P.R.	1.78	2.17	2.44
VP Ingresos	U\$ 11,519,537.70	U\$ 10,045,596.74	U\$ 10,536,910.39
VP Egresos	U\$ 9,514,902.77	U\$ 8,208,008.45	U\$ 8,782,845.42
Relación B/C	1.21	1.22	1.20

7.6.8.5. Resultados de financiamiento con los análisis de sensibilidad

En el escenario A, con un incremento del 20% en los costos de operación, se obtuvo una TIR del 57%, un periodo de recuperación de 1.78 y un B/C de 1.21, por lo que se aceptó. En el escenario B, con un descenso del 15% en los ingresos, la TIR fue del 46%, el periodo de recuperación fue de 2.17 y el B/C fue de 1.22; este fue el mejor en ganancias e inversión y también se aceptó. En el escenario C, con un descenso del 10% en los ingresos y un aumento del 10% en los costos, se logró una TIR del 40%, un periodo de recuperación de 2.44 y un B/C de 1.20; aunque fue el más desalentador, se aceptó la TMAR mixta.

VIII. Conclusiones

La investigación ha permitido identificar una demanda potencial insatisfecha en el mercado nacional para la piña deshidratada. La creciente búsqueda de opciones de botanas saludables y nutritivas presenta una oportunidad significativa para satisfacer esta necesidad, lo que sugiere que la introducción de este producto podría ser bien recibida por los consumidores.

Se ha verificado que la instalación de una planta productora de piña deshidratada es técnicamente viable. Los análisis realizados indican que se cuenta con la infraestructura y la tecnología necesarias para llevar a cabo el proceso de deshidratación de manera eficiente, garantizando la calidad del producto final.

A través de la evaluación de indicadores económico-financieros, se ha determinado que la planta productora de piña deshidratada presenta un alto potencial de rentabilidad. Los resultados sugieren que la inversión inicial puede ser recuperada en un período razonable, lo que hace que el proyecto no solo sea sostenible, sino también atractivo para posibles inversores. En conjunto de los demás estudios, genera una oportunidad estratégica para el desarrollo económico local y la promoción de hábitos de consumo más saludables.

IX. Recomendaciones

Se sugiere explorar alternativas para el aprovechamiento de los residuos orgánicos generados por la empresa, como la producción de compostaje o subproductos derivados del corazón y la cáscara de la piña. Esta iniciativa no solo contribuirá a la sostenibilidad, sino que también puede abrir nuevas líneas de negocio y mejorar la imagen de la empresa en términos de responsabilidad ambiental.

Según los resultados de las encuestas, se recomienda utilizar como canales de distribución los supermercados, ya que representan puntos de fácil acceso para los consumidores. Esta estrategia generará una ventaja competitiva sobre otros productos similares que se encuentran en el mercado, en su mayoría, se comercializan en tiendas naturistas. Al estar presentes en supermercados, la empresa podrá alcanzar a un público más amplio.

Implementar campañas de promoción en redes sociales y medios locales para educar a los consumidores sobre los beneficios del producto y sus efectos en la salud de los nicaragüenses. Las degustaciones en supermercados también pueden ser efectivas para atraer clientes y generar interés en el producto.

Realizar análisis estadístico regularmente de la competencia para identificar oportunidades de mejora y diferenciación. Esto permitirá ajustar las estrategias de marketing y posicionamiento del producto en el mercado.

X. Bibliografía

- Acevedo, J. J. (2018). *Potencial de mercado de frutas deshidratadas en el municipio de Managua*,. Revista Electrónica de Investigación en Ciencias Económicas, 10-11.
- Alibaba (2024). *Lista de equipo para procesos de deshidratación*. Alibaba. Recuperado el 30 de mayo de 2024, de: https://www.alibaba.com/trade/search?spm=a2700.product_home_10.home_login_first_screen_fy23_pc_search_bar.keydown__Enter&tab=all&SearchText=lista+de+equipos
- APEN (2023). *El cultivo de piña está desaprovechado*. Recuperado el 20 de julio de 2023, de: <https://www.colsiba.org/nicaragua-el-cultivo-de-pina-esta-desaprovechado/>
- Arias F. (2012). *El proyecto de investigación*. Caracas: EPISTEME.
- Baca G. (2013). *Evaluación de proyectos*. México: McGraw-Hill.
- Balestrini, M. (2006). *El proyecto de investigación*. Caracas, Venezuela: EPISTEME.
- Banco Central de Nicaragua. (2023). *Informe monetario 2022*. Managua.
- Barbosa Cánovas G, V. M. (2000). *Deshidratacion de alimentos*. Acribia S.A. Recuperado el 30 de septiembre de 2022
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la Investigación*. Colombia: PEARSON.
- Bernardini E. (1991). "Tecnología de Aceites y Grasas". Madrid, España: ALHAMBRA, S.
- Brothwell, D. a. (1998). *Food in Antiquity: A Survey of the Diet of Early People*. Baltimore and London: John Hopkins University Press.
- Camaná, D. d. (2019). *Juan Carlos Benavente Calizaya*. UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA, Perú. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/10262/IQbecajc.pdf?isAllowed=y&sequence=1>
- Carmiol, G. C. (1982). *Utilización de la semolina de arroz en la alimentación de pollos parrilleros. Adulteración con cascarilla de arroz*. Agron., 6(1/2):65-72. Obtenido de https://www.redalyc.org/journal/437/43745945014/html/#redalyc_43745945014_ref7
- CSA Seguridad Alimentaria. (2020). *Uso del agua en la industria alimentaria*. Murcia, España: Laboratorio Murcia Avda de Alicante.
- Desrosier, N. (2007). *Conservacion de alimentos (33.edicion)*. Mexico: Grupo Editorial Patria.
- El nuevo diario. (30 de diciembre de 2012). Produccion de piña en aumento. *El nuevo diario*.
- Equipo de marketing. (7 de diciembre de 2015). *INSTANTIA*. Obtenido de Antecedentes de la fruta deshidratada : <http://www.instantia.com/antecedentes-de-la-fruta-deshidratada/>
- Finol M, Camacho. (2008). *El proceso de investigación científica*. 2ª Edición. Maracaibo. Editorial Luz.

- Guerrero, R. F. (2019). *Diseño de producto, proceso y fabricacion de frutas deshidratadas en una microempresa de la ciudad de Guayaquil*. Guayaquil, Ecuador: Universidad Politecnica Salesiana
- Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista L. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill.
- HUATAI CEREALS AND OILS MACHINERY. (11 de Agosto de 2020). *HUATAI CEREALS AND OILS MACHINERY*. Obtenido de oil machinecn: https://www.oilmachinecn.com/Noticlas/Noticias_Del_Grupo/2020/0811/258.html
- INIDE. (2023). Anuario Estadístico 2022. INIDE. Recuperado de: https://www.inide.gob.ni/docs/Anuarios/Anuario2022/ANUARIO_ESTADISTICO2022.pdf
- INITER. (2023) Mapa del Departamento de Managua. INITER. Recuperado de: <https://www.ineter.gob.ni/mapa/pub/departamentos/managua.html>
- Kader, A. A. (2002). *Postharvest Technology of Horticultural Crops (3.ª edición)*. Oakland: California: University of California, Agriculture and Natural Resources.
- La Gaceta. (2017). *Capitulo V: Evaluacion ambiental de proyectos: Categoria II*. Gobierno de reconciliacion y unidad nacional, Managua. Managua: Decreto ejecutivo 20-2017. Recuperado el 15 de octubre de 2022, de <http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/b92aeea87dac762406257265005d21f7/907d4e65c363cc8d062583520054fe79?OpenDocument>
- La Gaceta. (2022). La Gaceta N.º92,.Recuperado el 19 de octubre de 2023, de: <https://www.lagaceta.gob.ni/la-gaceta-nº-92-viernes-20-de-mayo-de-2022/>
- Landwehr. (2012). *La deshidratacion de frutas: metodos y posibilidades*. Organizacion de las naciones unidas para la alimentacion y agricultura.
- Ohaco, D. A. (s.f.). *Deshitradacion y desecado de frutasm hortalizas y hongos*. INTA ediciones.
- Rocio, E. (21 de agosto de 2011). *Tratamiento de aceites*. Obtenido de slideshare: <https://es.slideshare.net/EdithRocio1/tratamiento-aceites-8947515>
- Sabino, C. (2007). *El proceso de investigación*. Buenos Aires: Editorial Lumen.
- Silva, J. (2008). *Metodología de la Investigación. Elementos Básicos*. Caracas: Ediciones CO-BO.
- Sunburst Oranges 180 South "E" Street . (2016). *Sunburst Orange*. Obtenido de <http://sunburstoranges.blogspot.com/2016/05/the-history-of-dried-fruit.html>
- Trujal Hacienda Ortigosa. (21 de febrero de 2018). *¿COMO ES Y QUE IMPORTANCIA PROCESO DE ENVASADO DE ACEITE DE OLIVO?* Obtenido de <http://www.haciendaortigosa.com/blog/como-es-y-que-importancia-tiene-el-proceso-de-enzasado-del-aceite-de-oliva/#:~:text=Consiste%20en%20hacer%20pasar%20el,el%20aceite%20lleva%20en%20suspensi%C3%B3n.>
- Valerezo, O. D. (2015). *Propuesta para la implementacion de una planta procesadora de piña (Ananás comusus) deshidratada como alternativa de consumo de alimentos naturales en el catón de Quevedo provincia de los Rios, año 2013*. Quevedo, Ecuador: UTSQ

XI. Anexos

11.1. Estudio de Mercado

Se tomó una muestra de 1,307 personas con el perfil descrito, la cual se usó en el estudio de mercado, a continuación, se presentan la encuesta utilizada.

Figura 11.1. Encuesta para Consumidores de Piña Deshidratada.

Edad*

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| A. De 18 años a 24 años. | C. De 25 años a 34 años. | E. De 50 años a 59 años. |
| B. De 25 años a 34 años. | D. De 35 años a 49 años. | F. Más de 60 años. |

Genero*

- | | |
|--------------|---------------|
| A. Femenino. | B. Masculino. |
|--------------|---------------|

1. ¿Qué fruta preferiría usted como fruta deshidratada? (Más de una opción disponible)*

- | | | |
|-----------|----------|-------------|
| A. Piña. | C. Mango | E. Pitahaya |
| B. Papaya | D. Kiwi | |

2. ¿Estaría dispuesto a probar un nuevo producto de piña deshidratada?* |

- A. Sí.
B. No.
C. Más o menos. (50/50)

3. ¿En qué presentaciones le gustaría comprar piña deshidratada? (Más de una opción disponible)*

- | | | |
|------------|------------|-----------------------|
| A. 70 gr. | C. 150 gr. | E. Superior a 250 gr. |
| B. 100 gr. | D. 250 gr. | |

4. ¿Con qué frecuencia usted consume los frutas deshidratada?*

- | | | |
|------------|--------------|------------|
| A. Semanal | B. Quincenal | C. Mensual |
|------------|--------------|------------|

5. ¿En que tipo de establecimientos realiza compras o visita con mayor concurrencia? (Más de una opción disponible)*

- | | |
|-------------------|-----------------------------|
| A. Súpermercados. | C. Tiendas de conveniencia. |
| B. Pulperías. | D. Mercados. |

6. ¿Hasta cuánto estaría dispuesto a pagar por una presentación de 70 gr. de Piña Deshidratada?*

- | | |
|--------------------|--------------------|
| A. De 35 a 49 NIO. | C. De 66 a 80 NIO. |
| B. De 50 a 65 NIO. | D. Más de 81 NIO. |

7. ¿Qué cantidad aproximada de frutos deshidratados/secos (empaques, ya sea en X tamaño/porción) adquiere usted en su compra?*

- | | |
|-----------------|--------------------|
| A. Un empaque | C. Tres empaques |
| B. Dos empaques | D. Cuatro empaques |

8. De las siguientes formas características, ¿Cómo prefiere usted los frutos deshidratados/secos? (Más de una opción disponible)*

- | | | |
|---------------|---------------|--------------|
| A. Troceados. | B. Cuadrados. | C. Redondos. |
|---------------|---------------|--------------|

11.2. Estudio Técnico

Figura 11.2. Ficha técnica de báscula electrónica industrial

Báscula electrónica de plataforma		
	Marca	FIVESCALE
	Modelo	FLOORSCALE
	Capacidad	3Ton
	Peso	25 kg
	Potencia	2 kw
	Dimensiones	(1.5x1.5x0.5) mts

Figura 11.3. Ficha técnica de banda transportadora

Banda transportadora		
	Marca	XS-SunChine
	Modelo	XSF-100-5
	Capacidad	200 kg
	Peso	450 kg
	Potencia	6.1 kw/h
	Dimensiones	(10.0x0.8x0.5) mts

Figura 11.4. Ficha técnica de lavadora de frutas

Lavadora de Frutas		
	Marca	MERTONE
	Modelo	RHWD-18000
	Capacidad	3 – 10 ton/h
	Potencia	30 KW
	Peso	1500 kg
	Dimensiones	(18x1.5x1.8) mts

Figura 11.5. Ficha técnica de maquina peladora y descorazonadora de piña

Máquina peladora de piñas		
	Marca	GOINGWIND
	Modelo	SUS304
	Capacidad	2 ton
	Consumo	0.58kw/h
	Peso	350kg
	Dimensiones	(1.5x0.75x1.9) mts

Figura 11.6. Ficha técnica de máquina rebanadora de fruta

Máquina Rebanadora de fruta		
	Marca	CHENGYE
	Modelo	QDD2000
	Capacidad	2 Ton
	Consumo	7 KW
	Peso	2 Ron
	Dimensiones	(1.46x1x1.28) mts

Figura 11.7. Ficha técnica de horno secador

Horno Secador		
	Marca	ShouChuang
	Modelo	SSHG5-3-1
	Capacidad	36 bandejas
	Consumo	60 KW
	Peso	2500kg
	Dimensiones	(7.8x2.6x24.5) mts

Figura 11.8. Ficha técnica de envasadora

Envasadora		
	Marca	TENTOO
	Modelo	TT-520
	Capacidad	2.5 Ton
	Consumo	3.2 KW
	Peso	900kg
	Dimensiones	(3.72x4.51x2.62)mts

Figura 11.9. Ficha técnica de pileta para inmersión de fruta

Pileta para inmersión de fruta		
	Marca	CHENGYE
	Modelo	QDD2000
	Capacidad	2 ton
	Consumo	20 KW
	Peso	750 kg
	Dimensiones	(5.1x1.2x1.3)mts

Figura 11.10. Ficha técnica de bomba de presión

Bomba de presión		
	Marca	Xinya
	Modelo	XLR908
	Capacidad	80 L/Min (altura máx. 50 mts, profundidad de 30 mts)
	Consumo	4.56 KW
	Peso	30 kg
	Dimensiones	0.5x0.3x0.4 mts

Figura 11.11. Ficha técnica de carretilla industrial

Carretilla industrial		
	Marca	REYLIBERTAD
	Modelo	-
	Capacidad	20-300kg
	Consumo	-
	Material	Acero
	Dimensiones	725x475x840 mm/ 910x610x870 mm

Figura 11.11. Ficha técnica de cesta industrial

Cesta industrial		
	Marca	Deplast
	Modelo	Caja cunera
	Capacidad	100kg
	Consumo	-
	Material	Plástico
	Dimensiones	495x370x270 mm

Figura 11.13. Ficha técnica de montacargas

Montacargas		
	Marca	LTMG
	Modelo	FG35
	Capacidad	3.0 Ton
	Peso	4.5 Ton
	Material	Metal
	Dimensiones	(2.53x1.15x2.29) mts

Tabla 11.1. Programa de Producción

Balance Global	Cantidad (kg)	Descripción	
Recepción de Materia prima	3,620.00	➡	Cantidad de piña por día.
Selección de Materia Prima	90.00%	➡	Parámetros de aceptación.
Selección de Materia Prima	3,258.00	➡	Estimación de piñas aceptadas por día.
Pesado	3,258.00	➡	Verificación de flujo másico
Piña durante el lavado	3,258.00	➡	Durante el lavado, se estima una variación prácticamente nula, siendo esta despreciable.
Pelado y Descorazonado	40.17%	➡	Porcentaje de masa que se pierde durante el proceso de pelado y descorazonado.
Piña Posterior Pelado y Descorazonado.	1,949.36	➡	Cantidad de materia prima obtenida después del pelado y descorazonado.
Humedad Inicial	56.97%	➡	Humedad inicial de la piña previa a la deshidratación.
Cantidad de Piña	838.82	➡	Cantidad de masa de la piña previa a la deshidratación.
Cantidad de Agua	1,110.53	➡	Cantidad de inicial previa a la deshidratación.
Humedad Final	15.45%	➡	Humedad final estimada.
Cantidad de Piña	838.82	➡	Cantidad de materia prima obtenida después de la deshidratación.
Cantidad de Agua	153.28	➡	Cantidad de agua presente en la materia prima.
Masa Final	992.11	➡	Masa total de la piña posterior el proceso de secado.
Comprobar Humedad	15.45%	➡	Verificación de cálculo de humedad, para garantizar que las condiciones se cumplen.
Masa de Agua Evaporada	957.25	➡	Cantidad de Agua que pierde la Piña durante el proceso de secado.
Empaquetado	0.075	➡	Cantidad de piña deshidratada y procesada por empaque.
Cantidad de Paquetes	14,172.93	➡	Cantidad de paquetes de piña deshidratada que se producen por día.

Fuente: Adaptado (Guerreo, 2019).

Tabla 11.2. Método Cualitativo por Puntos

			Ticuantepe	Mateare	Tipitapa	El Crucero
Factores de Localización	%	Peso	Calificación	Calificación	Calificación	Calificación
Disponibilidad de Terrenos	6%	6	6	6	4	4
Terrenos Vulnerables	5%	5	6	3	5	5
Instalaciones y Transporte	7%	7	7	5	6	6
Disponibilidad y servicios básicos	5%	5	5	4	5	5
Impacto Ambiental	5%	5	5	4	5	5
Mano de Obra Especializada	8%	8	8	8	5	5
Comunicación	7%	7	7	6	5	5
Cercanía de los Consumidores	6%	6	6	6	6	5
Aspectos Legales	5%	5	4	5	5	5
Costo de compra de Terreno	6%	6	6	6	6	5
Inversión en infraestructura	6%	6	6	6	6	6
Costo de distribución de P.T.	5%	5	5	5	5	5
Aspectos Climatológicos	7%	7	5	7	7	7
Cercanía de proveedores de MP	9%	9	8	4	5	6
Cercanía de proveedores de In.	8%	8	7	8	8	8
Impacto Social	5%	5	5	5	3	2
Total	100%	100	96	88	86	84

Tabla 11.3. Método de Brown y Gibson

$$MPL = (K) \cdot (FO_i) + ((1-K) \cdot (FS_i))$$

Ticuantepe (MPL)	0.28447052
Mateare (MPL)	0.24436601
Tipitapa (MPL)	0.22942375
El Crucero (MPL)	0.24173972



Figura 11.15. Plano del Proceso tecnológico (AutoCAD)

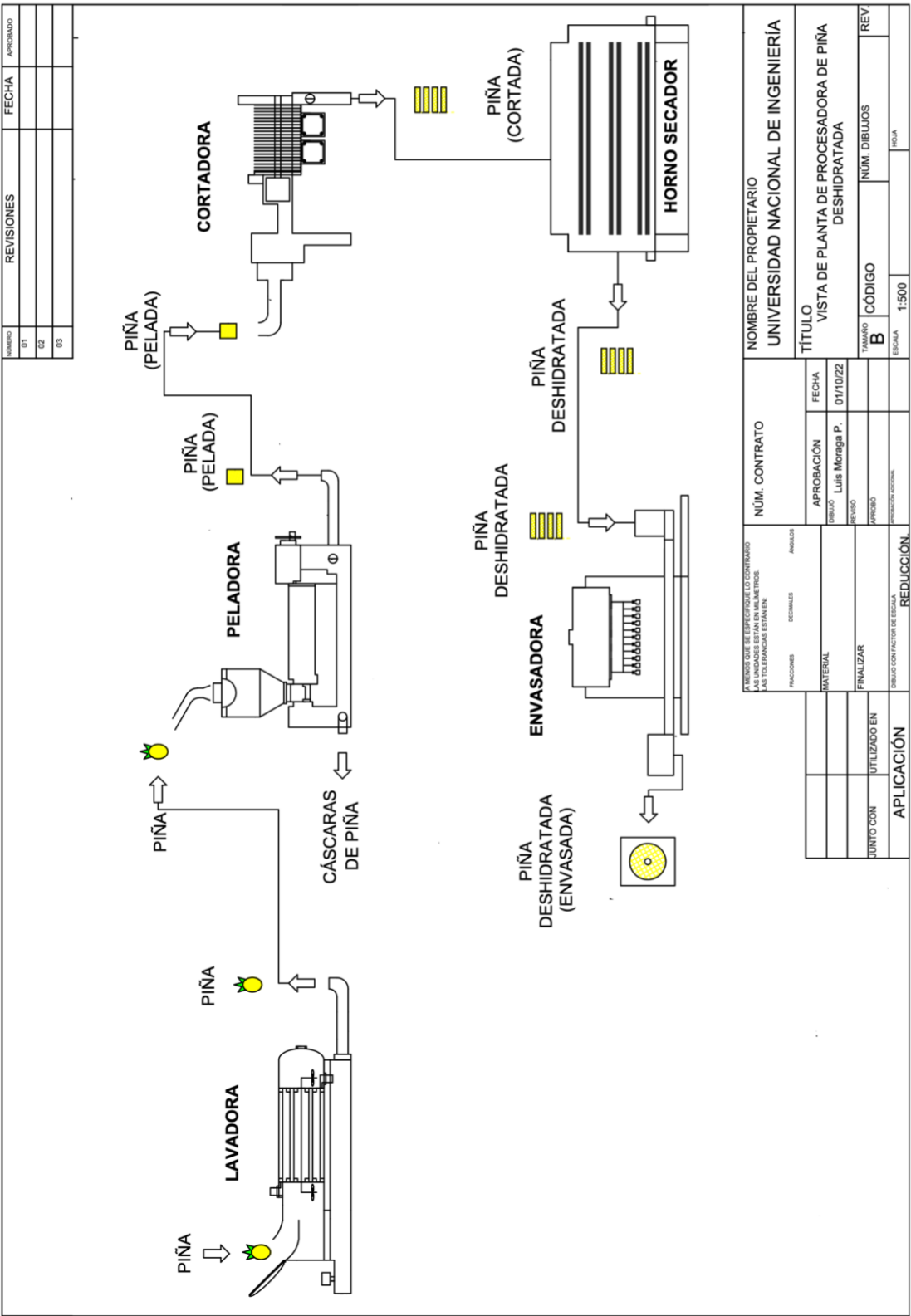


Tabla 11.4. Identificación de los puntos críticos de control

ETAPA DEL PROCESO	PELIGRO SIGNIFICANTE	JUSTIFICACIÓN	MEDIDAS PREVENTIVAS	PCC
RECEPCIÓN	Si	Piña con insectos o desechos	Pedir especificaciones exactas a los proveedores de piña	No
SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN	Si	Piñas en mal estado	Exigir uniformidad al proveedor	no
LAVADO	Si	Piña con residuos de pesticidas	Lavar con agua clorada	no
PELADO Y DESCORAZONADO	Si	Contaminación cruzada por utensilios	Desinfectar bien los equipos que entran en contacto con la materia prima	no
TROCEADO	Si	Contaminación cruzada por utensilios	Desinfectar bien los equipos que entran en contacto con la materia prima	no
INMERSIÓN	Si	Exceso de bisulfito y tiempo de inmersión	Controlar medidas y Cronometrar el tiempo de inmersión	si
DESHIDRATACIÓN	Si	Inadecuado control del tiempo y temperatura	Control minucioso de parámetros	si
EMPACADO	Si	Contaminación cruzada	Esterilizar bolsas	no
ETIQUETADO	Si	El producto ya se encuentra aislado	No aplica	no

Tabla 11.5. Puntos críticos de control en inmersión

Luego de analizar cada etapa del proceso se determinó que el deshidratado e inmersión es un punto crítico de control el cuál será mitigado de acuerdo.

PUNTO CRITICO	PELIGRO SIGNIFICATIVO	¿QUÉ?	¿CÓMO?	¿CUÁNDO?	¿QUIÉN?
INMERSIÓN	Exceso de bisulfito de sodio	Verificar la cantidad y tiempo de inmersión	Medición de variables	Durante todo el proceso de inmersión	Operarios de producción y calidad
DESHIDRATACIÓN	Humedad no alcanzada o producto quemado	Verificar la temperatura y controlar el tiempo de deshidratación	Medición de variables cada 60 minutos con termocuplas y cronometro	Durante todo el proceso de hidratación	Operarios de producción y calidad

Tabla 11.6. Mantenimiento de equipos

MAQUINA	TIPO MNTTO	TAREA	FRECUENCIA
BÁSCULA	Mpv	Calibrar celdas de peso	Mensual
BANDA TRANSPORTADORA	mpv	Revisión general de partes mecánicas.	Mensual
		Desmontaje, revisión y montaje de motorreductor	Semestral
		Cambio de faja	Anual
		Limpieza general	Diario
LAVADORA/ PILETA DE INMERSIÓN	mpv	Limpieza general	Quincenal
		Limpieza y revisión superficial	Diario
		Lubricación de la maquina	Mensual
PELADORA/ DESCORAZONADORA	mpv	Limpieza superficial	Diario
		Verificar filo de cuchillas	Mensual
		Cambiar cuchillas	Semestral
		Lubricación	Semestral
REBANADORA	mpv	Verificar filo de cuchillas	Mensual
		Cambiar cuchillas	Semestral
DESHIDRATADORA	mpd	Verificar temperatura homogénea y controlada	Diario
	mpv	Limpieza de filtros	Semanal
		Lubricación general	Mensual
		Limpieza general	Semanal
EMPAQUETADO	mpv	Revisión sistema eléctrico	Quincenal
ETIQUETADORA	mpv	Lubricación general	Mensual

Tabla 11.7. Impacto Ambiental – Identificación de P.C.A.

Construcción de la planta				
	Aspectos ambientales	Factores abióticos	Factores bióticos	Factores socioeconómicos
Trabajos de soldadura	Emisión de gases producto de la soldadura Generación de desechos sólidos Emisión de ruido	Incremento de niveles de ruidos por la soldadura Alteración de la calidad de aire por las emisiones de contaminantes por la soldadura	Alejamiento o perturbación de la fauna	Generación de puestos de trabajo Posibles accidentes laborales
Obras grises	Emisión de ruido, por operación de quipos y maquinaria Emisión de gases de combustión por los Equipos y maquinaria Generación de desechos sólidos Emisión de polvos sólidos sedimentales	Incremento de niveles de ruido Alteración de la calidad del aire por emisiones de polvo Alteración de calidad de suelos	Alejamiento o perturbación de la fauna silvestre	Generación de puestos de trabajo Posibles accidentes laborales
Montaje de maquinarias	Emisión de ruidos por operación de maquinaria Emisión de gases de combustión Generación de material articulado Generación de desechos sólidos	Emisión de gases de combustión interna y polvo. Alteración de la calidad de suelos por movilización de vehículos y maquinaria pesada	Desechos solidos	Generación de puestos de trabajo Posibles accidentes a trabajadores
Obras de pintado	Emisión de gases por la pintura Exposición de desechos químicos Generación de desechos sólidos	Alteración de la calidad de aire por emisiones de gases de por la aplicación de Pintura Alteración de la calidad de los suelos, por derrames de químicos	Alejamiento o perturbación de la fauna silvestre.	Potenciales molestias por la emisión de gases ocasionadas por la aplicación de pinturas.
Obras eléctricas	Emisión de ruido, por operación por materiales y herramientas Generación de desechos sólidos	Incremento de niveles de ruido	Alejamiento y/o perturbación de la fauna Generación de contaminantes	Posibles accidentes laborales

Tabla 11.8. Impacto Ambiental – Matriz de Identificación

Etapas de producción				
Actividades	Aspectos ambientales	Factores abióticos	Factores bióticos	Factores socioeconómicos
Recepción de M.P.	Tránsito en la zona de patios	Alteración en la calidad de aire por emisiones de gases.	Alejamiento y/o perturbación de la fauna silvestre	Generación de puestos de trabajo
Lavado	Generación de desechos sólidos Generación de desechos líquidos	Alteración de la calidad de los suelos por desechos sólidos y líquidos	Alejamiento y/o perturbación de la fauna silvestre	Posibles accidentes laborales
Pelado	Generación de desechos sólidos Generación de materia suspendida en la cascara más el corazón	Incremento de desechos sólidos	Alteración de la calidad de los suelos por los desechos sólidos	Posibles accidentes laborales
Recolección de desperdicios	Generación de desechos líquidos Emisión de materia suspendida en la cáscara y corazón.	Incremento de desechos sólidos	Alejamiento de la fauna silvestre	Posibles accidentes Generación de empleos
Troceado	Generación de desechos sólidos y líquidos	Incremento de desechos sólidos	Alejamiento de la fauna silvestre	Posibles accidentes laborales
Inmersión	Emisión de material de partículas generación de desechos sólidos y líquidos	Alteración en la calidad del aire por emisiones del aditivo	Alejamiento de la fauna silvestre	Posibles accidentes
Envasado	Generación de desechos sólidos	Incremento de desechos sólidos	Alejamiento de la fauna silvestre	Posibles accidentes laborales Generación de empleos

11.3. Estudio Económico - Financiero

Tabla 11.9. Terreno y Obras civiles

Concepto	M ²	Costo/M ² (U\$)	C.T. (U\$)
Terreno	6,000.00	25.00	150,000.00
Servicios Notariales	-	-	15,000.00
Inversión Pública	-	-	2,850.00
Limpieza de Terreno	-	-	3,000.00
Trazado y nivelación, excavación	-	-	9,000.00
Área de Recepción de MP	100.00	61.60	6,160.00
Área de Almacén de MP	160.00	98.80	15,808.00
Área de Sanitización	80.00	63.80	5,104.00
Área de Servicio Sanitario	64.00	60.00	3,840.00
Área de Vestuarios	80.00	49.30	3,944.00
Área de Producción (General)	900.00	112.00	100,800.00
Área de Secado (cuarto con hornos)	151.00	205.00	30,955.00
Área de Operaciones Unitarias	160.00	58.80	9,408.00
Área de Control de Calidad	160.00	58.80	9,408.00
Área de Entrega de PT	120.00	48.00	5,760.00
Área de Almacén de PT	160.00	104.40	16,704.00
Área de Entrada General	200.00	52.70	10,540.00
Oficinas Administrativas	300.00	62.00	18,600.00
Área de Desechos	60.00	49.30	2,958.00
Área de Residuos de Agua	90.00	165.20	14,868.00
Área de Estacionamiento	800.00	31.00	24,800.00
Área de Comedor	200.00	165.60	33,120.00
Área de Descarga de MP	120.00	59.40	7,128.00
Zona de Áreas Verdes	2,000.00	10.00	20,000.00
Área del Pozo de Agua	95	300.00	28,500.00
Total	6,000.00	-	548,255.00

Tabla 11.10. Costos de Maquinaria

Concepto	Cantidad	C.U. (U\$)	Costo de flete (U\$)	C.T. (U\$)
Banda Transp.	4	3,990.00	2,394.00	18,487.00
Báscula Industrial	2	500.00	150.00	1,158.33
Montacargas	2	9,180.00	2,754.00	21,114.00
Lavadora Industrial	1	18,800.00	2,820.00	21,776.67
Peladora Industrial	3	7,500.00	3,375.00	26,062.50
Cortadora Industrial	2	6,800.00	2,040.00	15,753.33
Pileta de Inmersión	1	12,300.00	1,845.00	14,247.50
Horno Deshidratador	2	29,700.00	8,910.00	68,805.00
Envasadora	2	21,800.00	6,540.00	50,503.33
Bombas de presión	6	3,130.00	2,817.00	21,753.50
Total de inversión				259,661.17

Tabla 11.11. Costos de equipos de laboratorios y demás.

Concepto	Cantidad	C.U. (U\$)	C.T. (U\$)
Balanza analítica - Apollo Serie GX-324AE	1	587.23	587.23
Termo Balanza XM - 66	1	2,876.12	2,876.12
Gabacha	150	14.00	2,100.00
Set Texturometro	2	6,672.34	13,344.68
Espátula	80	2.00	160.00
Vidrio de muestra	80	1.50	120.00
Caja de guantes	80	8.50	680.00
Caja de cubrebocas	80	15.00	1,200.00
Total (U\$)			21,068.03

Tabla 11.12. Amortización y depreciación

Concepto	Valor de compra (U\$)	2024 al 2028 (U\$)	Valor de Rescate (U\$)
Equipos Mayores	259,661.17	51,932.23	64,915.29
Equipos de Laboratorio	21,068.03	4,213.61	5,267.01
Mobiliario, entre otros	45,315.00	9,063.00	11,328.75
Vehículos	77,600.00	15,520.00	19,400.00
Obras civiles	398,255.00	79,651.00	99,563.75
Inversión Diferida	208,024.23	41,604.85	52,006.06
Total Valor de Rescate			252,480.86
Valor de Depreciación		201,984.69	1,009,923.43

Tabla 11.13: Estado de Resultado para financiamiento del 70%

Concepto	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Inversión en activos	1,171,648.42					
Capital de Trabajo	451,442.44					
Inversión Total	1,623,090.86					
Valor de Rescate						252,480.86
Préstamo	1,136,163.60					
Ingresos		2,889,231.60	3,051,028.57	3,221,886.17	3,402,311.79	3,592,841.26
Costos de Operación		1,805,769.75	1,906,892.86	2,013,678.86	2,126,444.87	2,245,525.78
Depreciación		201,984.69	201,984.69	201,984.69	201,984.69	201,984.69
Pago de intereses		186,724.70	157,164.72	121,995.98	80,154.26	30,373.42
Utilidad antes del impuesto		694,752.46	784,986.31	884,226.65	993,727.98	1,114,957.36
Impuesto IR (30%)		208,425.74	235,495.89	265,267.99	298,118.39	334,487.21
Impuesto de Alcaldía e IBI (2%)		13,895.05	15,699.73	17,684.53	19,874.56	22,299.15
Utilidad despues del impuesto		472,431.67	533,790.69	601,274.12	675,735.02	758,171.01
Pago Principal		155,790.63	185,350.62	220,519.36	262,361.08	312,141.92
Depreciación		201,984.69	201,984.69	201,984.69	201,984.69	201,984.69
Flujo Neto de Efectivo	- 486,927.26	518,625.72	550,424.76	582,739.45	615,358.63	900,494.63
Flujo Efectivo Acumulado		518,625.72	1,069,050.48	1,651,789.93	2,267,148.56	3,167,643.20

Tabla 11.14. Estado de Resultado para financiamiento del 40%

Concepto	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Inversión en activos	1,171,648.42					
Capital de Trabajo	451,442.44					
Inversión Total	1,623,090.86					
Valor de Rescate						252,480.86
Préstamo	649,236.34					
Ingresos		2,889,231.60	3,051,028.57	3,221,886.17	3,402,311.79	3,592,841.26
Costos de Operación		1,805,769.75	1,906,892.86	2,013,678.86	2,126,444.87	2,245,525.78
Depreciación		201,984.69	201,984.69	201,984.69	201,984.69	201,984.69
Pago de intereses		78,662.77	65,052.39	49,563.35	31,936.31	11,876.16
Utilidad antes del impuesto		802,814.40	877,098.63	956,659.28	1,041,945.93	1,133,454.62
Impuesto IR (30%)		240,844.32	263,129.59	286,997.78	312,583.78	340,036.39
Impuesto de Alcaldía e IBI (2%)		16,056.29	17,541.97	19,133.19	20,838.92	22,669.09
Utilidad despues del impuesto		545,913.79	596,427.07	650,528.31	708,523.23	770,749.14
Pago Principal		98,602.70	112,213.07	127,702.12	145,329.16	165,389.30
Depreciación		201,984.69	201,984.69	201,984.69	201,984.69	201,984.69
Flujo Neto de Efectivo	- 973,854.52	649,295.78	686,198.69	724,810.88	765,178.76	1,059,825.38
Flujo Efectivo Acumulado		649,295.78	1,335,494.47	2,060,305.35	2,825,484.11	3,885,309.49

Tabla 11.15 Estado de Resultado para uso de capital propio

Concepto	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Inversión en activos	1,171,648.42					
Capital de Trabajo	451,442.44					
Inversión Total	1,623,090.86					
Valor de Rescate						252,480.86
Préstamo						
Ingresos		2,889,231.60	3,051,028.57	3,221,886.17	3,402,311.79	3,592,841.26
Costos de Operación		1,805,769.75	1,906,892.86	2,013,678.86	2,126,444.87	2,245,525.78
Depreciación		201,984.69	201,984.69	201,984.69	201,984.69	201,984.69
Pago de intereses						
						5,959.64
Utilidad antes del impuesto		881,477.16	942,151.03	1,006,222.63	1,073,882.24	1,145,330.79
Impuesto IR (30%)		264,443.15	282,645.31	301,866.79	322,164.67	343,599.24
Impuesto de Alcaldía e IBI (2%)		17,629.54	18,843.02	20,124.45	21,477.64	22,906.62
Utilidad despues del impuesto		599,404.47	640,662.70	684,231.39	730,239.92	778,824.93
Pago Principal						
Depreciación		201,984.69	201,984.69	201,984.69	201,984.69	201,984.69
Flujo Neto de Efectivo	- 1,623,090.86	801,389.16	842,647.38	886,216.07	932,224.61	1,233,290.48
Flujo Efectivo Acumulado		801,389.16	1,644,036.54	2,530,252.61	3,462,477.22	4,695,767.70