



FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESTUDIO DE LA CADENA AGROPRODUCTIVA DE LA ALCACHOFA
(*Cynara scolymus*) Y DISEÑO DE UNA PLANTA PARA PRODUCTOS
Y SUBPRODUCTOS.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos
establecidos para optar por el título de:
Ingenieras Agroindustrial y de Alimentos

Profesor Guía

Dr. Fernando Freile Ardiani

Autoras

Jessika Tatiana Maldonado Guadamud

María José Salas Salas

Año

2014

DECLARACIÓN PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con los estudiantes, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

Dr. Fernando Freile
Ing. En Ciencias de las Preparaciones Alimenticias
C.I: 170528917-9

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaramos que este trabajo es original de nuestra autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”

María José Salas Salas
C.I: 1715247753

Jessika Tatiana Maldonado Guadamud
C.I: 1722443478

AGRADECIMIENTO

En primer lugar a Dios por regalarme una segunda oportunidad y demostrarme que confiando en él todo es posible. A mis Padres Paco, María y hermana Vero porque son mi ejemplo a seguir, el pilar fundamental en mi vida y quienes me han demostrado lo que realmente significa el amor.

A mis profesores Dr. Antonio Camacho, Ing. Pablo Moncayo, Ing. Lucia Toledo y Ing. Fernando Freile que a lo largo de la carrera colaboraron con sus conocimientos y aportaron a mi formación profesional.

A mi amiga y compañera de tesis Jessika por su apoyo, confianza y todas aquellas aventuras que se guardan en la memoria tras culminar este proyecto.

María José Salas

AGRADECIMIENTO

A mis padres Pedro y Azucena; a mis hermanos Andrés y David que con su amor, esfuerzo, paciencia y dedicación han sabido apoyarme en cada etapa a lo largo de mis estudios y que se ven reflejados finalmente en la culminación de esta meta profesional en mi vida.

A nuestro tutor de tesis Dr. Fernando Freile quien con sus conocimientos y experiencia nos supo dirigir y orientar durante la elaboración de este proyecto y gracias a quien la culminación del mismo es posible.

A mi amiga y compañera de tesis María José por su amistad y cariño durante el transcurso de nuestra carrera y la realización de este proyecto.

Jessika Maldonado

DEDICATORIA

Los resultados de este proyecto que a raíz de esfuerzo, dedicación y perseverancia logramos concluir se lo dedico a Dios, a mis Padres y a mi hermana.

A Dios porque está conmigo en cada paso que doy cuidándome y dándome fortaleza para continuar a diario, a mis Padres Paco y María porque a lo largo de la vida han sido quienes velan por mi bienestar, salud, educación sin dejar de apoyarme en ningún momento y a mi hermana Vero por la confianza entera que me tiene, el apoyo incondicional que me brinda y el cariño infinito que me demuestra.

María José Salas

DEDICATORIA

A mi familia, a mis padres y a mis hermanos a quienes dedico todos mis esfuerzos diarios por acompañarme y forjar en mí la perseverancia, constancia y lucha.

Jessika Maldonado

RESUMEN

Este proyecto tiene como propósito el demostrar la factibilidad de la creación de una empresa destinada a la transformación, procesamiento y comercialización de productos en base a alcachofa, en primer lugar se determinó características generales, datos históricos y económicos relevantes con respecto al cultivo en nuestro país y el mundo. De manera complementaria se analizó la cadena agro productiva en el que se reconocieron los principales actores directos e indirectos de la misma así como también las ventajas competitivas, puntos críticos y estrategias a implementarse en el sector para una mejora de la competitividad de la misma.

Posterior a esto un estudio de mercado en el que se determinó un alto nivel de interés por parte de los habitantes de la ciudad de Quito (97%) hacia el consumo de productos y subproductos en base a la hortaliza por sus destacadas propiedades benéficas en la función hepático. Consecuentemente se realizó el diseño y experimentación para cuatro de los productos propuestos en base a la hortaliza, en el que se obtuvieron: conservas, cremas deshidratadas, lasaña y cápsulas nutraceuticas.

Se estudió la factibilidad del diseño y estructuración de una planta para el procesamiento de dichos productos en Latacunga-Cotopaxi, dado que es uno de los sectores con mejores condiciones climáticas y presencia de grandes productores, además de su cercanía a las principales ciudades y puertos de comercio del país.

Con lo que finalmente se realizó la evaluación financiera del proyecto para la cual se obtuvo un TIR de 18,99% y un VAN de \$64 687 en un tiempo de 5 años. Concluyendo que el proyecto es rentable y viable de acuerdo a los índices financieros nombrados anteriormente.

ABSTRACT

This project aims to demonstrate the feasibility of creating a company devoted to the transformation, processing and marketing of artichoke, first determined general characteristics, historical and economic data relevant for the crop in our country and the world. In a complementary manner the agricultural production chain in which the main direct and indirect actors in the same well as competitive advantage, critical points and strategies to be implemented in the sector for improving the competitiveness of the same analyzes were recognized.

Following this a market study in which a high level of interest was determined by the citizens of the city of Quito (97%) to the consumption of products and by-products based on vegetable for outstanding beneficial properties in the liver function. Consequently the design and experimentation was conducted for four of the proposed products based on vegetable, which were obtained: canned, dehydrated cream, lasagna and nutraceutical capsules.

The feasibility of the design and structure of a plant for the processing of the products in Latacunga - Cotopaxi was studied because it is one of the sectors with better climatic conditions and the presence of many large producers, in addition to its proximity to major cities and ports trade of the country.

Finally the financial evaluation of the project for which an IRR of 18, 99% and an NPV of \$ 64 687 was obtained in a time of 5 years conducted. Concluding the project is profitable and viable according to financial indices listed above.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
1. CAPÍTULO 1. Cultivo de alcachofa.....	4
1.1 Origen e historia	4
1.2 Generalidades.....	5
1.3 Clasificación taxonómica	6
1.4 Nombres	6
1.5 Uso y propiedades	7
1.6 Variedades.....	11
1.6.1 Variedades a nivel mundial.....	11
1.6.2 Variedades en el Ecuador.....	13
1.7 Formas de consumo, productos y subproductos.....	14
1.8 Requerimientos agroclimáticos del cultivo	15
1.8.1 Temperatura	15
1.8.2 Altitud.....	15
1.8.3 Precipitaciones.....	15
1.8.4 Suelo.....	15
1.9 Características botánicas	15
1.10 Manejo del cultivo	16
1.10.1 Ciclo del cultivo a nivel mundial	16
1.10.2 Ciclo del cultivo en el Ecuador	17
1.10.3 Preparación del Terreno	17
1.10.4 Propagación.....	18
1.10.5 Siembra	18
1.10.6 Plagas, enfermedades y malezas.....	19
1.10.7 Fertilización.....	21
1.10.8 Cosecha y pos cosecha.....	21
1.11 Superficie y producción mundial.....	22

1.12 Superficie y producción nacional.....	25
1.13 Importancia económica de la alcachofa	26
1.13.1 Importaciones mundiales de alcachofa.....	27
1.13.2 Exportaciones mundiales de alcachofa.....	28
1.13.3 Exportaciones ecuatorianas de alcachofa	29
1.14 Precios de alcachofa	30
2. CAPÍTULO 2. Análisis de la cadena productiva	31
2.1 Generalidades del análisis de cadenas agro productivas	31
2.2 Fase preliminar	32
2.1.1 Definición de productos y subproductos	32
2.1.2 Objetivos.....	32
2.1.3 Alcance	33
2.3 Fase central	34
2.3.1 Diseño de Instrumentos y métodos de recolección de información	34
2.3.2 Ordenamiento de información por bloques	36
2.4 Fase final.....	50
2.4.1 Análisis FODA.....	50
2.4.2 Identificación de puntos críticos y ventajas competitivas	51
2.4.3 Estrategias.....	53
3. CAPITULO 3. Estudio de mercado	55
3.1 Generalidad del estudio de mercado.....	55
3.2 Identificación del problema	55
3.2.1 Objetivos.....	56
3.3 Metodología.....	56
3.4 Sondeo de mercado	57
3.4.1 Fuentes de información	57
3.5 Diseño de la investigación.....	58
3.5.1 Determinación del target group.....	58

3.5.2 Cálculo del tamaño de muestra	59
3.5.3 Encuesta de Sondeo de Mercado.....	59
3.6 Presentación y análisis de resultados	60
3.7 Resultados de la Encuesta	60
3.7.1 Preguntas de Información.....	60
3.7.2 Preguntas Generales	61
3.7.3 Preguntas de Alcachofa.....	64
3.7.4 Preguntas de Productos de alcachofa	65
3.8 Organización	67
3.8.1 Nueva Empresa	67
3.8.2 Marketing Mix	70
3.9 Demanda Potencial.....	84
3.9.1 Definición	84
3.9.2 Demanda Potencial Interna	84
3.9.3 Análisis de la Demanda Potencial.....	85
3.10 Oferta	87
3.10.1 Definición	87
3.10.2 Oferta Interna.....	88
3.10.3 Análisis de la Oferta.....	88
3.11 Análisis de las 5 fuerzas de Porter	88
3.11.1 Amenaza de la entrada de nuevos competidores.....	89
3.11.2 Poder de negociación de los proveedores.....	91
3.11.3 Poder de negociación de los compradores o consumidores.....	91
3.11.4 Amenaza del ingreso de productos sustitutos	91
3.12 Análisis DAFO.....	92
3.12.1 Análisis de características Extrínsecas.....	92
3.12.2 Análisis de características Intrínsecas	92
3.12.3 Estrategias.....	93
4. CAPÍTULO 4. Ingeniería del proyecto.....	94
4.1 Diagramación de procesos	95

4.1.1 Diagrama de flujo de conservas.....	95
4.1.2 Diagrama de flujo de crema deshidratada, pasta y cápsulas.....	96
4.2 Descripción de materias primas.....	97
4.3 Descripción del proceso	99
4.3.1 Operaciones del proceso global.....	99
4.3.2 Operaciones proceso conservas	101
4.3.3 Operaciones proceso crema deshidratada	106
4.3.4 Operaciones proceso pastas	108
4.3.5 Operaciones proceso cápsulas.....	110
4.4 Diseño y desarrollo de productos	110
4.4.1 Materiales	110
4.4.2 Metodología	111
4.4.3 Diseño experimental	115
4.5 Balance de materia	141
4.5.1 Balance para conservas de alcachofa en cuartos en salmuera.....	141
4.5.2 Balance para polvo de alcachofa	142
4.5.3 Balance para crema deshidratada de alcachofa	143
4.5.4 Balance para pasta de alcachofa.....	143
4.5.5 Balance para cápsulas de alcachofa	144
4.6 Análisis bromatológico	145
4.6.1 Materiales y métodos.....	149
4.6.2 Procedimiento.....	150
4.6.3 Resultados.....	154
4.6.4 Conclusiones	154
4.7 Análisis microbiológico.....	156
4.7.1 Materiales y métodos.....	156
4.7.2 Procedimiento.....	157
4.7.3 Resultados.....	157
4.8 Vida útil	158
4.8.1 Conservas de alcachofa	159
4.8.2 Crema instantánea.....	163

4.8.3 Pasta de alcachofa	165
5. CAPÍTULO 5. Diseño de planta.....	169
5.1 Generalidad de diseño de planta.....	169
5.2 Factibilidad.....	169
5.2.1 Definición de los productos.....	170
5.3 Clasificación CIIU	170
5.4 Factores que influyen en la localización de la planta.....	170
5.4.1 Localización	171
5.4.2 Topografía del sitio	173
5.4.3 Factor Legal.....	174
5.4.4 Cercanía de los Proveedores	175
5.4.5 Cercanía de Clientes	175
5.4.6 Servicios Básicos.....	175
5.4.7 Mercado.....	176
5.4.8 Viabilidad	176
5.4.9 Tecnología	176
5.4.10 Comunidad	177
5.4.11 Disponibilidad de Mano de obra	177
5.5 Descripción de la planta	177
5.5.1 Tamaño del Proyecto.....	177
5.5.2 Capacidad de Producción.....	178
5.5.3 Diagrama de Flujo.....	179
5.5.4 Requerimientos de materia prima.....	179
5.5.5 Requerimientos de Maquinaria	180
5.5.6 Requerimientos de Mano de obra.....	180
5.5 Diseño de Planta	181
5.6.1 Principios Básicos para la distribución de la planta	181
5.6.2 LayOut de la Planta.	182
5.6.3 Detalle de cada área.....	188
5.6.4 Ubicación y Alrededores	188

5.6.5 Instalaciones físicas.....	189
5.6.6 Planos de la planta	189
6. CAPÍTULO 6. Estudio financiero del proyecto	193
6.1 Inversión inicial	193
6.1.1 Inversiones de activo fijo.....	193
6.1.2 Inversiones en activos diferidas	197
6.1.3 Capital de trabajo.....	198
6.1.4 Resumen de inversión total	198
6.2 Egresos del proyecto.....	199
6.2.1 Costos operativos	199
6.2.2 Gastos operativos	204
6.3 Ingresos del proyecto	207
6.3.1 Precio de venta	207
6.3.2 Ventas.....	208
6.4 Financiamiento del proyecto.....	209
6.4.1 Cálculo de amortización de la deuda	210
6.4.2 Estado de resultados	211
6.4.3 Flujo de caja	212
6.4.4 Evaluación del proyecto.....	213
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	215
7.1 Conclusiones.....	215
7.2 Recomendaciones	217
REFERENCIAS	219
ANEXOS	224

INTRODUCCIÓN

La alcachofa (*Cynara scolymus*) es una hortaliza considerada un producto no tradicional en el Ecuador. Dado las características de su cultivo tiene mayor factibilidad de desarrollo en las zonas andinas.

Según (NatuHealt Life, s.f., párr. 5) la alcachofa es un alimento que brinda varios beneficios para la salud y estudios recientes demuestran que a esta se la considera como “medicina natural para el hígado” entre todos sus componentes el más destacable es la cinarina la cual contiene propiedades coleréticos y colagogas para la producción de bilis en el hígado y además de esto tiene muchas otras características las cuales aportan a las necesidades nutricionales de los individuos.

La alcachofa es consumida en la actualidad en su mayoría en fresco, en la preparación de ensaladas, platos gourmet y como conservas. Producto de la industrialización para la elaboración de conservas se obtiene entre un 60% - 70% de su peso en desecho constituido por brácteas y tallos. Las brácteas de desecho de alcachofa dado su alto contenido en fibra pueden ser utilizadas para generación de otros productos, que conservan las propiedades y beneficios nutricionales otorgados a esta hortaliza.

ALCANCE

Este trabajo de titulación se centra en el estudio de la cadena agroproductiva de la alcachofa en el Ecuador, en el que se reconocerá y analizará el papel de cada uno de los actores además de las interacciones de los mismos; abarcando todos los eslabones de la cadena, comprendidos desde la producción primaria hasta su comercialización.

El diseño de una planta agroindustrial la cual procesará diferentes productos alimenticios a partir de la alcachofa. Basada en el cumplimiento de normas y

requisitos legales establecidos para la industria alimentaria, obteniendo de esta manera productos inocuos y cuyas características organolépticas sean aceptables para el consumidor.

Para lo mencionado se realizará en un principio la revisión bibliográfica la cual generará datos relevantes acerca de los aportes nutricionales que los productos a realizarse pudieran brindarnos, de esta manera se propondrán varias formulaciones con las que se elaborarán los productos y que mediante un diseño experimental se determinará cuáles son los más factibles para su realización.

De los productos sometidos a análisis se determinarán finalmente cuales podrían cumplir con las expectativas de los próximos consumidores y además puedan llegar a obtener un lugar en el mercado.

JUSTIFICACIÓN

Siendo la alcachofa una hortaliza susceptible de industrialización surge la necesidad de diversificar y expandir la demanda de productos elaborados, dándole de esta manera valor agregado y creando una nueva opción de consumo que potencialice sus atributos nutricionales.

Por otra parte, la busca de alternativas en la utilización de los residuos generados por esta industria toma importancia dada la tendencia y necesidad del aprovechamiento total de la materia prima y el cuidado medio ambiental, mediante la gestión de los residuos.

OBJETIVO GENERAL

- Realizar el análisis de la cadena agroproductiva de la Alcachofa en el Ecuador y diseño de una planta para el procesamiento de subproductos a partir de la misma.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar el comportamiento e interacción entre los actores de la cadena para la generación de estrategias que mejoren su desempeño.
- Realizar un sondeo de mercado para conocer la aceptación de los productos y subproductos elaborados a base de alcachofa.
- Generar alternativas de consumo y producción más limpia de residuos mediante la formulación de diversos productos en base a los desechos obtenidos.
- Efectuar un análisis físico-químico para determinación la composición nutricional de los productos elaborados.
- Realizar un análisis financiero que ayude a valorar la factibilidad de desarrollo del proyecto.

1. CAPÍTULO 1. Cultivo de alcachofa

1.1 Origen e historia

La alcachofa es una hortaliza originaria de los países árabes, de la costa mediterránea, posiblemente de las islas canarias o Egipto, se desconoce el lugar exacto de origen ya que solo se la conoce como planta cultivada. Se postula que la alcachofa (*Cynara scolymus*) tendría su procedencia en manos del hombre, a partir de selecciones hechas del cardo silvestre, base genética de la actual alcachofa (Botanical-online SL, s.f., par. 7)

La palabra alcachofa deriva del término árabe **al-kharshûf** que significa “lengüetas de la tierra” y hace referencia a la singularidad de sus hojas. Fueron los árabes, quienes en la Edad Media extendieron el cultivo alrededor de las tierras mediterráneas (España, Italia, Grecia, Marruecos, Israel, entre otros). Se tiene referencia de que ya era consumida por los romanos y los griegos, pero toma importancia en la Edad Media cuando Catalina de Medici ingresa la hortaliza de su natal Italia a la corte francesa. A mediados de 1880 los emigrantes italianos la llevan a Castroville-California actualmente considerada “Capital Mundial de la Alcachofa” por sus más de 3 000 ha sembradas, la concentración más grande de cultivo de alcachofa en el mundo. La migración italiana que siguió a la primera guerra mundial es la que hace que la alcachofa llegue a las pampas argentinas y de esta misma forma a Perú (Robles, 2001, pp. 2-3).

Al Ecuador fue introducida de igual manera por descendientes italianos con la variedad Violeta du Provence, para el año 2000 solo existían en el Ecuador como cultivos caseros y para el 2004 Inaexpo inicia el proyecto de producción con lo que en la actualidad hay más de 900 ha sembradas (León, 2013).

Para el 2011 el área total de producción mundial de Alcachofa es de 129 700 ha (Food and Agriculture Organization [FAO], 2012) ubicada mayormente en el

hemisferio norte, en países de Europa central y África y con una menor proporción en países de occidente, donde destacan USA en Norte América y en América del Sur: Perú y Argentina.

1.2 Generalidades

Perteneciente a la familia de las asteráceas, la alcachofa es una planta herbácea, perenne, que requiere de climas templados y suelos profundos, calcáreos, neutros y ricos en materia orgánica (Ruales. Ruiz, 2006, pp. 20-23).

De hasta 2 m de altura posee hojas pinnadolobuladas de más 60 cm de longitud, color verde claro, cubiertas en la parte inferior de unas hebrillas blancas muy finas, que empalidecen más el color de la hoja, color cenizo, lo que le da el nombre a la alcachofa ya que *cinara* significa color ceniciento en griego y latín (Espinosa, 2003, p.138). Posee un tallo erecto y carnoso de color más claro que las hojas y de cuyas axilas salen ramificaciones que dan origen a capítulos secundarios y luego terciarios. El capítulo puede tener hasta 15 cm de ancho, con flores azuladas y brácteas ovales (Robles, 2001, pp.8-9).

Una pequeña porción del pedúnculo, el receptáculo carnoso y la base carnosa de las brácteas, del capítulo floral inmaduro, constituyen el órgano de consumo. Las flores son lo que se conoce como pelos de la alcachofa y son desechadas cuando se consume el receptáculo (Rodríguez, s.f., p.6), una muestra de esto a continuación en la figura 1.



1.3 Clasificación taxonómica

A continuación la clasificación taxonómica de la Alcachofa:

Tabla 1. Clasificación taxonómica de la alcachofa

Reino	Vegetal
División	<i>Magnoliophyta</i>
Subdivisión	Angiosperma
Clase	Dicotiledonea
Orden	Asterales
Familia	Asteraceae
Genero	<i>Cynara</i>
Especie	<i>Scolymus</i>

Adaptado de Ruales. Ruiz, 2006, p. 20

1.4 Nombres

Se conoce que la hortaliza procede de una denominación árabe, pero de acuerdo a donde se desarrolla y de acuerdo al idioma que se maneje dentro de cada país va a existir diferentes maneras de llamarla, en Ecuador se la conoce

como Alcachofa pero es un derivado árabe que lo tomamos como nombre propio.

En el resto de países donde también se produce esta hortaliza los nombres comunes como se la conoce y en diferentes idiomas son:

- Alemán: artischocke.
- Español y catalán (España): alcachofa, alcachofera, alcací, alcacil, alcacilera, alcaucí, alcaucil (Argentina), alcaulera, arcacil, cachofra, cardo alcachofero, morillera, mortas.
- Francés: artichaut.
- Inglés: artichoke, french artichoke, garden artichoke, globe, globe artichoke.
- Italiano: carciofo.
- Portugués: alcachofra (Fonnegra. Jimenez, 2007, p.38).

1.5 Uso y propiedades

A la alcachofa se le atribuyen desde tiempos muy antiguos, por su composición, propiedades benéficas para la salud; además de su aporte nutricional, es utilizada ampliamente en las dietas para adelgazar ya que sólo contiene entre 40 a 50 calorías y una alta proporción de fibra por lo que se le puede considerar una hortaliza “light” (Robles, 2001, pp. 9-10).

La composición de la alcachofa se caracteriza por un alto contenido de minerales como: potasio, fósforo, calcio, magnesio y hierro (*tabla 2*), porcentajes destacables en comparación a otras hortalizas y legumbres. Importantes para el desempeño y desarrollo de varias funciones realizadas por el organismo.

El potasio es un mineral necesario para la transmisión y generación del impulso nerviosos y para la actividad muscular normal que además interviene en el

equilibrio osmótico de las células, mientras que al magnesio se lo relaciona con el funcionamiento de intestino, nervios y músculos, forma parte de huesos y dientes y mejora la inmunidad.

Tabla 2. Valor nutricional de la alcachofa aproximado para 100 g de alcachofa comestible.

Componentes	Contenido	Unidad
Agua	86,5	%
Carbohidratos	9,9	g
Fibra	3,4	g
Proteínas	2,8	g
Lípidos	Trazas	
Calcio	51,0	mg
Potasio	310,0	mg
Hierro	1,1	mg
Fosforo	69,0	mg
Magnesio	10,0	mg
Vitamina C	8,0	mg
Vitamina A	150,0	mg
Vitamina B1	0,7	µg
Valor energético	45,8	cal

Adaptado de Robles, 2001, p.10.

Sin embargo lo que más se destaca de su composición por sus efectos fisiológicos positivos es:

- **Esteroles:** β -sitosterol y estigmaesterol (Espinosa, 2003, p.139) que al presentar características semejantes al colesterol animal tienen la capacidad de bloquear la absorción de colesterol a nivel de intestino.
- **Inulina:** un hidrato de carbono con la capacidad de ser metabolizado en el organismo sin la necesidad de insulina, dando lugar a unidades de fructosa. Por esto la alcachofa es recomendada en la alimentación de personas diabéticas. Además de cumplir una actividad prebiótica al

llegar casi intacta al intestino donde es degradada por la flora intestinal, lo cual estimula su crecimiento, promoviendo su asentamiento y desarrollo (Castro, 2014, p.1).

- **Cinarina:** La alcachofa contiene algunos compuestos fenólicos entre los cuales se encuentra la cinarina la cual se la extrae se sintetiza y se convierte en el 1,5 dicafeilquinico y otros de estos son el ácido clorogénico y la 7-O-glucuronida, es importante destacar que estos poseen propiedades antioxidantes.

Los principios activos de la alcachofa se encuentran localizados en toda la planta ya sea en hojas, brácteas y corazón, es decir el consumo de cualquiera de estas partes de la hortaliza va a mostrar efectos benéficos hacia los consumidores.

La finalidad de los principios activos de la alcachofa es actuar sobre las células del hígado (hepatocitos) haciendo que estos aumenten la producción de bilis y facilite posteriormente su vaciado en la vesícula biliar, lo que favorece la digestión de las grasas (Espinosa, 2003, p.139).

Con todo lo mencionado se le considera a esta hortaliza un alimento medicinal debido a que con sus principios activos son capaces de depurar el hígado y provocar mayor excreción de orina, es decir que el hígado secreta normalmente unos 800ml de bilis, pero gracias al efecto de la cinarina, tras la ingestión de 500g de alcachofa diaria la cantidad puede aumentar un 50%, llegando a alcanzar los 1200ml (Serrano, 2012, p.1).

La presencia de estos compuestos activos en su composición y la sinergia de los mismos le confieren a la alcachofa múltiples beneficios a la salud, entre las más significativas podemos destacar:

- **Acción colerética y colagoga:** actúa en la función hepática estimulando la producción de bilis y facilitando la expulsión de la bilis acumulada en la vesícula biliar. La bilis, formada por sales biliares y colesterol, es secretada por los hepatocitos y se almacena en la vesícula biliar. Se excreta tras la ingestión de alimentos para metabolizarlos y digerirlos.

Por acción de la bilis, las grasas provenientes de los alimentos oleaginosos y de las frituras son emulsificadas (fragmentadas en pequeñas moléculas), transformándose en micro gotas que son degradadas por las lipasas pancreáticas e intestinales, quedando aptas para ser degradadas por las enzimas lipasas segregadas por el páncreas (Espinosa, 2003, p.139).

- **Acción hepatoprotectora:** Es destacable su potente poder antioxidante y de protección sobre las células hepáticas debido a la acción captadora de los radicales libres que producen la oxidación celular (Espinosa, 2003, p.139), atribuida a la presencia de derivados polifenólicos, como flavonoides y ácidos fenólicos.
- **Acción hipolepemiante:** Disminuyendo los niveles de colesterol en la sangre. Gracias a la inhibición de la síntesis de colesterol nuevo, el aumento de la excreción biliar de colesterol y la inhibición de la oxidación de LDL, asociadas directamente con las alteraciones coronarias y la aterosclerosis (Villar. Abad, 2004, párr. 7).

Además es una de las hortalizas con alto contenido en fibra que a nivel intestinal favorece el tránsito intestinal, absorción de nutrientes, arrastra el colesterol de la bilis hacia las heces y produce una sensación de saciedad.

1.6 Variedades

La alcachofa ha sido desde su origen una especie de tipo semiperenne, es decir que al terminar la cosecha se realiza la poda para luego rebrotar, obteniendo producciones de un mismo cultivo durante varios años. Sin embargo, desde hacía ya varios años se viene observando la tendencia a nivel mundial a desarrollar variedades de tipo anual, es decir que duran una sola temporada y cuya propagación es mediante la utilización de semillas (Robles, 2001, p.11).

1.6.1 Variedades a nivel mundial

Las variedades existentes de tipo semiperenne y anual más reconocidas a nivel mundial son:

1.6.1.1 Variedades semiperennes que por lo habitual responden al nombre de la localidad en las que son producidas, aunque la mayor parte son solo clones poco diferenciados entre sí. En Italia se cultivan más de 100 especies, que se agrupan en 5 clusters más o menos diferenciados. Así tenemos la Romanesco, tardía y vigorosa, de capítulos grandes, compactos con pequeñas espinas; la Violetto di Toscana, temprana, de capítulos medianos, morados, tierna y de sabor exquisito; la Spinoso Sardo, de capítulos grandes, cónicos, verdes y con espinas y la Bianco Tarantino, tardía, de capítulos pequeños, esféricos, verdes y espinosos; además de la Catanese y la Masedu.

En España domina la variedad Blanca de Tudela, de la que hay muchos clones, destacando los de Navarra por su uniformidad, productividad y la forma de sus capítulos, elipsoide, apropiada tanto para la industria como para el consumo en fresco. La producción española se concentra en las zonas del Ebro, Cataluña, Levante y Andalucía.

En Francia la variedad más cultivada es la Violet du Provence, de origen común con la Violeta de Toscana; la Castel de gran tamaño (600g a 700g) y la Hyerois blanc o Macau.

Los países africanos siembran las consumidas por los mercados europeos a los que abastecen; mientras que en Estados Unidos, domina la Green Globe. En países de América del Sur como México, Colombia y Chile se cultiva la Green Globe por su mira al mercado norteamericano, Chile además ha desarrollado la variedad Royal Green que se caracteriza por su uniformidad en forma, tamaño y color. Mientras que Argentina tiene sus propias variedades como la Sampedrino, Gallego, Griego y Tierno, que son de demanda local. En Perú la producción se basa en la variedad criolla (Robles, 2001, p.12), a continuación se observa esto en la tabla 3.

Tabla 3. Variedades a nivel mundial, semiperenne.

País	variedades semiperennes
Italia	Romanesco
	Violetto di Toscana
	Spinosa Sardo
	Bianco Tarantino
	Catenese
	Masedu
España	Blanca de Tudela
Francia	Violet du Provence
	Castel
	Hyerois blanc
	Macau
Estados Unidos	Green Globe
México, Colombia y Chile	Green Globe
	Royal Globe
Argentina	Gallego
	Gringo
	Tiernito
Perú	Criolla
	Green Globe

Adaptado de Robles, 2001, pp.12-13.

1.6.1.2 Variedades anuales desde 1991 se vienen difundiendo en USA la variedad Imperial Star, apta para zonas desérticas; la Emerald, la Green Globe Improved, la Big Heart XR-1 y la Desert Globe. En Israel la Tapiot y la ZAA-101; en Italia la Violetto di Sicilia, tolerante al frío y al calor, llevada a California donde se la conoce como Red Globe. En España las variedades Arnedo AR-9903, más conocida como Lorca y las Agriset A-104, A-106 y A-107 (tabla 4); reselectionadas de la Imperial Star y conocidas como “tipo desert”, caracterizadas por capítulos esféricos y sin espinas (Robles, 2001, p.13).

Tabla 4. Variedades a nivel mundial, anual

País	variedades anuales
Italia	Violetto di Sicilia
España	Lorca
	A-104, A-106, A-107
Estados Unidos	Imperial Star
	Emerald
	Green Globe improved
	Desert Globe
Israel	Tapiot
	ZAA-101

Adaptado de Robles, 2001, p.13.

1.6.2 Variedades en el Ecuador

Las variedades existentes en el Ecuador, como ya se mencionó anteriormente son Violet du Provence aquí conocida como criolla, grande y de capítulos de color morada y Green Globe (figura 2), las cuales son poco propagadas ya que no son cotizadas para la industria ni el comercio en general.

Mientras que las variedades con mayor importancia industrial son: Madrigal de capítulos compactos y cónicos e Imperial Star, presente en dos líneas A-106 y Lorca (León, 2013).



Figura 2. Variedades en el Ecuador. De izquierda a derecha: Madrigal, A-106 y Lorca.

Adaptado de Baroja. Benitez, 2008, p. 25.

1.7 Formas de consumo, productos y subproductos

Junto con los espárragos es considerada una de las hortalizas más apreciadas por los gastrónomos. Es consumida en fresco, ya sea cruda, hervida o cocida; bráctea por bráctea hasta llegar al corazón acompaña con aceites, sal, pimienta y cocida en variedad de platos.

En cuanto a la industrialización, las alcachofas pueden procesarse en diversas formas, siendo la más común: la elaboración de conservas, al natural (en salmuera) o marinadas (en aceite de girasol o de oliva, vinagre y especies aromáticas); enteras o partidas y en fondos; corazones y fondos congelados; utilizados en la preparación de ensaladas, entradas, pasteles y preparación culinaria en general. También se obtiene a partir de la hortaliza cremas deshidratadas, purés y un extracto líquido en forma de licor denominado “cynar”, utilizado como aperitivo.

En su procesamiento se generan altas cantidades de residuos sólidos; brácteas, tallos y pedúnculos (65-70% de su peso) que son descartados o aprovechados para la elaboración de: compost, piensos animales, harinas, fideos, galletas, cápsulas y comprimidos y obtención de biomoléculas (insulina, proteasas) (Rodríguez, s.f., p. 2).

1.8 Requerimientos agroclimáticos del cultivo

1.8.1 Temperatura Una hortaliza de invierno, su floración es inducida por el frío (vernalización). Se desarrolla en temperaturas diurna de 24 °C y nocturna de 13°C y el rango de temperatura para la cosecha es de 7-29°C sin heladas.

1.8.2 Altitud Lo óptimo para su crecimiento es mantenerlos en este nivel 2 200 y 2 800 m.s.n.m., aunque puede tolerar altitudes hasta 3 500 m.s.n.m.

1.8.3 Precipitaciones Se puede mantener entre 700 y 1 200 mm.

1.8.4 Suelo Profundo, arenoso, fértil y bien drenado con eso se desarrolla la hortaliza muy bien, un pH ligeramente alcalino es decir entre 6,5 a 7,5 (Robles, 2001, p. 14).

1.9 Características botánicas

Para tener un conocimiento más amplio de esta hortaliza es importante mostrar una descripción más detallada de lo que constituye la alcachofa que se muestra a continuación:

- **Planta:** Tiene tallos erguidos, gruesos, acanalados longitudinalmente y ramificados con más de 1 m de altura (Rojas, 2011, p.1).
- **Sistema radicular:** Tiene un rizoma muy desarrollado en el cual reserva el alimento que elabora la parte pivotante y tiene un tamaño de 1,2 m (Martinez, 2001, p. 13).
- **Hojas:** Posee hojas largas, pubescentes, de tamaño grande de 0,9 a 1 m, de color verde claro por encima y con una pequeña capa algodonosa en la parte de abajo, Sus nervaduras son muy marcadas, el limbo en los

lóbulos laterales, son muchas veces profundas en las hojas de la base y hundido en la parte del tallo (Rojas, 2011, p. 1).

- **Flores:** Las formas florales tienen terminales muy gruesas, recubiertas por escamas carnosas en la base, constituyendo la parte comestible (Rojas, 2011, p. 1).
- **Fruto:** Es de forma oblonga, tiene un color grisáceo, considerados para muchos como las semillas de la planta, tiene un peso aproximado de 600 a 610 g, así tiene de 6 a 12 años la facultad germinativa (Robles, 2001, p. 4).
- **Formas de los Capítulos:** En la alcachofa existen tres formas básicas de cabezuelas; esféricas o redondas (Green globe, Camus y Castel); las subesféricas o ligeramente achatadas (Imperial Star, A-106, AR-9903, Lorca y Tapiot); las elipsoides (Blanca de Tudela) y las cónicas (Romanesco, la Violetto di Toscana) (Robles, 2001, p 2).

1.10 Manejo del cultivo

El manejo del cultivo de alcachofa se resume a continuación:

1.10.1 Ciclo del cultivo a nivel mundial

El ciclo de este cultivo se ve marcado por las estaciones y el clima que existe en cada país en el cual se desarrolla esta hortaliza, en algunos países el ciclo de producción del cultivo es de 4 años, el ciclo productivo es de 150 días después de realizar el trasplante. Para tener un entendimiento más amplio con un país cercano al nuestro es decir en Perú según León, 2013 el desarrollo de este cultivo se lo realiza en la costa con lo cual las condiciones variarían pero se las acondiciona para un buen desarrollo, la siembra se realiza en los meses

de Enero a Marzo y la cosecha en los meses de Junio y Noviembre, una muestra a nivel general de cómo se maneja el ciclo de cultivo a continuación:

		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Continentes Americano	EEUU												
	Mexico												
	Argentina												
	Peru												
	Chile												
	Colombia												
Continentes Europeo	Italia												
	España												
	Francia												

Figura 3. Estacionalidad de los principales países productores de alcachofa.
Adaptado de MINAG PROMPEX; Estudio de mercado de alcachofa en conserva en Perú, 2006, p9

El ciclo de cultivo se diferencia en cada país debido a las estaciones que poseen, esa muestra es clara en la Figura 3. El Ecuador se diferencia del resto gracias a la ubicación geográfica y las estaciones que posee, logrando de esta manera obtener el cultivo durante todo el año.

1.10.2 Ciclo del cultivo en el Ecuador

En Ecuador el desarrollo de este cultivo se da en la zona de la sierra, ya que no es un país de cuatro estaciones y debido a la ubicación se hace más fácil el manejo de este cultivo, se puede realizar la siembra y la cosecha durante todo el año, los ciclos de cosecha duran aproximadamente 2 ½ años y las plantaciones de esta hortaliza bien manejado duran hasta 4 años (León, 2013).

1.10.3 Preparación del Terreno

El suelo debe ser tratado mediante labores profundas para que se llegue a tener una aceptable permeabilidad y además la adecuada aireación, también se debe desmenuzar la tierra y lograr que el terreno quede homogéneo.

Para tener una buena preparación se debe llevar a cabo las prácticas culturales que son:

- Nivelación del terreno.
- Labor profunda con o sin volteo.
- Labores para desmenuzar el terreno.
- Labor con la fresadora.
- Labor de formación de camas (AceQuia, s.f. p.52).

1.10.4 Propagación

Para este cultivo existen algunos métodos de propagación que finalizan con excelentes resultados tales como:

- Propagación por semillas.
- Propagación por hijuelos.
- Propagación por esquejes.
- Propagación de meristemos (Baroja. Benitez, 2008, p. 27-28).

En el Ecuador se hace la propagación por semilla de las variedades antes mencionadas donde se hace mediante almácigos en donde la semilla germina, permaneciendo aquí entre a 6 a 7 semanas para luego pasar a campo (León, 2013).

1.10.5 Siembra

Las plántulas de 7 semanas son trasplantadas al terreno que previamente ha sido tratado. La distancia de siembra es de 1,8 m entre surcos y 0,75 m entre plantas (figura 4); obteniendo una densidad de siembra de 7 406 plantas por hectárea aproximadamente (León, 2013).

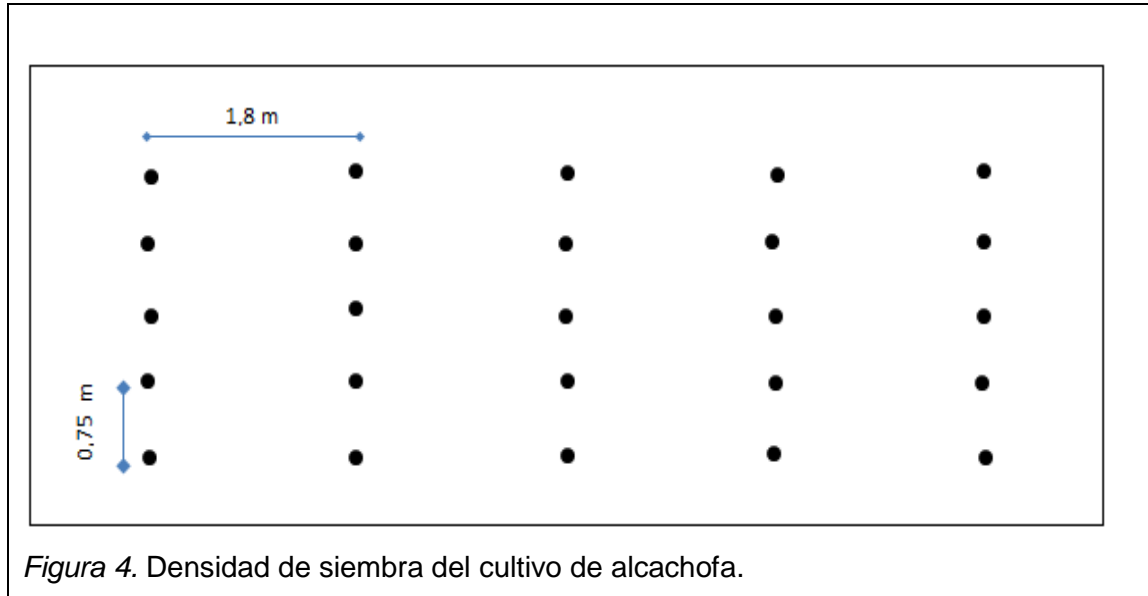









Figura 4. Densidad de siembra del cultivo de alcachofa.

1.10.6 Plagas, enfermedades y malezas

En la alcachofa se debe hacer un control de malezas se hace después del invierno mediante dos métodos un control químico aplicando herbicidas de pre-emergencia y mediante un método mecánico limpiando con tractor o instrumentos, también tiene una significativa importancia tener un control de plagas y enfermedades evitando llevar a pérdida la producción de este cultivo, el ser atacados por una de ellas puede significar un daño importante en el cultivo pero se hace un control con fungicidas e insecticidas a continuación en la tabla 5 una exposición de los más importantes atacantes de la alcachofa:

Tabla 5. Principales plagas y enfermedades del cultivo de alcachofa

Plagas			
Nombre	Agente	Características	Imagen
Babosas y Caracoles	Agriolimax reticulatus Helix aspersa	Constituyen en este cultivo un problema serio, se desarrollan cuando las densidades son altas, abundante lluvia y malezas. Se localizan en los capítulos donde devoran las hojuelas malográndolos completamente.	
Plutella	<i>Plutella xylostella</i>	Pequeño lepidóptero que cuando están en etapa de oruguitas hacen galerías en los capítulos.	
Barrenador	Hydroecia xanthenes	A través del tallo pueden penetrar en el capítulo son causados por las larvas que perforan galerías en los tallos y capítulos.	
Pulgón	Aphis fabae Sp	El pulgón se distribuye en zonas cálidas y templadas, con gran capacidad de adaptación y multiplicación, Puede afectar primeramente a las hojas y en segundo lugar a los capítulos.	
Enfermedades			
Alternariosis	Alternaria spp.	Se encuentra con la presencia de manchas oscuras y redondeadas sobre las hojas de mediana edad, produciendo pudrición de la planta.	
Hongo	Ramularia cynarae	Este hongo recubre las hojas de la alcachofa, se presenta con manchas de color gris y agrupándose entre sí.	
Rhizoctonia	Rhizoctonia solani	Se presenta con gruesas hifas de color marrón que con la ayuda de una lupa se hacen visibles sobre los tejidos infectados.	

Adaptado de Baroja, 2008, p. 36

1.10.7 Fertilización

El cultivo de alcachofas es el que menos necesidad de fertilizantes de las hortalizas tiene y así logra obtener un alto índice de productividad, se puede colocar como aporte a las plantas fertilizantes de síntesis o si no estiércoles o purines, abonos foliares.

La fertilización en Ecuador según León, 2013 se la realiza mediante agroquímicos que se colocan cada mes y medio en los cultivos y poniendo abonos foliares, fungicidas e insecticidas.

1.10.8 Cosecha y pos cosecha

La cosecha de la alcachofa se realiza en la inflorescencia con lo que se aprovechan los capítulos de la alcachofa, esto antes de su floración cuando las brácteas aún se encuentran cerradas y además tiernas. La cosecha siempre se la realiza en forma manual se empieza con la recolección a partir del sexto mes que ya está lista la hortaliza se procede cortando la planta madre de 3 a 4 cm del suelo, se deja pasar 3 meses y se realiza la recolección de otra parte es decir de los hijuelos que son aproximadamente entre 5 a 8 por cada planta la hortaliza debe mostrar algunas características para su recolección debe tener yemas compactas y bien formadas, debe tener color verde y debe tener un tallo liso y uniforme, los ciclos de cosecha duran entre dos y dos y medio años (León, 2013).

Después en la pos cosecha el enfriamiento se realiza de dos diferentes maneras ya sea con agua o aire frío, la alcachofa al ser recolectada presenta algunos cambios debido al estrés al que se le somete y lo que suelen presentar es marchitamiento, endurecimiento de las brácteas y apertura prematura de estas debido a la excesiva pérdida de agua que sufre (Madrid, 2011, párr 1).

Según León, 2013 la hortaliza se la coloca en sacos calados con el fin de que los espacios que quedan le sirva para respirar a la planta, cada saco tiene una

capacidad de 25 kg, y el momento del transporte se coloca un plástico que cubra los sacos para evitar contaminación hasta llegar a un centro de acopio en el caso de necesitar almacenamiento se la coloca en cuartos fríos para que permanezca intacta, se trabaja en la noche debido a que la baja temperatura ayuda a que la hortaliza se mantenga estable.

1.11 Superficie y producción mundial

El cultivo de alcachofa se viene realizando a lo largo de varios años a nivel mundial, pero en algunos países tiene mucha más fuerza; el impulso que ha tomado esta hortaliza se nota centrada principalmente en Europa y África, en las áreas mediterráneas, en China, en América del Norte y en algunos países de América del sur. Para el año 2011 la FAO estima que la superficie mundial sembrada de alcachofa es de 129 700 ha (Tabla 6).

Tabla 6. Superficie mundial cultivada de alcachofa 2007-2011, hectáreas.

País	2007	2008	2009	2010	2011	%
Italia	50 120	49 952	49 577	50 321	50 694	39%
España	17 277	16 042	15 136	14 726	16 500	13%
China	10 198	9 490	11 000	10 000	9 650	7%
Francia	9 745	9 486	8 408	8 501	8 831	7%
Egipto	8 001	7 661	9 476	8 909	8 401	6%
Perú	7 779	7 304	7 890	6 848	6 409	5%
Chile	4 996	5 000	4 409	4 651	5 875	5%
Marruecos	3 585	4 130	4 112	3 710	4 102	3%
Argentina	4 700	4 807	3 847	3 568	3 809	3%
Estados Unidos	3 890	3 560	2 990	2 910	3 480	3%
Turquía	2 800	3 000	2 444	2 400	2 900	2%
Argelia	1 813	2 304	2 700	2 700	2 723	2%
Túnez	2 380	2 300	2 300	1 800	2 150	2%
Grecia	2 617	1 800	2 200	660	1 800	1%
Otros	3 124	2 544	3 402	2 717	2 368	2%
Total	133 025	129 380	129 891	124 421	129 692	100%

Adaptado de FAO, 2013.

Según la FAO la superficie del cultivo a nivel mundial se ve enfocada en 14 países con datos del 2007 hasta el 2011, tenemos a Italia como puntero con el 39% de área de superficie cultivada seguida por España que tiene el 13%, a continuación los países tienen porcentajes muy bajos de superficies pero que constan en esta lista por que tienen dentro de su área el cultivo de alcachofa.

En cuanto a producción los datos obtenidos en el periodo 2007-2011 (tabla 7), los más recientes, a nivel mundial son:

Tabla 7. Producción mundial de alcachofa 2007-2011, toneladas.

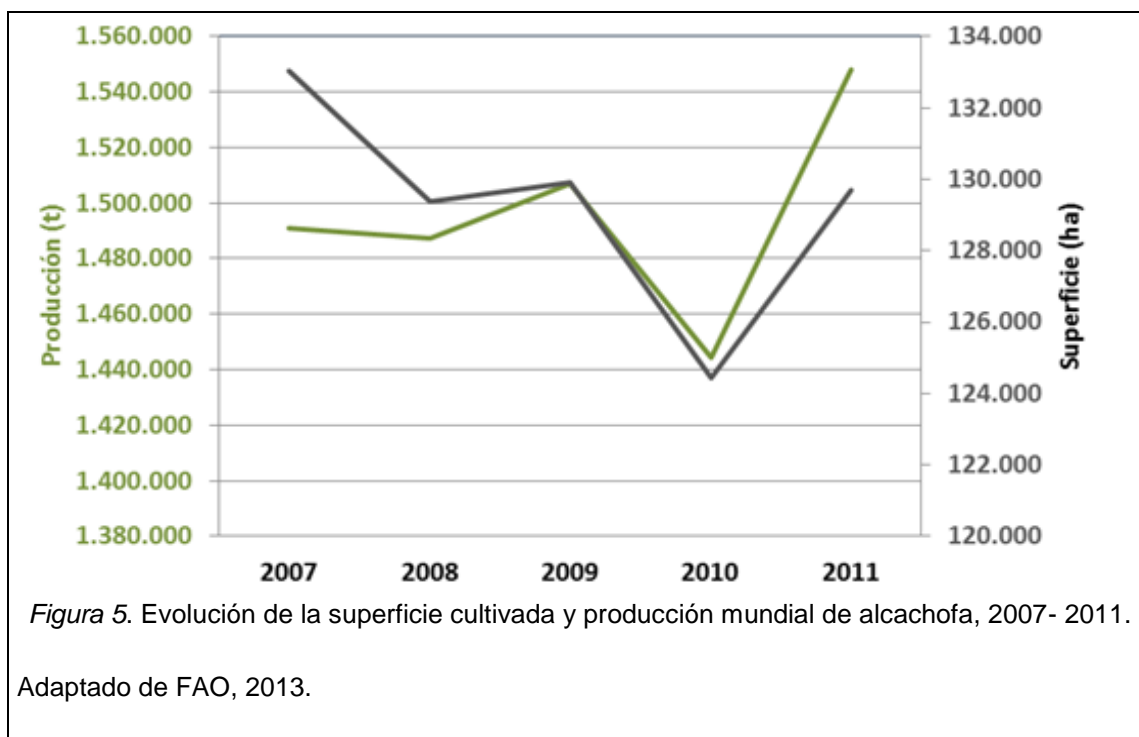
País	2007	2008	2009	2010	2011	%
Italia	483 561	474 283	486 595	480 112	474 550	31%
España	203 301	226 281	198 900	166 662	182 111	12%
Egipto	176 372	172 701	209 614	215 534	202 458	13%
Perú	126 201	134 244	115 710	127 323	150 417	10%
Argentina	91 154	90 000	76 948	84 694	100 891	7%
China	66 000	65 000	67 000	70 000	75 000	5%
Marruecos	60 190	52 005	56 620	45 460	44 187	3%
Estados Unidos	51 890	47 900	48 760	39 190	43 640	3%
Francia	44 939	46 572	52 651	47 998	52 032	3%
Chile	38 487	38 000	44 600	35 000	41 694	3%
Turquía	36 320	33 807	34 859	29 070	33 460	2%
Grecia	21 300	27 990	19 000	7 100	38 000	2%
Argelia	34 289	22 856	39 535	39 200	39 200	2%
Túnez	18 000	19 000	16 000	14 000	18 000	1%
Otros	38 768	36 481	40 146	43 085	52 291	3%
Total	1 490 772	1 487 120	1 506 938	1 444 428	1 547 931	100%

Adaptado de FAO, 2013

La producción mundial de alcachofa, según la FAO, hasta el 2011 está liderada por Italia con una participación del 31% de la producción mundial total, seguido de Egipto con el 13%, España con del 12% y Perú con el 10%, Argentina, China, Marruecos con el 7%, 5% y 3% respectivamente. Quedando Francia y

Estados Unidos en el noveno y décimo lugar de la participación mundial, ambos con el 3%.

En el año 2007 el cultivo de alcachofa a nivel mundial ocupó casi 133 mil hectáreas, en las que se produjeron 1,4 millones de toneladas. El crecimiento anual de la producción mundial en el período 2007-2011 es de 0,89% mientras que la superficie cultivada mundial durante este mismo periodo ha sufrido un decremento anual de 0,69%. Lo que muestra que los países han mejorado significativamente sus rendimientos (figura 5).

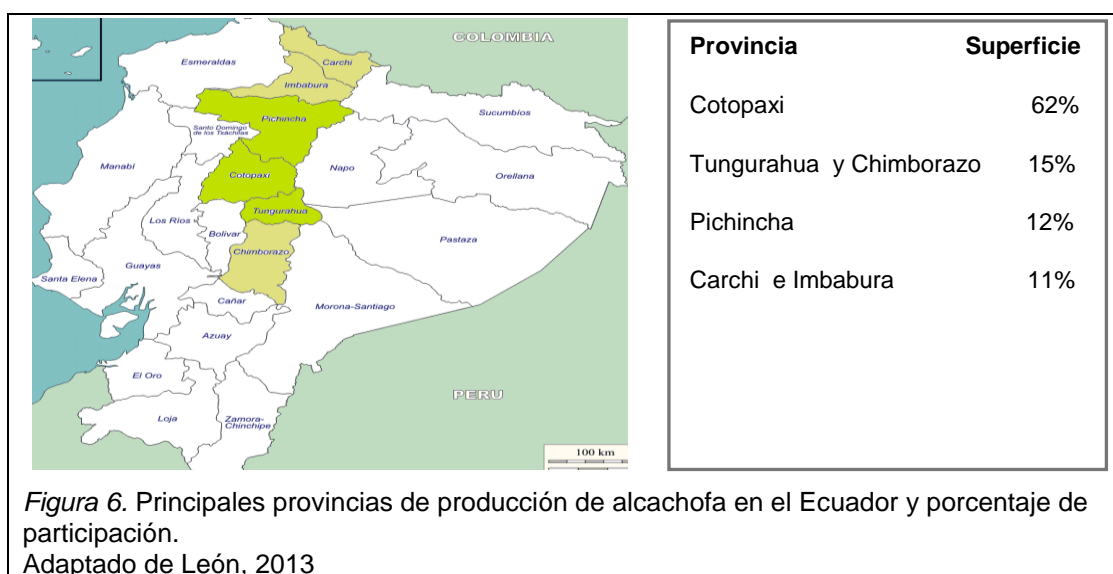


El rendimiento mundial anual en el 2007 era de 11,4 t/ha mientras que para el 2011 de 13,8 t/ha. Los mejores rendimientos en la actualidad son de países como Argentina, Uzbekistan, Egipto, Chipre y Perú llegando a obtener hasta 26,22 t/ha (FAO, 2013), esto debido a mejoras en la tecnología con la obtención de variedades altamente productivas.

1.12 Superficie y producción nacional

En el Ecuador la superficie actual sembrada de alcachofa es de aproximadamente 900 ha, con una producción para el 2012 de más 17 300 t que se encuentra distribuida en la zona centro-norte de la región Sierra del país, en las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo.

La mayor superficie está localizada en Cotopaxi con un 62% aproximadamente 550 ha, donde la producción está situada en zonas como Pujili, Saquisilí, Lasso y Mulalo; las cuales llegan a tener en promedio un rendimiento anual por hectárea de 22 t, los mejores rendimientos a nivel nacional. Le siguen la provincia de Tungurahua y Chimborazo con 135 ha, es decir un 15% de participación y con un rendimiento de 18 t/ha al año, en zonas como Chambo y Pillaro. Mientras que la provincia de Pichincha tiene alrededor de 110 ha, 12% de la superficie nacional, en zonas como Machachi y Nono con rendimientos de 20 t/ha anuales. Y por último las provincias de Carchi e Imbabura que juntas tienen una participación del 11% es decir una superficie aproximada de 100 ha sembradas con un rendimiento de 15 t/ha anuales, donde las zonas más representativas de este cultivo son Otavalo, San Gabriel y San Isidro (León, 2013) a continuación en la figura 6.



1.13 Importancia económica de la alcachofa

A nivel mundial la alcachofa se comercializa principalmente de dos formas como alcachofa fresca refrigerada; y como alcachofa en conserva. Correspondientes a las siguientes subpartidas arancelarias (figura 7 y 8):

Alcachofa (fresco refrigerado) subpartida arancelaria: 0709.91

Sección II :	PRODUCTOS DEL REINO VEGETAL
Capítulo 07 :	Hortalizas, plantas, raíces y tubérculos alimenticios
Partida Sist. Armonizado 0709 :	Las demás hortalizas (incluso silvestres), frescas o refrigeradas
SubPartida Sist. Armoniz. 070991 :	-- Alcachofas (alcauciles)

Figura 7. Subpartida arancelaria para alcachofa en fresco.

Tomado de PROECUADOR, 2012, p.1 (ficha alcachofa).

Alcachofa en conserva subpartida arancelaria 2005.99

Sección IV :	PRODUCTOS DE LAS INDUSTRIAS ALIMENTARIAS; BEBIDAS, LIQUIDOS ALCOHOLICOS Y VINAGRE; TABACO Y SUCEDANEOS DEL TABACO ELABORADOS
Capítulo 20 :	Preparaciones de hortalizas, frutas u otros frutos o demás partes de plantas
Partida Sist. Armonizado 2005 :	Las demás hortalizas
SubPartida Sist. Armoniz. :	
SubPartida Regional :	
SubPartida Nacional 2005991000 :	Alcachofas (alcauciles)

Figura 8. Subpartida arancelaria para alcachofa en conserva.

Tomado de PROECUADOR, 2012, p.1 (ficha alcachofa en conserva).

Las estadísticas comerciales a nivel mundial no presentan datos de referencia para la hortaliza exclusivamente, las subpartidas arancelarias proporcionadas anteriormente por PRO-ECUADOR son utilizadas para efectos de búsqueda de información. Pero las estadísticas obtenidas de alcachofa en fresco están abarcadas en la **subpartida 0709.90** demás hortalizas (incluso silvestres), frescas o refrigeradas. Y las estadísticas obtenidas de alcachofa en conserva

están abarcadas en la **subpartida 2005.99** demás hortalizas, preparadas o conservadas (excepto en vinagre o en ácido acético), sin congelar.

1.13.1 Importaciones mundiales de alcachofa

Como principales compradores a nivel mundial con un 20% de las importaciones totales y en primer lugar se encuentra Estados Unidos, seguido de Francia, Reino Unido, Alemania y Holanda con el 19%, 13%,13% y 8% respectivamente (tabla 8).

Tabla 8. Diez principales importadores en fresco

Importadores	2008	2009	2010	2011	Total
Estados Unidos	390 215	359 535	470 404	446 717	1 666 871
Francia	402 143	380 332	435 147	381 415	1 599 037
Reino Unido	300 143	243 089	265 302	277 995	1 086 529
Alemania	259 875	245 108	271 944	291 270	1 068 197
Países Bajos	136 438	155 591	170 462	197 576	660 067
Canadá	125 415	125 330	146 888	173 223	570 856
Somalia	49 323	123 729	199 936	181 169	554 157
Japón	101 134	102 334	116 383	139 304	459 155
Italia	92 988	116 044	94 801	88 538	392 371
Emiratos Árabes Unidos	144 348	65 898	89 665	85 768	385 679

Tomado de PROECUADOR, 2012, p.2 (ficha alcachofa).

Siendo para alcachofa en conserva de igual manera y con un 22% de participación con respecto al resto del mundo en primer lugar Estados Unidos y Japón con la misma proporción, seguidos de Alemania y Francia con 15% y 10% respectivamente (tabla 9).

Tabla 9. Diez principales importadores en conserva

Importadores	2008	2009	2010	2011	Total
Estados Unidos	297 385	298 801	330 990	400 343	399 261
Japón	268 334	287 318	339 073	390 101	411 769
Alemania	239 954	260 738	232 551	275 572	279 836
Francia	178 303	184 998	180 119	194 288	186 803
República de Corea	122 238	76 368	115 607	135 979	126 735
Reino Unido	95 458	88 985	113 393	132 123	105 754
España	92 104	82 020	97 245	132 961	108 791
Bélgica	82 669	89 800	91 445	106 366	92 818
Canadá	72 089	65 265	74 999	88 629	86 151
Italia	49 145	50 973	53 944	57 337	43 040

Tomado de PROECUADOR, 2012, p.2 (ficha alcachofa en conserva).

1.13.2 Exportaciones mundiales de alcachofa

Como principales exportadores del producto en fresco tenemos a México con el 88% de la participación mundial, seguido muy por detrás por el resto del mundo con proporciones muy bajas Costa Rica 4%, Canadá 3%, Honduras 2% (tabla 10).

Tabla 10. Diez principales exportadores en fresco

Exportadores	2008	2009	2010	2011	Total
México	338 162	311 378	41 5014	388 501	1 453 055
Costa Rica	19 757	16 118	17 461	17 552	70 888
Canadá	11 016	10 280	10 394	14 554	46 244
Honduras	7 477	7 908	7 867	7 249	30 501
Panamá	3 281	2 810	2 832	2 253	11 176
El Salvador	1 449	949	3 173	3 575	9 146
República dominicana	1 263	1 649	2 395	3 194	8 501
Nicaragua	1 682	1 816	2 741	1 947	8 186
Guatemala	1 173	1 051	1 990	2 389	6 603
China	1 061	1 309	1 489	1 733	5 592

Tomado de PROECUADOR, 2012, p.3 (ficha alcachofa)

Para las exportaciones en conserva como principales exportadores constan China con el 40%, seguido de Francia con 11%, Perú con 10% y España con un 8%(tabla 11).

Tabla 11. Diez principales exportadores en conserva

Exportadores	2008	2009	2010	2011	Total
China	408 336	397 921	493 912	592 935	845 293
Francia	225 852	209 574	226 581	254 862	231 436
Perú	161 851	154 711	189 741	234 824	208 571
España	152 002	147 729	128 533	182 876	162 827
Países Bajos	116 811	103 642	118 968	157 957	139 216
Italia	135 668	119 080	111 807	138 153	129 139
Bélgica	129 093	125 321	123 643	121 086	104 091
República de Corea	876 001	91 680	102 241	109 177	112 327
Alemania	98 825	92 419	83 422	100 127	89 526
Tailandia	77 331	68 481	78 079	80 588	73 329

Tomado de PROECUADOR, 2012, p.3 (ficha alcachofa en conserva)

1.13.3 Exportaciones ecuatorianas de alcachofa

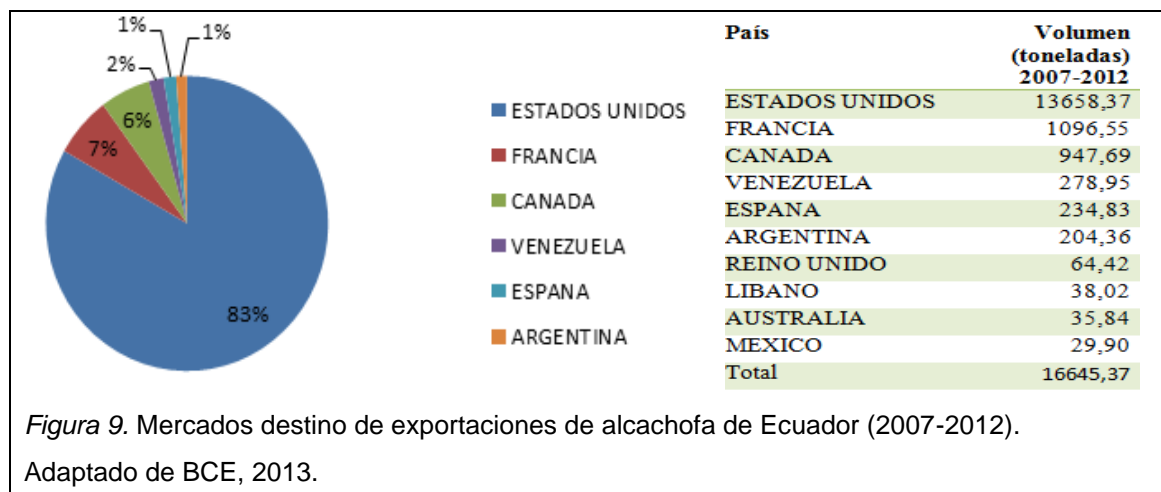
Según datos estadísticos del Banco Central la alcachofa comienza a registrar exportaciones a partir del año 2007, partida arancelaria 2005991000, para alcachofa preparada en conserva. Desde este mismo año se aprecia una tendencia de crecimiento, siendo el 2011 el mejor año con un FOB de \$ 10 721,60 (tabla 12).

Tabla 12. Exportaciones de alcachofa (t) y FOB del 2007-2012.

AÑO	Volumen (t)	FOB – DÓLAR
2007	868,44	1 945,87
2008	2 374,73	5 936,78
2009	2 401,81	9 297,20
2010	3 356,61	8 445,50
2011	4 139,54	10 721,60
2012	3 504,24	9 640,98
Total	16 645,37	45 987,93

Adaptado del BCE, 2013.

Dentro de estos años los principales mercados a los que se destinó este producto fueron países como Estados Unidos, Francia y Canadá; aunque también tiene amplia aceptación y acogida en países como: Venezuela, España, Argentina, México, Colombia, Alemania, entre otros (figura 9).



1.14 Precios de alcachofa

En el mercado nacional el precio de alcachofa en fresco, para el productor, en la última década se ha mantenido entre \$0,38 a \$0,45 el kilogramo (tabla 13).

Tabla 13. Precio histórico de alcachofa

Año	Precio
2006	0,38
2007	0,40
2008	0,42
2009	0,44
2010	0,45
2011	0,47

Tomado de (León,2013)

Mientras que los precios de la alcachofa en el mercado internacional varían, pero es claro notar a continuación que se oscila entre \$2,13 a \$4,19 el Kilo.

2. CAPÍTULO 2. Análisis de la cadena productiva

2.1 Generalidades del análisis de cadenas agro productivas

Una cadena productiva según Van der Heyden y Camacho (2006, p. 23) “es un sistema constituido por actores interrelacionados y por una sucesión de operaciones de producción, transformación y comercialización de un producto o grupo de productos en un entorno determinado”. Una cadena agro productiva entonces es el conjunto de agentes y procesos relacionados que sometidos a la influencia del entorno, tanto: económico, social, político, cultural y/o ambiental; intervienen en la transformación de un producto de origen agropecuario desde su producción en el campo hasta su compra por parte del consumidor final.

Se dice que una cadena agro productiva es competitiva cuando todos los actores de dicha cadena están articulados en términos de tecnología, financiamiento y/o capital bajo condiciones de cooperación y equidad (Ministerio de Agricultura [MINAG], 2013, Párr. 2). La competitividad debe ser sistémica es decir, no solo un actor o un grupo de actores tiene rentabilidad, si no que el conjunto de actores es competitivo.

El análisis de dichos componentes: actores, entorno, procesos y relaciones en una cadena agro productiva genera las herramientas adecuadas para la identificación de estrategias que contribuyan al buen funcionamiento y la adecuada relación entre actores que incrementa la competitividad del sector y la economía de un país.

A continuación se realizará el estudio y análisis de la cadena agro productiva de la alcachofa en el Ecuador la cual se desarrolla en 3 fases, que son: fase preliminar donde se realiza la preparación y delimitación del estudio; fase central donde se realiza la recolección de información y fase final donde se realiza el análisis y determinación de conclusiones.

2.2 Fase preliminar

2.1.1 Definición de productos y subproductos

De la hortaliza se tomarán los productos y subproductos (tabla 14) más representativos en cuanto a presencia en el mercado e importancia económica en el país.

Tabla 14. Matriz de selección de productos específicos de la cadena.

Producto/subproducto	Interés para el estudio	si/no
Fresco	Comercializada mayormente por pequeños y medianos productores. Utilizada para preparaciones de tipo gourmet.	Si
Conservas corazones y fondos	Comercializado por grandes productores y empresarios. Destinada en su mayoría a la exportación.	Si
Otros productos	Otros productos tales como: Marinados, deshidratados, congelados, entre otros. No se realiza en forma representativa en el país.	No
Subproductos	Compost, balanceados, harinas, licor, cápsulas e insumos para la industria. No se realiza de forma representativa en el país.	No

2.1.2 Objetivos

Objetivo General:

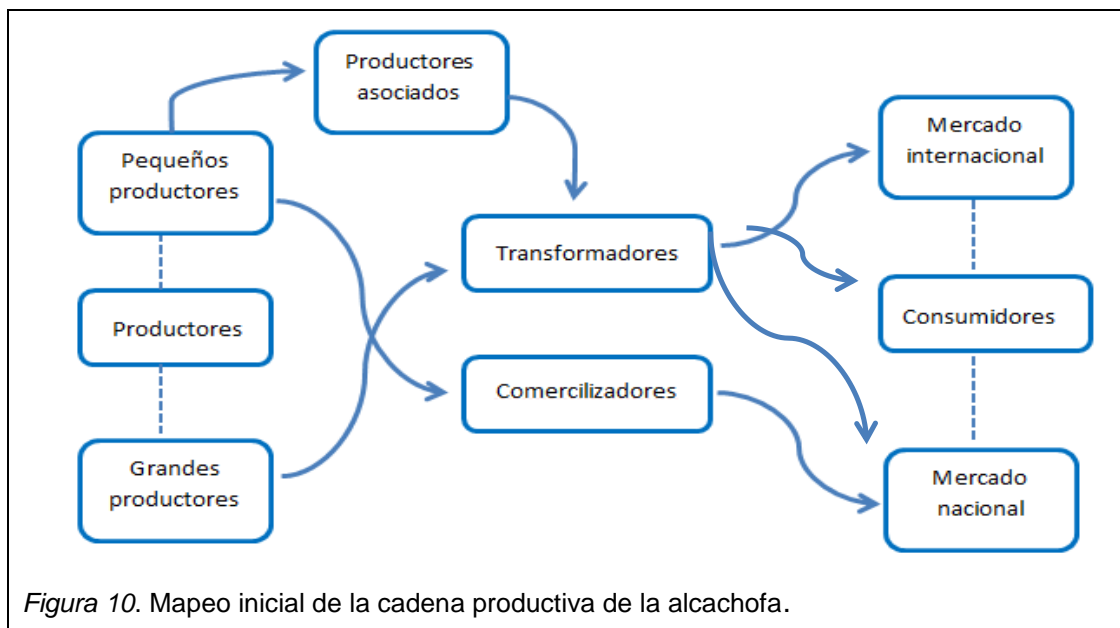
- Analizar la cadena productiva de la alcachofa en el Ecuador.

Objetivos específicos:

- Reconocer los actores que son parte de la cadena, su papel y la función que desempeñan.
- Identificar los puntos críticos que frenan la competitividad de la cadena y las ventajas competitivas que ayudan al desarrollo de esta.
- Establecer estrategias para mejora de la competitividad de la cadena.

2.1.3 Alcance

El siguiente estudio se realizará tomando en cuenta los eslabones inicial, intermedio y final de la cadena. El eslabón inicial está conformado por pequeños, medianos y grandes productores de alcachofa, además de asociaciones de productores, que destinan su producción a la transformación y comercialización; constituyentes del segundo eslabón de la cadena, la transformación está representada por agroindustrias como: Proceconsa y pequeñas industrias que elaboran conservas de la hortaliza destinadas al mercado nacional; los comercializadores de los que son parte mercados locales y supermercados y el eslabón final de la cadena está formado por los consumidores que están abarcados en los mercados nacional e internacional, este último será excluido del estudio dado que este en su totalidad era abastecido por Inaexpo, empresa que cerró sus operaciones en abril del 2013 (figura10).



2.3 Fase central

2.3.1 Diseño de Instrumentos y métodos de recolección de información

2.3.1.1 Entrevistas

Se realizaron entrevistas a expertos agroindustriales y profesionales del tema que por la experiencia y trayectoria en el campo supieron proporcionar la información pertinente al estudio, valiosa para el análisis y con el fin de obtener información primaria y datos actualizados.

2.3.1.2 Encuestas

2.3.1.2.1 Productores

Este cultivo se desarrolla debido a las condiciones agroclimáticas favorables, en la región sierra centro-norte; los cultivos de alcachofa se ubican en las provincias de Chimborazo, Tungurahua, Cotopaxi, Pichincha, Imbabura y Carchi así en cada provincia se sitúan las localidades donde se asienta la producción, para un mayor entendimiento se puede apreciar la tabla 15. Mientras que la estructura de las encuestas realizadas se encuentra en el **Anexo 1**.

Tabla 15. Provincias y localidades para encuestas a productores

PROVINCIA	LOCALIDAD O PARROQUIA	ENCUESTADOS
Cotopaxi	Pujili	-
	Saquisilí	-
	Salcedo	-
	Laso	1
	Latacunga	2
Chimborazo	Chambo	1
	Cebadas	-
Tungurahua	Pillaro	1
	Izamba	-
	Pelileo	-
Pichincha	Machachi	1
	Nono	2
	Yaruqui	-
Carchi	San Gabriel	1
	San Isidro	-
Imbabura	Otavalo	1
	Zuleta	-

2.3.1.2.2 Transformadores y comercializadores

Las encuestas a transformadores y comercializadores se realizaron a empresas agroindustriales dedicadas al procesamiento de la hortaliza, las principales que son Proseconsa y Pronaca-Inaexpo, mientras que las encuestas a comercializadores se la realizo a supermercados y mercados locales. La estructura de las encuestas realizadas se encuentra en el **Anexo 1**.

2.3.1.2.3 Consumidores

Las encuestas a consumidores se realizaron solo a individuos de la ciudad de Quito, por cuestiones de simplicidad; un estudio de mercado nacional implica mayores recursos que en este caso no se pueden abarcar. La estructura de las encuestas realizadas se encuentra en el **Anexo 2**.

2.3.2.3 Técnicas documentales

La información secundaria fue obtenida de entidades como Banco Central del Ecuador, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Proecuador, Organismos privados, tesis universitarias, revistas agrícolas, boletines e información de medios electrónicos (sitios web).

2.3.2 Ordenamiento de información por bloques

2.3.2.1 Bloque histórico

Tabla 16. Bloque histórico

Crterios	Hechos	Consecuencias
Cultivo	-Se introduce la hortaliza como cultivo a finales de los 80`s. -Hasta el 2000 los cultivos eran caseros.	-Consumo casero. -No existe industrialización ni comercialización amplia de la hortaliza.
Asociaciones	-En el 2005 inicia el proyecto de Pronaca con la empresa Inaexpo.	-Capacitación a los agricultores para el manejo de cultivos. -Se incrementa el número de hectáreas de producción de esta hortaliza.
Variedades	-En el 2010 se introduce en el Carchi y Cotopaxi estas dos variedades: <ul style="list-style-type: none"> • Imperial Star (Verde- Redonda) en mayor cantidad. • Madrigal (Verde – Alargada) en menor cantidad. 	-Las Variedades introducidas se adaptan a las características climáticas de las provincias de la sierra donde se van a desarrollar los cultivos.
Competitividad	-Pronaca (Inaexpo) destina el 99% para conservas (exportación) y el 1% como producto fresco (consumo nacional). - SNOB-Sipia Procesa alcachofa para conserva.	-Inaexpo al tener la producción procesamiento y exportar la alcachofa llega a liderar los mercados con los productos de esta hortaliza. - SNOB saca como producto terminado pero en menores cantidades
Aranceles	En el 2013 Ecuador renuncia unilateralmente al ATPDA (Ley de Promoción del Comercio Andino y Drogas), con lo que el precio de venta varía debido a que se debe pagar aranceles, que se encuentran al 14% para conservas en salmuera y del 25% para marinados	-La empresa Inaexpo se ve directamente afectada por que pierde competitividad en el mercado, por lo que decide cerrar sus operaciones en Ecuador. -Más del 36% agricultores asociados a la empresa como proveedores se ven obligados a abandonar el cultivo de alcachofa.

2.3.2.2 Bloque entorno

Tabla 17. Bloque entorno (políticas (1))

Política	Detalle del documento	Descripción	Implicación a la cadena
Ley de desarrollo Agrario	<ul style="list-style-type: none"> -Registro Oficial No. 315 16 Abril del 2004 -Constitución Política de la Republica (1998). -Ley s/n R.O. 55 del 30 de Abril de 1997. -Ley 2000-31 R.O 216 del 1 de Diciembre del 2000. -Ley Orgánica de Seguridad Social R.O. 465 del 30 de Noviembre del 2001. - Ley Orgánica de Aduanas, R.O. 359 del 13 de Julio de 1998. - Ley de contratación Pública codificada R.O. 272 del 22 de Febrero del 2001. - Estatuto del Régimen Jurídico Administrativo de la Función Ejecutiva, R.O. 536 del 18 de Marzo 2002. 	<p>Desarrollo, protección e incentivo del sector agrario para que garanticen la alimentación de los ecuatorianos, además crecer en la exportación y controlar un manejo adecuado de los recursos naturales y el ecosistema.</p>	<p>Las políticas se establecen con el fin de:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Capacitar las áreas de cosecha, comercialización y procesamiento mediante el Ministerio de Agricultura, Ministerio de Educación, Institutos de Capacitación Campesina y Entidades Privadas de capacitación. -Efectuar los créditos en la actividad agrícola mediante CFN, y BNF. -Incentivar la investigación científica y tecnológica para así permitir un mayor desarrollo agrario. -El MAG formula el plan de uso, mantenimiento y zonificación de los suelos, así el estado se encarga de controlar la ejecución y el funcionamiento del mismo. -La creación del Instituto nacional de desarrollo agrario(INDA) para que se encargue de otorgar títulos de propiedad, adjudicar tierras, declarar expropiaciones, catastro de tierras, etc.
Ley de Sanidad Vegetal	<ul style="list-style-type: none"> -Constitución Política de la Republica (1998). -Decreto Supremo 52, R.O. 475 del 18 de Enero de 1974. -Decreto Legislativo 54, R.O. 369 de 30 de Enero de 1981. -Decreto Ley 02, Suplemento R.O. 930 del 7 de Mayo de 1992. -Ley de Modernización del Estado, R.O. 349 del 31 de Diciembre del 1993. -Ley No. 41, R.O. 206 del 2 de Diciembre de 1997 -Decreto Ejecutivo 2055, R.O 455 del 16 de Noviembre del 2001. 	<p>El Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca (MAGAP) mediante Agro calidad se encargan de estudiar, prevenir y Controlar Plagas, enfermedades y pestes que afectan los cultivos agrícolas.</p>	<p>Inspecciona las propiedades agrícolas, establecimientos industriales y comerciales que vendan plantas, semillas, et asi como también mercados, vehículos de transporte, etc todo esto con el fin de verificar el estado sanitario (control fitosanitario) de los posibles propagadores de un mal.</p>

Tabla 17. Bloque entorno (política (2)).

Política	Detalle del documento	Descripción	Implicación a la cadena
Créditos	<p>-En el País funciona la Corporación Financiera Nacional y El Banco Nacional de Fomento que funcionan para financiamiento y préstamos para el sector Agrícola.</p> <p>-La CFN otorga el crédito y cubre hasta el 70% de un proyecto nuevo y 100% de proyectos de ampliación así lo determina en el año 2013.</p> <p>-El BNF trabaja desde el 2011 en un nuevo modelo de crédito para agricultores.</p>		<p>Los créditos entran a reforma en los cuales se realizan cambios y esto hace que sea una ventaja y en algunos casos una desventaja para los interesados.</p>

Tabla 18. Bloque entorno (infraestructura)

Infraestructura	Estado	Usuario	Institución a cargo	Impacto en la cadena
Carreteras	Bueno	Comerciantes	Ministerio de transporte	Acceso a los mercados
Carreteras rurales	Regular	Productores, procesadores	Ministerio de transporte	Sobre costos
Instalaciones	Bueno	Procesadores. Comercializadores	Institución privada	
Energía eléctrica	No accesible en todas las zonas	Procesadores	Gobiernos locales	Afecciones en la producción

Tabla 19. Bloque entorno (ambiente)

Factores ambientales	Afectado por la cadena	Afecta a la cadena
Aire	<ul style="list-style-type: none"> -La utilización de fertilizantes y plaguicidas afecta a la capa de ozono. -Emisiones de gases tóxicos por parte de la industria. 	
Agua	<ul style="list-style-type: none"> -Contaminación de las aguas por plaguicidas y fertilizantes y por procesos industriales. 	<ul style="list-style-type: none"> -Aguas de riego contaminadas
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> -Erosión del suelo por manejo de monocultivos. -Emisión de residuos y desechos sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> -Suelos pobres o desgastados.
Organismos vivos	<ul style="list-style-type: none"> -Afecciones a la salud de personas que manipulan Soluciones toxicas. 	<ul style="list-style-type: none"> -Nulo o ineficiente control de plagas, malezas y enfermedades en los cultivos

2.3.2.3 Bloque actores

2.3.2.3.1 Identificación de actores

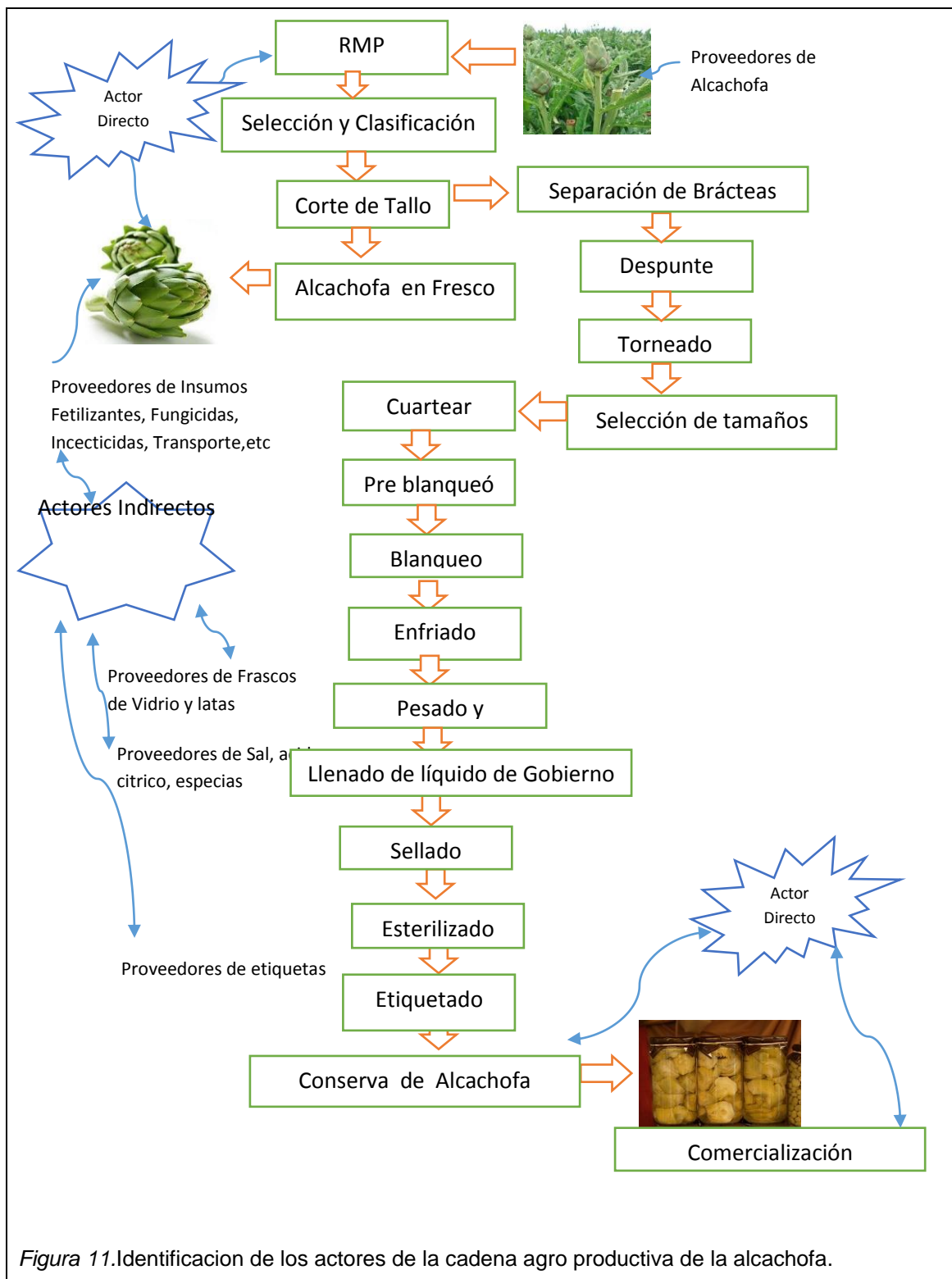


Figura 11. Identificación de los actores de la cadena agro productiva de la alcachofa.

Tabla 20. Bloque actores (tipología de actores)

TIPOLOGÍA DE ACTORES	
Cantidad de Producción, Transformación y Comercialización	
Tipo T1 Grandes Productores, Transformadores y Comercializadores.	
Tipo T2 Pequeños Productores, Transformadores y Comercializadores.	
Conclusiones	
<p>T1 Son grandes empresas que conocen a fondo a la hortaliza y tiene los recursos necesarios para realizar el proceso deseado y obtener productos de calidad.</p>	
<p>T2 Son productores pequeños que a menor escala producen la hortaliza pero no tienen los suficientes conocimientos ni recursos para hacer algo más allá con la hortaliza, por eso llega ser proveedores del eslabón superior en T1.</p>	

Tabla 21. Bloque actores (caracterización actores directos (1))

ACTORES DIRECTOS	
Productores de Alcachofa (T1)	
Razón social	Localidad
Palmifincas S.A	Cotopaxi-Latacunga
Hacienda Limache S.A	Cotopaxi-Latacunga
Luis Efraín Jácome.	Cotopaxi-Latacunga
Estuardo León, Otros	Sierra centro-norte
Características	Son grandes productores de esta hortaliza con más de 9 ha cultivadas.
Descripción de las actividades	Estos productores tienen los cultivos de alcachofa en sus terrenos, cumplen con características necesarias para obtener hortalizas de calidad.
Relación con otros Actores	Tienen relación directa con los actores indirectos para la producción y mantención del cultivo y con los eslabones siguientes de la cadena al ser proveedores de los mismos.
Ámbito de Acción	Se ubican en su mayoría en provincias como Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo.

Tabla 21. Bloque actores (caracterización actores directos (2))

ACTORES DIRECTOS	
Productores de Alcachofa (T2)	
Razón social (pequeños agricultores)	Localidad
Joe Rivadeneira	Pichincha-Nono
Carlos Del Hierro	Pichincha-Nono
Adolfo Guamán	Chimborazo-Riobamba
Otros	Sierra centro-norte
Características	Son pequeños productores de esta hortaliza con menos de 9 ha cultivadas.
Descripción de las actividades	Estos productores tienen los cultivos de alcachofa en sus terrenos, además de otras hortalizas y terrenos de pastoreo.
Relación con otros Actores	Tienen poca relación con los actores indirectos para la producción y mantención del cultivo y relación directa con los eslabones siguientes de la cadena en T1.
Ámbito de Acción	Se ubican en su mayoría en provincias como Pichincha, Carchi e Imbabura.
ACTORES DIRECTOS	
Transformadores de Alcachofa (T1)	
Razón social	
Proceconsa	
Comestibles Nacionales (Comnaca)	
La Portuguesa S.A	
Servicio Integral Para la Industria Alimentaria (SIPIA)	
Características	Son grandes empresas transformadoras además de alcachofa otro tipo de hortalizas y productos agrícolas de exportación.
Descripción de las actividades	Estas empresas se dedican a la elaboración de productos en base a alcachofa, conservas de alcachofa en varias presentaciones.
Relación con otros Actores	Tienen relación directa con el eslabón anterior, ya que ellos son quienes los proveen de materias primas.
Ámbito de Acción	La mayoría de su producción está destinada a la exportación.

Tabla 21. Bloque actores (caracterización actores directos (3))

ACTORES DIRECTOS	
Comercializadores de Alcachofa (T1)	
Razón social	
Supermercados La Favorita S.A.	
Características	Son grandes empresas comercializadoras de la hortaliza, tanto en fresco como en conserva.
Descripción de las actividades	Empresas dedicadas a la comercialización regidos en criterios de calidad establecidos por las mismas.
Relación con otros Actores	Son los principales compradores y comercializadores de la hortaliza en fresco.
Ámbito de Acción	Cadenas de supermercados nacionales que cuentan con el producto en ambas presentaciones para la venta al público (retail)..
ACTORES DIRECTOS	
Comercializadores de Alcachofa (T2)	
Razón social	
Mercados mayoristas	
Mercados minoristas	
Características	Son grandes acopiadores de la hortaliza o pequeños distribuidores de la misma
Descripción de las actividades	Dedicados a la distribución de en fresco a nivel nacional, con cantidades pequeñas de la misma.
Relación con otros Actores	Se relacionan con los pequeños productores a quienes compran su producción.
Ámbito de Acción	Venta en mercados públicos, no cuentan con las condiciones adecuadas de almacenamiento y con productos de baja calidad.

Tabla 22. Bloque actores (caracterización actores indirectos (1))

ACTORES INDIRECTOS	
Proveedores de Insumos (hortaliza en fresco)	
Insumo	Empresa
Fertilizantes	Alaska s.a
Fungicidas	Soluciones Agrícolas
Insecticidas	Distribuidora agrícola de Chimborazo
Nutrientes P2O5 y K2O	Alaska s.a
Características	Son empresas dedicadas a elaborar o distribuir insumos necesarios para el mantenimiento y formación del cultivo.
Descripción de las Actividades	Se encargan de distribuir y suministrar de Insumos necesarios para los cultivos así para de esta manera tener un cultivo sano y posteriormente obtener hortalizas de calidad y entregar a los compradores.
Relación con otros Actores	Algunas de ellas brindan capacitaciones y asesoría acerca de la utilización y dosificación a los agricultores.
Ámbito de Acción	Se encuentran ubicados en todo el país y de acuerdo a los requerimientos se ubican las diferentes empresas que distribuyen ciertos insumos.
ACTORES INDIRECTOS	
Proveedores de Insumos (hortaliza en conserva)	
Nombre	Empresa(s)
Aditivo Ácido Cítrico	Aditmac S.A, Quimatec S.A, Resiquim S.A., Laboratorios Luque.
Aditivo Cloruro de Sodio	Crisal, Quiminet, Ecuasal.
Frascos de Vidrio, latas	Castro Vinuesa Wilson Armando Distribuidores, Frascosa, Ecuavases, etc.
Etiquetas y adhesivos	Alaska s.a
Características	Son empresas dedicadas a proveer insumos necesarios para el procesamiento de la hortaliza (conservas).
Descripción de las Actividades	Se encargan de distribuir y suministrar de Insumos necesarios para la transformación de la materia prima.
Ámbito de Acción	Se encuentran ubicados en todo el país y de acuerdo a los requerimientos se ubican las diferentes empresas que distribuyen ciertos insumos.

Tabla 22. Bloque actores (caracterización actores indirectos (2))

ACTORES INDIRECTOS	
Proveedores de Transporte (Hortaliza en Fresco y Conserva)	
Empresa(s)	
Empresas privadas	
Características	Son empresas dedicadas a llevar hortalizas y productos terminados de un lugar a otro.
Descripción de las actividades	Se encargan de distribuir y suministrar de Insumos y materias primas
Ámbito de Acción	Se encuentran ubicados en todo el país y de acuerdo a los requerimientos se ubican las diferentes empresas que existen.
ACTORES INDIRECTOS	
Crédito (Hortaliza en Fresco y Conserva)	
Empresa(s)	
CFN, BNF, Entidades Bancarias	
Características	Son empresas que se encargan de financiar a quienes necesiten de recursos económicos.
Descripción de las actividades	Se encargan de dar créditos y financiar una deuda para cumplir con el objetivo.
Ámbito de Acción	Se encuentran ubicadas en algunas partes del país.

2.3.2.4 Bloque relaciones y organización

2.3.2.4.1 Matriz de relación de actores

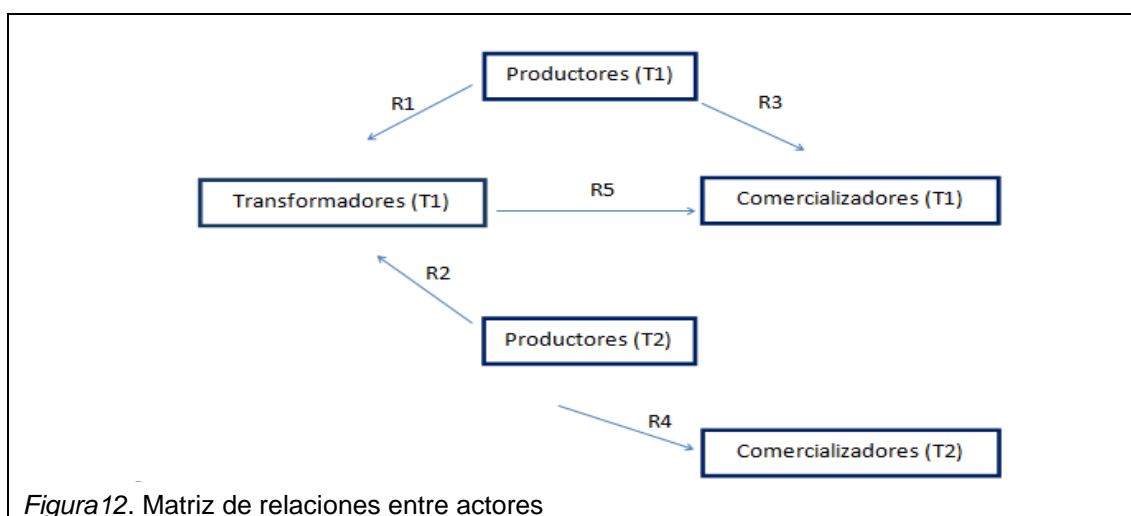


Tabla 23. Bloque relaciones y organización (1)

(R1): Productores (T1) - Transformadores (T1)	
Aspecto	Descripción de la relación
Negociaciones	Los productores entregan la totalidad o una cantidad determinada de su producción a los transformadores acordados previamente.
Formas de Pago	Los pagos se realizan cada 15 días
Características de la hortaliza	Se requiere que la alcachofa tenga ciertas características para el procesamiento de eso los productores se encargan para realizar las cosechas y así la entrega de un producto sano y de calidad. Cada alcachofa pasa por control de calidad verificando así tamaño, madurez, variedad, ninguna plaga o enfermedad de esta manera son aceptadas o en efecto rechazadas.
Frecuencias de abastecimiento	Los productores llevan la cantidad de cultivo a los patios de producción de las empresas de transformación.
(R2): Productores (T2) - Transformadores (T1)	
Aspecto	Descripción de la relación
Negociaciones	Las empresas llegan a acuerdos directamente con los productores, las que se encargan de proveer de semillas e insumos y capacitar a los agricultores.
Formas de Pago	La forma de pago es directa y en efectivo. La cantidad receptada es cancelada según criterios de calidad.
Características de la hortaliza	Requerimientos de calibres y libres de daño físicos y/o mecánicos, ausencia de plagas
Frecuencias de abastecimiento	Cada agricultor lleva la hortaliza a los centro de acopio de donde es retirada por el transformador.
(R3): Productores (T1) - Comercializadores (T1)	
Aspecto	Descripción de la relación
Negociaciones	Los productores previo acuerdo con la empresa destinan el total de su producción la cual establece el precio de compra según criterios de calidad y demanda el mercado.
Formas de Pago	Los pagos se realizan cada 7 días.
Características de la hortaliza	Requerimientos de calidad altos, que muy pocos productores pueden cumplir.
Frecuencias de abastecimiento	El productor es el encargado de llevar el producto a las bodegas de la empresa semanalmente, el tiempo de cosecha y llegada de la hortaliza no puede ser mayor a 24 horas.

Tabla 23. Bloque relaciones y organización (2)

(R4): Productores (T2) - Comercializadores (T2)	
Aspecto	Descripción de la relación
Negociaciones	No existen negociaciones previas.
Formas de Pago	Pago efectivo por cultivo según negociaciones inmediatas.
Características de la hortaliza	No existen exigencias de calidad.
Frecuencias de abastecimiento	Los productores entregan su producción semanal a acopiadores, quienes se encargan al mayoreo y distribución.
(R5): Transformadores (T1) – Comercializadores (T2)	
Aspecto	Descripción de la relación
Negociaciones	Transformadores destinan su producción a la exportación y en pequeñas proporciones al mercado nacional.
Formas de Pago	Pagos a crédito de 2 a 3 meses.
Características de la hortaliza	La empresa califica al producto antes de hacer a la empresa su proveedor y exige pre-requisitos de calidad alimentaria.
Frecuencias de abastecimiento	Abastecimiento semanal según demanda de la empresa comercializadora.

2.3.2.5 Bloque mercado

2.3.2.5.1 Productos sustitutos y complementarios

Productos sustitutos son cuando dos o más productos pueden satisfacer una necesidad del consumidor. De allí surge la posibilidad del consumidor de escoger uno u otro en función de varios factores (precio, disponibilidad, etc). Se habla de productos complementarios cuando dos o más productos se necesitan entre sí para satisfacer una necesidad del consumidor (Van der Heyden y Camacho, 2006, p. 75).

Tabla 24. Matriz productos sustitutos y complementarios

Productos Sustitutos	
Espárragos	Las características que cada uno de estos Productos tienen son cercanos a los de la alcachofa, por esto se podrían considerar como productos sustitutos. Los Espárragos, Palmito son productos que al igual que la alcachofa son considerados tipo gourmet y con un target similar al de esta.
Palmito	
Productos Complementarios	
Otras hortalizas	Por su utilización en ensaladas, otras hortalizas son complementarias de esta.
	

Tabla 25. Matriz de demandantes de alcachofa

Nombre	Características
Procencosa Sipia Comnaca La Portuguesa	Empresas que utilizan las variedades Imperial Star y Madrigal sus productos. Las empresas producen diferentes formatos de Corazones de Alcachofa enteras (en salmuera), Cuartos de Alcachofas (en salmuera), Cuartos de Alcachofa (marinadas); además de variaciones con Alcachofas y Palmito (en salmuera) y Alcachofas y Palmitos (marinados). Requieren un abastecimiento aproximado de 10 000 kg mensuales.
Supermaxi	El Supermaxi es la empresa comercializadora más grande del País, la cual se abastece semanalmente con 3.650 Kg de alcachofa, esta empresa se basa en una norma de calidad específica de la alcachofa para comprar y vender la hortaliza, además el precio que le ponen al productos se da de acuerdo a un estudio de mercado que realizan para calificar y ser equitativos con los costos. La demanda no es totalmente satisfecha, los productores no cumplen con los requerimientos de calidad exigidos.
Mercados mayoristas y minoristas	Los mercados en el país tienen la alcachofa en fresco, no hay un sistema de calidad que se ocupe en los mercados para la compra o venta debido a que la hortaliza sale del campo y llega directo a los puestos en el mercado y ponerlas a la venta al público. Con una comercialización aproximada de 3 200 Kg mensuales.

Tabla 26. Matriz de ofertantes de alcachofa

Nombre	Características
Pequeños y grandes agricultores	Agricultores distribuidos alrededor de la región Sierra centro-norte. Los mayores productores ubicados en las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo y los más pequeños en Pichincha, Carchi e Imbabura. Con una producción estimada de 70 000 Kg mensuales.

2.3.2.6 Bloque de costo y beneficio**Tabla 27.** Costos y márgenes en toda la cadena (1)

HORTALIZA EN FRESCO					
ACTOR	COSTO DE MATERIA PRIMA	COSTO DE OPERACIÓN	PRECIO DE VENTA	MARGEN NETO	RENTABILIDAD
PRODUCTOR	\$ -	\$ 0,338	\$ 0,44	\$ 0,10	23%
COMERCIALIZADOR T1	\$ 0,71	\$ 0,28	\$ 1,08	\$ 0,09	8%
COMERCIALIZADOR T2	\$ 0,44	\$ 0,10	\$ 0,85	\$ 0,31	36%
COMERCIALIZADOR T2(2)	\$ 0,85	\$ 0,05	\$ 2,00	\$ 1,10	55%

Tabla 27. Costos y márgenes en toda la cadena (2)

HORTALIZA EN CONSERVA					
ACTOR	COSTO DE MATERIA PRIMA	COSTO DE OPERACIÓN	PRECIO DE VENTA	MARGEN NETO	RENTABILIDAD
TRANSFORMADOR	\$ 0,44	\$ 12,08	\$ 16,00	\$ 3,48	22%
COMERCIALIZADOR	\$ 16,00	\$ 0,24	\$ 17,25	\$ 1,01	6%

2.4 Fase final

2.4.1 Análisis FODA

Tabla 28. Análisis de FODA de la cadena

FORTALEZAS	DEBILIDADES
F1: Agricultores/productores con experiencia y conocimiento del cultivo por la experiencia Inaexpo en el país.	D1: Poca o nula innovación y diversificación de productos en base a la hortaliza.
F2: A diferencia de otros países la hortaliza se puede producir todo el año en el Ecuador.	D2: Generación de altos porcentajes de desechos la industrialización (elaboración conservas) a partir de la misma.
F3: Condiciones climáticas favorables para el desarrollo del cultivo.	D3: Poco conocimiento y tradición de consumo de la población nacional.
F4: La alcachofa ecuatoriana se diferencia de la alcachofa del resto del mundo por sus características de textura, sabor y calidad.	D4: Escaso nivel organizacional de productores/agricultores.
F5: Hortaliza a la que se le atribuye varias propiedades benéficas para la salud y nutricionales.	D5: La demanda depende mayoritariamente de las exportaciones para el producto en conserva, mientras que en fresco es monopolizado por una sola empresa.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
O1: Tendencia de la población al consumo de productos naturales y con atribuciones funcionales.	A1: Pérdida de las hectáreas de siembra por la falta de demanda a nivel nacional y la pérdida de competitividad en cuanto a precios en el mercado internacional.
O2: Interés por parte del gobierno para generar personal capacitado enfocado en la matriz productiva.	A2: Incertidumbre
O3: Entidades financieras gubernamentales (CFN) que apoyan a la producción agrícola y desarrollo de nuevas empresas con tasas de interés bajas.	A3: Cadena productiva de sustitos mejor organizada y establecida a nivel nacional y mundial.
O4: Políticas gubernamentales para la restricción de productos importados e impulso para la producción a nivel nacional.	A4: Presencia en el mercado de la hortaliza industrializada (conservas de alcachofa) de marcas internacionales de alto prestigio.
O5: Producto altamente demandado en el sector gourmet.	A5: Falta de tecnología para la transformación e industrialización de la materia prima, que hacen necesario la adquisición de las mismas en mercados internacionales.

2.4.2 Identificación de puntos críticos y ventajas competitivas

2.4.2.1 Cruce de Fortalezas y oportunidades

Tabla 29. Matriz de cruce de fortalezas y oportunidades

		Oportunidades				
			O1	O2	O3	O4
Fortalezas	F1	0	3	1	3	0
	F2	0	3	0	3	0
	F3	0	3	3	0	3
	F4	3	3	1	0	5
	F5	5	0	0	0	3
	TOTAL		8	12	5	6

2.4.2.2 Cruce de Debilidades y amenazas

Tabla 30. Matriz de cruce de amenazas y debilidades

		Debilidades				
			D1	D2	D3	D4
Amenazas	A1	0	0	1	5	4
	A2	1	0	1	5	1
	A3	3	0	3	1	3
	A4	1	1	1	0	5
	A5	5	5	0	0	0
	TOTAL		10	6	6	11

2.4.2.3 Identificación de inequidades de la cadena

Tabla 31. Inequidades de la cadena agroproductiva

Inequidad	Causa	Alternativa
Acceso limitado de los pequeños productores para llegar a los supermercados.	Baja calidad de la hortaliza según las exigencias de los supermercados.	Diseñar e implementar programas de capacitación y educación en cuanto al manejo integral del cultivo.
Acceso limitado de los transformadores para competir en el mercado internacional.	Mercados competidores con mejores precios.	Establecer políticas y leyes que impulsen la exportación y mejoren relaciones y acuerdos con los países meta.
Acceso limitado de los comercializadores para conservar las características de frescura de la hortaliza.	Condiciones de transporte y almacenamiento inapropiadas de las hortalizas.	Fomentar la creación de centros de acopio y sistemas logísticos para la distribución de productos agrícolas.

2.4.2.4 Puntos críticos y ventajas competitivas

A partir de las tablas 27 y 28 se realizó un análisis para la identificación de ventajas competitivas y puntos críticos de la cadena, de esta manera se enfocó en los literales que obtuvieron los puntajes más altos en cuanto a oportunidades y en amenazas.

Ventaja competitiva:

- Existe interés por parte del gobierno para el impulso de la educación y capacitación de los habitantes en cuanto a sectores que abarquen la matriz productiva, además de fomentar la creación y desarrollo de nuevas empresas que generen valor agregado a los productos agropecuarios.

- La creciente tendencia social por parte de los ecuatorianos y el mundo en general hacia el consumo de alimentos saludables, con propiedades funcionales y de alto valor nutricional; siendo la alcachofa una hortaliza a la cual se le han atribuido varias características que benefician a la salud, brinda a este mercado un área en la cual pueda desarrollarse.

Puntos críticos:

- La poca diversificación de productos en base a la hortaliza hace de esta un mercado muy cerrado el que limita su crecimiento.
- Falta de conocimiento por parte de los habitantes de los beneficios nutricionales de la misma y de sus formas de consumo.
- Uno de los mayores problemas que enfrenta el Ecuador es la falta de tecnología para transformar e industrializar las materias primas, dándole un valor agregado.

2.4.3 Estrategias

- Apoyar el sector agrícola con el fin de proporcionar una base en la cual nacer y desarrollarse al sector industrial del procesamiento de la hortaliza.
- Fomentar la investigación y desarrollo de productos en base a la hortaliza.
 - Utilización de los desechos en la elaboración de subproductos.
 - Dar a conocer los beneficios nutricionales asociados al consumo de alcachofa.
 - Concientizar a la población a cerca de la importancia del consumo de alimentos con propiedades funcionales.

- Creación de cooperativas o asociaciones de los productores/agricultores facilitando el acceso de los mismos a educación, capacitación, conocimiento, información y tecnología en cuanto al cultivo de alcachofa.
 - Ejecución de programas de capacitación.
 - Obtención de financiamiento para la inversión en tecnología e insumos.
 - Actualización en cuanto a técnicas, variedades y manejo de los cultivos mejorando rendimientos obtenidos.
 - Obtención de participación en cuanto a decisiones gubernamentales que impulsen el desarrollo del sector.

- Generación de políticas, leyes o tratados que impulsen al desarrollo agrícola y mejoren la competitividad con mercados extranjeros.

3. CAPITULO 3. Estudio de mercado

3.1 Generalidad del estudio de mercado

Un estudio de mercado es una herramienta ampliamente utilizada en el medio cuyo fin es el de enlazar a los distintos participantes del mercado; el cliente, el público y el consumidor con el comercializador, entregando finalmente información relevante que ayuda a identificar y definir las oportunidades y problemas de marketing (Taylor. Kinner, 1993, p.5), mediante la obtención de datos y resultados que serán posteriormente analizados para la toma de decisiones.

De acuerdo a esta definición se puede decir que este estudio de mercado a realizar permitirá conocer las potencialidades y los aspectos favorables que el propio mercado ofrece para la realización del proyecto. El proyecto involucra el diseño y elaboración de nuevos productos de una hortaliza no común pero con altos beneficios nutricionales y para la salud el caso es de la alcachofa.

Para realizar este estudio es importante enfocarse en ciertos pasos a seguir que son: diseñar un método de recolección de información, dirigir e implementar el proceso de recolección de datos, analizar los resultados y finalmente comunicar los resultados y discrepancias (Taylor & Kinner, 1993, p.5), con todo esto se espera conseguir los mejores resultados para ejecutar y dar un crecimiento óptimo al proyecto.

3.2 Identificación del problema

La realización de este estudio de mercado tiene como finalidad el lograr determinar las estrategias de marketing para el proyecto en cuanto a producto, plaza, precio y promoción para nuevos productos elaborados en base a alcachofa pero principalmente el conocer si la ejecución del mismo es viable.

3.2.1 Objetivos

3.2.1.1 Objetivo general

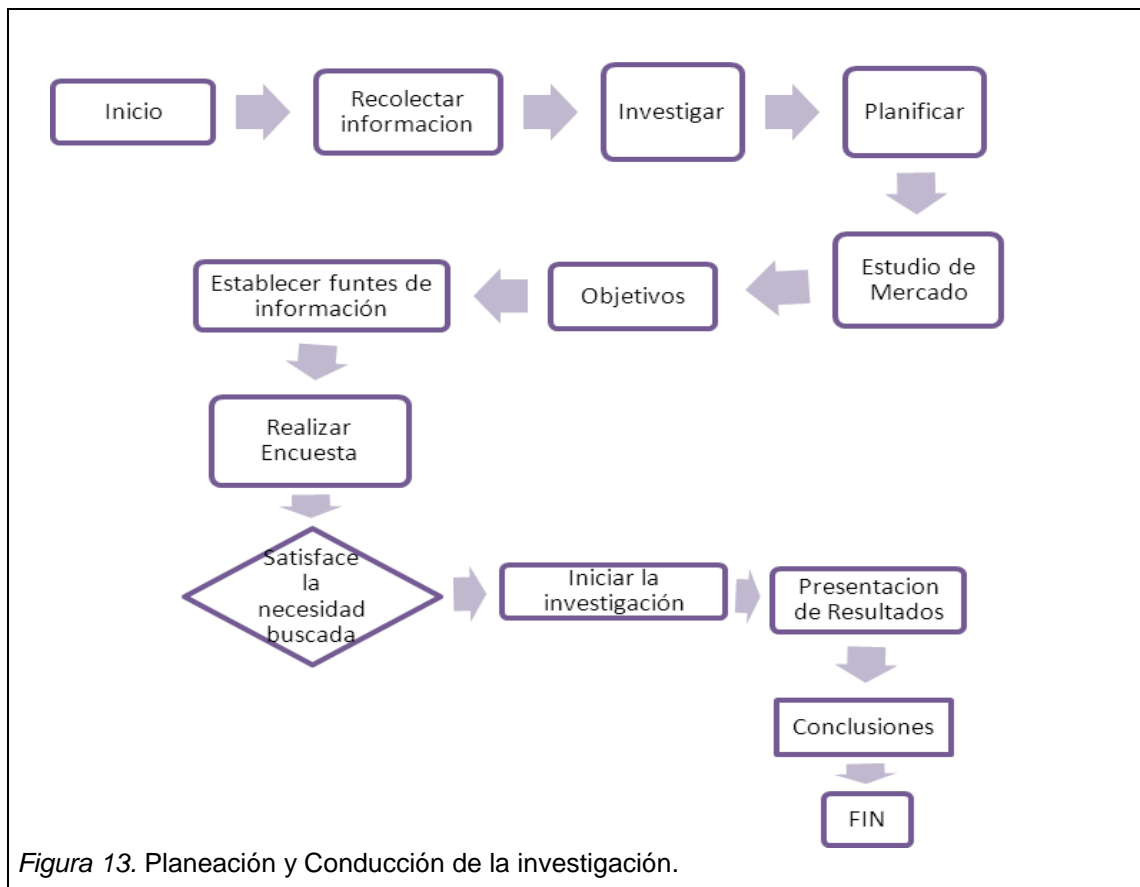
Identificar el grado de aceptación de los nuevos productos que se elaborarán a base de alcachofa (*Cynara scolymus*) en los potenciales consumidores.

3.2.1.2 Objetivos específicos

- Determinar el consumo de alcachofa en la ciudad de Quito.
- Averiguar las marcas competidoras y productos sustitutos de los potenciales productos a elaborar.
- Conocer los elementos necesarios del mercado como demanda, oferta y marketing mix, con el fin de crear productos con mayor aceptación por el consumidor.

3.3 Metodología

El desarrollo de este proyecto en base a la alcachofa y para el desarrollo de nuevos productos de la misma sigue un esquema en el cual se define como se va a realizar y el enfoque para la eficacia del mismo, se define cada uno de los pasos a seguir a continuación en la figura 13.



3.4 Sondeo de mercado

3.4.1 Fuentes de información

A continuación se nombrara las principales fuentes en las que tendrá base la siguiente investigación (tabla 32)

Tabla 32. Fuentes de Información en el estudio de mercado

Fuentes primarias	Entrevistas con profesionales
	Encuestas
Fuentes secundarias	Internet
	INEC
	Ministerio de comercio y relaciones exteriores

3.5 Diseño de la investigación

Para la ejecución del mismo se usaron métodos tanto cualitativos como cuantitativos, así:

- Se realizó un estudio exploratorio; entrevistas y charlas con profesionales, productores, transformadores y comercializadores del producto, realizada anteriormente en el capítulo 2.
- Posteriormente, se realizó un estudio descriptivo mediante la utilización de encuestas, el cuestionario consta de 12 preguntas con las que se logrará alcanzar los objetivos planteados.

3.5.1 Determinación del target group

Para la determinación del target group se realizó una segmentación la que se detalla en la siguiente tabla, con los criterios tomados en cuenta:

Tabla 33. Criterios de segmentación

CRITERIOS DE SEGMENTACIÓN	SEGMENTOS DEL MERCADO
País	Ecuador
Provincia	Pichincha
Cantón	Quito
Ciudad	Quito
DEMOGRAFICAS	
Edad	Entre 20 a 65 años
Sexo	Masculino y Femenino
NIVEL SOCIO-ECONÓMICO	
Estratificación	A (alto), B (medio alto), C (medio).

Tabla 34. Variables de segmentación

Variables	Cantidad/ proporción
Habitantes de la ciudad de Quito	2 239 191
Entre 20 a 60 años	58,8%
Estratificación	A (1.9%), B (11.2%), C (22.8%). Total: (35.9%)

Tomado de: (INEC, 2012, p.1)

3.5.2 Cálculo del tamaño de muestra

Con los datos anteriormente mencionados se determina que el tamaño de la población es de 472. 675 habitantes. A continuación se fija el tamaño de muestra para la realización de las encuestas, para lo cual se empleará el cálculo de tamaño de muestra para poblaciones infinitas de un muestreo aleatorio simple, con un nivel de confianza del 95% y un error de muestreo del 5%.

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} Ns)^2}{E_T^2 + (Z_{\alpha/2})^2 Ns^2} \quad (1)$$

Dónde:

n = el tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

s = Desviación estándar de la población que se utilizará un valor de 0,5.

$Z_{\alpha/2}$ = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Que para el 95% de confianza equivale a 1,96.

E = Límite aceptable de error muestral que para el caso es 5%.

Entonces:

$$n = \frac{(1,96 * 473\ 480 * 0,5)^2}{(23\ 674)^2 + (1,96)^2 * 473\ 480 * (0,5)^2}$$

$$n = 384 \cong 385$$

3.5.3 Encuesta de Sondeo de Mercado

A continuación se presenta la encuesta que está enfocada directamente a los consumidores, con la cual se obtiene algunos resultados importantes para

esta investigación de mercado y además se llega a conclusiones en cuanto a los productos nuevos en base a alcachofa que se va a elaborar. Ver **Anexo 2**.

3.6 Presentación y análisis de resultados

Al realizar las encuestas a 385 personas (según el tamaño de muestra) se obtuvo algunos resultados con los cuales el enfoque se realiza a lo que es importante dentro del estudio de mercado.

3.7 Resultados de la Encuesta

3.7.1 Preguntas de Información

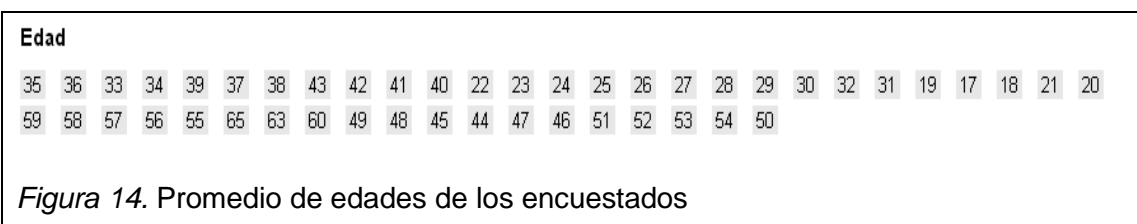
Para empezar se realiza la selección de personas y para esto se toma como referencia directamente a las características descritas anteriormente en el Target group, tales como criterios de segmentación, características demográficas y nivel socio- económico.

- Criterios de segmentación: Segmentación de mercado

Según la segmentación realizada anteriormente se encuentra que los habitantes de la ciudad de Quito son: 2 239 191 (INEC, 2012, p.1)

- Características demográficas:

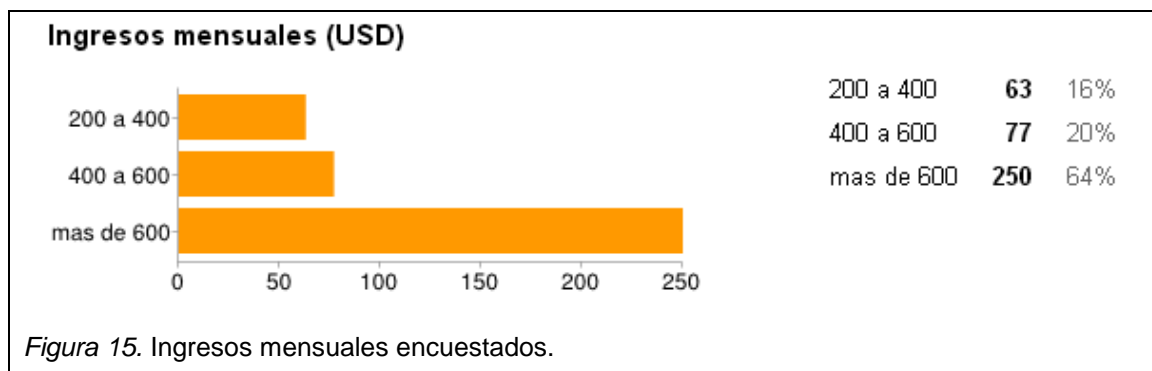
Las encuestas que se realizaron fueron directamente enfocados en edades entre 20 a 65 años que llegarían a ser el 58.8% (INEC, 2012, p.1) del total de habitantes de la ciudad de Quito donde se considera que podría existir un mayor consumo de hortalizas en este caso de alcachofa. A continuación en la figura 14 una muestra de la encuesta.



- Nivel Socio-Económico:

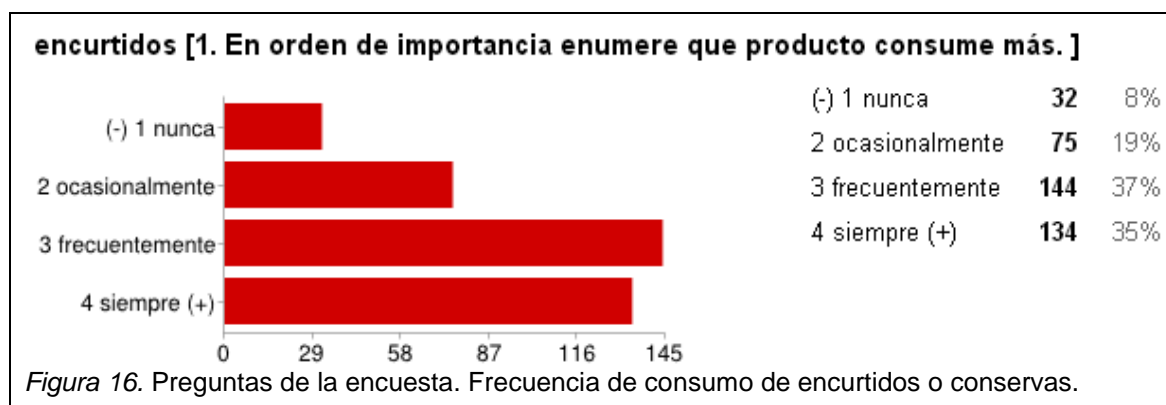
La estratificación elegida para las encuestas es de nivel A (alto), B (medio alto), C (medio), lo que llegaría a ser A (1.9%), B (11.2%), C (22.8%). Total: (35.9%) (INEC, 2012, p.1).

La figura 15 muestra que la selección de este nivel socio-económico se hace debido a que el consumo mayoritario de esta hortaliza se lo ve reflejado en cuanto a ingresos mensuales con el 64%(más de 600 USD) que tienen los posibles consumidores.

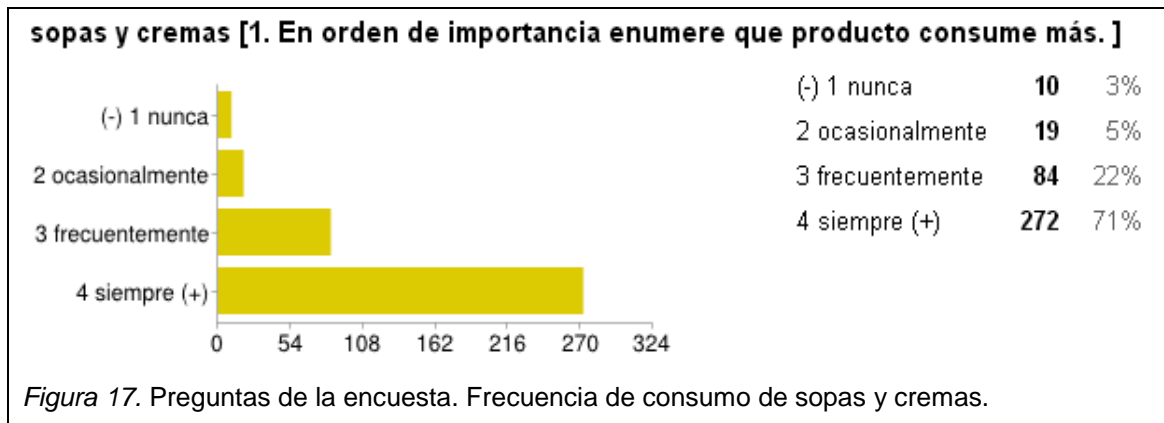


3.7.2 Preguntas Generales

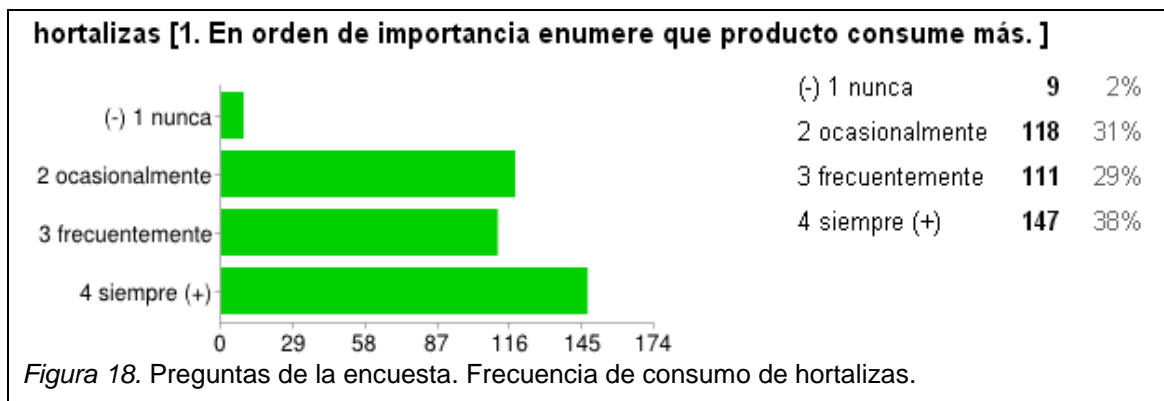
Es necesario considerar el consumo de ciertos productos para calificar la necesidad los posibles consumidores, dando de esta manera los siguientes resultados en la figura 16.



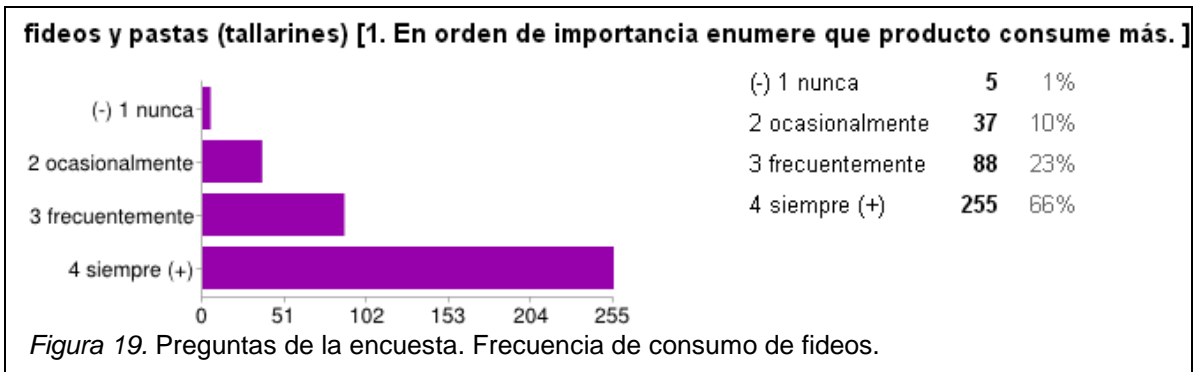
Como se observa en la figura 17 la cual se enfoca solo en encurtidos o conservas (en general) propiamente demuestra que el consumo de encurtidos es el 37% de manera frecuente por los participantes de la encuesta.



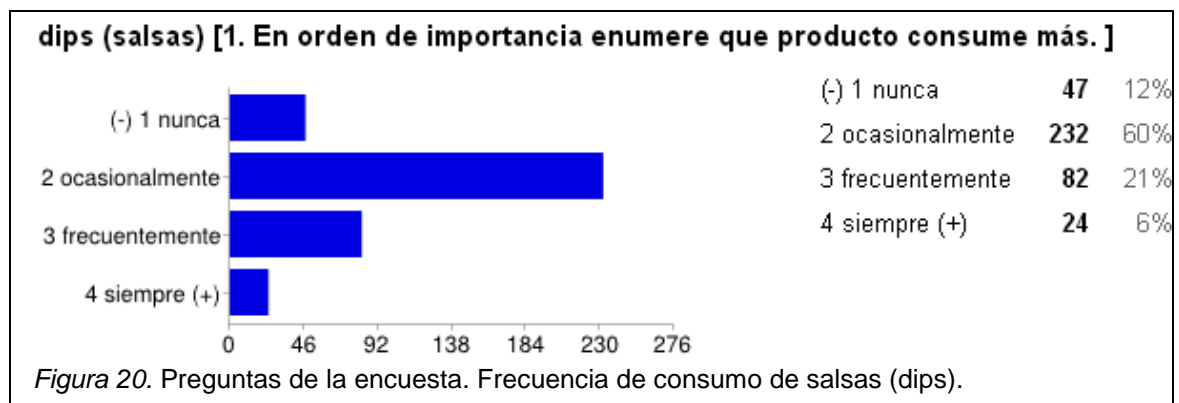
En la figura 17 específicamente de sopas y cremas instantáneas, permite saber que gana el siempre con un 71%, esto demuestra que existe mucho consumo de parte de los participantes.



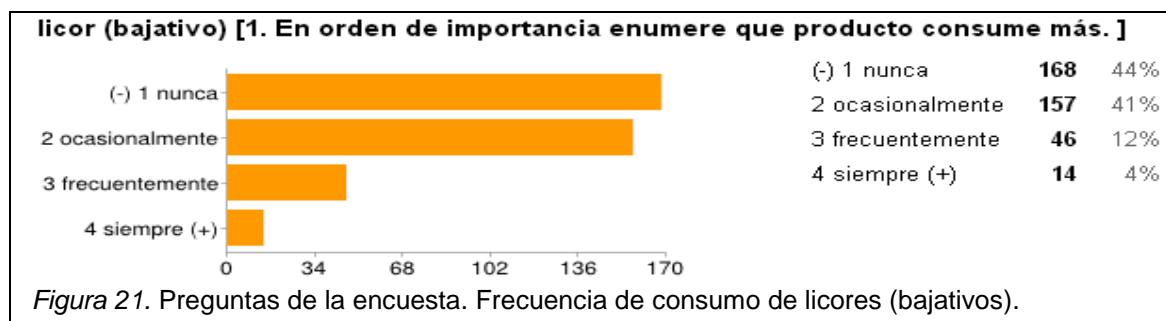
En la figura 18 muestra que el consumo de hortalizas de los encuestados es mayoritariamente siempre con un 38%, es decir el público está interesado en las hortalizas para su alimentación.



En la figura 19 que trata de fideos y pastas da como resultado mayoritario que el consumo es siempre con un 66% por parte de los participantes de las encuestas, lo que indica que existe un buen interés por estos productos.

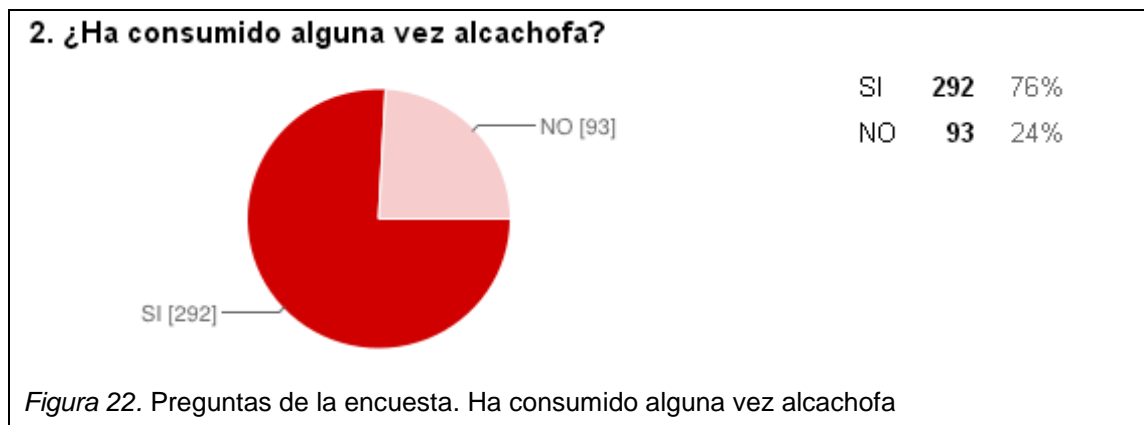


Como se ve en figura 20 enfocada en dips o salsas, muestra que el consumo por parte de los participantes es ocasional con el 60%, lo que quiere decir que el consumo no existe en gran medida.



La figura 21 que es propiamente de licor (bajativo), muestra como mayoritario la opción nunca con un 44%, lo que quiere decir que no se muestra interés en el consumo de este producto.

3.7.3 Preguntas de Alcachofa



En la figura 22 se muestra que en cuanto al consumo de alcachofa el SI tiene un 76% y el NO un 24%, lo que demuestra que todos los posibles consumidores tienen conocimiento sobre esta hortaliza.

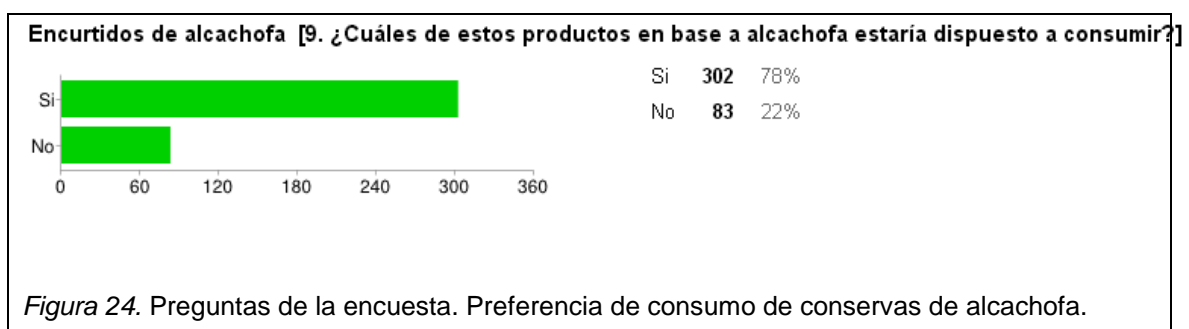


Se puede ver en la figura 23 qué tiene una pregunta clave para la elaboración de productos en base a la alcachofa que la mayoría de personas respondieron SI dando 97% es decir un porcentaje alto para tomar la decisión de realizar productos con esta hortaliza.

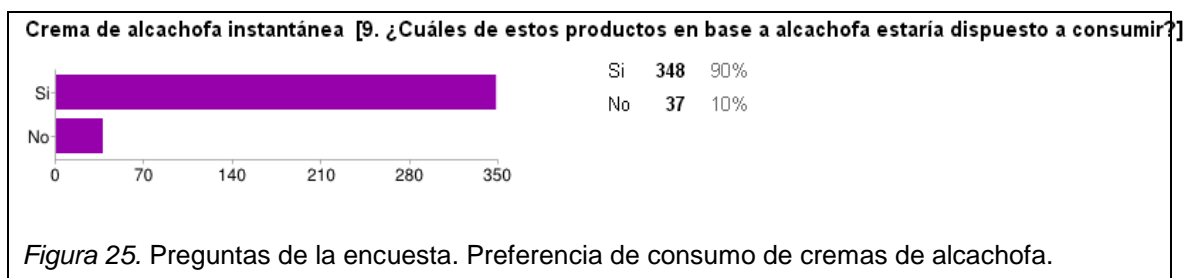
3.7.4 Preguntas de Productos de alcachofa

Mediante la utilización de las encuestas y en base a estas preguntas propiamente se descifra que productos son los más votados por los posibles consumidores y de esta manera se asegura la elaboración de estos nuevos productos en base a la alcachofa para el mercado.

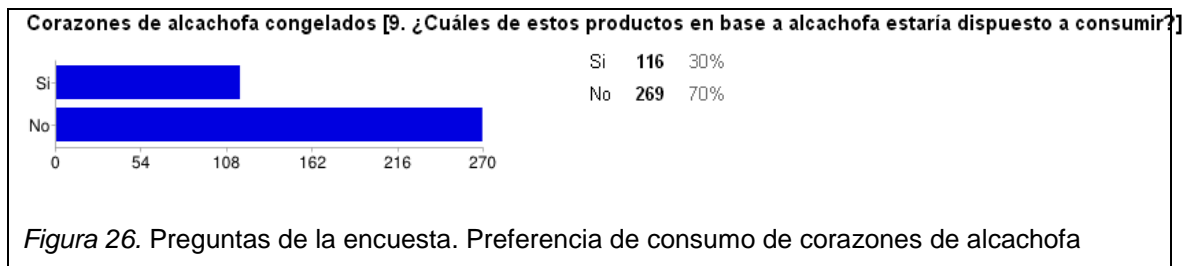
Los resultados son los siguientes:



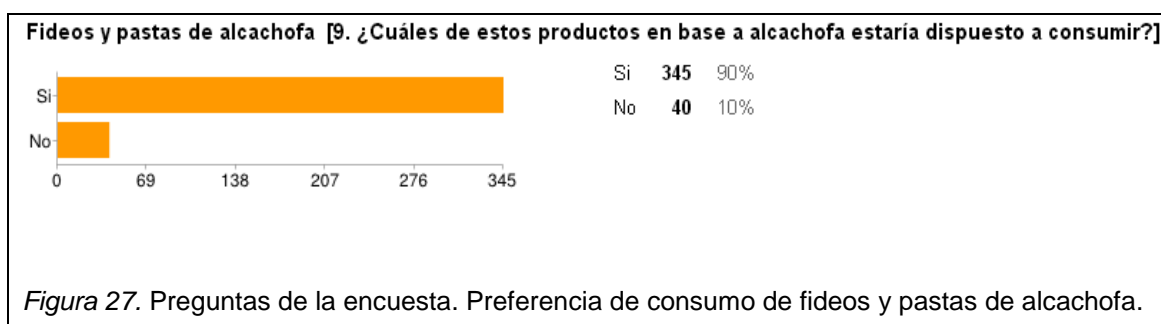
La figura 24 muestra que la mayoría de participantes aceptaría consumir este producto Encurtido de Alcachofa ganando entonces el SI con 78% en la votación.



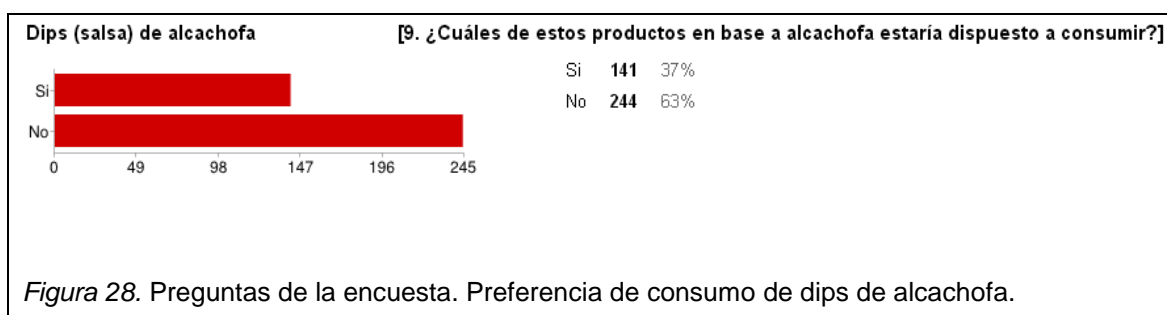
Muestra la figura 25 que la mayoría de votantes se encontraría dispuesto a consumir cremas instantáneas de esta hortaliza, dando un resultado con el SI de un 90% a favor de este producto.



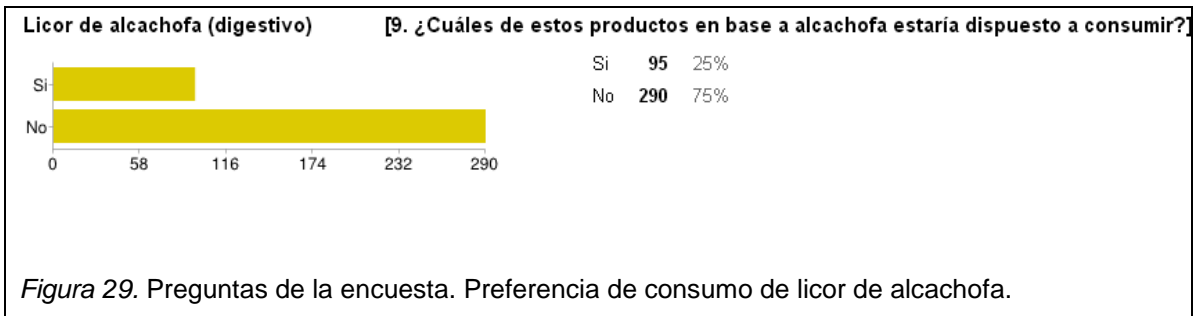
Esta figura 26 trata específicamente del producto de corazones de alcachofa congelados tiene una votación no favorable, dando como resultado la votación al NO con un 70% y significando que la mayoría de participantes No le agrada este producto.



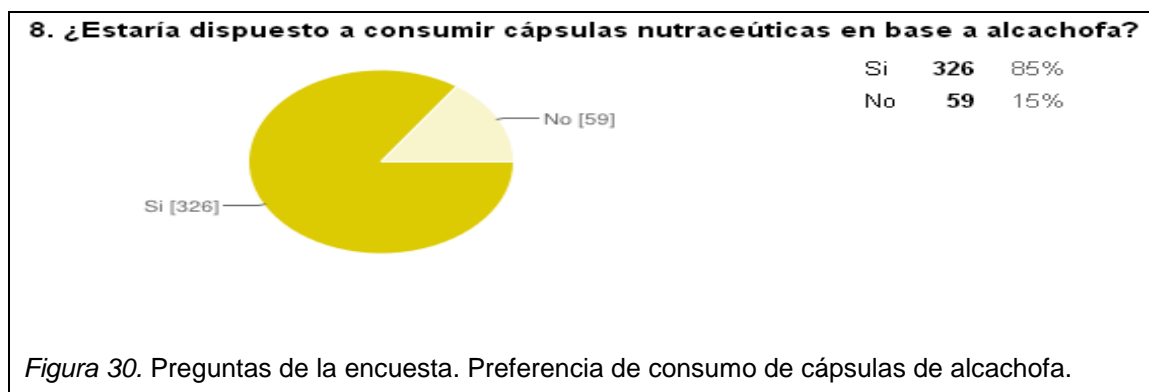
La figura 27 que es específica de fideos y pastas de alcachofa muestra un resultado que se ve favorable y apetecido por los participantes dando una ganancia al SI con un 90% y favoreciendo de esta manera a este nuevo producto.



Muestra la figura 28 un resultado no favorable a este producto específicamente dips (salsas) con lo cual los participantes no gustan del producto dando una calificación de 63% al NO.



En esta figura 29 se muestra que a la mayoría de participantes no les agrada el licor bajativo de alcachofa con esto notamos que gana el NO con un 75%.



La mayoría de participantes se encuentran dispuestos a consumir cápsulas nutraceuticas en base a alcachofa, esto muestra figura 30 con un resultado del 85% al SI y favoreciendo a la elaboración de este producto.

3.8 Organización

3.8.1 Nueva Empresa

PROMALSA S.A. es una nueva empresa creada con el fin de elaboración de una amplia gama de productos en base a la hortaliza conocida como alcachofa, el propósito de la empresa es llegar a ser una industria de alimentos líder a nivel nacional e internacional; caracterizando la calidad, exclusividad e innovación con los productos nuevos en base a este vegetal.

3.8.1.1 Nombre de la marca

CYNARA

3.8.1.1.1 Establecimiento de la Marca

El nombre de la marca se crea a partir de la derivación de un mito griego (Ver capítulo 1) que por la intersección del Dios Zeus que se enamora de una doncella llamada Cynara y esta la abandona la convierte en la primera alcachofa y de ahí su nombre científico Cynara.

Con este antecedente se da el nombre a la empresa que hace referencia precisamente al nombre de la Doncella Cynara.

3.8.1.2 Slogan

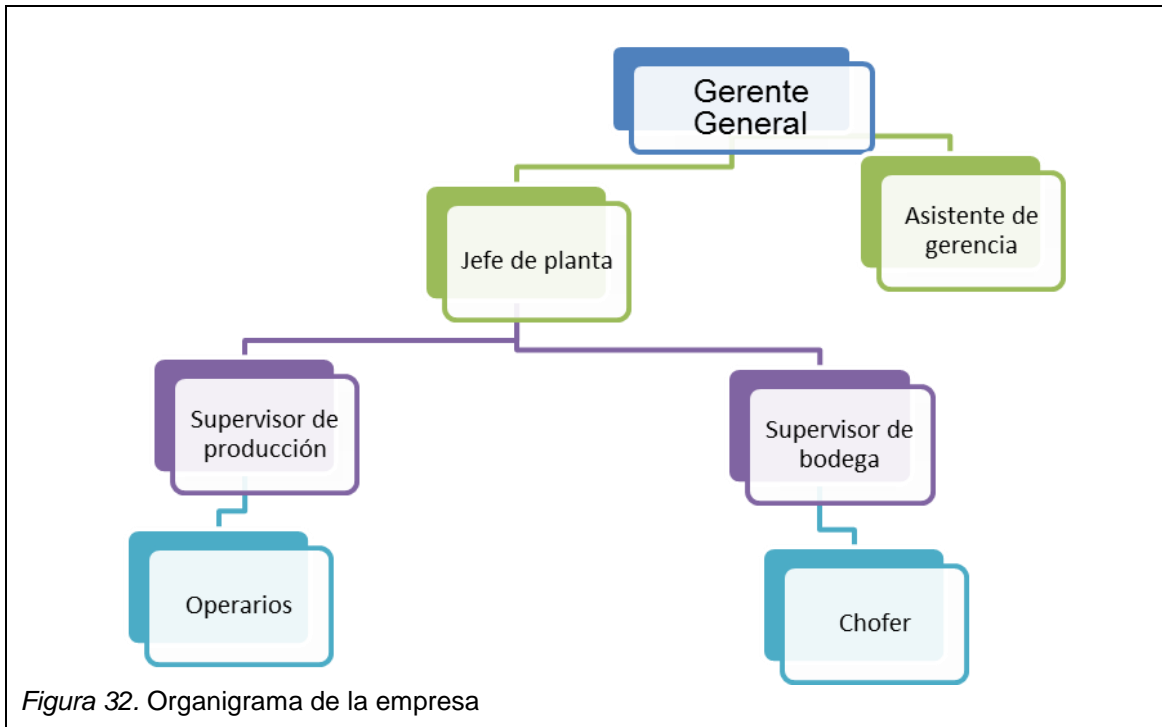
“Alimentos sanos, un nuevo estilo de vida”.

3.8.1.3 Logo



Figura 31. Logotipo de la marca y de la empresa

3.8.1.4 Organigrama de la empresa



3.8.1.5 Visión

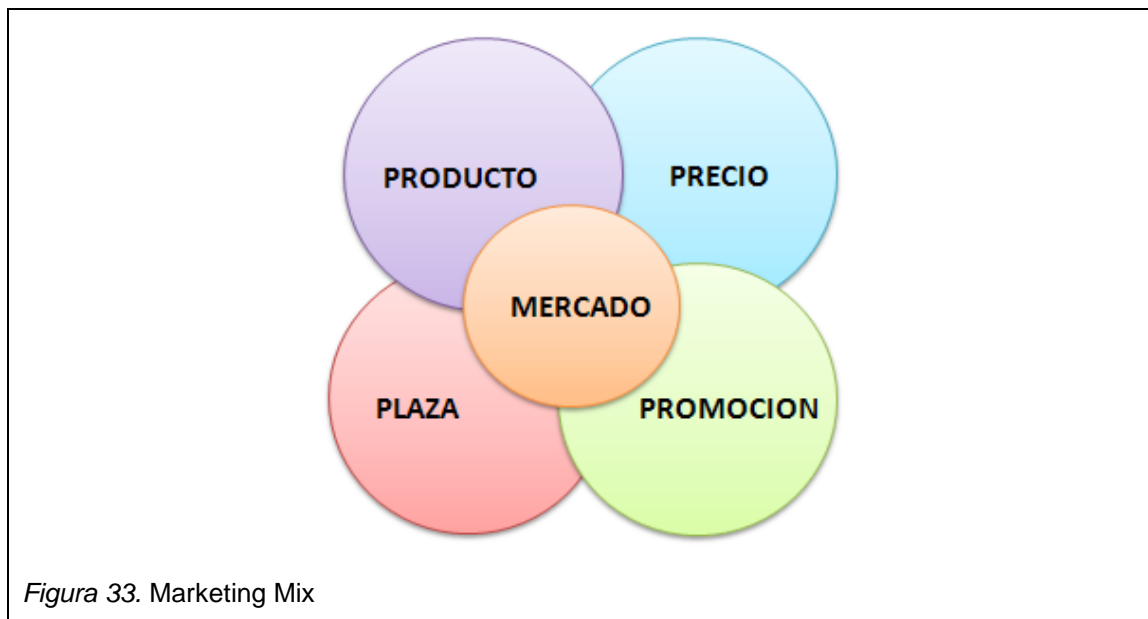
Buscamos el crecimiento rentable para llegar a ser líderes con la marca, queremos brindar productos innovadores y que aporten beneficios a la salud de nuestros consumidores; así ocupar un puesto importante a nivel nacional e internacional, proporcionando alternativas para mejorar la calidad de vida al consumidor con productos que satisfagan la necesidad deseada.

3.8.1.6 Misión

Somos una empresa dedicada a la industrialización y transformación de alcachofa enfocada en la mejor calidad, innovación y exclusividad en los productos elaborados para cumplir con las necesidades y expectativas de los consumidores. Promoviendo e impulsando el cuidado ambiental, responsabilidad social y cuidado de la salud.

3.8.1.7 Política

La empresa se enfoca en crecer en la satisfacción, salud de los clientes y la mejora continua de los productos, con lo cual **PROMALSA S.A.** se compromete a de manera progresiva impartir criterios de calidad con lo cual se garantiza que el desarrollo del trabajo en cada una de las áreas sea óptimo.



3.8.2 Marketing Mix

El marketing en general se considera como el vínculo de herramientas y variables definidas que en conjunto logran llegar a un resultado en el mercado objetivo, es decir influir en el crecimiento de la demanda, agregar las ventas y más (Thompson, 2006, p. 1).

Para tratar el marketing en una empresa se considera como una herramienta indispensable enfocarse en el marketing mix conocido también como las “4 p’s” que es un análisis el cual enfoca las cuatro variables básicas consideradas importantes en las empresas, estos son: producto, precio, plaza y promoción ver figura 33.

El objetivo clave en aplicar esté es conocer a fondo la situaciones de las empresas y de esta manera justamente desarrollar estrategias para un posterior posicionamiento.

3.8.1.2.1 Precio

El Precio es la expresión de valor (monetario) que tiene un producto, que el consumidor debe pagar al vendedor para que en conjunto resulte el tener o usar el producto final (Thompson, Marketing-Free, 2010, p. 1)

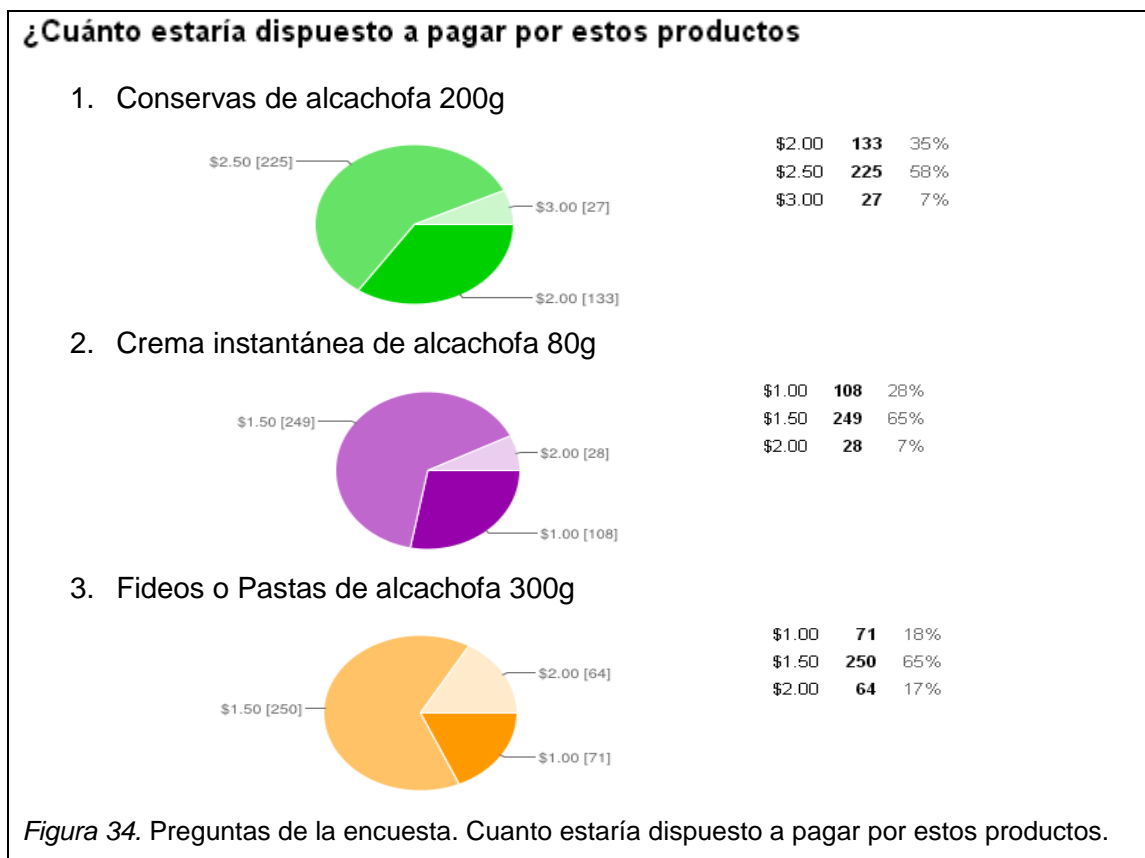
- Estrategia de Precio

Se considera como una estrategia conseguir los precios de los productos similares en el mercado y establecer de esta manera los propios precios para los nuevos productos, además que de esta manera se busca una rentabilidad adecuada y estabilidad de la empresa.

PROMALSA S.A. delimita la estrategia para determinar los precios utilizando como referencia a los valores promedios de la competencia directa e indirecta de productos similares o cercanos a los elegidos y ponerlos en las encuestas para ver cuál es el interés de los posibles consumidores.

Tomando como guía las encuestas los posibles consumidores han expresado lo que están dispuestos a pagar por los Productos elegidos, como nos muestra la figura 34 a continuación:

Los resultados de la estrategia a tomar en cuenta de la empresa **PROMALSA S.A** se reflejan de esta manera como muestra la figura 34.



La pregunta 1: conservas de alcachofa de 200g se obtiene los mejores resultados con el 58% en el precio de \$2.50.

La pregunta 2: crema instantánea de alcachofa 80g se obtiene los mejores resultados con el 65% en el precio de \$1.50

La pregunta 3: fideos o pastas de alcachofa de 300g se obtienen los mejores resultados con el 65% en el Precio de \$1.50; con estas estimaciones y tomando en cuenta ciertas características se procede a dar los valores a los Productos de alcachofa.

3.8.1.2.2 Plaza

os resultados que arroja el estudio para la compra de esta hortaliza toma como principales plazas de venta de alcachofa a los Supermercados de la Ciudad de Quito (Megamaxi, Supermaxi, Santamaría, Tia y más) con un 80%, seguido de los Mercados de la ciudad con un 18% y sólo con un 2% a otros lugares de compra de la hortaliza. Es importante notar que la mayoría de consumidores la adquieren en Supermercados como nos muestra la figura 35 a continuación:



3.8.1.2.3 Producto

El producto se considera es el conjunto de atributos y características organolépticas que se logra mediante el proceso productivo, enfocado a el grupo de consumidores con lo cual se pretende satisfacer sus necesidades o deseos (Bonta & Farber, 2005, p. 1).

Para el presente estudio lo que brinda **PROMALSA S.A.** son Productos y subproductos en base a alcachofa que son:

- Encurtidos o Conservas de Alcachofa.
- Sopas y cremas Instantáneas de Alcachofa.
- Hortalizas congeladas de Alcachofa.

- Fideos y Pastas de Alcachofa.
- Dips(salsas) de Alcachofa.
- Licor (bajativo) de Alcachofa.
- Capsulas de Alcachofa

Mediante la encuesta realizada a consumidores se llega a la decisión de realizar sólo 4 de estos productos, debido a que han sido los más votados por los participantes y se encuentran dentro del consumo de las personas, estos son:

- Conservas de Alcachofa.
- Cremas Instantáneas de Alcachofa.
- Pasta de Alcachofa
- Capsulas de Alcachofa

3.8.1.2.3.1 Conserva de Alcachofa

Nombre del producto: Conservas de Alcachofa en Cuartos

Descripción del producto: Cuartos de Alcachofa en salmuera

Etiqueta:

Frasco y Tapa

Conservas de Alcachofa
en cuartos

Ingredientes: Alcachofa en cuartos, sal y ácido cítrico.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL

Porción por envase (173 g) (3.75 oz)	
Porciones por envase	1.5
Energía por porción	100 kcal
Carbón total	10.0g
Carbón de fibra	1.0g
Grasa total	0.5g
Grasa saturada	0.1g
Grasa trans	0.0g
Proteína	1.5g
Carb. Total	10.0g
Fibra dietética	1.0g
Proteína	1.5g

Conservas de Alcachofa

Alcachofas Rápidas:
Ingredientes
2 frascos de alcachofas en conserva.
1 pimiento en tiras.
150g de jamón serrano picado.
4 ó 5 cucharadas de aceite de oliva.
Preparación
Mezclar las alcachofas con los pimientos en tiras y con el jamón picado.
Echar el aceite en una sartén y dejar que se caliente, añadir las alcachofas, el pimiento y el jamón.

CYNARA

Figura 36. Etiqueta de la conserva de Alcachofa

Descripción del Envase:

El envase para los cuartos de alcachofa en conserva es de material de vidrio que es un producto inorgánico que se lo forma con altas temperaturas volviéndole rígido de esta forma.

El vidrio como envase le da al producto originalidad, conserva a largo tiempo el sabor, el olor y la calidad, además que la imagen del producto debido a la transparencia le brinda al consumidor ver lo que va a comprar, este material inerte no se relaciona con los productos que contiene con lo que garantiza total higiene y seguridad de consumo para las personas.

Constitución del Producto:

El producto está preparado a partir de la hortaliza llamada Alcachofa a las cuales se les elimina todos los tallos y brácteas exteriores, con esto posteriormente se le divide en cuartos y se las coloca en salmuera y por último en los frascos.

Forma de consumo:

Con las conservas de alcachofa se puede hacer una infinidad de platos, a continuación vamos a mostrar pocos de estos para que lo realice.

- **Alcachofas Gratinadas:**

Ingredientes

- 400 g. de **alcachofas** en conserva
- 300 g. de camarones cocidos
- 200 g. de queso parmesano
- 80 g. de cebollín
- 100 g. de queso cheddar
- 1 cebolla blanca

- 250 g. de mayonesa

Preparación

- En un recipiente, colocar las **alcachofas** trozadas grandes.
- Agregar los camarones picados del mismo modo.
- Incorporar 50 g. de queso parmesano rallado y 50 g. de cebollín picado.
- Agregar el queso cheddar en cubos y la cebolla finamente picada.
- Añadir la mayonesa y la sal.
- Mezclar con una espátula o cuchara de madera.
- Verter la mezcla en un molde apto para horno.
- Cubrir con 150 g. de queso parmesano y el resto del cebollín picado.
- Llevar a horno a 180°C hasta gratinar.
- Listas las Alcachofas gratinadas para compartir y disfrutar.

- **Alcachofas Rápidas:**

Ingredientes

- 2 frascos de alcachofas en conserva.
- 1 lata de pimientos.
- 150 g. de jamón serrano.
- 4 ó 5 cucharadas de aceite de oliva.

Preparación

- Partir las alcachofas por la mitad o en cuatro trozos, y los pimientos en tiras, picar el jamón.
- Echar el aceite en una sartén y dejar que se caliente, añadir las alcachofas, el pimiento y el jamón,
- Listas las Alcachofas rápidas

3.8.1.2.3.2 Crema instantánea de Alcachofa

Nombre del producto: Crema de Alcachofa

Descripción del producto: Alimento de preparación instantánea de alcachofa.

Etiqueta:



Figura 37. Etiqueta Crema Instantánea de Alcachofa

Descripción del envase:

Se va a utilizar una bolsa conocida como stand bags o stand pouches que son múltiples capas de película laminada que juntas hacen una bolsa resistente, tiene características importantes que son: alargar el tiempo de vida útil, proteger de la humedad, vapor, oxígeno, olor y de la luz.

Constitución del Producto:

Es un producto reconstituido a partir de la Alcachofa utilizando propiamente las brácteas a las cuales se les somete a secado y molienda para la obtención de polvo de alcachofa para después mezclar ciertos ingredientes y obtener la crema instantánea.

Forma de consumo:

- La crema instantánea de alcachofa se la prepara agregando en 1L de agua fría el contenido del sobre y después someter a fuego lento revolviendo constantemente.
- Al tener ya la crema instantánea lista el consumidor la puede consumir con trocitos de pan tostados, canguil, tostado o con cualquier ingrediente de su preferencia y combinarlo de la mejor manera.

3.8.1.2.3.3 Lasaña de Alcachofa

Nombre del Producto: Lasaña de alcachofa

Descripción del producto:

Este producto es una masa realizada con uno o más ingredientes entre los cuales se encuentra agua, harina, sal, huevo y el principal ingrediente el polvo de alcachofa a los cuales se les somete a cocción en agua hirviendo para poder consumirlos.

Etiqueta:

CYNARA Peso 300g

Lasaña de Alcachofa

Ingredientes: Harina de trigo, alcachofa deshidratada en polvo, huevo, sal. **CONTIENE GLUTEN**
CONTIENE HUEVO.

Conservar en un lugar fresco y seco.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL

Tamaño por porción: 3 piezas (35g)
Porciones por envase: 8

Cantidad por porción	
Calorías totales	200kcal
Calorías de grasa	16,0kcal
VDI*	
Grasa total	1,5g 3%
Colesterol	1,7mg 1%
Sodio	18,7mg 1%
Carb. Total	38,9g 13%
Fibra dietética	7,9g 31%
Proteínas	6,9g 14%

* Los porcentajes de valores diarios están basados en una dieta de 2000 calorías.

Pasta de Pollo (Lasaña de pollo):

Ingredientes
600 g de carne de pollo picado
3 zanahorias
1 cebolla
1 pimiento verde
1 rama de apio verde
400 g de pasta de tomate
Aceite de oliva
Especias al gusto y sal.
Láminas de Pasta de Alcachofa

Preparación
Hacemos un sofrito con la zanahoria, el apio, la cebolla y el pimiento picados bien finos. Cuando estén bien cocinados añadimos la carne de pollo picada y sofreímos hasta que coja olor por igual. Añadimos el tomate, mezclamos, sazonamos y añadimos las especias que queremos y dejamos reducir la salsa a fuego suave. Mientras preparamos las láminas de pasta de alcachofa según instrucciones del fabricante.
En un molde colocamos una capa de láminas, después el pollo con relleno y repetimos con láminas. Continuamos así hasta terminar toda la preparación, la última capa será una de lámina y terminamos con un poco de queso por encima.
Gratinamos al horno durante unos 10-15 minutos en el grill.

Fabricado y distribuido por PROMALSA.
Lafayette-Ecuador.
Registro sanitario: 7728-NHQ-AN-05-13.

Fecha de fabricación:
Fecha de vencimiento:
Lote:

Figura 38. Etiqueta de Lasaña de Alcachofa

Descripción del envase:

La calidad de la pasta de alcachofa va a depender mucho de las materias primas utilizadas, pero es importante también el envase en donde se lo va a colocar para proporcionar la vida útil al producto.

La pasta se la va a colocar en bolsas conocidas como stand bags o stand pouches que son múltiples capas de película laminada solo en una cara, la otra cara es transparente y juntas hacen una bolsa resistente, tiene características importantes que son: alargar el tiempo de vida útil, proteger de la humedad, vapor, oxígeno, olor y de la luz. Una vez colocadas en las bolsas se colocan en una caja pequeña de cartón con lo cual garantizamos aún más el producto debido a que es frágil y en el transporte se lo puede estropear.

Constitución del producto:

Es un producto con base a alcachofa utilizando las brácteas a las cuales se les somete a secado y molienda para de esto sacar el polvo de la misma y con los demás ingredientes formar las pastas mediante extrusor.

Forma de consumo:

- Pasta de pollo (Lasaña de pollo):
 - Ingredientes
 - 600 g. de carne de pollo picado
 - 3 zanahorias
 - 1 cebolla
 - 1 pimiento verde
 - 1 rama de apio verde
 - 400 g. de pasta de tomate
 - Aceite de oliva
 - Especias al gusto y sal.

- Láminas de pasta de alcachofa

Preparación

- Hacemos un sofrito con la zanahoria, el apio, la cebolla y el pimiento picados bien finos. Cuando estén bien cocinados añadimos la carne de pollo picada y sofreímos hasta que coja color por igual.
 - Añadimos el tomate, mezclamos, sazonomos y añadimos las especias que queramos y dejamos reducir la salsa a fuego suave.
 - Mientras preparamos las láminas de pasta de alcachofa según instrucciones del fabricante
 - En un molde colocamos una capa de láminas, después el pollo con refrito y repetimos con láminas. Continuaremos así hasta terminar toda la preparación, la última capa será una de lámina y terminamos con un poco de queso por encima.
 - Gratinamos al horno durante unos 10-15 minutos en el grill.
-
- Pasta de carne molida y queso (Lasaña de carne molida y queso):
Ingredientes:
 - 3/4 libra de carne molida de res.
 - 1 cucharadita de orégano
 - 400g. de pasta de tomate, 3 dientes de ajo, bien picados
 - Láminas de pasta de alcachofa cocidas, escurridas
 - 1 paquete de queso mozzarella desmenuzado.

Preparación

- Precalienta el horno 375°F.
- Cocinar la carne con el ajo y el orégano en una cacerola grande. Retírala del fuego; incorpora la pasta de tomate.

- Coloca 1/2 taza de la salsa de carne sobre el fondo de una fuente, rocía con aceite. Cúbrela con capas de láminas de pasta de alcachofa, agrega 1/2 taza de mozzarella. Repite las capas. Pon encima la pasta y la salsa de carne restantes; tápalo.
- Hornear la lasaña por 30 min o hasta que esté bien caliente. Pon encima el mozzarella restante. Hornéala destapada 5 min. o hasta que el queso se derrita. Déjala reposar 5 min. antes de servir.

3.8.1.2.3.4 Cápsulas de Alcachofa

Nombre del producto: Cynacaps, cápsulas de alcachofas.

Descripción del producto: Contenido original de alcachofa con beneficios nutricionales.

La parte de las alcachofas utilizada para realizar las capsulas son las brácteas que contienen:

- Esteroles.
- Magnesio.
- Potasio.
- Cinarina.

Etiqueta:



Figura 39. Etiqueta de cápsulas de alcachofa

Descripción del envase:

Las cápsulas son pequeños contenedores o envases solubles elaborados en base a gelatina en la mayoría de veces y en cuyo interior se halla el componente esencial en este caso el extracto de alcachofa que se obtiene a partir de las Brácteas además se adicionan excipientes que es una sustancia inactiva usada para obtener mezclas homogéneas en el componente final.

Atributos y beneficios de los Productos:

Estas cápsulas son recomendadas gracias a todas las funciones que pueden llegar a cumplir en las personas, siendo algunas de estas las siguientes:

- Diurética: Actúa sobre la retención de líquido, estimulando la función renal.
- Depurativa: Actúa a nivel intestinal como un suave laxante.
- Mejora el metabolismo digestivo.
- Tiene efecto Hepatoprotector (Es colagoga y colerética)
- Estimula la actividad de la vesícula biliar ayudando con la emulsión de grasas.
- Actúa sobre el colesterol malo (LDL) y los triglicéridos (reduciéndolos).

Los beneficios que presenta la Alcachofa después de nombrar todos estos son desintoxicar al cuerpo eliminando las toxinas acumuladas.

Forma de consumo:

Cápsulas vía de administración oral se recomienda tomar 3 a 6 cápsulas diarias, repartidas antes de las 3 comidas diarias.

3.8.1.2.4 Promoción

La promoción es un amplio conjunto de actividades, técnicas y métodos que sirven para lograr un objetivo planteado ya sea el informar, convencer o

recordar a los clientes específicos sobre los productos que se comercializan. (Thompson, Promonegocios.net, 2005, p.1)

El fin de la promoción con nuestros cuatro nuevos productos es el ingresar en los mercados potenciales mencionados anteriormente supermercados (Supermaxi, Megamaxi, Santamaría, Tía y más) y llegar a establecer la marca como una de las mejores, crecer en este ámbito y ampliarnos a captar más mercado con los productos.

Tomamos como estrategia para nuestros cuatro nuevos productos hacer la promoción mediante redes sociales, revistas, periódico, hojas volantes, medios televisivos y medios radiales, que resultan estos medios de comunicación la mejor manera de hacer conocer estos productos a la gente, imponer la nueva marca en el mercado y captar más consumidores.

3.9 Demanda Potencial

3.9.1 Definición

La demanda potencial para los productos tiene como objetivo principal el ayudar a pronosticar o determinar cuál será la demanda o nivel de ventas de nuestro negocio (Negocio, 2010, p. 1) en este caso de los cuatro nuevos productos de Alcachofa.

3.9.2 Demanda Potencial Interna

Para la presente investigación existe una gama de productos entre los cuales se realizó una preselección en base en las encuestas realizadas anteriormente en este mismo capítulo estos son: **conservas , cremas instantáneas, pastas y cápsulas de alcachofa** y precisamente estos productos serán sometidos al estudio para determinar la demanda que pueden tener en el mercado.

3.9.3 Análisis de la Demanda Potencial

El consumo de alcachofas en Quito-Ecuador es limitado, sin embargo las encuestas muestran que existe un gran número de personas interesadas y dispuestas a consumir estos nuevos productos, según la encuesta realizada a hombres y mujeres de la ciudad de Quito arroja que el 97% de estaría dispuesto a consumir productos en base a alcachofa, esto quiere decir que con 472.675 habitantes que son el universo objetivo solo los 458.494 habitantes llegan a ser nuestra población objetivo para los productos de alcachofa, a continuación se muestra en la Tabla 35 lo mencionado.

Tabla 35. Variables de Segmentación para la demanda

Variables de segmentación					
	Habitantes	20-60 años	Estratificación	Interesados	Población Objetivo
Quito	2 239 191	58,8%	35,9%	97%	458 495
TOTAL					458 495

Con estos datos se considera un seguro ingreso con los productos al mercado potencial y paulatinamente tomar posición importante con la marca.

Ahora para el cálculo de la demanda potencial se utiliza la siguiente fórmula (Negocio, 2010, p.1) que es:

$$Q = n * p \quad (2)$$

En donde:

Q: Demanda Potencial

n: Población Objetivo

p: Promedio de consumo

La **p** que es la cantidad promedio de consumo de alcachofa en el mercado, esto se obtiene mediante la Pregunta 1 de la encuesta (**ver Anexo 2**).

A continuación en la Tabla 36 se muestra bajo que parámetros se realizó el cálculo para la frecuencia de consumo.

Tabla 36. Frecuencia de consumo de alcachofa

Frecuencia de consumo							
	%*	Siempre**	%	Frecuente	%	Ocasional	TOTAL MENSUAL
Conserva	35	3	37	2	19	1	1.98
Crema	71	4	22	3	5	2	3.6
Lasaña	66	4	23	3	10	1	3.43

*Porcentajes de frecuencia obtenidos según la encuesta a consumidores.

**Valores considerados para las diferentes frecuencias de consumo mensual.

La Tabla 36 muestra el promedio de consumo para cada uno de los productos dándonos como resultado lo siguiente:

- La conserva con 1,98 unidades al mes
- La Crema instantánea 3,6 unidades al mes
- La Pasta 3,43 unidades al mes
- Las cápsulas se aproxima 1 frasco mensuales

Con todos estos valores y utilizando la fórmula se procede a calcular la demanda para los cuatro productos.

3.12.3.1 Demanda Potencial

Considerando la población objetivo de 458 494 habitantes dispuestos a consumir productos de alcachofa y mediante la encuesta conocemos que para cada producto existe un número diferente de interesados por el mismo se realiza el cálculo del mercado objetivo para cada producto, esto se muestra a continuación en la Tabla 37.

Tabla 37. Mercado objetivo para productos de alcachofa

Mercado Objetivo para productos de Alcachofa			
	Población Objetivo	Encuesta	Total Interesados de alcachofa
Conserva	458 495	78%	357 626,1
Crema Instantánea	458 495	90%	412 645,5
Pasta	458 495	90%	412 645,5

Demanda Potencial de Conserva de Alcachofa

$$Q = 357\,626,1 * 1.98 = 708\,099,678 \text{ Frascos de } 250 \text{ g Mensuales}$$

Demanda Potencial de Crema instantánea de Alcachofa

$$Q = 412\,645,5 * 3.6 = 1\,485.523,8 \text{ Sobres de g Mensuales}$$

Demanda Potencial de Pasta de Alcachofa

$$Q = 412\,645,5 * 3.43 = 1\,415\,374,07 \text{ Empaques de } 300\text{g Mensuales}$$

Demanda Potencial de Capsulas de Alcachofa

$$Q = 389\,720,8 * 1 = 389\,720,8 \text{ Frascos de } 100 \text{ Capsulas Mensuales}$$

3.10 Oferta

3.10.1 Definición

La oferta llega a ser una cantidad determinada de productos o servicios que se llega a tener y vender en el mercado, pero determinando un precio y un periodo de tiempo para satisfacer las necesidades o deseos que los consumidores tendrán. (Thompson, 2006, p.1)

3.10.2 Oferta Interna

La oferta para esta investigación llegaría a ser la cantidad de los productos demandados en base a alcachofa en el país.

3.10.3 Análisis de la Oferta

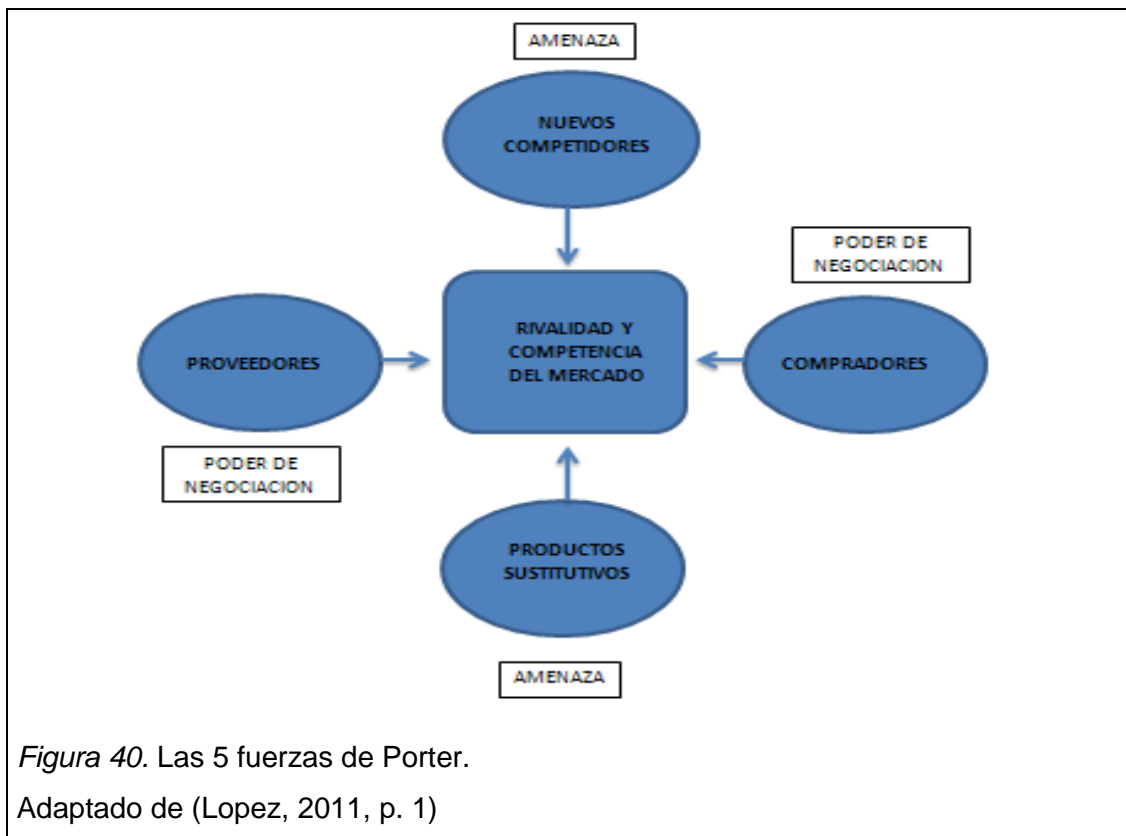
En la provincia de Pichincha, el consumo de esta hortaliza alcachofa resulta medianamente alto así lo indican los resultados de las encuestas con el 76% del SI al consumo de la misma por parte de los encuestados.

Pero al contar con la propia empresa se va a hacer mucho más fácil dar datos históricos que permitirán proyectar la oferta.

3.11 Análisis de las 5 fuerzas de Porter

Michael Porter famoso economista y académico norteamericano nacido en 1947, toma como base para todo a la gerencia estratégica, donde él enfoca principalmente la construcción de ventajas competitivas en las empresas y además el desarrollo de estrategias que le permiten ser superior al resto (Ferre, 2009, p. 1).

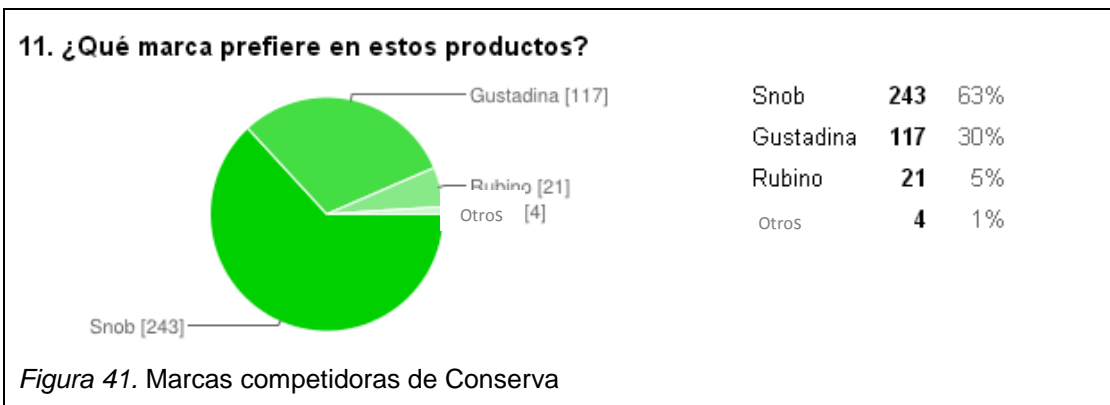
Las llamadas 5 Fuerzas de Porter son un modelo de gestión con el cual se desarrolla la estrategia competitiva en la empresa interesada. Cuatro de esas fuerzas se combinan con otras variables, dando origen a una quinta fuerza. Así esta se las considera un eslabón importante dentro del estudio de mercado y se las distribuye de esta manera, como se muestra en la siguiente Figura 40:



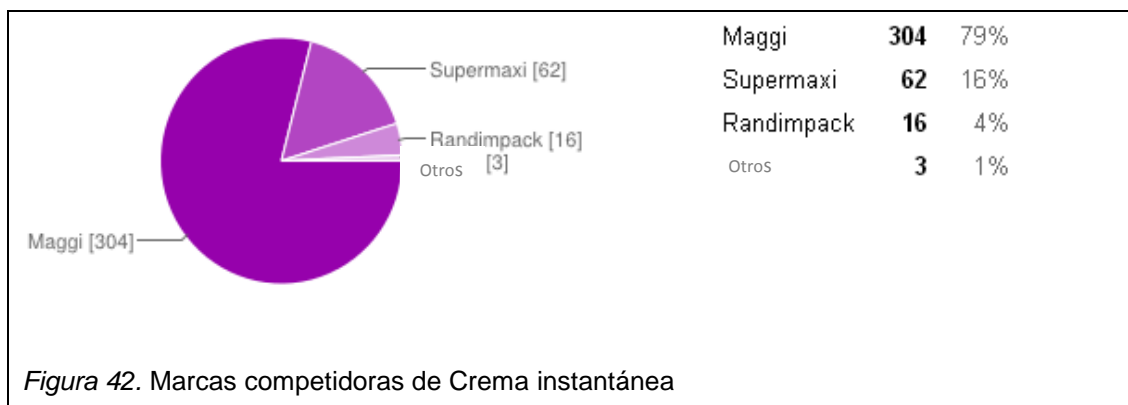
3.11.1 Amenaza de la entrada de nuevos competidores

El mercado de alcachofa en la ciudad de Quito se ve enfocado más al consumo en fresco de la hortaliza pero para ser más específicos de acuerdo a los cuatro nuevos productos a elaborar se ha realizado un análisis a las encuestas realizadas de cuales podrían llegar a ser nuevos competidores, siendo así:

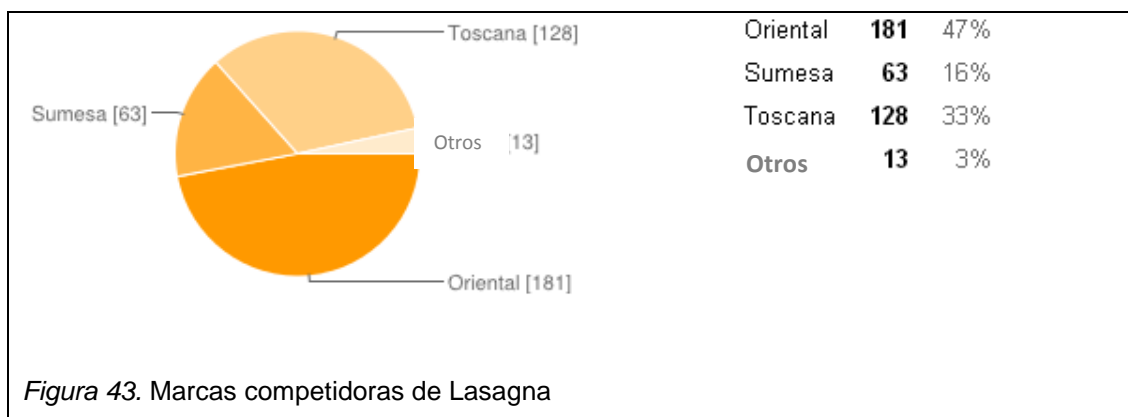
- **Conservas de Alcachofa:** Como competidoras directas, se determinó las siguientes marcas, Snob con el 63%, Gustadina con el 30%, otras con poco porcentaje lo podemos apreciar en la Figura 41 a continuación.



- **Crema Instantánea de Alcachofa:** Como competidoras directas las marcas, Maggi con el 79%, Supermaxi con el 16% y las otras con menor porcentaje lo observamos en la siguiente Figura 42.



- **Pasta de Alcachofa:** Como competidoras directas las marcas, Oriental con el 47%, Toscana con el 33%, Sumesa con el 16% y otras con el 3%, mirar a continuación en la Figura 43.



3.11.2 Poder de negociación de los proveedores

Los precios de la materia prima es decir de la alcachofa en fresco no constituyen una amenaza significativa, la disponibilidad de este es alcanzable en la provincia de Pichincha, así como también los ingredientes y aditivos de cada uno de los productos a elaborar. Es importante asegurarse de los proveedores, debido a los temas de calidad y para que la obtención de productos finales sea garantizada.

Lo que se hará es negociar con los dispensadores un precio y el abastecimiento de los bienes, evitando de esta manera que exista variabilidad en los costos del producto. Si por alguna razón existe desabastecimiento de materia prima, insumos o ingredientes, se buscará fuentes secundarias que provean lo necesario para no cortar la producción.

3.11.3 Poder de negociación de los compradores o consumidores

Los clientes potenciales de los productos de alcachofa tienen a su disposición diferente cuatro productos, sin embargo se tiene como opción innovar con más productos de acuerdo a pedidos o a la necesidad que tengan los clientes.

3.11.4 Amenaza del ingreso de productos sustitutos

Realizada la investigación gracias a las encuestas (pregunta 10 en la misma) se determina que los productos de mayor preferencia y conocimiento por parte de los posibles consumidores que se encuentran entre los 20 a 65 años de la ciudad de Quito, mismas que podrían considerarse como productos que sustituirían a los productos de **PROMALSA S.A.** son:

- Conservas: Palmito con 45% y Espárragos 32%.
- Cremas Instantáneas: Espárragos con 41% y Brócoli con 36%.
- Pastas: Espinaca con 46% y Zanahoria con 30%.

3.12 Análisis DAFO

El DAFO también conocido como FODA es la metodología utilizada en las empresas, en donde se analiza las características extrínsecas (Amenazas y Oportunidades) e intrínsecas (Debilidades y Fortalezas), para conocer la situación real de la empresa y mediante esto planificar estrategias futuras.

3.12.1 Análisis de características Extrínsecas

Permite identificar los elementos que están fuera de la empresa y no son controladas por esta, pueden llegar a condicionar el desempeño de la misma tanto en aspectos positivos (oportunidades) o negativos (amenazas).

3.12.2 Análisis de características Intrínsecas

Permite identificar los elementos que están dentro de la empresa y son controlables por esta, llegan a condicionar el desempeño de la misma en aspectos positivo (fortalezas) o negativos (debilidades).

Para la empresa **PROMALSA S.A.** se definen a continuación en la Tabla 38 el análisis FODA:

Tabla 38. Análisis FODA de la empresa

<p>Oportunidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El mercado busca siempre nuevos productos y de calidad • Los Supermercados están en constante crecimiento • Incremento de consumo de hortalizas en este caso alcachofa con valor agregado. 	<p>Amenazas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fuertes competidoras en todo el país como: Gustadina, Snob y más debido al prestigio y posición en que se encuentran. • Situación del País genera incertidumbre en la producción de ciertos cultivos. • La situación económica del país puede generar alza de precios en productos terminados.
<p>Fortalezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La materia prima utilizada en la empresa es de Calidad. • La Planta se encuentra ubicada en un lugar estratégico. • Se capacita al personal en todas las áreas para obtener de esta manera productos de calidad que satisfacen a los consumidores. 	<p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capital inicial bajo. • Falta de posicionamiento de la marca. • Materias primas no son de calidad. • Bajo interés de la hortaliza en el mercado nacional.

3.12.3 Estrategias

Las estrategias que se declaran para poder sobrellevar las amenazas y debilidades además de aprovechar las fortalezas y oportunidades identificadas a lo largo de este estudio se realizara de esta manera:

- ✓ Elaborar un plan de marketing
- ✓ Promocionar el producto en cuanto a las características nutricionales y calidad de los mismos.
- ✓ Búsqueda de préstamos y financiamientos.
- ✓ Capacitación para todo el personal de la planta, desde el área administrativa hasta cada uno de los operarios.

4. CAPÍTULO 4. Ingeniería del proyecto

Un producto alimenticio es cualquier sustancia o producto, sólido o líquido, natural o transformado destinado a ser ingerido por los seres humanos (Ayuntamiento de Madrid, 2011, parr. 1), refiriéndose así a cualquier materia prima sea animal o vegetal que puede ser consumida directamente o después de haber sufrido algún tipo de transformación; y que por sus características, aplicaciones, preparación y estado de conservación es apto al consumo humano para su normal nutrición o como producto dietético.

Se conoce como subproducto a un producto secundario o incidental, generalmente útil y comerciable, derivado de un proceso de manufactura que no es el producto primario o el servicio que se produce, se llama también subproducto a un desecho de un proceso al que se le puede sacar una segunda utilidad. Como parte de las ventajas de encontrar una utilidad para los desechos se tiene: el no pagar el costo de eliminar el desecho y crear la posibilidad de obtener un beneficio. Además del factor económico está el factor ambiental que al reducir o eliminar los residuos convirtiéndolos en algún subproducto re-aprovechable se logra cuidar de cierta manera el entorno (Osoris. Rojas, 2010, parr. 3).

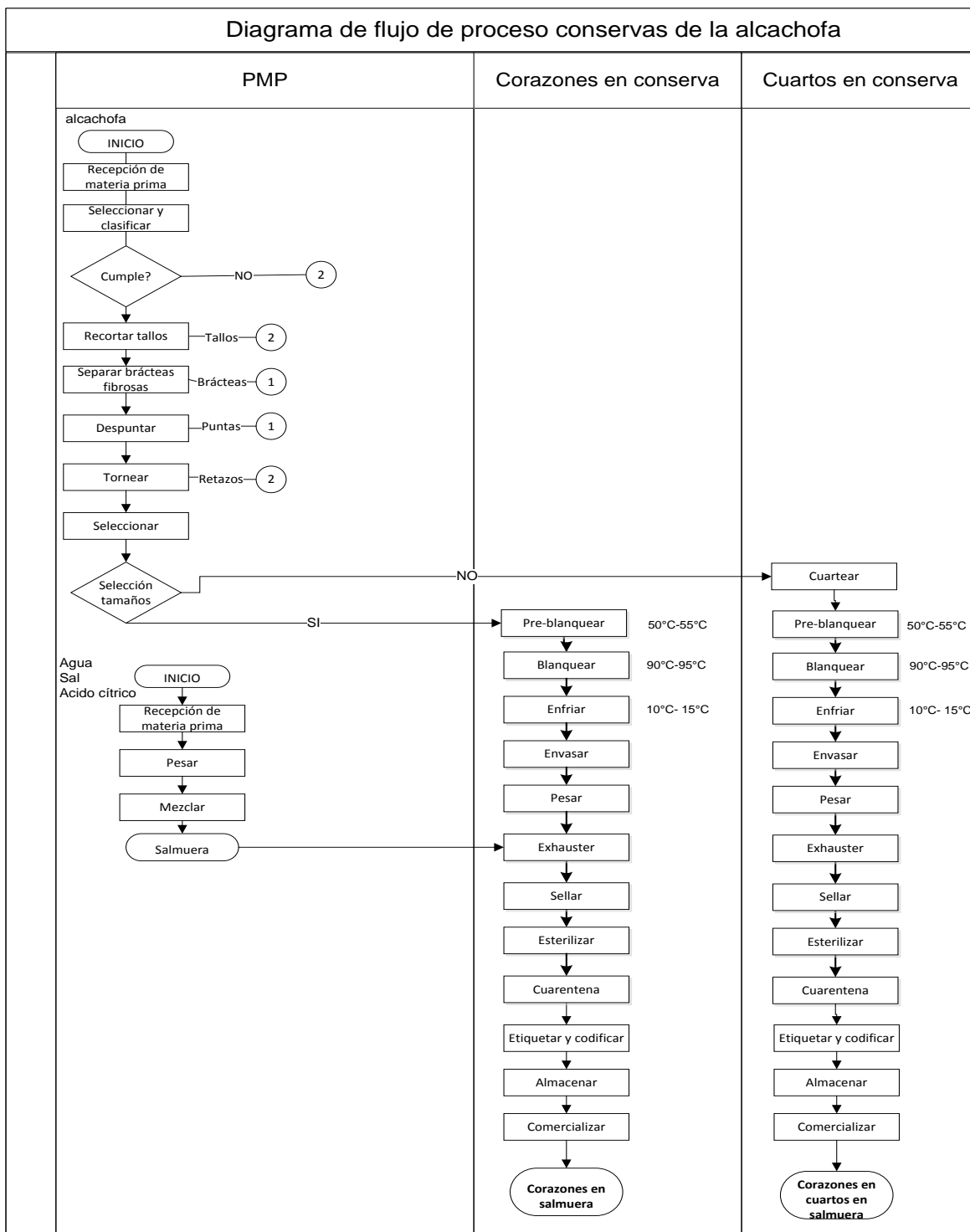
En el procesamiento de la alcachofa más del 60% de su peso es considerado desecho. En las operaciones de acondicionamiento para la elaboración de conservas se obtienen las primeras brácteas de la misma que en la actualidad son utilizadas para la alimentación animal y la elaboración de compost.

A continuación se hará la diagramación y descripción de los procesos y operaciones necesarias para la elaboración de los diferentes productos y subproductos asociados a la alcachofa y sus desechos. Además del diseño experimental, análisis sensorial, análisis nutricional y microbiológico de los productos terminados.

4.1 Diagramación de procesos

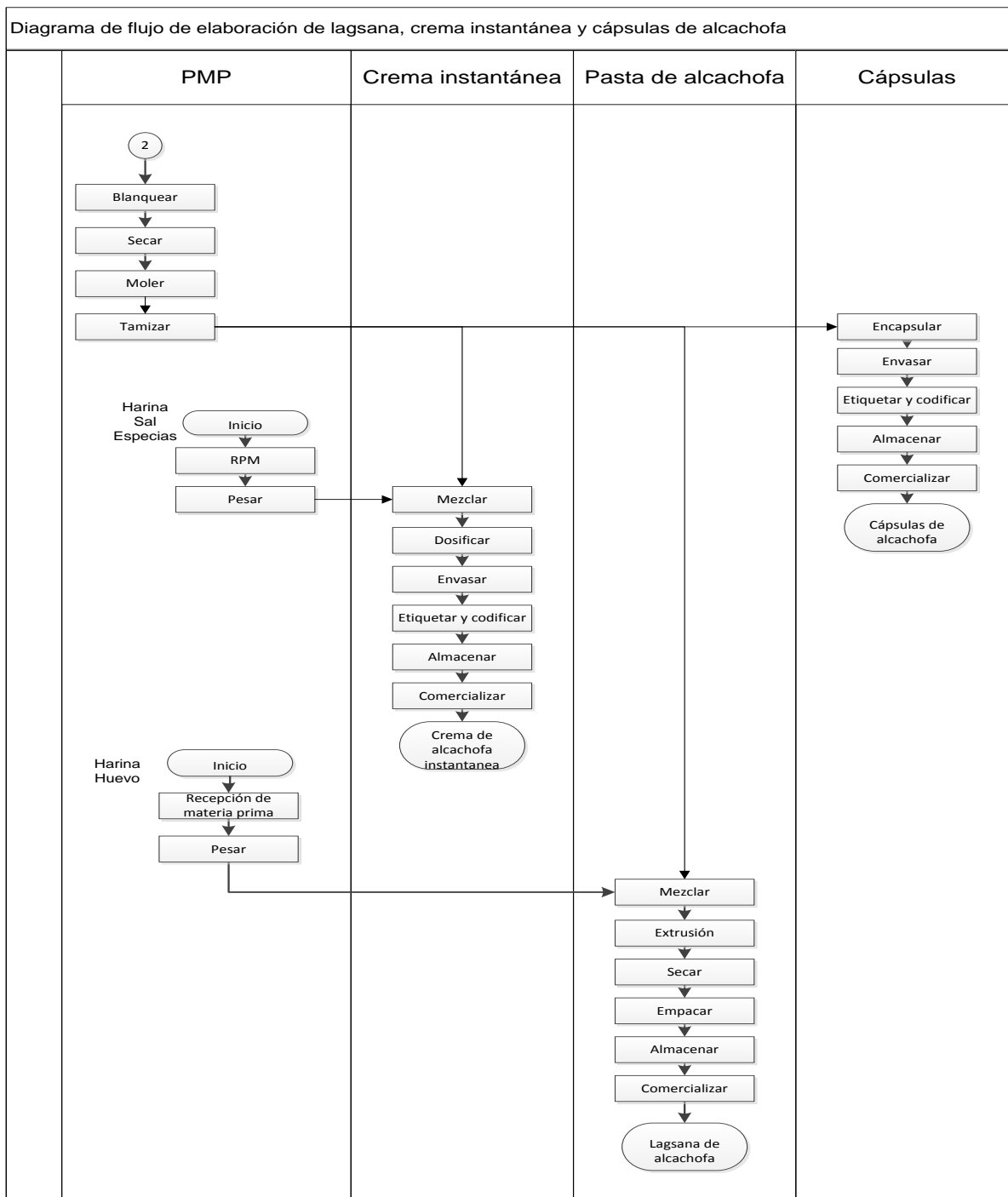
4.1.1 Diagrama de flujo de conservas

Tabla 39. Diagramación de Conservas



4.1.2 Diagrama de flujo de crema deshidratada, pasta y cápsulas

Tabla 40. Diagramación crema instantánea, pasta y cápsulas.



4.2 Descripción de materias primas

Alcachofa

La norma NTE INEN 1977:2003 dispone los requisitos que debe cumplir la alcachofa tanto para el consumo en fresco como para materia prima en el procesamiento industrial, en el cual se detallan los requisitos específicos de la misma, en cuanto a estado físico la hortaliza debe estar entera, sana (libre de insectos y enfermedades), libre de olores extraños, no presentar humedad anormal, aspecto fresco y consistencia firme, no presentar indicios de marchitez, sin daños por heladas o granizadas, el pedúnculo debe estar limpio y su longitud de 2 a 3 cm, además de cumplir los límites máximos residuos de plaguicidas.

Agua potable

El agua debe cumplir con los requisitos establecidos en la norma NTE INEN 1108: 2011 para el agua potable para consumo humano en cuanto a características físicas, presencia de sustancias orgánicas, sustancias inorgánicas, plaguicidas, residuos de desinfectantes, cianotoxinas y requisitos microbiológicos.

Ácido cítrico

Ácido orgánico, aditivo alimentario utilizado en la industria alimentaria como regulador de acidez, antioxidante, agente de retención de color y agente secuestrante.

Sal

Cloruro de sodio usado como potenciador de sabor y para la conservación. La sal debe cumplir con la norma NTE INEN 57:2010 que establece los requisitos

para la sal para consumo humano en cuanto a características físico-químicas y requisitos microbiológico.

Harina

Debe cumplir los requisitos establecidos en la norma NTE INEN 606:2006 para harinas de trigo para consumo humano, debe presentar un color uniforme, variando de blanco a blanco-amarillento, color y sabor característicos sin indicios de rancidez o enmohecimiento, ausencia total de otro tipo de harina, no debe contener insectos vivos ni su forma intermedia de desarrollo, libre de excretas animales y mínimo el 95% de la harina debe pasar tamiz 210 μm (No. 70), debe ser fortificada con hierro, tiamina, riboflavina, ácido fólico y niacina. Además de requisitos físico-químicos y microbiológicos establecidos.

Maltodextrina

Aditivo alimentario que se extrae a partir de la hidrolización parcial del almidón de maíz y se usa como agente espesante y antiaglutinante, por sus propiedades secantes en productos instantáneos sirve para lograr su compactación y no permitir que se aglomeren y se formen bolas dañando el resultado esperado.

Es decir que este aditivo logra transformar las sustancias líquidas en una sustancia espesa y nítida.

Maicena

Almidón de maíz utilizado en la industria alimenticia que al igual que la Maltodextrina es utilizado por sus propiedades espesantes.

Especies

Confieren el sabor y gusto a los diversos productos, se utilizarán especies secas y en polvo como: ajo, cebolla, albahaca, orégano, laurel, perejil, pimienta y otras.

Glutamato monosodico

Aditivo alimentario potenciador de sabor.

Huevos

Los huevos deben cumplir con la norma NTE INEN 1973:2013 que establece los requisitos para huevos comerciales y ovoproductos para consumo humano en cuanto a características físicas y requisitos microbiológicos.

4.3 Descripción del proceso

4.3.1 Operaciones del proceso global

Son las operaciones que se realizarán en común para el proceso de industrialización de la alcachofa.

4.3.1.1 Recepción de materia prima

La recepción de materias primas para el caso de la alcachofa, inicia con el pesaje del producto, de ser necesario almacenar se debe hacer a temperaturas menores a los 8°C con humedad relativa alta por tiempos no mayores a 3 días (Saenz. Andia, 2010, p.54) aunque lo ideal es su procesamiento inmediato. En el caso de los aditivos y demás ingredientes se realiza el control de las especificaciones antes descritas con el posterior almacenamiento y respectivo etiquetado de identificación.

4.3.1.2 Selección y clasificación

Siendo esta una de las actividades de mayor importancia para la calidad del producto final, ya que tiene como fin el obtener uniformidad en el producto logrando estandarizar las operaciones posteriores.

La selección y clasificación se realiza según tres criterios:

1. De acuerdo al tamaño
2. De acuerdo a la madurez
3. De acuerdo al aspecto

Según norma (NTE INEN 1977:2003) la hortaliza se clasifica de acuerdo a la calidad y al calibre:

1. Grado de calidad, independientemente del calibre se clasifica en:
 - Grado extra: debe cumplir los requisitos generales especificados en la norma y además el capítulo debe tener las brácteas centrales bien cerradas y el pedúnculo no debe presentar principios de lignificación.
 - Grado I: debe cumplir los requisitos generales especificados en la norma y brácteas centrales bien cerradas, el pedúnculo no puede presentar lignificación y se acepta manchas y cicatrices que no excedan el 10% del área total de la hortaliza.
 - Grado II: comprendida en la alcachofa que no puede clasificarse en los grados anteriores pero que cumplen los requisitos generales especificados, son admisibles en esta categoría brácteas ligeramente abiertas y cicatrices.
2. Calibre, determinado por el diámetro de cada inflorescencia (capítulo, estróbilo), según la siguiente escala (tabla 41):

Tabla 41. Calibres de la inflorescencia.

Díámetro (mm)	Calibres	Masa promedio
≥ 131	18	141
130 - 111	24	118
110 – 91	36	99
90 – 76	48	84
75 – 61	60	69
60 – 40	Suelto (loose)*	53
≤ 39	--	32

Tomado de NTE INEN 1977:2003.

La selección de las mismas para los distintos procesos se hace por medio de estos criterios, es así que para:

Corazones de alcachofa en conserva: se seleccionan alcachofas de calidad grado I y grado II de calibres 60, 48 y 36.

Cuartos de alcachofa en conserva: se seleccionan alcachofas de calidad grado I y grado II y calibres 18 y 24; por ser los más grandes y en lo posterior serán cuarteados.

4.3.1.3 Lavado

Se realiza el lavado de las alcachofas mediante la inmersión de los capítulos en una solución de hipoclorito de sodio (50-150ppm), esto con el fin de eliminar sustancias extrañas adheridas y principalmente para reducir la carga bacteriana inicial de las hortalizas, proveniente de la tierra y que resulta peligroso para el hombre.

4.3.2 Operaciones proceso conservas

Las operaciones requeridas para el proceso de elaboración de conservas, sean estas en cuartos o corazones; para las que previamente se han realizado las operaciones de selección y clasificación y lavado, son las siguientes:

4.3.2.1 Recorte de tallos

Mediante un corte limpio con cuchillas bien afiladas se elimina el tallo dejando una porción del pedúnculo próximo al receptáculo floral de aproximadamente 0,5 cm.

4.3.2.2 Separación de brácteas externas

Se hace el descamado, separación de brácteas fibrosas, manualmente y según criterio del operario hasta llegar a las brácteas de color blanco-crema.

En esta operación se hace la preselección de los residuos que pasarán a ser la materia prima en la elaboración de subproductos de alcachofa. Para esto se hace el descamado de las primeras brácteas, más superficiales y más lignificadas, que constituirá materia prima para la elaboración de cápsulas (operaciones proceso cápsulas); las brácteas siguientes que se usarán en la elaboración de cremas deshidratadas (operaciones crema instantánea) y la elaboración de fideos y cápsulas (operaciones proceso pasta de alcachofa, operaciones proceso cápsulas nutraceútics).

4.3.2.3 Despuntado

Se corta las puntas de las brácteas de la alcachofa, según criterio del operario, pudiendo ser variable pero de un tamaño que oscila entre la mitad y los 2/3 de la alcachofa, que se usarán al igual que las brácteas para la elaboración de cremas, pastas y cápsulas.

4.3.2.4 Torneado

Se hace un perfilado del fondo de la alcachofa que incluye al segmento de pedúnculo presente, luego un corte de este pedúnculo perfilado, aproximadamente 0,3 cm.

El producto de esta operación constituye el corazón de la alcachofa propiamente dicho, que para el caso de cuartos en conserva se segmenta en cuatro partes mediante dos cortes longitudinales a partir de la base.

La destrucción de las membranas y estructuras celulares provocadas por operaciones de acondicionamiento como corte, descamado y torneado pone a exposición los compuestos y sustancias antes protegidos (compuestos fenólicos-vacuola, polifenoloxidasas-mitocondria), iniciándose múltiples y variadas reacciones mutuas catalizadas por enzimas, iones metálicos y sobre todo por el oxígeno.

El **pardeamiento enzimático** es una reacción en la cual los compuestos fenólicos por la acción de enzimas (polifenoloxidasas o PPO) y en presencia de oxígeno forman polímeros coloreados de color marrón a negro, denominados melaninas. Los cambios producidos por este pardeamiento generan modificaciones no deseables en el alimento en cuanto a características organolépticas y nutricionales (Sielaff, 2000, p.252-255).

La actividad de las polifenoloxidasas decrece con el pH, siendo su pH de actividad óptima de 5 a 7 (Jeantet. Crouguennec. Schuck. Brulé, 2006, p. 148). La reducción del pH a niveles inferiores a 4, reduce la velocidad de reacción de las mismas.

Con el fin de evitar dichos defectos durante las operaciones de acondicionamiento, previas al blanqueado, deben realizarse en la presencia de soluciones ácidas, en las que se crea una zona de pH en la que la enzima reduce su actividad. Según Saenz y Andia, 2010, p.93 una solución de ácido cítrico al 1,5% es la adecuada para la manipulación de la hortaliza durante estas operaciones.

4.3.2.5 Pre-blanqueado

En este paso se realiza un pre-blanqueado de los corazones/cuartos con inmersión en una solución de agua y ácido cítrico al 1,5% a una temperatura de 55°C durante 5 min.

4.3.2.6 Blanqueado

El escaldado o blanqueado (desnaturalización térmica de las polifenoloxidasas) se da con exposiciones cortas a temperaturas de 70 a 90 °C, esto se logra con inmersión en agua caliente, mediante vapor de agua o por tratamiento con microondas (Jeantet, Crouguennec, Schuck, Brulé, 2006, pp. 148-156).

Se realiza el escaldado de corazones/cuartos por inmersión en una solución de agua caliente y ácido cítrico al 1.5% , 80°C durante 5 min; con el fin de completar la inactivación enzimática y evitar el sobrecocido (disminución de la textura) se enfría el producto en una solución de ácido cítrico a 10°C (Saenz, Andia, 2010, pp. 55-56).

4.3.2.7 Envasado

Se envasan los cuartos de alcachofa en frascos de vidrio previamente esterilizados mediante inmersión en agua caliente a 72°C durante 15 min, retirando en la hortaliza las brácteas más externas de los corazones de alcachofa y realizando un breve perfilado de la base.

4.3.2.8 Pesado

Se pesa el producto que debe procurar ser el 60% del peso neto según lo establece la norma NTE INEN 405 para los requisitos generales de conservas vegetales.

4.3.2.9 Exhauster

El exhauster tiene como fin desalojar el aire y crear un buen vacío en los frascos, se lo realiza mediante el transporte por una banda que conduce los frascos de vidrio llenos de líquido de gobierno (solución de agua, ácido cítrico y sal) que mediante un túnel que posee un sistema automático de válvulas que expulsan vapor logra elevar la temperatura del producto y asegura la inocuidad del mismo.

4.3.2.10 Sellado

Previo a este paso los frascos pasan por el exhauster logrando eliminar el aire dentro del recipiente y acondicionando el producto para sellarlo, se debe garantizar la generación de vacío mediante las tapas y la temperatura elevada del producto, para luego proceder a enfriarlo y terminar con el procedimiento.

4.3.2.11 Esterilización

La **esterilización** de productos acidificados es un tratamiento de estabilización de alimentos acidificados ($\text{pH} \leq 4,5$) mediante la reducción de la población de microorganismos presentes en estos, prolongando así la vida útil del alimento. Es un tratamiento relativamente suave ($T \leq 100^\circ\text{C}$).

La intensidad del tratamiento y el grado de prolongación de vida útil se ven determinados principalmente por el pH (López. Torres. Antolin, s.f. p.2). Para productos ácidos ($\text{pH} \leq 4,6$) envasados, la temperatura y tiempo están comprendidas entre ($92-95^\circ\text{C}$) y un tiempo aproximado de 35 min.

4.3.2.12 Cuarentena

Las conservas son almacenadas por un período de 15 días iniciada la cuarentena se toman muestras del producto y a una porción de la muestra se realizan:

- Análisis físico-químico
- Análisis microbiológico
- Análisis sensorial

A la otra porción se mantiene en condiciones óptimas para el desarrollo microbiano termófilo a una temperatura de 35°C durante 10 a 14 días; se realizan los análisis antes mencionados y se libera el producto una vez éstos sean satisfactorios.

4.3.3 Operaciones proceso crema deshidratada

Son las operaciones que se desarrollan para la elaboración de crema deshidratada de alcachofa, posteriores a las operaciones de recepción de materia prima, lavado y desinfección, selección y clasificación, recorte de tallos, separación de brácteas y despuntado.

4.3.3.1 Escaldado

Mediante sumersión de las brácteas en agua a 84°C a 92°C, hasta que alcance el hervor, un tiempo aproximado de 3 min, el tiempo depende de las cantidades que van a ser sometidas al proceso. Con el fin de lograr una fijación del color de las brácteas y evitar el posterior oscurecimiento de las mismas.

4.3.3.2 Deshidratado

El **deshidratado** es un método de estabilización de alimentos mediante la reducción de la actividad de agua de los alimentos. Se describe como una operación de eliminación de sustancias volátiles (humedad) para producir un producto sólido y seco mediante un procesamiento térmico (Macías,Vinces, 2011, p.7).

Las brácteas obtenidas del deshojado son deshidratadas mediante la utilización de un secador de bandejas, en el cual se disponen las hojas en capas, y se secan por acción del aire caliente que circula a través de las bandejas perforadas en forma perpendicular, parte del aire es recirculado para un mejor aprovechamiento. Se realiza el secado por un tiempo de 4 horas y una temperatura de 45°C o hasta que la humedad de las brácteas secas sea de 8%, el máximo permitido por la NTE INEN 2602:2011, que establece los requisitos para sopas, caldos y cremas en productos deshidratados.

4.3.3.3 Molienda

La molienda es la operación por la cual las brácteas previamente deshidratadas y que han llegado a una humedad del 8% son sometidas a reducción de tamaño por una combinación de impacto y abrasión. En el proceso de molienda las hojas son reducidas a un tamaño de 10 a 200 μm .

4.3.3.4 Tamizado

Una vez ejecutada la reducción de tamaño se realiza el tamizado con el cual se logra la separación de las partículas más grandes y las más pequeñas, las cuales entrarán en el mezclado para los procesos de obtención de cremas deshidratadas, fideos/pastas y cápsulas.

4.3.3.5 Mezcla

Se mezcla los ingredientes que entrarán en la elaboración de la crema deshidratada, previamente pesados y según la dosificación establecida de acuerdo con el diseño experimental para la formulación del mismo. Los ingredientes constituyentes del producto serán: harina, alcachofa deshidratada en polvo, puerro, cebolla, sal, glutamato monosódico, entre otros.

4.3.3.6 Envasado

Se realiza el pesaje y envasado de la mezcla en polvo en fundas de polietileno trilaminado.

4.3.4 Operaciones proceso pastas

Son las operaciones necesarias para la elaboración de pasta de alcachofa posteriores a las operaciones de recepción de materia prima, lavado y desinfección, selección y clasificación, recorte de tallos, separación de brácteas, despuntado, escaldado, deshidratado, molienda y tamizado.

4.3.4.1 Mezclado

En esta operación se mezclan los ingredientes necesarios para la obtención de la masa para la elaboración de pastas; harina, huevo y polvo de alcachofa. La dosificación de los ingredientes será determinada según la formulación obtenida en el diseño experimental.

4.3.4.2 Amasado

El amasado se realiza con el fin de obtener una mezcla homogénea de los ingredientes (harina, polvo de alcachofa y huevo). En esta operación se logra la humectación de las materias primas secas con los ingredientes líquidos, se

incorpora el huevo a la harina y polvo de alcachofa y se amasa por un tiempo aproximado de 10 min, aquí el gluten se desarrolla y absorbe el 90% del agua, produciendo un esponjamiento de la masa y la obtención de una masa homogénea (harina, polvo de alcachofa y huevo) y firme.

4.3.4.3 Extrusión

Se realiza un laminado pasando la masa a través de dos cilindros obteniendo así una lámina de 2 a 3mm de espesor que se moldea y corta en forma rectangular con un largo de 5cm.

4.3.4.4 Secado

Se realiza con una o varias corrientes de aire caliente. Se realiza a 70 °C, la duración del proceso se calcula por el contenido de lisina, algunas veces se realiza un pre secado normal moviendo el producto para evitar que la pasta se pegue. Es necesario controlar el secado de la pasta, para evitar que se quiebre, se presenta este fenómeno cuando hay un porcentaje de humedad en el centro y en la superficie de la pasta, se observa al primer y segundo día después del secado.

4.3.4.5 Enfriado

Esta operación es previa al empaque el enfriamiento se realiza hasta temperatura ambiente.

4.3.4.6 Empacado

Se empaca el producto en bolsas de celofán o de plástico, se pesan y se sellan.

4.3.5 Operaciones proceso cápsulas

Operaciones necesarias para la elaboración de cápsulas de alcachofa, posteriores a las operaciones de deshidratado, molienda y tamizado de las brácteas de alcachofa procedentes del descamado en el proceso de obtención de encurtidos y han sido sometidas a los procesos de escaldado, deshidratado, molienda y tamizado.

4.3.5.1 Encapsulado

Se dosifica el polvo de alcachofa y se procede al encapsulado del mismo.

4.3.5.2 Envasado

Se envasa las cápsulas en frascos de plástico, donde se empacarán 100 cápsulas por envase.

4.4 Diseño y desarrollo de productos

4.4.1 Materiales

- Alcachofa
- Harina
- Huevos
- Glutamato monosódico
- Ácido cítrico
- Sal
- Especies

4.4.1.1 Equipos e instrumentos

Tabla 42. Equipos e instrumentos para el diseño de productos

<i>Equipos</i>	<i>Instrumentos</i>	<i>Utensilios</i>
Conservas		
Cocina industrial	Balanza	Ollas
	pH metro	Cuchillos, cucharas, tabla
	Termómetro	Frascos de vidrio y tapas
Cremas deshidratadas		
Molino de martillos Deshidratador	Balanza	Ollas
	Termobalanza	Cucharas, recipientes
	Tamiz	Fundas trilaminadas
Pastas y fideos		
Extrusor Secador	Balanza	Bolillo
	Termobalanza	Recipientes
Cápsulas		
Secador Encapsuladora	Balanza	Cápsulas

4.4.2 Metodología

4.4.2.1 Determinación de características organolépticas

La **evaluación sensorial** es una disciplina de la química analítica que estudia los métodos y procedimientos de medición en los cuales los sentidos humanos son el instrumento (Witting, 2001). La técnica a utilizar a continuación será la evaluación sensorial por escalas hedónicas, el cual es un método que permite medir preferencias y estados psicológicos asociados al alimento ingerido.

Para la medición de las variables color/apariencia, olor, textura y sabor se realizaron pruebas sensoriales en escala hedónica de 5 y 9 puntos a 5 y 7 panelistas no entrenados, a quienes se les entregó las muestras

aleatoriamente, previamente codificadas y se les preguntó el grado de aceptación en cuanto a estas características (tabla 43). Formatos de encuestas para la evaluación sensorial de cada producto en **(Anexo 3)**.

Siendo así:

Tabla 43. Ponderación en escala hedónica para 5 y 9 puntos.

Escala hedónica			
Para 9 puntos		Para 5 puntos	
Me gusta extremadamente	9	Muy bueno	5
Me gusta mucho	8		
Me gusta moderadamente	7	Bueno	4
Me gusta levemente	6		
Ni me gusta ni me disgusta	5	Regular	3
Me disgusta levemente	4		
Me disgusta moderadamente	3	Malo	2
Me disgusta mucho	2		
Me disgusta extremadamente	1	Muy malo	1

4.4.2.2 Determinación de pH

La medición del variable pH del producto final se hizo con la utilización de un pH metro. En lo que cabe recalcar que si alguno de los tratamientos proporciona pH superior a 4,5 se rechaza inmediatamente ya que para garantizar en el producto final las condiciones requeridas de inocuidad y que el tratamiento térmico sea el adecuado, es indispensable asegurar un pH por debajo de 4,5; en el cual el desarrollo de microorganismos patógenos es muy limitado.

4.4.2.3 Determinación de cynarina

Preparación de una muestra para análisis cromatográfico a partir de alcachofa mediante QueCHers

En un tubo cónico de 50 ml se colocan 2 g de la muestra. Se añadió 10 ml de buffer (20 mm KH_2PO_4) y 5ml de acetonitrilo. Se colocan los homogeneizadores de cerámica en el tubo cónico. Durante 1 min se agita la muestra en vortex. Luego se añaden sales del kit Bond Elut QuEChERS AOAC y después de una agitación, se centrifuga por 5 min a 3000 rpm. Después de 1 min de reposo, se toma el sobrenadante y se coloca en otro tubo cónico de 15 ml el cual consta de la fase dispersiva del kit de QuEChERS AOAC. Se añade 5 ml de buffer fosfato (20 mm KH_2PO_4). Durante 5 min se deja en reposo al tubo cónico. Se toma el sobrenadante y se filtra en una membrana de 0,45 μm . Posteriormente, se filtra en otra membrana de 0,2 μm . La muestra se almacena a 4°C en un vial ámbar para el posterior análisis cromatográfico.

Identificación de cinarina en una muestra de alcachofa mediante cromatografía líquida de alta resolución

La muestra preparada según el método **QueCHers**, se inyecta en un volumen de 20 μl en el muestreador manual del equipo de cromatografía líquida de alta resolución marca Agilent Infinity modelo 1260 (2012). Los compuestos químicos de esta muestra fueron separados en la columna analítica Zorbax Eclipse XDB-C18 (4,6 x 150mm, 3,5 μm) a 35°C. La separación de las moléculas se logró mediante la interacción con la fase móvil (Tabla 44). El flujo de esta mezcla que ingresó a la columna analítica fue de 0,3 ml min^{-1} . El resultado del análisis fue un cromatograma que contiene los picos de los diferentes compuestos químicos de la muestra. A continuación, este cromatograma será comparado con un cromatograma de una muestra de cinarina (99,9%) para identificar la presencia de esta molécula en la muestra de alcachofa.

La detección de cinarina se la realizó mediante un detector ultravioleta con arreglo de diodos marca Agilent Infinity 1260 (2012) a una longitud de onda de 320 nm con un ancho de banda de 16 nm.

Tabla 44. Fase móvil: método rampa para la elución de muestras de alcachofa y cinarina

Tiempo	Acetonitrilo	Agua pH 3
0 min	5 %	95 %
10 min	40 %	60 %
15 min	80 %	20 %
20 min	95 %	5 %

Cuantificación de cinarina en una muestra de alcachofa mediante cromatografía líquida de alta resolución

Soluciones de cinarina de pureza 99,9%, muestra estándar (Cromadex, USA, 2014) fueron preparadas a concentraciones de 5, 10 y 20 mg L⁻¹. Estas soluciones fueron inyectadas por triplicado en el cromatógrafo para obtener respuestas (picos cromatográficos) en unidades de mili-absorbancia (mAu) (figura 44). Con estas respuestas y las concentraciones conocidas, se construyó la respectiva curva de calibración de relación lineal. Se calculó la ecuación de la curva y se obtuvo el coeficiente de determinación (R^2) mediante el método de regresión lineal.

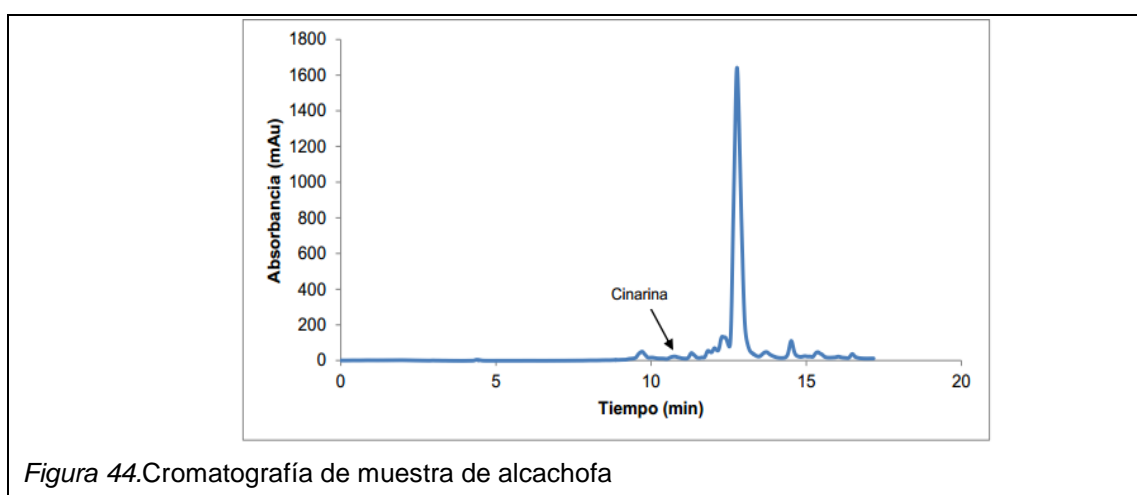
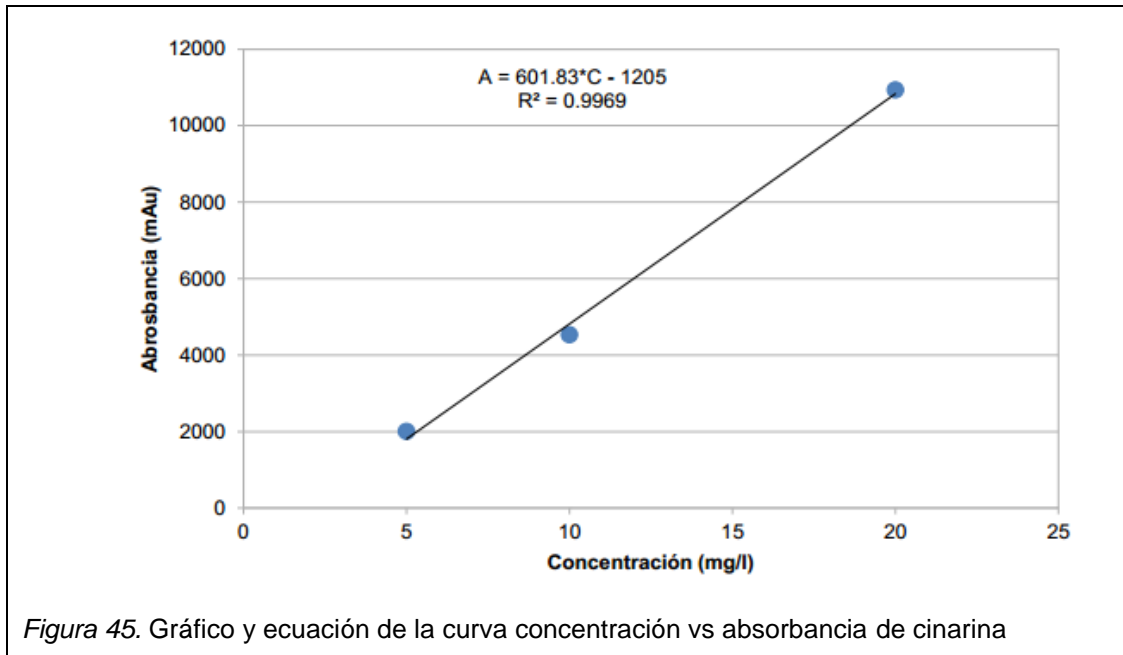


Figura 44. Cromatografía de muestra de alcachofa

Con la ecuación de la curva de la forma $y = mx + b$ se determinó la concentración de cinarina en una muestra reemplazando la variable y (respuesta del pico cromatográfico en mAu). Esta respuesta es obtenida del análisis cromatográfico de la muestra (figura 45).



4.4.3 Diseño experimental

4.4.3.1 Conservas en cuartos en salmuera

4.4.3.1.1 Delimitación del objeto de estudio

Saenz. Andia, 2010, p.78 recomiendan que la solución de manipulación para las operaciones previas a la operación de escaldado de la alcachofa para la elaboración de conservas sea una solución de agua y ácido cítrico al 0,5%; pero durante la experimentación se observó un moderado pardeamiento en las alcachofas antes del envasado. Por ello se requiere determinar la solución de manipulación óptima para la cual la concentración de ácido cítrico sea la adecuada y que además brinde resultados aceptables por parte consumidor en el producto final.

4.4.3.1.2 Variables respuesta

La variable a evaluar cómo se mencionó anteriormente es el grado de aceptación de las conservas vegetales elaboradas. Los atributos sensoriales que se ven mayormente afectados por la variación de las concentraciones antes mencionadas son:

Apariencia, dado que la adición de ácido cítrico en solución de manipulación tiene como fin el retardar las reacciones que hacen el cambio de color de las brácteas de alcachofa.

Sabor, ya que las diferentes concentraciones pueden hacer variar el gusto el en producto final.

Cuyos resultados se obtubieron mediante evaluación sensorial en escala hedónica de 5 puntos.

Variación del pH, se debe tener en cuenta que la variación de concentración de ácido cítrico en las soluciones de manipulación varía también el pH de equilibrio del producto final. Por ello este será otra de las variables a evaluar.

4.4.3.1.3 Factores de estudio

Una vez establecidas las variables de estudio se procederá a determinar los factores que influyen en las mismas. El primer factor *Factor A* antes mencionado, será la concentración de ácido cítrico en la solución de manipulación. Y el *Factor B* la concentración de ácido cítrico en el líquido de gobierno, ya que de igual manera tiene efecto en las variables antes mencionadas.

4.4.3.1.4 Selección de diseño experimental y niveles de los factores

Para el factor A: concentración de ácido cítrico de la solución de manipulación; los niveles usados serán 0,5%, 1% y 1,5%.

Los niveles del factor B: concentración de ácido cítrico en el líquido de gobierno; los niveles serán de 0,2%, 0,3% y 0,4% de ácido cítrico. Entonces a continuación en la Tabla 45 una muestra de esto:

Tabla 45. Factores y niveles del diseño experimental conservas de alcachofa

Factores	Niveles		
A: % ác. cítrico en solución de manipulación	0,5%	1%	1,5%
B: % ác. cítrico en líquido de gobierno	0,2%	0,3%	0,4%

El estudio se realizó dentro de un diseño factorial 3^2 , con un nivel de significancia del 95%, $\alpha = 0,05$; con 5 repeticiones para ver el efecto de las tres concentraciones de ácido cítrico en la solución de manipuleo y las tres concentraciones de ácido cítrico en el líquido de gobierno sobre las variables respuesta antes determinadas.

El arreglo factorial de este diseño dio lugar a nueve tratamientos diferentes, detallados en la siguiente tabla 46:

Tabla 46. Tratamientos para conservas de alcachofa en cuartos en salmuera.

Tratamiento	A	B	A	B
T1	0,50%	0,20%	-1	-1
T2	0,50%	0,30%	-1	0
T3	0,50%	0,40%	-1	1
T4	1%	0,20%	0	-1
T5	1%	0,30%	0	0
T6	1%	0,40%	0	1
T7	1,50%	0,20%	1	-1
T8	1,50%	0,30%	1	0
T9	1,50%	0,40%	1	1

4.4.3.1.6 Resultados

Las muestras se prepararon en igualdad de condiciones en cuanto a tiempos, temperaturas y pesos, se variaron para cada uno de los tratamientos concentraciones de ácido cítrico en la solución de manipulación y en el líquido de gobierno (figura 46).

Se entregó 5g de muestra a cada uno de los panelistas utilizando como medio de neutralización agua. Y las mediciones de pH se hicieron aleatoriamente. Obteniendo con ello los resultados del **(Anexo 4)**.

4.4.3.1.7 Análisis de resultados

Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis ANOVA, a través del software estadístico Minitab 16, del que se obtuvo los siguientes resultados:

Apariencia

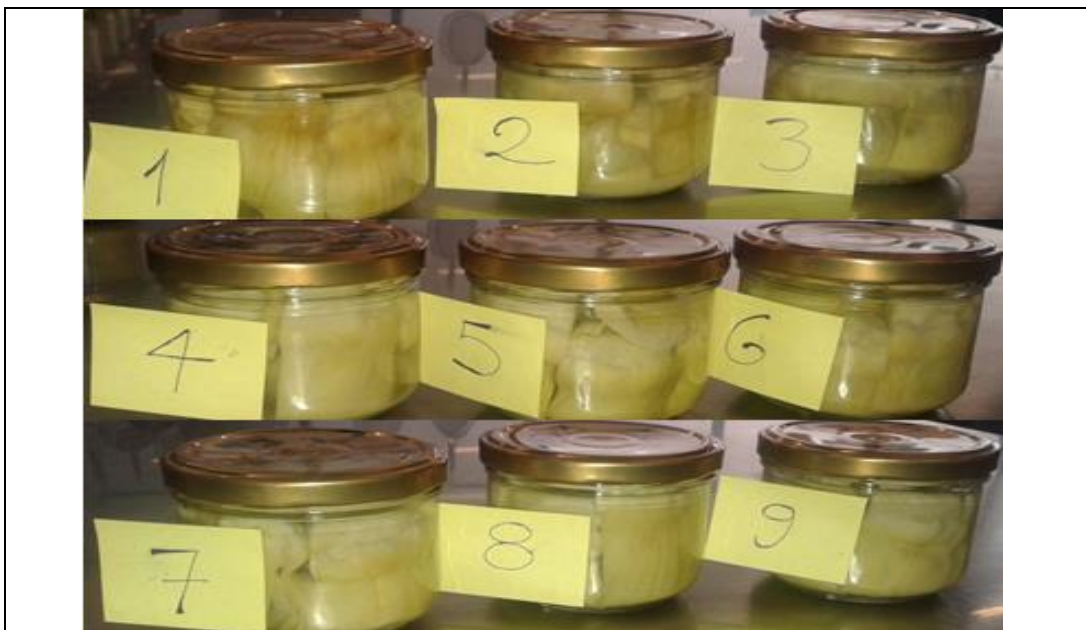


Figura 46. Resultados diseño experimental conservas.

Tabla 47. Anova para apariencia en conservas.

Análisis de varianza para Apariencia						
Fuente	GL	SC Sec.	SC Ajust	CM Ajust	F	P
A(%HCl solución manipulación)	2	35,3778	35,3778	17,6889	61,23	0,000
B(%HCl líquido de gobierno)	2	0,8444	0,8444	0,4222	1,46	0,245
A*B (interacción)	4	0,6222	0,6222	0,1556	0,54	0,708
Error	36	10,4000	10,4000	0,2889		
Total	44	47,2444				

A partir de la ANOVA (Tabla 47) y teniendo un criterio de aceptación $p < 0.05$ (5%) del efecto de los factores sobre la apariencia de las conservas, se puede indicar que la concentración de ácido cítrico en la solución de manipulación de la hortaliza sí tiene efecto estadísticamente significativo sobre la variable respuesta, color de la conserva. Mientras que la concentración de ácido cítrico en el líquido de gobierno y la interacción de ambos factores no tienen un efecto significativo en la variable respuesta. En la prueba de hipótesis (**anexo 5.a**), se explica de manera detallada los resultados obtenidos en la tabla de análisis de varianza.

Respecto a los niveles del factor concentración de ácido cítrico en la solución de manipulación con el fin de obtener el mayor grado de aceptación respecto a la apariencia del producto final, a partir del gráfico de efectos de A (Figura 47), se concluye que la apariencia tiene una mejor aceptación en el nivel más alto del factor A.

Finalmente, se verifican los supuestos del modelo estadístico de normalidad, varianza constante e independencia (Figura 48). Se observa que cumple la normalidad al caer los residuos alineados en la gráfica de probabilidad normal. El gráfico de residuos vs predichos cumple el supuesto de varianza constante al caer los puntos dentro de una banda horizontal. Mientras en el gráfico de residuos vs. Orden los puntos no siguen ningún patrón es decir se cumple el supuesto de independencia.

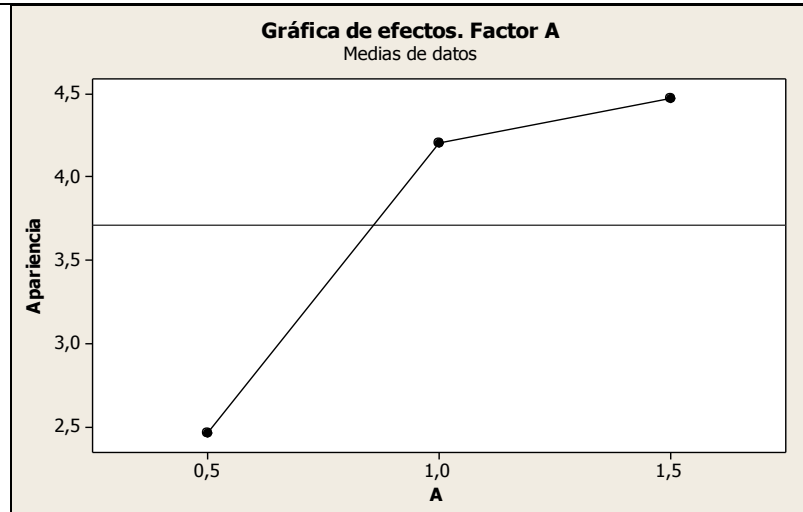


Figura 47. Gráfica de efectos para factor concentración de ácido cítrico en solución de manipulación sobre variable de repuesta apariencia.

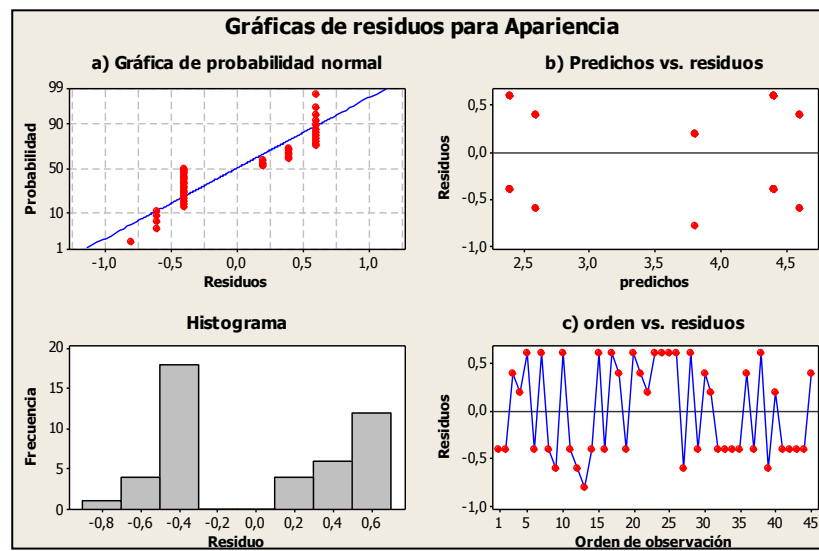


Figura 48. Gráficas de residuos para apariencia en conservas

Sabor

Tabla 48. Anova para sabor en conservas.

Análisis de varianza para Sabor						
Fuente	GL	SC Sec.	SC Ajust.	CM Ajus	F	P
A(%HCl solución de manipuleo)	2	28,3111	28,3111	14,1556	38,61	0,000
B(%HCl líquido de gobierno)	2	0,1778	0,1778	0,0889	0,24	0,786
A*B (interacción)	4	3,9556	3,9556	0,9889	2,70	0,046
Error	36	13,2000	13,2000	0,3667		
Total	44	45,6444				

A partir de la ANOVA Tabla 48 y teniendo un criterio de aceptación $p < 0.05$ (5%) del efecto de los factores sobre la apariencia de las conservas, se puede indicar que la concentración de ácido cítrico en la solución de manipulación de la hortaliza si tiene efecto sobre la variable respuesta, sabor de la conserva. Mientras que la concentración de ácido cítrico en el líquido de gobierno no tienen un efecto significativo en la variable respuesta. Sin embargo su interacción si afecta en la variable respuesta. En la prueba de hipótesis (**anexo 5.b**), se explica de manera detallada los resultados obtenidos en la tabla de análisis de varianza.

En cuanto a los niveles de los factores concentración de ácido cítrico en la solución de manipulación y concentración de ácido cítrico en el líquido de gobierno, con el fin de obtener el mayor grado de aceptación respecto a la sabor en el producto final, a partir del gráfico interacción de efectos (Figura 49), se concluye que el sabor tiene un efecto cuadrático en su factor A, en el nivel más bajo y más alto de A se obtiene resultados bajos para la variable respuesta, mientras que en su nivel intermedio se obtiene resultados altos. Con respecto a su interacción se observa que el mejor resultado se ubica en el nivel medio de A y el nivel más alto de B.

En la Figura 50 se verifica el cumplimiento de los supuestos del modelo estadístico de normalidad, varianza constante e independencia.

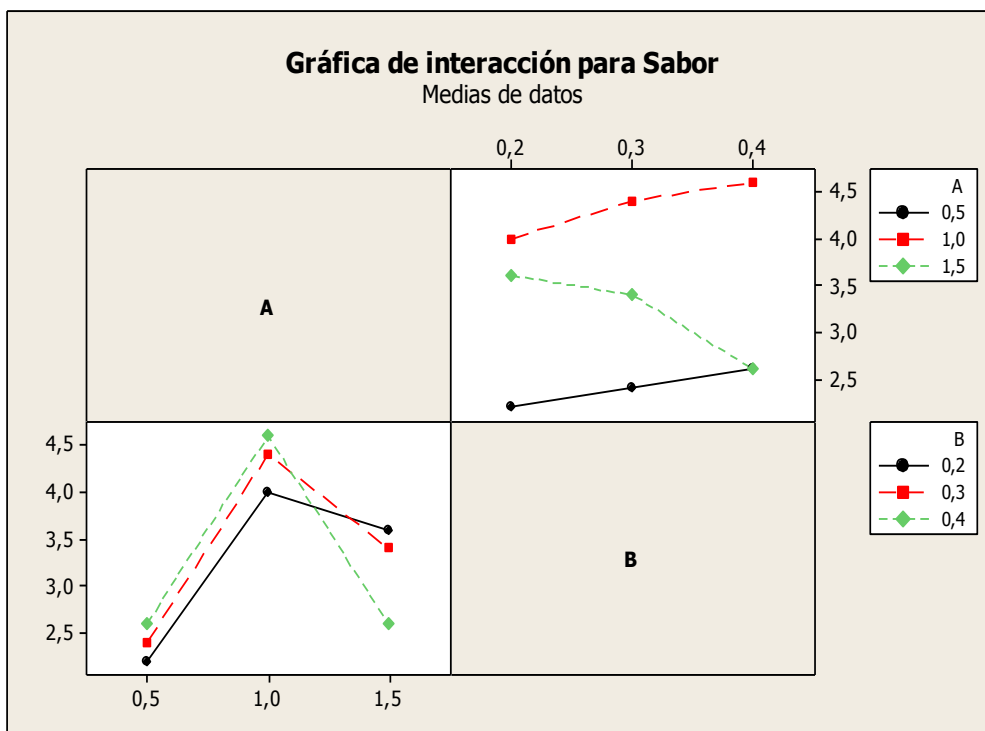


Figura 49. Gráfica de interacción de efectos sobre variable de repuesta sabor en conservas de alcachofa

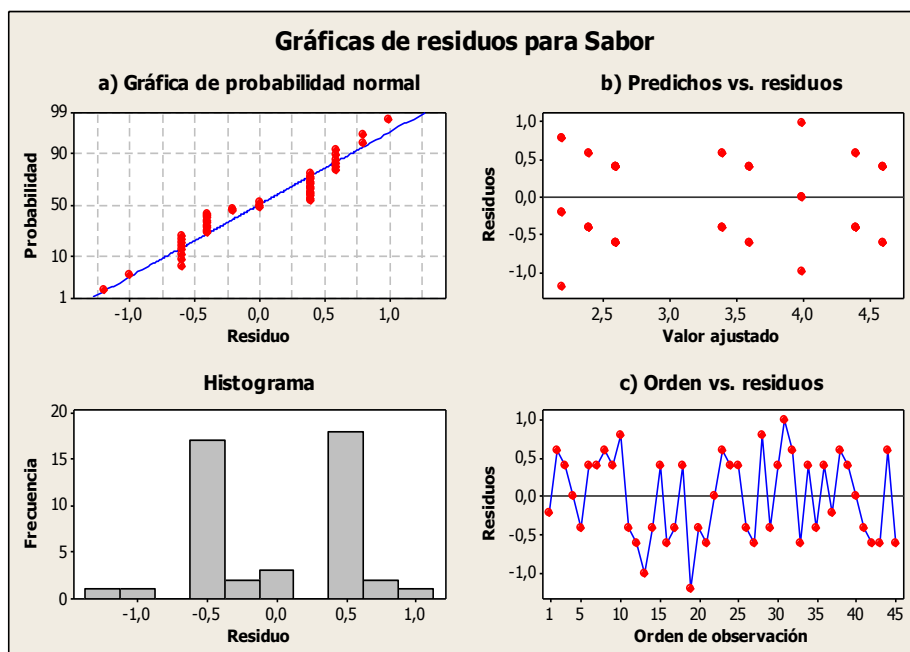


Figura 50. Graficas de residuos para sabor en conservas de alcachofa

Variación del pH

Tabla 49. Anova para pH en conservas.

Análisis de varianza para pH						
Fuente	GL	SC Sec.	SC Ajust	CM Ajust	F	P
A(%HCl solución de manipuleo)	2	0,54946	0,54946	0,27473	1454,45	0,000
B(%HCl líquido de gobierno)	2	0,43432	0,43432	0,21716	1149,68	0,000
A*B (interacción)	4	0,00888	0,00888	0,00222	11,75	0,000
Error	36	0,00680	0,00680	0,00019		
Total	44	0,99946				

A partir de la ANOVA Tabla 49 y teniendo un criterio de aceptación $p < 0.05$ (5%) del efecto de los factores sobre la apariencia de las conservas, se puede indicar que la concentración de ácido cítrico en la solución de manipulación, la concentración de ácido cítrico en el líquido de gobierno y la interacción de ambos factores si tienen efecto sobre la variable respuesta. En la prueba de hipótesis (**anexo 5.c**), se explica de manera detallada los resultados obtenidos en la tabla de análisis de varianza.

De los niveles de los factores concentración de ácido cítrico en la solución de manipulación y concentración de ácido cítrico en el líquido de gobierno con el fin de obtener un rango de $\text{pH} \leq 4,5$ del producto final, a partir del gráfico de efectos (Figura 51), se concluye que la variable pH crece según disminuye según el nivel del factor A y el factor B, así como su interacción.

Los gráficos de residuos de la Figura 52 verifican los supuestos del modelo estadístico de normalidad, varianza constante e independencia.

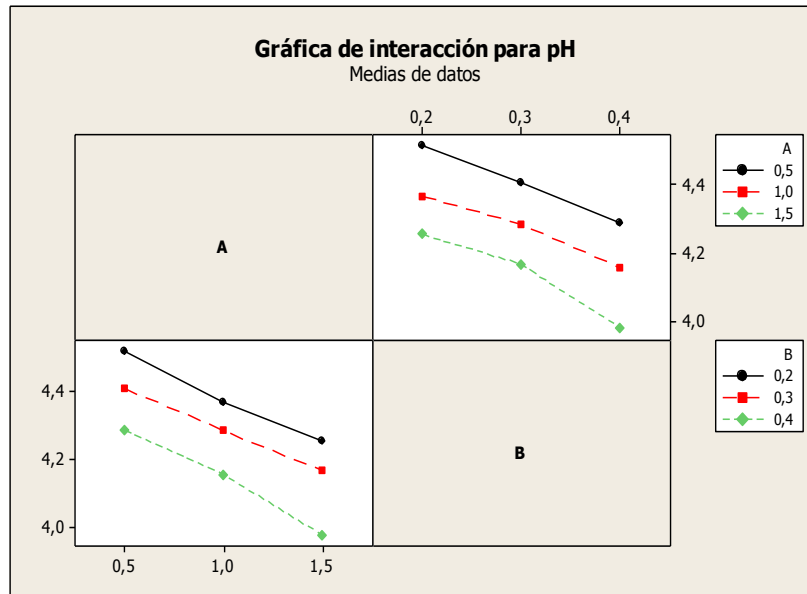


Figura 51. Gráfica de interacción de efectos sobre variable de repuesta pH de conservas de alcachofa

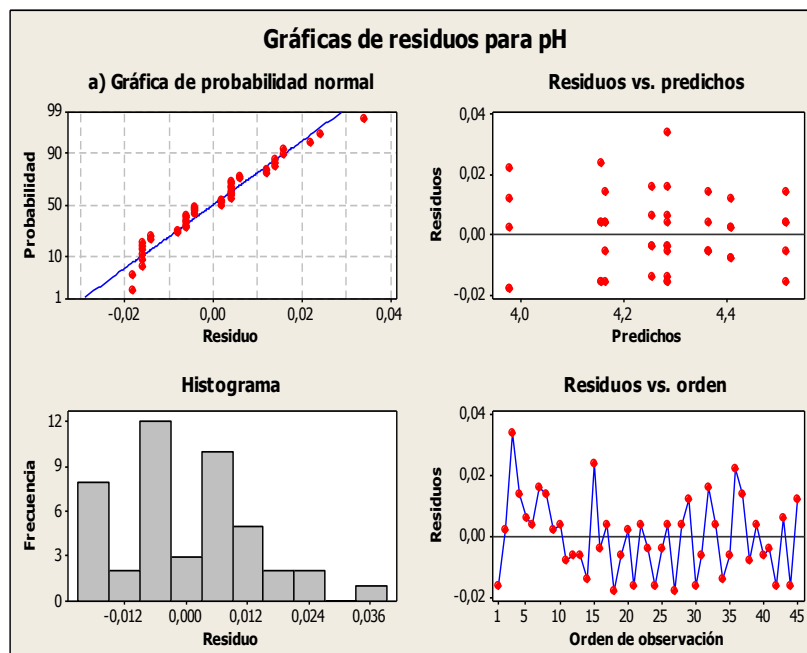


Figura 52. Gráfica de residuos para pH en conservas de alcachofa

4.4.3.1.8 Conclusiones

De acuerdo al análisis antes realizado se logra concluir que:

Para **variable respuesta apariencia** solo el *factor A: concentración de ácido cítrico en la solución de manipulación* tiene efecto en esta; para los cuales según la gráfica de efectos A para apariencia en conservas, se observa que los mejores resultados se obtiene en los niveles 0 y 1 del factor, es decir, con concentraciones de 1% y 1,5% de ácido cítrico en la solución de manipulación. De esta manera obtenemos que los mejores tratamientos para esta variable sean:

- **T4:** 1% ácido cítrico en la solución de manipulación y **0,2%** de ácido cítrico en el líquido de gobierno.
- **T5:** 1% ácido cítrico en la solución de manipulación y **0,3%** de ácido cítrico en el líquido de gobierno.
- **T6:** 1% ácido cítrico en la solución de manipulación y **0,4%** de ácido cítrico en el líquido de gobierno.
- **T7:** 1,5% ácido cítrico en la solución de manipulación y **0,2%** de ácido cítrico en el líquido de gobierno.
- **T8:** 1,5% ácido cítrico en la solución de manipulación y **0,3%** de ácido cítrico en el líquido de gobierno.
- **T9:** 1,5% ácido cítrico en la solución de manipulación y **0,4%** de ácido cítrico en el líquido de gobierno.

En cuanto a la **variable respuesta sabor** se logra concluir que tanto el *factor A: concentración de ácido cítrico en la solución de manipulación*, como la interacción vde los factores tienen efecto sobre la misma, los mejores resultados según la gráfica de interacción de efectos se obtienen en el nivel 0 del factor A, es decir, con una concentración de 1% de ácido cítrico en la solución de manipulación. De esta manera los mejores resultados se obtienen en los siguientes tratamientos:

- **T5:** 1% ácido cítrico en la solución de manipulación y **0,3%** de ácido cítrico en el líquido de gobierno.
- **T6:** 1% ácido cítrico en la solución de manipulación y **0,4%** de ácido cítrico en el líquido de gobierno.

Mientras que para la **variable respuesta pH** de la conserva se logra concluir que tanto el *factor A: concentración de ácido cítrico en la solución de manipulación*; *Factor B: concentración de ácido cítrico en el líquido de gobierno* y su interacción AB tienen efecto en la misma, los mejores resultados según la gráfica de interacción de efectos se localizan en los niveles 0 y 1 del factor A y en los niveles 0 y 1 del factor B; es decir a concentraciones de 1% y 1,5% de ácido cítrico en la solución de manipulación y concentraciones de 0,3% y 0,4% de ácido cítrico en el líquido de gobierno. Para los cuales los mejores tratamientos se encuentran en:

- **T5:** 1% ácido cítrico en la solución de manipulación y **0,3%** de ácido cítrico en el líquido de gobierno.
- **T6:** 1% ácido cítrico en la solución de manipulación y **0,4%** de ácido cítrico en el líquido de gobierno.
- **T8:** 1,5% ácido cítrico en la solución de manipulación y **0,3%** de ácido cítrico en el líquido de gobierno.
- **T9:** 1,5% ácido cítrico en la solución de manipulación y **0,4%** de ácido cítrico en el líquido de gobierno.

Finalmente los tratamientos elegidos son:

- **T5:** 1% ácido cítrico en la solución de manipulación y **0,3%** de ácido cítrico en el líquido de gobierno.
- **T6:** 1% ácido cítrico en la solución de manipulación y **0,4%** de ácido cítrico en el líquido de gobierno.

Para los que se obtuvo los mejores resultados en cuanto a las tres variables.

4.4.3.2 Crema instantánea

4.4.3.2.1 Delimitación del problema

Se requiere conocer cuál es la mejor formulación para la elaboración de crema instantánea de alcachofa, para ello se evaluará el grado de aceptación de distintas formulaciones. Previamente se realizaron pruebas de las cuales se obtuvo la proporción de ingredientes para tres formulaciones (tabla 50), las cuales serán sometidas a evaluación.

Tabla 50. Formulación para crema deshidratada de alcachofa

Formulación crema instantánea de alcachofa						
Ingredientes	Fórmula 1		Fórmula 2		Fórmula 3	
	cantidad (g)	%	cantidad (g)	%	cantidad (g)	%
Harina de trigo	28	40,7	28	35,4	28	35,2
Maltodextrina	10	14,5	15	19,0	15	18,9
Almidón de maíz	10	14,5	15	19,0	15	18,9
Polvo de alcachofa	10	14,5	10	12,7	8	10,1
Sal	7	10,2	7	8,9	9,5	11,9
Glutamato monosod	0,026	0,04	0,026	0,03	0,026	0,03
Ajo en polvo	1,5	2,2	0,5	0,6	0,5	0,6
Cebolla en polvo	1,5	2,2	2	2,5	2	2,5
Perejil en polvo	0	0,0	0,5	0,6	0,5	0,6
Laurel en polvo	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3
Orégano en polvo	0	0,0	0,3	0,4	0,3	0,4
Pimienta negra	0,02	0,0	0,01	0,0	0,01	0,0
Trozos de alcachofa	0,5	0,7	0,5	0,6	0,5	0,6
Total	68,7	100	79,0	100	79,5	100

4.4.3.2.2 Variables de respuesta

La variable de respuesta para el caso de las cremas instantáneas será el grado de aceptación de las diferentes formulaciones. Cuyos resultados se obtienen mediante la realización de una evaluación sensorial.

4.4.3.2.3 Factores de estudio

El factor que afecta a la variable es el tipo de formulación, con tres niveles: formulación A, formulación B y formulación C.

4.4.3.2.4 Selección de diseño experimental y niveles de los factores

Para el estudio se utiliza un diseño completamente al azar con un nivel de significancia del 95%, $\alpha = 0,05$; con 7 repeticiones/ panelistas, medido en una escala hedónica de 9 puntos; para ver el efecto del tipo de formulación sobre la variable respuesta: grado de aceptación.

4.4.3.2.5 Resultados

Las muestras se prepararon en igualdad de condiciones en cuanto a tiempos, temperaturas, se varió su formulación. Se entregó 25g de muestra a cada uno de los panelistas utilizando como medio de neutralización agua. Obteniendo con ello los resultados del (**Anexo 6**) (Figura 53).

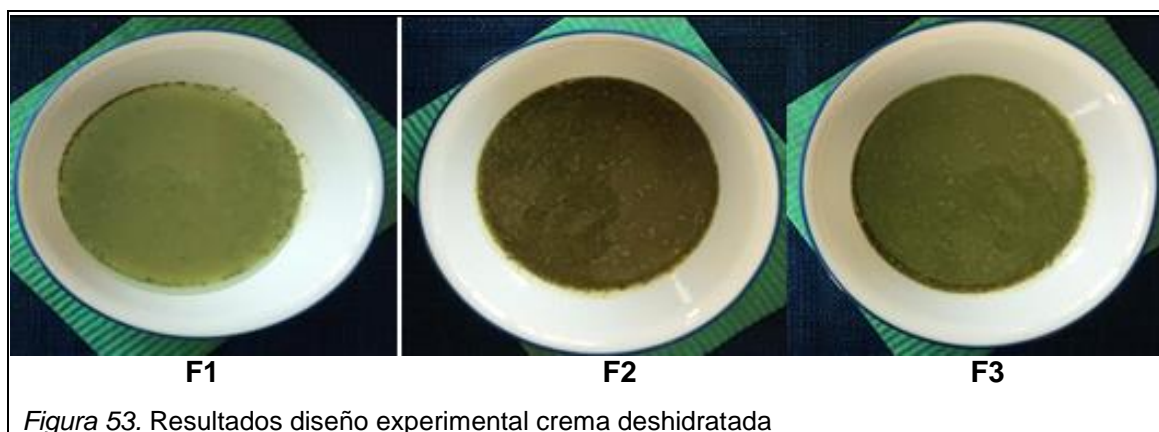


Figura 53. Resultados diseño experimental crema deshidratada

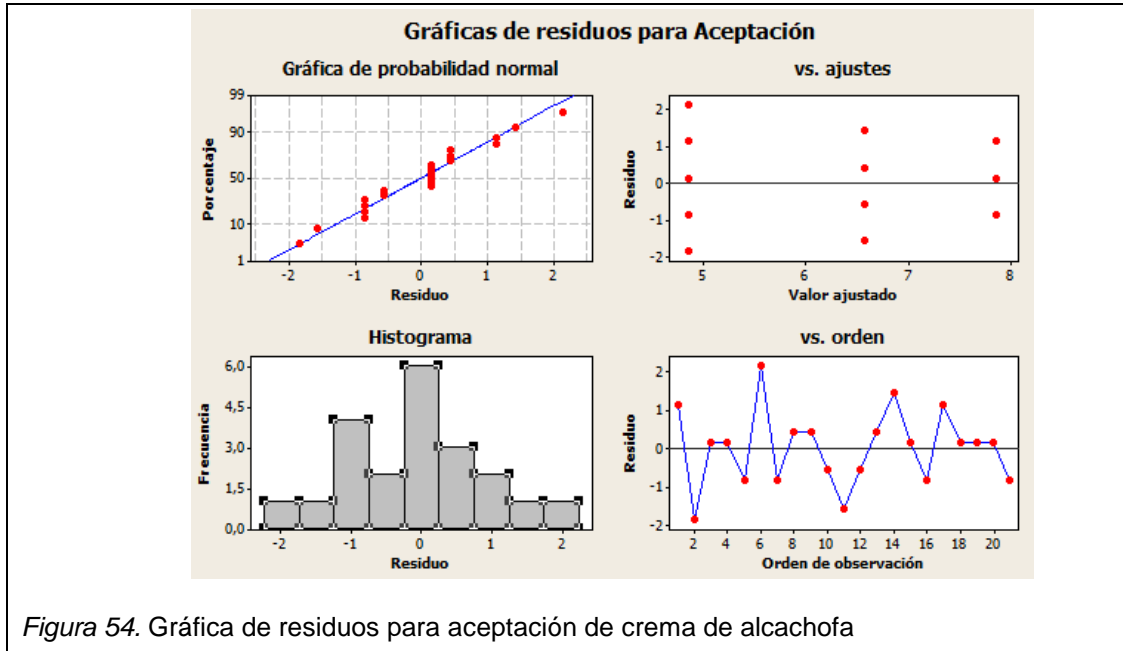
4.4.3.2.6 Análisis de resultados

Tabla 51. Análisis de varianza para cremas deshidratadas

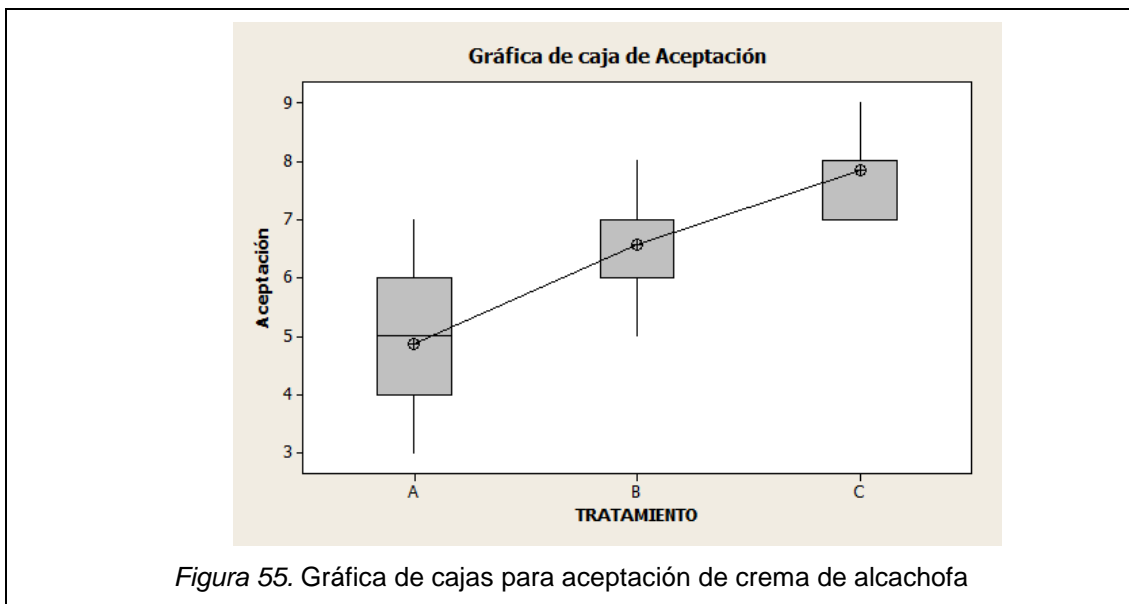
Análisis de varianza para Aceptación					
Fuente	GL	SC	MC	F	P
Tratamiento	2	31,71	15,86	14,69	0,000
Error	18	19,43	1,08		
Total	20	51,14			

A partir de la ANOVA Tabla 51 y teniendo un criterio de aceptación $p < 0.05$ (5%) del efecto de los factores sobre la aceptación de las cremas, se puede indicar que estadísticamente si hay diferencia entre los tipos de formulación. En la prueba de hipótesis (**anexo 6.a**), se explica de manera detallada los resultados obtenidos en la tabla de análisis de varianza.

Se verifican los supuestos del modelo estadístico de normalidad, varianza constante e independencia (Figura 54).



4.4.3.2.7 Conclusiones



Según la gráfica de caja en la figura 55 logramos determinar que la formulación con los mejores resultados para la variable grado de aceptación es la fórmula 3. Pudiendo recalcar que para la formulación 1 se utilizaron porcentajes bajos de Maltodextrina y almidón de maíz con lo que se obtuvo una crema poco espesa; mientras que en la formulación 2 los panelistas atribuyeron un color muy fuerte y verdoso poco agradable.

4.4.3.3 Pastas de alcachofa

4.4.3.3.1 Delimitación del problema

Se requiere conocer cuál es la mejor formulación para la elaboración de pastas de alcachofa, para ello se evaluará el grado de aceptación de distintas formulaciones en proporción de sus ingredientes, mediante una evaluación sensorial con la utilización de escalas hedónicas estructuradas.

4.4.3.3.2 Variables de respuesta

Las variables de respuesta a evaluar para el caso de pastas serán el **color**, **sabor**.

4.4.3.3.3 Factores de estudio

Las variables anteriormente mencionadas, en el producto final se ven afectadas principalmente por 2 factores:

Factor A: tipo de tratamiento a las brácteas

Factor B: concentración de polvo de alcachofa en la formulación

4.5.3.3.4 Selección de diseño experimental y niveles de los factores

Para el factor A: tipo de tratamiento a las brácteas; se determinan 2 niveles (tabla 52), los cuales son la utilización o no del escaldado.

Y para el factor B: concentración de polvo de alcachofa, de igual manera constará de dos niveles, para lo cual se utilizará proporciones de alcachofa deshidratada en polvo de 7 y 10%.

Entonces:

Tabla 52. Factores y niveles del diseño experimental lasagna de alcachofa.

Factores	Niveles	
A: Tipo de tratamiento bráctea	Escaldado	No escaldado
B: % polvo de alcachofa	7%	10%

De esta manera para la determinación del mejor tratamiento para la elaboración de pastas se utilizará un diseño experimental factorial completamente al azar 2^3 y un nivel de confianza del 95% ($\alpha = 0,05$), con 5 repeticiones, medido en una escala hedónica de 9 puntos; para ver el efecto de

los dos niveles (tabla 53) de los dos factores sobre las variables respuesta: color y sabor.

El arreglo factorial de este diseño dio lugar a nueve tratamientos diferentes, detallados en la siguiente tabla:

Tabla 53. Tratamientos para crema deshidratada de alcachofa

Tratamiento	A: tipo tratamiento	B: % polvo alcachofa	Niveles	
			A	B
T1	Escaldado	7%	-	-
T2	Escaldado	10%	-	+
T3	No escaldado	7%	+	-
T4	No escaldado	10%	+	+

4.4.3.3.5 Resultados

Se realizaron pruebas sensoriales en una escala hedónica de 9 puntos a 15 panelistas no entrenados, a quienes se les entregó las muestras aleatoriamente, previamente codificadas, se les preguntó el grado de aceptación en cuanto a color y sabor del producto (Figura 56), las respuestas de la evaluación se presentan en el (**Anexo 7**).

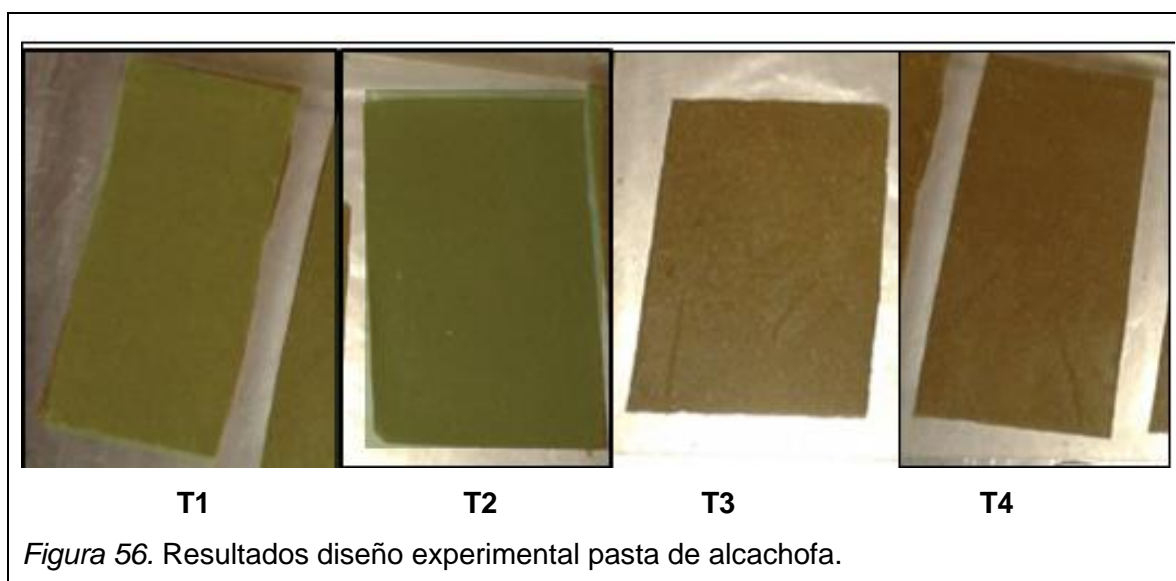


Figura 56. Resultados diseño experimental pasta de alcachofa.

4.4.3.3.6 Análisis de resultados

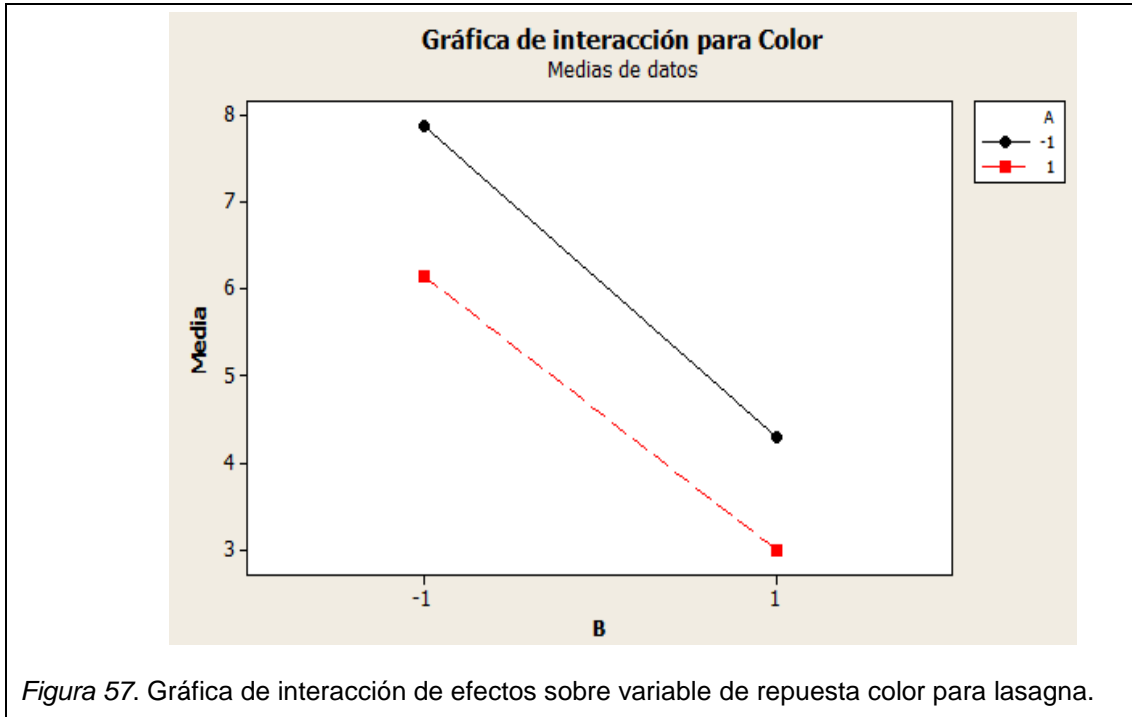
Color

Tabla 54. Análisis de varianza para color para lasaña de alcachofa

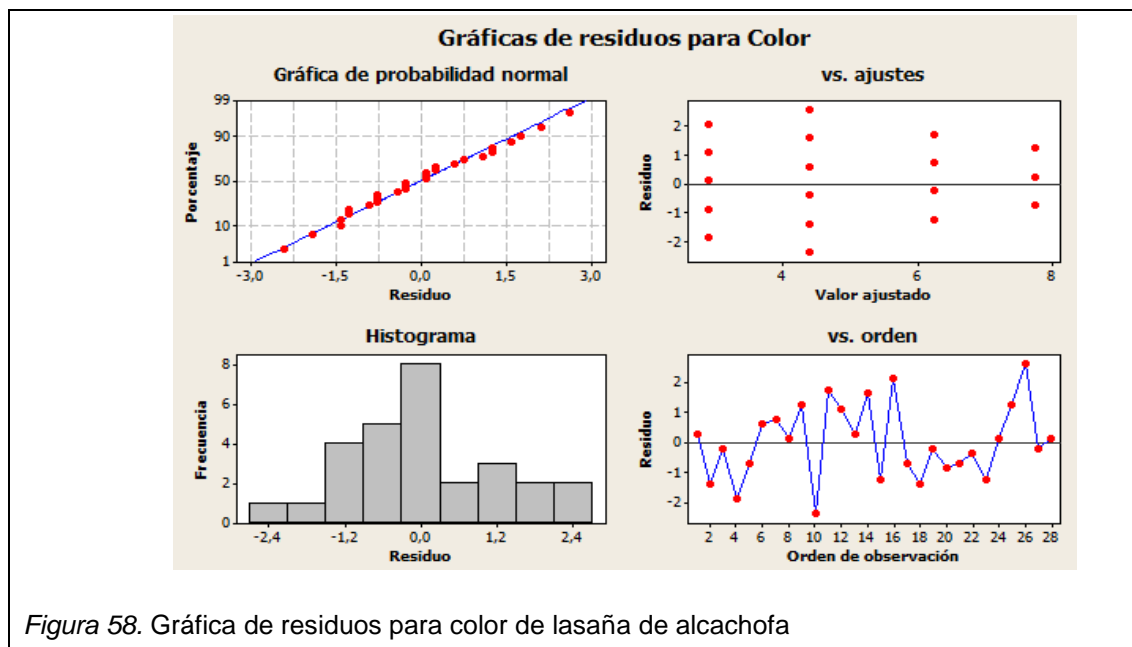
Análisis de varianza para Color						
Fuente	GL	SC Sec.	SC Ajust	CM Ajust	F	P
A (tipo de tratamiento)	1	15,750	15,750	15,750	9,19	0,000
B (% polvo de alcachofa)	1	78,893	78,893	78,893	46,02	0,000
A*B (interacción)	1	0,321	0,321	0,321	0,19	0,666
Error	24	41,143	41,143	1,714		
Total	27	136,107				

A partir de la ANOVA Tabla 54 y con un criterio de aceptación $p < 0.05$ (5%) del efecto de los factores sobre el color de la pasta, se puede indicar que el tipo de tratamiento a las brácteas si tiene efecto sobre la variable respuesta, color de la pasta. De la misma manera se determina que la concentración de polvo de alcachofa en la mezcla si tiene efecto significativo en la variable respuesta. Su interacción no afecta en la variable respuesta. En la prueba de hipótesis (**anexo 7.a**), se explica de manera detallada los resultados obtenidos en la tabla de análisis de varianza.

A partir del gráfico interacción de efectos (Figura 57), se concluye que los mejores resultados en cuanto a color se obtienen en los niveles más bajos de ambos factores.



En la Figura 58 se verifica el cumplimiento de los supuestos del modelo estadístico de normalidad, varianza constante e independencia.



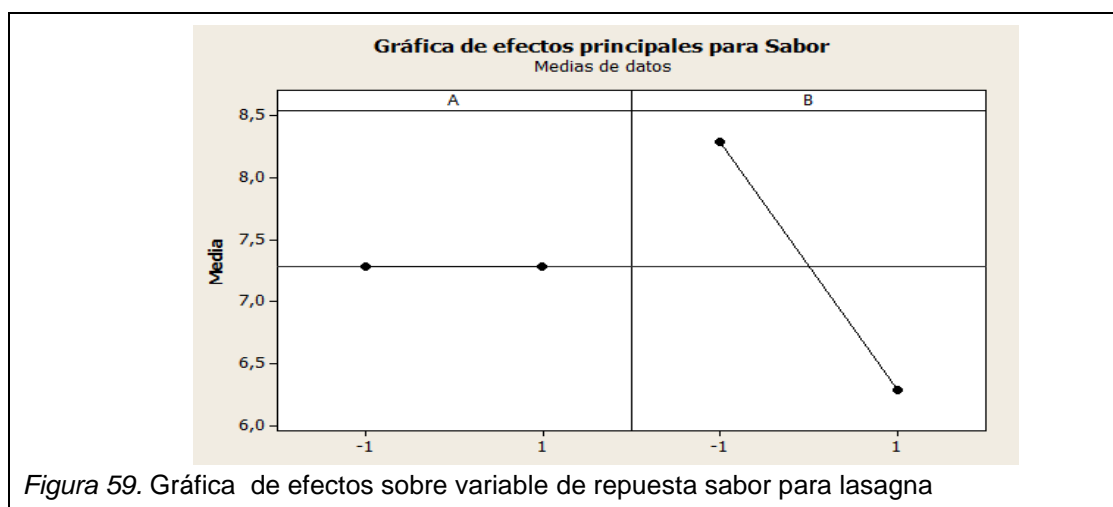
Sabor

Tabla 55. Análisis de varianza para sabor para lasagna.

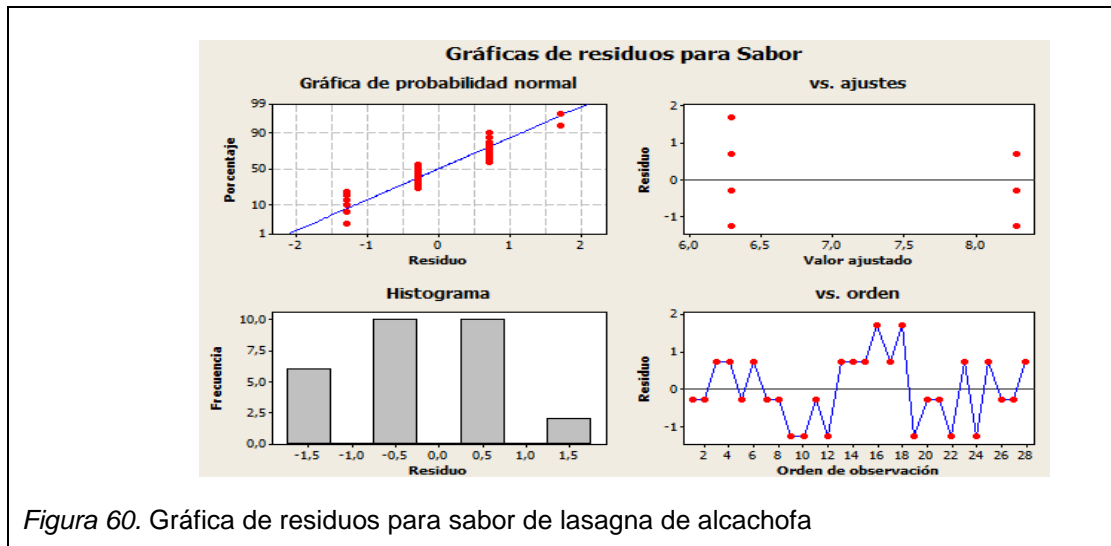
Análisis de varianza para Sabor						
Fuente	GL	SC Sec.	SC Ajust	CM Ajust	F	P
A(tipo de tratamiento)	1	0,0000	0,0000	0,0000	0,00	0,000
B (% de polvo de alcachofa)	1	28,0000	28,0000	28,0000	30,95	0,000
A*B(interacción)	1	0,0000	0,0000	0,0000	0,00	1,000
Error	24	21,7143	21,7143	0,9048		
Total	27	49,7143				

A partir de la ANOVA Tabla 55 y con un criterio de aceptación $p < 0.05$ (5%) del efecto de los factores sobre el color de la pasta, se puede indicar que el tipo de tratamiento a las brácteas si tiene efecto sobre la variable respuesta, color de la pasta. De la misma manera se determina que la concentración de polvo de alcachofa en la mezcla si tiene efecto significativo en la variable respuesta. Su interacción no afecta en la variable respuesta. En la prueba de hipótesis (**anexo 7.b**), se explica de manera detallada los resultados obtenidos en la tabla de análisis de varianza.

A partir del gráfico interacción de efectos (Figura 59), se concluye que los mejores resultados en cuanto a color se obtienen en los niveles más bajos de ambos factores.



En la Figura 60 se verifica el cumplimiento de los supuestos del modelo estadístico de normalidad, varianza constante e independencia.



4.4.3.3.7 Conclusiones

Del análisis anterior se puede concluir que:

Para la **variable respuesta color** el *factor A: tipo de tratamiento a las brácteas* y el *factor B: porcentaje de polvo de alcachofa en la formulación* si tienen efecto sobre la misma, obteniendo los mejores resultados en el nivel -1 de B; es decir con 7% de polvo de alcachofa en su formulación. Para los cuales los mejores tratamientos son:

- **T1:** Brácteas **escaldadas** y con **7%** de polvo de alcachofa en la formulación

Mientras que para la variable respuesta sabor el *factor A: tipo de tratamiento a las brácteas* y el *factor B: porcentaje de polvo de alcachofa en la formulación* si tienen efecto sobre la misma, obteniendo los mejores resultados en el nivel -1 de B; es decir con 7% de polvo de alcachofa en su formulación. Para los cuales los mejores tratamientos son:

- **T1:** Brácteas **escaldadas** y con **7%** de polvo de alcachofa en la formulación.
- **T3:** Brácteas **no escaldadas** y con **7%** de polvo de alcachofa en la formulación.

Finalmente se elige el tratamiento:

- **T1:** Brácteas **escaldadas** y con **7%** de polvo de alcachofa en la formulación.

Para los que se obtuvieron los mejores resultados para ambas variables.

4.4.3.4 Cápsulas nutraceuticas

4.4.3.4.1 Delimitación del problema

Se requiere conocer cuál de los tratamientos propuestos a continuación, da mejores resultados en cuanto a cantidad de cynarina contenida en el polvo deshidratado de alcachofa y a su vez en las cápsulas a elaborar.

4.4.3.4.2 Variables de respuesta

Proporción de cinarina en miligramos por gramo.

4.4.3.4.3 Factores de estudio

Las variables anteriormente mencionadas, en el producto final se ven afectadas principalmente por 2 factores:

Factor A: tipo de tratamiento a las brácteas

Factor B: método de secado.

4.4.3.4.4 Selección de diseño experimental y niveles de los factores

Para el factor A: tipo de tratamiento a las brácteas; se determinan 2 niveles (tabla 55), los cuales son sin escaldar y escaldado.

Y para el factor B: método de secado; se determinan 2 niveles; liofilizado y secado a 45°C.

Entonces:

Tabla 56. Factores y niveles del diseño experimental pasta de alcachofa.

Factores	Niveles	
A: tratamiento a brácteas	Sin escaldar	Escaldado
B: método de secado	Secado a 45°C	Liofilizado

El arreglo factorial de este diseño dio lugar a nueve tratamientos diferentes, detallados en la siguiente tabla 57:

Tabla 57. Factores y niveles del diseño experimental pasta de alcachofa.

Tratamiento	B: tipo tratamiento	C: tipo de brácteas	Niveles	
			A	B
A	Sin escaldado	Secado	-	-
B	Sin escaldado	Liofilizado	+	-
C	Escaldado	Liofilizado	-	+
D	Escaldado	Secado	+	+

4.4.3.4.5 Resultados

Tabla 58. Cuantificación de cinarina en muestras de alcachofa.

Cuantificación de cinarina en muestras de alcachofa		
Compuesto químico	Muestra	Concentración (mg L ⁻¹)
Cinarina Ácido hidroxicinámico	A	-
	B	2.37
	C	2.38
	D	2.17
Identificación de cinarina en muestras de alcachofa		
El pico de cinarina (99.9% pureza) coincidió con un pico del cromatograma de la muestra de alcachofa a 10.75 min. Esto indica la presencia de cinarina en la muestra de alcachofa. Según los resultados obtenidos, en la muestra A no existe la presencia de cinarina.		

La tabla 58 muestra los resultados obtenidos en cada uno de los tratamientos en cuanto a concentración de cinarina en mg/L.

4.4.3.4.6 Análisis de resultados

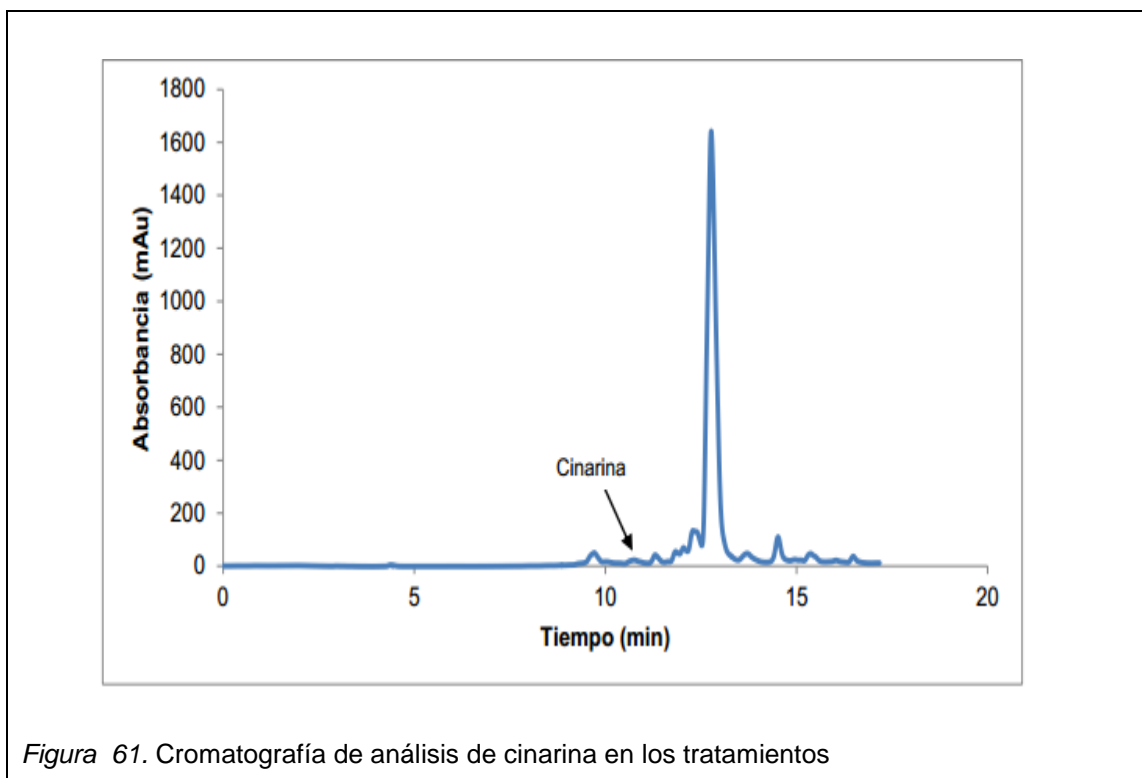


Figura 61. Cromatografía de análisis de cinarina en los tratamientos

4.4.3.4.7 Conclusiones

Solución:

$$\frac{2\text{g de polvo de alcachofa}}{20\text{ ml de Solución}} = \frac{0.1\text{ g de polvo de alcachofa}}{1\text{ ml de Solución}}$$

El sobrenadante de la muestra entra al HPLC para el posterior análisis, dando como resultado:

Para el tratamiento B:

$$2,37 \frac{\text{mg de cinarina}}{\text{L Solución}}$$

El cual nos da como resultado final:

$$\frac{2,37\ \mu\text{g de cinarina}}{1\text{ ml solución}} * \frac{1\text{ ml}}{0,02\text{g B}} = \frac{\mathbf{118,5\ \mu\text{g de cinarina}}}{\mathbf{1\text{ g de polvo}}}$$

Para el tratamiento C:

$$2,38 \frac{\text{mg de cinarina}}{\text{L Solución}}$$

El cual nos da como resultado final:

$$\frac{2,38\ \mu\text{g de cinarina}}{1\text{ ml solución}} * \frac{1\text{ ml}}{0,02\text{g C}} = \frac{\mathbf{119\ \mu\text{g de cinarina}}}{\mathbf{1\text{ g de polvo}}}$$

Para el tratamiento D:

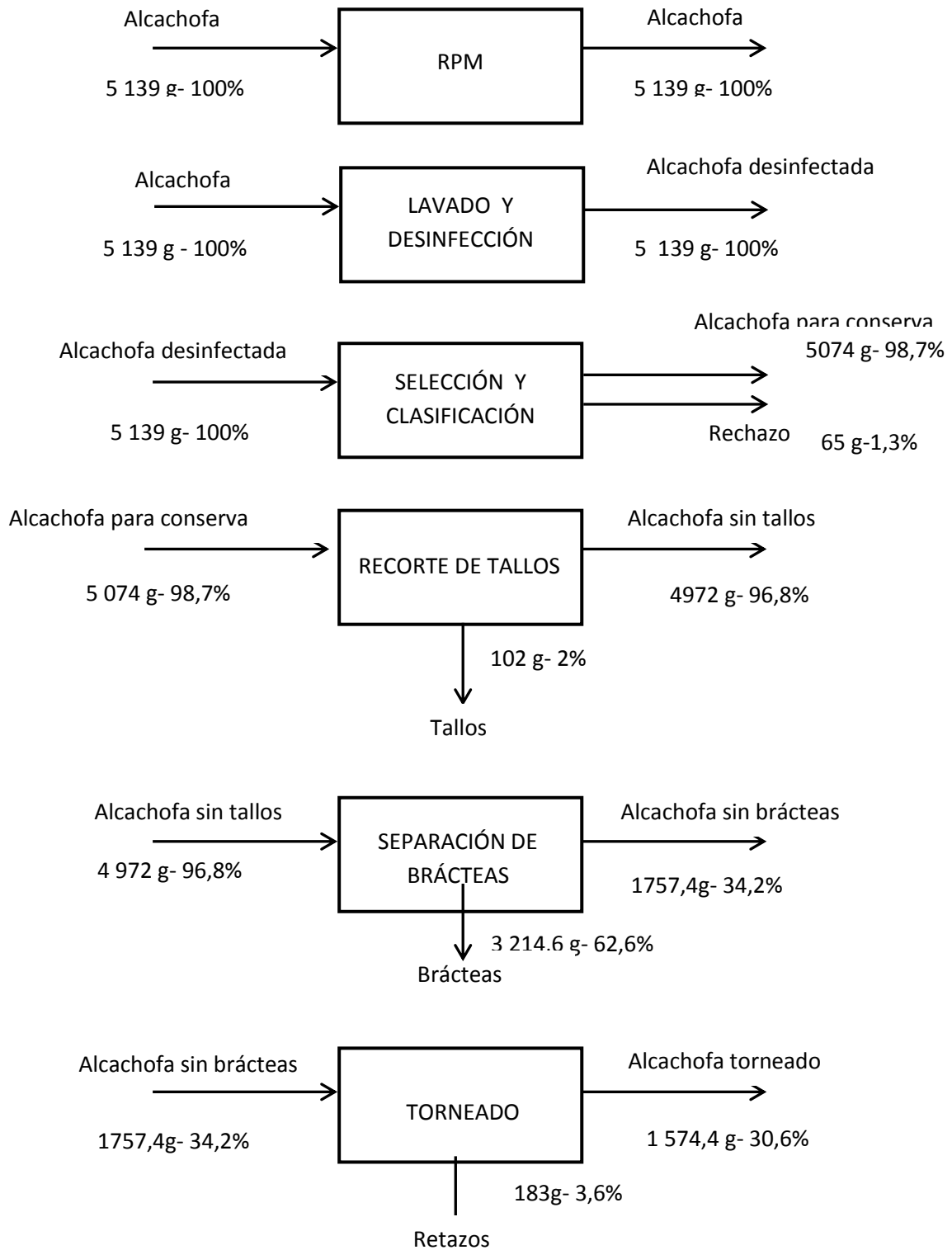
$$2,17 \frac{\text{mg de cinarina}}{\text{L Solución}}$$

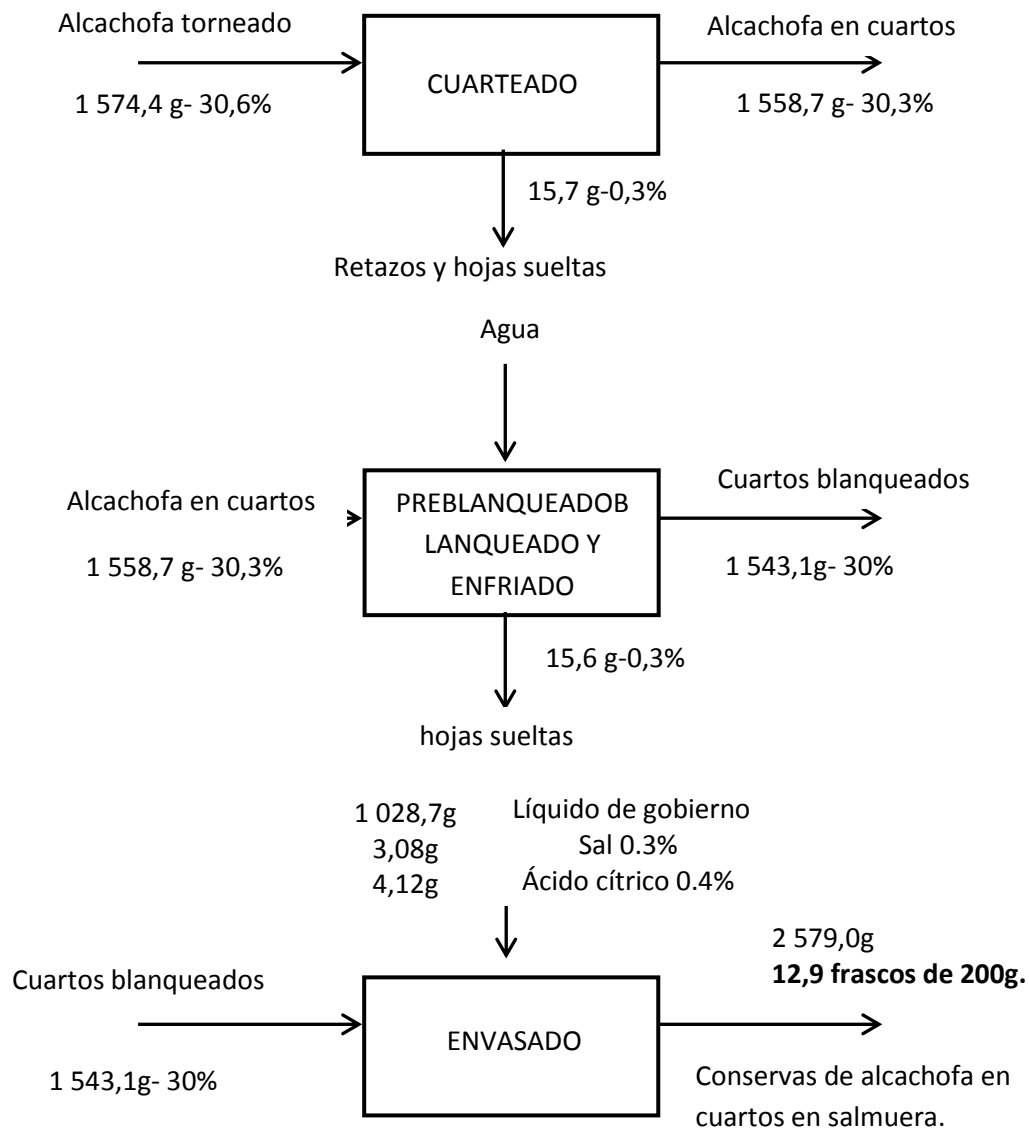
El cual nos da como resultado final:

$$\frac{2,17\ \mu\text{g de cinarina}}{1\text{ ml solución}} * \frac{1\text{ ml}}{0,02\text{g D}} = \frac{\mathbf{108,5\ \mu\text{g de cinarina}}}{\mathbf{1\text{ g de polvo}}}$$

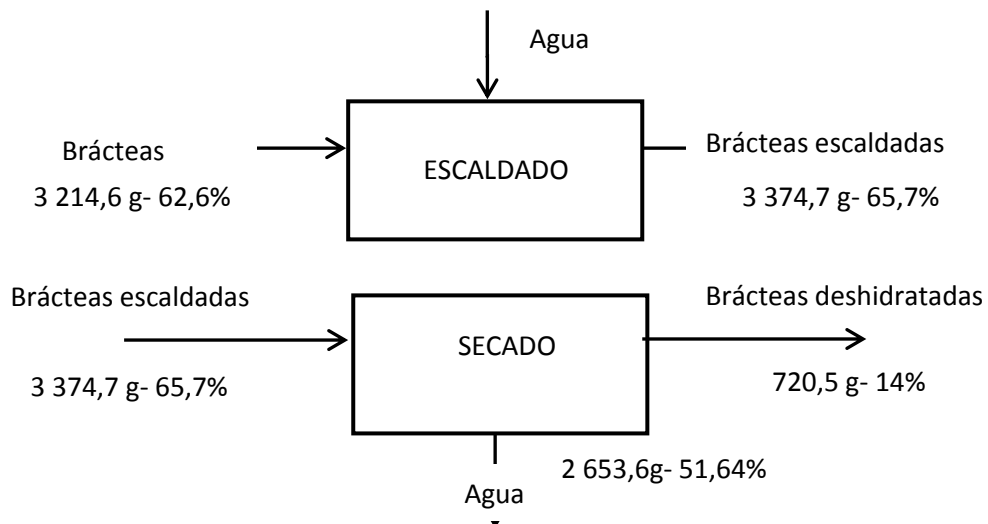
4.5 Balance de materia

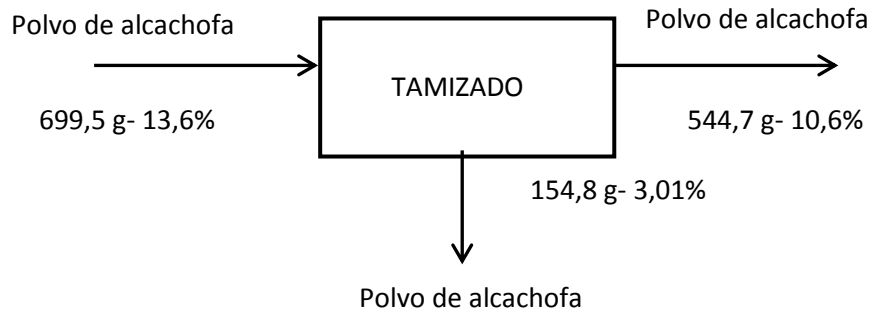
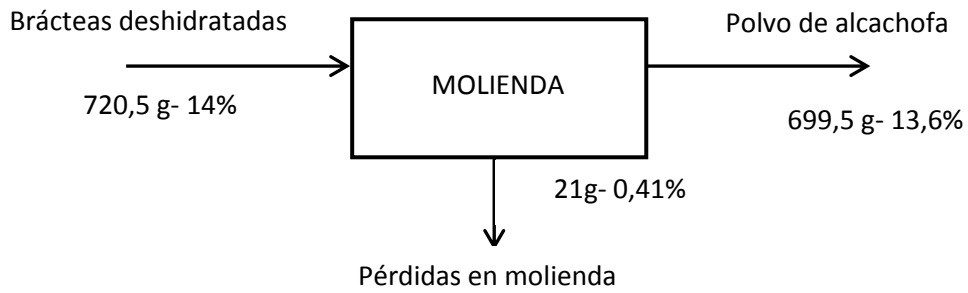
4.5.1 Balance para conservas de alcachofa en cuartos en salmuera



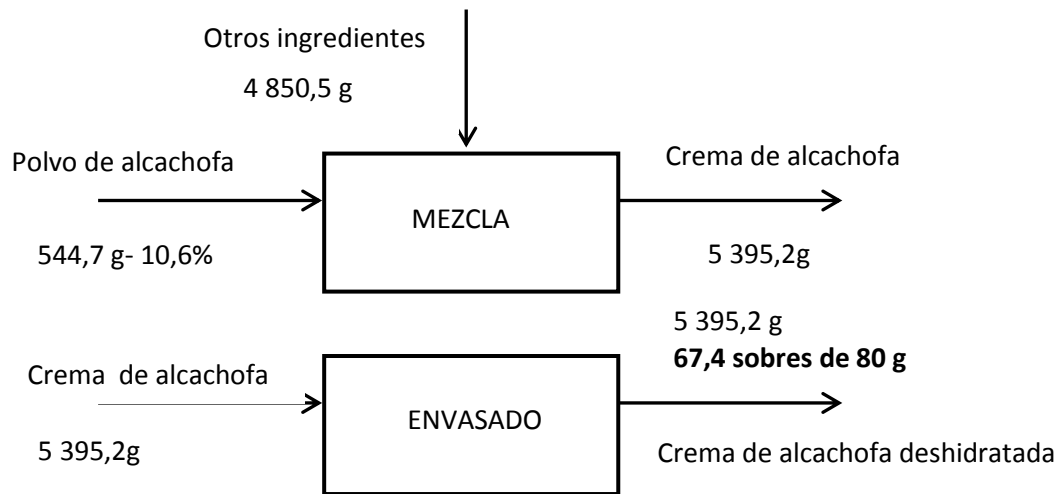


4.5.2 Balance para polvo de alcachofa

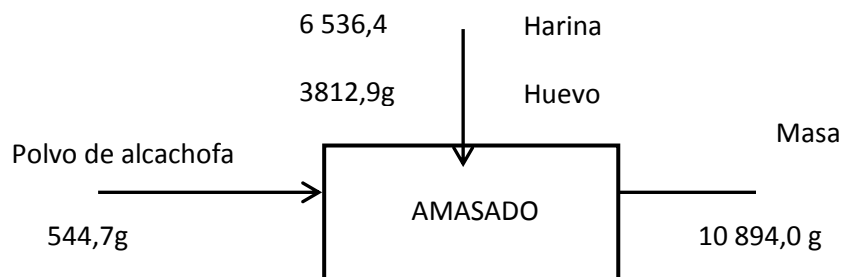


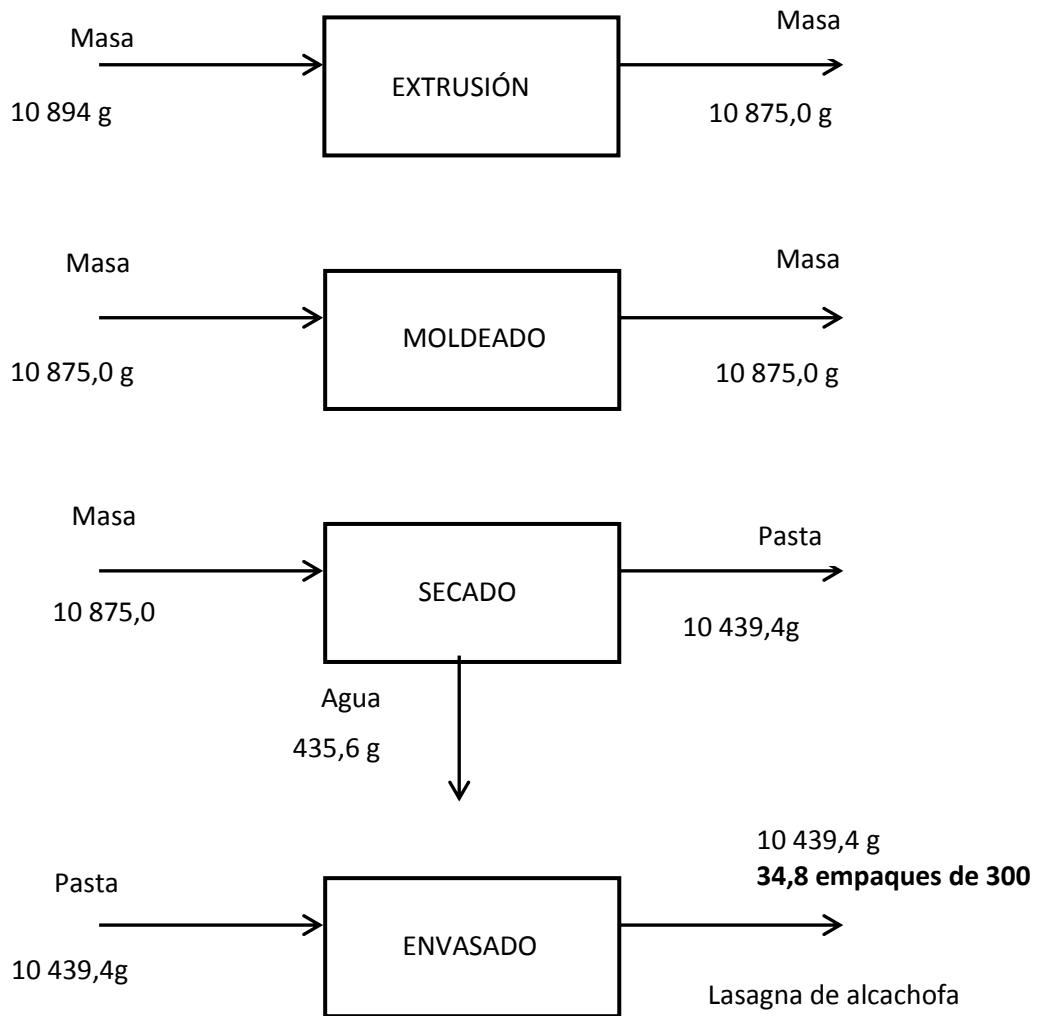


4.5.3 Balance para crema deshidratada de alcachofa

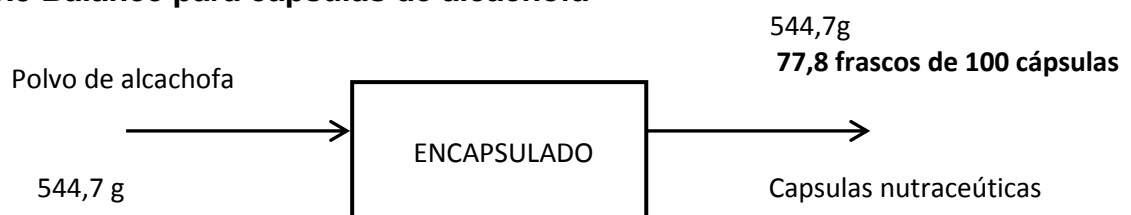


4.5.4 Balance para pasta de alcachofa





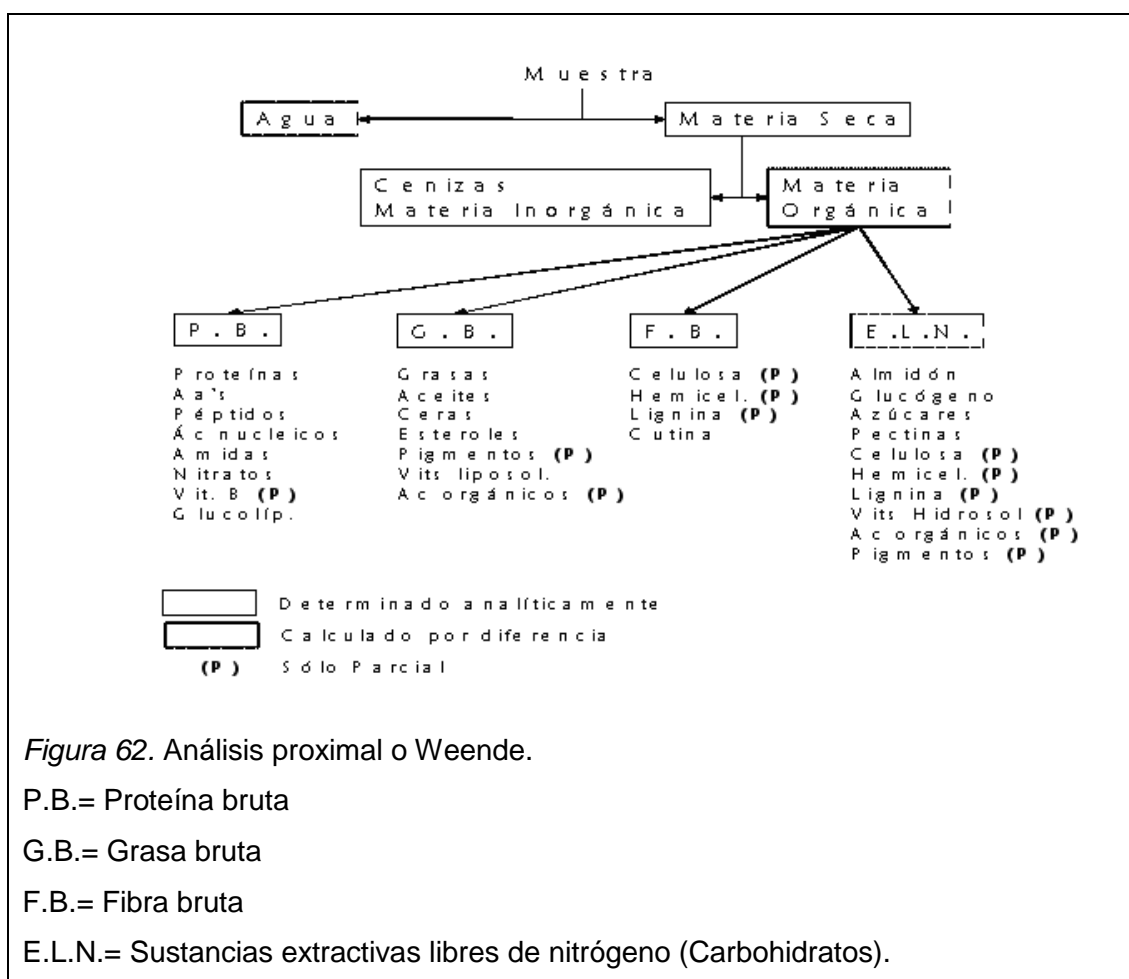
4.5.5 Balance para cápsulas de alcachofa



Para mayor entendimiento de rendimientos revisar **(Anexo 8)**.

4.6 Análisis bromatológico

El análisis de alimentos es la disciplina que se encarga del desarrollo, uso y estudio de los procedimientos analíticos para evaluar las características de los alimentos y sus componentes. El análisis proximal o Weende (figura 62) es la técnica de determinación que se usa más frecuentemente en el análisis de alimentos, en esta se logra conocer la composición del alimento en cuanto humedad, cenizas, grasa, proteína y carbohidratos.



Humedad

La humedad hace referencia al contenido de agua de un alimento sea esta libre o ligada; todos los alimentos contienen agua sin importar el método de

industrialización al que hayan sido sometidos pudiendo variar entre un 60 a 95%.

- Determinación:

Los métodos de secado son los más comunes para valorar el contenido de humedad en los alimentos; se calcula el porcentaje en agua por la pérdida en peso debida a su eliminación por calentamiento (Universidad Nacional Autónoma de México [UNAM], s.f; p. 2).

Cenizas

Las cenizas representan el contenido en minerales de los alimentos. Equivalente al residuo inorgánico que queda después de calcinar la materia orgánica, en general las cenizas suponen menos del 5% del alimento.

- Determinación:

La determinación en seco es el método más común para cuantificar la totalidad de minerales en alimentos y se basa en la descomposición de la materia orgánica quedando solamente materia inorgánica (UNAM, s.f; p. 7).

Lípidos o grasas

Se define como lípidos o grasas a biomoléculas conformadas por carbono, hidrógeno y oxígeno; grupo heterogéneo de compuestos insolubles en agua pero solubles en sustancias orgánicas.

- **Determinación:**

El contenido total de lípidos se determina comúnmente por métodos de extracción con disolventes orgánicos por ejemplo el método Soxhlet en este método el disolvente se calienta, se volatiliza y condensa goteando sobre la muestra la cual queda sumergida en el disolvente. Posteriormente éste es sifoneado al matraz de calentamiento para empezar de nuevo el proceso. El contenido de grasa se cuantifica por diferencia de peso (UNAM, s.f; p.38).

- **Colesterol:**

El método químico de Liebermann-Burchard para la determinación de colesterol en una muestra lipídica se basa en el desarrollo de una coloración verde en presencia de anhídrido acético y ácido sulfúrico concentrado con temperatura, después de 30 min de reacción. La intensidad de la coloración es medida por absorción en el espectrofotómetro a 620 nm. La intensidad tiene una relación lineal con la concentración de colesterol entre 100 y 600µg (UNAM, s.f; p.17).

Proteínas

Las proteínas son moléculas formadas por cadenas lineales de aminoácidos unidos por enlaces peptídicos, como consecuencia de su estructura a base de aminoácidos individuales, el contenido promedio de nitrógeno de las proteína es del 16% Para la determinación analítica del contenido en proteína total o "proteína bruta", se determina por lo general el contenido de nitrógeno tras eliminar la materia orgánica con ácido sulfúrico, calculándose finalmente el contenido de proteína con ayuda de un factor (en general 6,25).

- Determinación:

Al hervir una muestra con ácido sulfúrico concentrado en presencia de un catalizador, el nitrógeno se convierte en amoníaco, mientras que la materia orgánica se oxida hasta agua y CO₂. El nitrógeno, en forma de sulfato amónico, se determina agregando un exceso de sosa (NaOH) y destilando el amoníaco producido. Este amoníaco es retenido por el ácido bórico y el borato amónico formado se neutraliza directamente con una disolución de ácido clorhídrico valorada y con la ayuda de un indicador de pH.

Carbohidratos

Los carbohidratos son compuestos formados por carbono, hidrógeno y oxígeno. Presentes en los alimentos en diferentes formas y porcentajes como carbohidratos complejos y simples. El análisis proximal o de Weende se obtiene este valor por diferencia. Es decir restando los valores porcentuales de agua, cenizas, proteínas y lípidos de 100 para obtener el porcentaje de carbohidratos totales. Mientras que los carbohidratos disponibles se obtienen restando el valor de la fibra dietética total de los carbohidratos totales. Sin embargo para mejores resultados se usará el Método de fenol-sulfúrico.

- Determinación:

Este método se fundamenta en que los carbohidratos son particularmente sensibles a ácidos fuertes y altas temperaturas. Bajo estas condiciones una serie de reacciones complejas toman lugar empezando con una deshidratación simple, si se continúa el calentamiento y la catálisis ácida se producen varios derivados del furano que condensan consigo mismos y con otros subproductos para producir compuestos coloridos producto de la condensación de compuestos fenólicos (UNAM, s.f; p. 28).

4.6.1 Materiales y métodos

Tabla 59. Materiales y métodos para análisis bromatológico

Método	Equipos e instrumentos	Reactivos
Humedad		
Método de secado en termobalanza	Termobalanza de infrarrojo	
Cenizas		
Método de cenizas totales (calcinación)	Mufla	
	Crisol	
	Pinzas	
	Balanza	
Lípidos		
Colesterol	Balanza	Diclorometano
	Tubos de ensayo	Anhídrido acético
		Ácido sulfúrico
Proteína cruda		
Método Kjeldahl	Digestor y tubos de Kjeldahl	Sulfato de cobre
	Equipo Kjeldahl	Sulfato de potasio
	Destilador	Ácido sulfúrico
Carbohidratos totales		
Método de fenol-sulfúrico	Espectrómetro	Ácido sulfúrico
	Micropipeta	
Fibra dietética	Matraz 500ml	Buffer de fosfato
	Baño maría	Amilasa
	Termómetro	Hidróxido de sodio
	Mufla	Proteasa
	Crisol	Ácido clorhídrico
	Pipetas	Aminoglucosidasa
		Etanol 95%, 78%
	Acetona	

4.6.2 Procedimiento

Método de secado en Termobalanza (Humedad)

1. Pesar de 8 a 10 g de muestra y colocarlos en una charola de aluminio formando una capa homogénea.
2. Colocar la charola con muestra en el espacio destinado para ello en la termobalanza.
3. Registrar el porcentaje de humedad después de 10-15 min.

Método calcinación (cenizas totales)

1. Pesar de 3 a 5 g de muestra en el crisol.
2. Calcinar la muestra, meter a la mufla 2 hrs. cuidando que la temperatura no pase de 550°C. Repetir la operación anterior si es necesario, hasta conseguir unas cenizas blancas o ligeramente grises, homogéneas. Enfriar en desecador y pesar.

$$\%cenizas = \frac{(P_1 - P_2) \cdot 100}{P - P_2} \quad (3)$$

Donde, P es el peso del crisol en gramos más la muestra, P1 es el peso del crisol e gramos más las cenizas y P2 es el peso del crisol vacío.

Método de Soxhlet (grasa)

Colocar a peso constante un matraz bola de fondo plano con perlas o piedras de ebullición en la estufa a 100°C, aproximadamente 2 hrs.

1. Pesar de 4 a 5 g de muestra sobre un papel, enrollarlo y colocarlo en un cartucho de celulosa, tapar con un algodón y colocar el cartucho en el extractor.

2. Conectar el matraz al extractor, en el que se debe encontrar el cartucho con la muestra, y posteriormente conectar éste al refrigerante.
3. Agregar dos cargas del disolvente (éter etílico) por el refrigerante y calentar el matraz con parrilla.
4. Una vez extraída toda la grasa, quitar el cartucho con la muestra desengrasada, seguir calentando hasta la casi total eliminación del disolvente, recuperándolo antes de que se descargue.
5. Quitar el matraz y secar el extracto en la estufa a 100°C por 30 min., enfriar y pesar.

$$\%Grasa = \frac{\text{cantidad de grasa obtenida}}{\text{peso de la muestra}} \times 100\% \quad (4)$$

Colesterol

1. Pesar 100 mg. de material lipídico y disolver en un volumen conocido de diclorometano.
2. Colocar 0,2 ml en un tubo de ensayo. Adicionar con precaución 4 ml de anhídrido acético.
3. Mezclar y dejar 10 min en reposo.
4. Adicionar 1 ml de ácido sulfúrico concentrado y agitar con precaución. Dejar 30 min a temperatura ambiente. Leer contra un blanco de reactivos a 620 nm.

“Método de Kjeldahl” (AOAC Official Method 2001.11) (Proteína cruda)

Nota: Método digestión en parrilla (boque de calentamiento) usando cobre como catalizador y unidad de destilación con vapor. Equipo Büchi

DIGESTION:

1. Pesar de 0,1-0,2g de muestra e introducir en un tubo de Kjeldahl, y agregar 0.15g de sulfato de cobre, 2,5g de sulfato de potasio y 10 ml de ácido sulfúrico concentrado.
2. Encender el aparato y precalentar a la temperatura de 360°C. Colocar los tubos en el portatubos del equipo Kjeldahl y colocarlo en el bloque de calentamiento.
3. Calentar a 100°C por 30 min; a 300°C por 1 hora y a 400°C por 1 hora más, hasta que el líquido quede con una coloración azul verdosa.
4. Terminada la digestión sin retirar la unidad de evacuación de gases, colgar el portatubos para enfriar.

DESTILACIÓN

5. Colocar los tubos Kjeldahl en el destilador, Programas previamente según el producto a analizar. Se obtiene el resultado en porcentaje de proteína.

Método del fenol-sulfúrico (Dubois et al, 1956) (Carbohidratos)

1. Preparar una solución o suspensión de la muestra en agua.
2. En tubos de ensayo colocar 1 ml de la solución de la muestra.
3. Adicionar 0,6 ml de una solución de fenol al 5%.
4. Mezclando adicionar cuidadosamente 3,6 ml de ácido sulfúrico, homogeneizar.
5. Dejar enfriar la mezcla a temperatura ambiente (aproximadamente 30 min.) y determinar la intensidad del color naranja obtenido en un colorímetro a 480 nm.

Determinación de fibra dietética (985.29)

1. Pesar por 1g de muestra en un matraz de 500 ml.
2. Adicionar 50 ml de buffer de fosfatos.
3. Adicionar 0,1 ml de solución de amilasa y cubrir el matraz con papel aluminio, colocar el matraz en un baño a ebullición durante 15 min. Agitar suavemente cada 5 minutos.
4. Enfriar a temperatura ambiente.
5. Adicionar 10 ml de NaOH (Hidroxido de sodio), agregar 5 mg de proteasa. Cubrir el matraz con papel aluminio y colocarlos en un baño a 60°C por 30 min agitando continuamente.
6. Enfriar a temperatura ambiente,
7. Adicionar 10 ml de HCL (ácido clorhídrico).
8. Adicionar 0,1ml de amiloglucosidasa, incubar a 60°C por 30 minutos con agitando.
9. Adicionar 280 ml de etanol 95% precalentado a 60°.
10. Dejar en reposo 1 hora.
11. Pesar el crisol conteniendo la celita, humedecer y redistribuir la cama de celita con etanol 78%. Aplicar succión.

12. Lavar el residuo con 3 porciones de 20 ml de etanol 78%, lavar con 2 porciones de 10 ml de etanol 95%, lavar con 2 porciones de 10 ml de acetona.

13. Secar el crisol conteniendo el residuo toda la noche a 70°C. Enfriar en desecador y pesar.

$$\%Fibra = \frac{\text{cantidad de cenizas}}{\text{peso de la muestra}} \times 100\% \quad (5)$$

4.6.3 Resultados

Tabla 60. Resultados de análisis bromatológico

En 100g	Conserva	Crema deshidratada	Pasta
Humedad	86,40	5,20	10,30
Cenizas	-	-	1,25
Sodio	0,12	0,53	0,03
Proteína bruta	1,90	12,33	12,56
Carbohidratos totales	5,60	69,60	70,75
Fibra dietética	2,89	25,60	14,30
Lípidos	-	-	3,36
Colesterol	-	-	0,003

4.6.4 Conclusiones

De esta manera se logró determinar la información nutricional para cada uno de los productos, que se adicionarán a las etiquetas.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL		
Tamaño por porción: 1/2 taza (130g)		
Porciones por envase: 3		
Cantidad por porción		
Calorías totales		39kcal
Calorías de grasa		0kcal
		VDR*
Grasa total	0g	0%
Sodio	160mg	7%
Carb. Total	7,3g	2%
Fibra dietética	3,8g	15%
Proteínas	2,5g	5%
* Los porcentajes de valores diarios estan basados en una dieta de 2000 calorías.		

Figura 63. Información nutricional para conservas de alcachofa

INFORMACIÓN NUTRICIONAL		
Tamaño por porción: 1 plato		
14g en 200ml de agua		
Porciones por envase: 5		
Cantidad por porción		
Calorías totales		46kcal
Calorías de grasa		0kcal
		VDR*
Grasa total	0g	0%
Sodio	74mg	3%
Carb. Total	9,7g	3%
Fibra dietética	3,6g	14%
Proteínas	1,7g	3%
* Los porcentajes de valores diarios estan basados en una dieta de 2000 calorías.		

Figura 64. Información nutricional para cremas deshidratadas de alcachofa

INFORMACIÓN NUTRICIONAL		
Tamaño por porción: 3 piezas (55g)		
Porciones por envase: 8		
Cantidad por porción		
Calorías totales	200kcal	
Calorías de grasa	16,6kcal	
	VDR*	
Grasa total	1,5g	3%
Colesterol	1,7mg	1%
Sodio	18,7mg	1%
Carb. Total	38,9g	13%
Fibra dietética	7,9g	31%
Proteínas	6,9g	14%
* Los porcentajes de valores diarios estan basados en una dieta de 2000 calorías.		

Figura 65. Información nutricional para lasaña de alcachofa

4.7 Análisis microbiológico

4.7.1 Materiales y métodos

- Mechero bunsen
- Tubos de ensayo
- Agua pectona
- Micropipeta
- Incubadora
- Cuenta colonias
- Placa petrifilm para mohos y levaduras
- Placa petrifilm para aerobios
- Placa petrifilm para coliformes
- Placa petrifilm para straphylococcus áureos

4.7.2 Procedimiento

1. Preparar una dilución decimal (1/10) de la muestra en agua peptona.
2. Homogeneizar la muestra mediante agitación.
3. Sembrar 1 ml de solución en la placa, en presencia del mechero.
4. Incubar las placas a 25°C durante 48 horas.
5. Realizar el conteo de los microorganismos encontrados.

Los resultados se presentan en ufc/g (unidades formadores de colonia por gramo), cuyo cálculo se realiza a través de la siguiente fórmula:

$$\frac{ufc}{g} = \text{número de colonias por placa} \times \text{inverso de la dilución} \times 10 \quad (6)$$

4.7.3 Resultados

Tabla 61. Resultados del análisis microbiológico.

Producto	Ufc/g			
	Aerobios mesófilos	Coliformes	Staphylococcus aureus	Mohos y levaduras
Conserva de alcachofa	-	-	-	-
Crema deshidratada	-	3	5	0
Lasagna de alcachofa	1×10^3	0	0	2×10^2

Ver en **anexo 9**.

4.8 Vida útil

Los alimentos son un sistema físico-químico y biológico activo, por esto la calidad de los mismos es considerado un estado dinámico en el que sus atributos de calidad disminuyen respecto al tiempo (García; Molina, 2008, p. 1). La vida útil de un alimento es el tiempo en el que un alimento conservará las características aceptables de calidad alimenticia desde el punto de vista de seguridad alimentaria y aspecto organoléptico; y depende de cuatro factores importantes; conocer la formulación, el proceso, el empaque y el almacenamiento.

La predeterminación acelerada de vida útil es un método que nos ayudan a predecir la vida útil de un producto mediante el sometimiento de este a condiciones de almacenamiento que aceleran las reacciones de deterioro, pudiendo ser estas: temperatura, presiones parciales de oxígeno y contenidos de humedad.

Los análisis deben basarse en un modo específico de determinación del deterioro, los cuales pueden obtenerse mediante: análisis sensorial, análisis químico de nutrientes, estabilidad del producto, análisis microbiológico, etc. Cualquiera que sea elegido debe basarse en la lógica y la ciencia.

Mediante la utilización de modelos matemáticos que describan el efecto de la condición seleccionada se estima la durabilidad del producto. La ecuación más utilizada para modelar las razones o constantes de reacción en función a la temperatura, como factor de aceleración, es la ecuación de Arrhenius (Ulín; Salinas; Gonzales, s.f; p.1,2).

4.8.1 Conservas de alcachofa

4.8.1.1 Procedimiento

La estimación de vida útil de la conserva se realizó mediante pruebas aceleradas, en la cual se expuso las muestras a dos temperaturas: 25°C y a 35°C. Una de las características más importantes que sufren alteración respecto a la temperatura y que afectan la calidad es el color o apariencia (figura 66). Se realizó la evaluación en una escala de 1 a 10, Siendo:

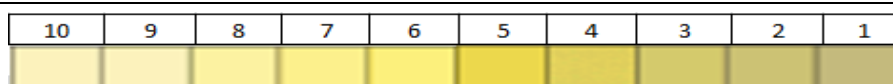


Figura 66. Escala de coloración para alcachofas en conserva.

10: color blanquecino, sin manchas y sin pardeamiento.

5: color blanco-amarillo, pocas machas y ligero pardeamiento.

1: color blanco-marrón, muchas machas y excesivo pardeamiento.

4.8.1.2 Resultados

Se realizó el seguimiento de las muestras por un tiempo de 5 meses, en los que se evaluó el producto en cuanto a color cada 15 días, en la siguiente tabla 62.

Tabla 62. Resultados Apariencia vs tiempo a 25°C y 35°C.

Tiempo (días)	Apariencia (escala 1-10)	
	Temperatura °C	
	25	35
0	10	10
15	10	10
30	10	10
45	10	9
60	10	9
75	10	8
90	9	8
105	9	8
120	9	7
135	9	7
150	8	6

4.8.1.3 Análisis

Mediante la evaluación de la cinética de pérdida de calidad de las conservas en función al color/apariencia a cada temperatura, se determina el orden que sigue a los 25°C y a los 35°C (**Anexo 10**).

En la tabla 63 Se muestran los coeficientes de determinación (R^2) para las reacciones de orden cero, uno y dos a las temperaturas 25°C y 35°C. El coeficiente de determinación que más se aproxima a 1 es el de orden cero, siendo este el orden de la reacción.

Tabla 63. Coeficientes de determinación

Temperatura (°C)	Coeficientes de determinación (R^2)		
	Orden 0	Orden 1	Orden 2
25	0.7692	0.7582	0.7273
35	0.949	0.9336	0.9052

Así también logramos determinar la ecuación $y = mx + n$ que modela la reacción a ambas temperaturas. Para la que $m = \text{pendiente} = \text{velocidad de reacción} = k$.

A 25°C: $y = -0.0121x + 10.364$

A 35°C: $y = -0.0267x + 10.346$

Tabla 64. Constante de velocidad de reacción.

Temperatura (°C)	Velocidad de reacción (k)
25	0.0121
35	0.0267

En la tabla 64 se muestra el valor (k) velocidad de reacción incrementa según aumenta la temperatura, concluyendo que existe una relación directa entre (k) y la temperatura de almacenamiento.

Las reacciones de pérdida de calidad han demostrado que siguen un comportamiento de Arrhenius con la temperatura (Anzueto, 2012, p.34), dado por la siguiente ecuación:

$$k = k_0 \times e^{-\frac{Ea}{(RT)}} \quad k = k_0 \times e^{-\frac{Ea}{(RT)}} \quad (7)$$

Dónde:

k= constante de velocidad de reacción.

k_0 = constante de velocidad de reacción a la temperatura de referencia

Ea= energía de activación

R= constante general de los gases

T= temperatura absoluta (K)

La ecuación se puede linealizar mediante la aplicación de logaritmos, de esta manera tenemos:

$$\ln k = \ln k_0 - \frac{Ea}{T} \quad (8)$$

Si se representa el $\ln(k)$ en función de la inversa de la temperatura absoluta ($1/T$), se obtiene una recta con pendiente $-EA/R$ (figura 67).

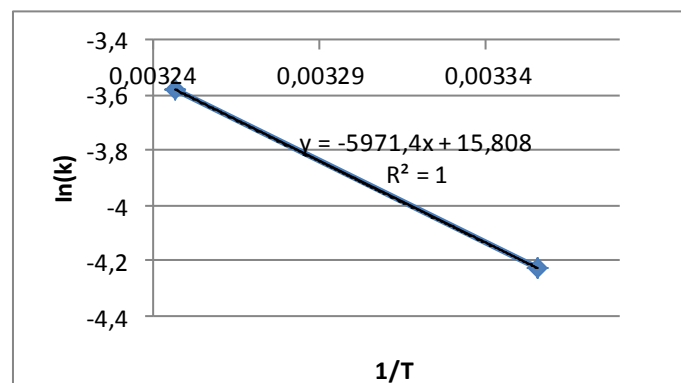


Figura 67. Variación de la constante de velocidad de reacción, con 1/ temperatura para conservas

Según los resultados de la gráfica y el correspondiente ajuste de los datos a una línea recta mediante la utilización de mínimos cuadrados se obtiene:

$$Ea = -m \times R = 5971.4 \times 1.986 \frac{\text{cal}}{\text{mol}} = 11859,2 \frac{\text{cal}}{\text{mol}}$$

$$k_0 = e^{15.808} = 7333768.05 \text{ días}^{-1}$$

Los valores de energía de activación y constante de velocidad de reacción permiten calcular el valor de constante de reacción para cualquier temperatura.

$$k_T = k_0 \times e^{-\frac{Ea}{RT}} \quad (9)$$

4.8.1.4 Conclusiones

El tiempo de vida útil gráfico corresponde a la linealización del modelo de Arrhenius para un orden de reacción cero está representado por la siguiente expresión:

$$C_A = C_{A0} - kt \quad (10)$$

Dónde:

C_A = Valor del atributo de inaceptabilidad determinado

C_{A0} = Valor de atributo de calidad inicial

k = constante de velocidad de orden cero al tiempo t

t = tiempo de vida útil.

Para la temperatura ambiente en Quito 18°C/ 291°K se determina la constante de velocidad

$$k_{18^\circ\text{C}} = k_0 \times e^{-\frac{Ea}{RT}} = 7333768.05 \times e^{-\frac{11859,2}{(1,986 \times 291)}} = 0.0067003 \text{ días}^{-1}$$

Se reemplaza en la ecuación de vida útil para un $k_{18^\circ\text{C}}$

$$t = \frac{(C_A - C_{A0})}{k_{18^\circ\text{C}}} = \frac{4 - 10}{0.0067003} = 887,57 \text{ días}$$

Entonces el tiempo de vida útil a las diferentes temperaturas es:

Tabla 65. Tiempo de vida útil para conservas a 18, 25 y 35°C.

T(°C)	18	25	35
Pendiente	-0,0068	-0,0121	-0,0267
vida útil (días)	887,6	495,0	225,0

4.8.2 Crema instantánea

4.8.2.1 Procedimiento

El análisis de vida útil para cremas deshidratadas se realizó mediante pruebas aceleradas, para lo cual se hizo la medición de la humedad de la pasta a dos diferentes temperaturas 25°C y 35°C, dado que la contenido de agua del producto una de las principales características físico-químicas que determina la calidad de la misma.

Según la Norma INEN NTE 2602:2011 el contenido de humedad máximo de estos productos es de 8%.

4.8.2.2 Resultados

Se realizó el seguimiento de dichas muestras en ambas temperaturas por un tiempo de 2 meses, en los se realizó la medición de humedad cada 10 días, reportados en la tabla 66.

Tabla 66. Resultados Humedad vs tiempo a 25°C y 35°C.

Tiempo (días)	Humedad %	
	Temperatura °C 25	35
0	5,2	5,2
10	5,2	5,5
20	5,5	5,9
30	5,6	6,3
40	5,8	6,6
50	6	7
60	6,1	7,5

4.8.2.3 Análisis

Mediante la evaluación de la cinética de la pérdida de calidad en cremas deshidratadas en función de al aumento de humedad, se obtuvo el orden de reacción.

El coeficiente de determinación (tabla 67) que más se aproxima a 1 es el correspondiente al de orden uno.

Tabla 67. Coeficientes de determinación

Temperatura (°C)	Coeficientes de determinación (R^2)		
	Orden 0	Orden 1	Orden 2
25	0.9918	0.9926	0.9925
35	0.9961	0.998	0.9941

Graficamos la ecuación de Arrhenius linealizada mediante la representación del $\ln(k)$ en función de la inversa de la temperatura absoluta ($1/T$), se obtiene una recta con pendiente $-EA/R$ (figura 67)

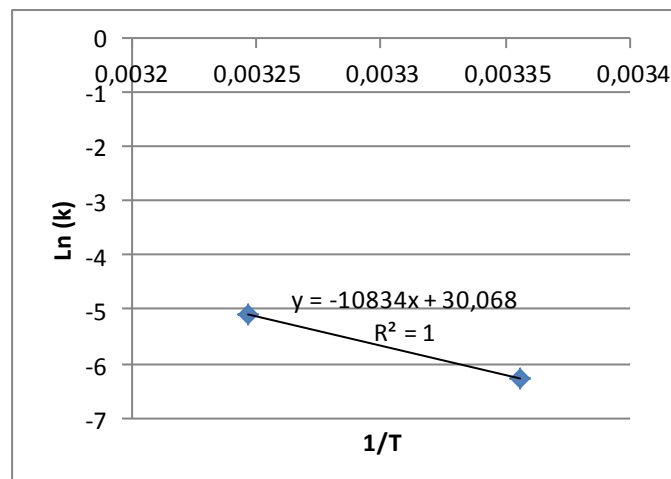


Figura 67. Variación de la constante de velocidad de reacción, con la temperatura para cremas

Según los resultados de la gráfica y el correspondiente ajuste de los datos a una línea recta mediante la utilización de mínimos cuadrados se obtiene:

$$Ea = -m \times R = -10834 \times 1.986 \frac{\text{cal}}{\text{mol}} = 21516.324 \frac{\text{cal}}{\text{mol}}$$

$$k_0 = e^{30.068} = 1.144 \times 10^{-13} \text{ días}^{-1}$$

4.8.2.4 Conclusiones

Para la temperatura ambiente en Quito 18°C/ 291°K se determina la constante de velocidad

$$k_{18^\circ\text{C}} = k_0 \times e^{-\frac{Ea}{(RT)}} = 1.144 \times 10^{-13} \times e^{-\frac{21516.324}{(1.986 \times 291)}} = 0.00078 \text{ días}^{-1}$$

Se reemplaza en la ecuación de vida útil para un $k_{18^\circ\text{C}}$

$$t = \frac{\left(\frac{1}{C_A} - \frac{1}{CA_0}\right)}{k_{18^\circ\text{C}}} = \frac{\left(\frac{1}{7} - \frac{1}{5,2}\right)}{0.00078} = 383.39 \text{ días}$$

Entonces, el tiempo de vida útil a las diferentes temperaturas es:

Tabla 68. Tiempo de vida útil para cremas a 18, 25 y 35°C.

T(°C)	18	25	35
Pendiente	0,00078	0,00186	0,00605
vida útil (días)	383,39	160,04	49,16

4.8.3 Pasta de alcachofa

4.8.3.1 Procedimiento

El análisis de vida útil para pastas (lasagna) se realizó mediante pruebas aceleradas, para lo cual se hizo la medición de la humedad de la pasta a dos diferentes temperaturas 25°C y 35°C, dado que la contenido de agua del producto una de las principales características físico-químicas que determina la calidad de la misma.

Según la Norma INEN NTE 1375:2000 el contenido de humedad máximo de estos productos es de 14%.

4.8.3.2 Resultados

Se realizó el seguimiento de dichas muestras en ambas temperaturas por un tiempo de 2 meses, en los se realizó la medición de humedad cada 10 días, reportados en la tabla 69.

Tabla 69. Resultados Apariencia vs tiempo a 25°C y 35°C.

Tiempo (días)	Humedad %	
	Temperatura °C	
	25	35
0	10,3	10,3
10	10,5	10,8
20	10,7	11,2
30	10,8	11,6
40	11	11,9
50	11,1	12,3
60	11,3	12,5

4.8.3.3 Análisis

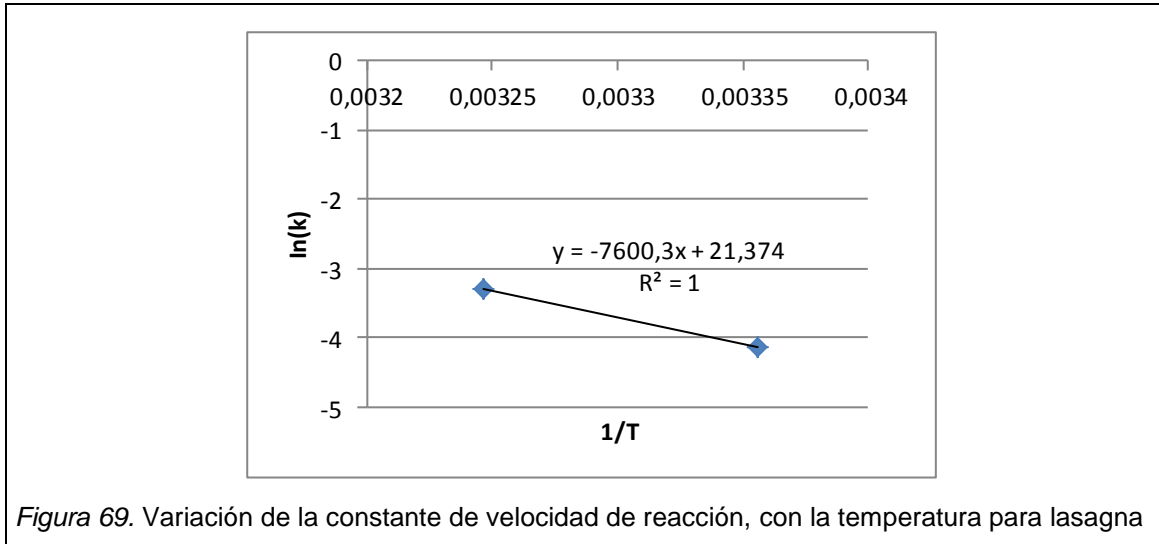
Mediante la evaluación de la cinética de la pérdida de calidad en pastas en función de al aumento de humedad, se obtuvo el orden de reacción.

El coeficiente de determinación que más se aproxima a 1 es el correspondiente al de orden cero (Tabla 70).

Tabla 70. Coeficientes de determinación para lasagna de alcachofa

Temperatura (°C)	Coeficientes de determinación (R^2)		
	Orden 0	Orden 1	Orden 2
25	0.9926	0.9914	0.9897
35	0.9896	0.9838	0.9764

Graficamos la ecuación de Arrhenius linealizada mediante la representación del $\ln(k)$ en función de la inversa de la temperatura absoluta ($1/T$), se obtiene una recta con pendiente $-Ea/R$ (figura 69)



Según los resultados de la gráfica y el correspondiente ajuste de los datos a una línea recta mediante la utilización de mínimos cuadrados se obtiene:

$$Ea = -m \times R = 7600.3 \times 1.986 \frac{\text{cal}}{\text{mol}} = 15094.19 \frac{\text{cal}}{\text{mol}}$$

$$k_0 = e^{21.374} = 1916747665 \text{ días}^{-1}$$

4.8.3.4 Conclusiones

Para la temperatura ambiente en Quito $18^\circ\text{C}/ 291^\circ\text{K}$ se determina la constante de velocidad

$$k_{18^\circ\text{C}} = k_0 \times e^{-\frac{Ea}{RT}} = 1916747665 \times e^{-\frac{15094.19}{(1.986 \times 291)}} = 0.00870 \text{ días}^{-1}$$

Se reemplaza en la ecuación de vida útil para un $k_{18^\circ\text{C}}$

$$t = \frac{(C_A - C_{A0})}{k_{18^\circ\text{C}}} = \frac{14 - 10.3}{0.00870} = 367.61 \text{ días}$$

Entonces, el tiempo de vida útil a las diferentes temperaturas es (tabla 71):

Tabla 71. Tiempo de vida útil para lasaña a 18, 25 y 35°C.

T(°C)	18	25	35
Pendiente	0,00870	0,01607	0,03679
vida útil (días)	367,61	199,11	86,99

5. CAPÍTULO 5. Diseño de planta

5.1 Generalidad de diseño de planta

El diseño de una planta agroindustrial llega a ser el contacto directo con las personas involucradas para la creación de la misma, en este caso el arquitecto que tiene conocimientos claros en cuanto a la estructuración de edificaciones y el Ingeniero agroindustrial que conoce claramente las exigencias del procesamiento o fabricación específico de alimentos.

También interviene la economía para la construcción de la misma en la cual se necesitara invertir lo suficiente para que todo llegue a funcionar de la mejor manera certificando así la construcción, pero es importante tomar en cuenta que todo lo que se coloca por primera vez no dura para siempre y tendrá que sustituirse de manera inmediata para no tener complicaciones y llegar a detener la producción. Además con el proyecto y la ejecución del mismo se debe tener como posibilidad la variación y ampliación, aprovechando de esta forma al máximo las edificaciones iniciales. (Coaricona Chura, 2008, p. 1)

5.2 Factibilidad

Para el diseño de planta de la empresa **PROMALSA S.A** se tiene claro que el tipo de industria es en base al procesamiento de hortalizas en este caso alcachofa, se sabe que tiene 4 líneas de producción de productos diferentes y que la demanda que cada uno de estos productos tiene (ver Capítulo 3) para el mercado es diferente.

Para la empresa tomar el sistema de organización "Just in Time" es indispensable ya que esta permitirá tener una buena planificación de la producción, cumplir con pedidos, controlar la cantidad de materia prima que ingresa, controlar la salida de productos terminados y más, haciendo que de esta manera la productividad sea buena y creciente.

5.2.1 Definición de los productos

El análisis de que productos son los que se van a realizar, la presentación de tamaños que tiene cada uno, los envases en los que se van a encontrar y más se detalla en el capítulo tres que es estudio de mercado.

5.3 Clasificación CIIU

El CIIU es la clasificación internacional uniforme con la cual se clasifica todas las actividades económicas y que sirve también para conocer los niveles de desarrollo, requerimientos, normalización, políticas económicas e industriales y más del país (Unidas, 2006, p.21).

La clasificación CIIU para la planta se la encuentra en la tabla de clasificación Nacional de Actividades Económicas (INEC, 2012, p. 19) así pertenece a:

La sección 8 que es Estructura esquemática de la clasificación nacional de actividades económicas (ciiu revisión 4.0).

- El 8.1 Estructura esquemática por secciones (literal)
 - La C es Industrias Manufactureras.
- El 8.2 Estructura esquemática por divisiones (Literal + dos dígitos)
 - El C10 es Elaboración de productos alimenticios.
- El 8.3 Estructura esquemática por Grupos (Literal + tres dígitos)
 - El C103 es Elaboración y conservación de Frutas Legumbres y Hortalizas.

5.4 Factores que influyen en la localización de la planta

La planta agroindustrial cumple con algunos requisitos indispensables para el funcionamiento entre estos el principal es el uso de suelo que se da de acuerdo

al tipo de industria y el impacto que puede causar dependiendo en el lugar que se le ubique.

5.4.1 Localización

La localización óptima de un proyecto se da de acuerdo a factores relevantes que cumpla el lugar específico calificado para diseñar la planta.

5.4.1.1 Calificación por puntos

La calificación del lugar específico se determina a continuación en la tabla 72. Mediante que representa una matriz en la cual se colocan características específicas dándoles a estas un valor asignado y se da un puntaje entre 1(malo) a 10(bueno) así con los resultados se lograra determinar lo óptimo para el desarrollo de la planta.

Tabla 72. Ponderación de características para localización de la planta

Características	Valor	Puntaje	Sitio A	Puntaje	Sitio B
			Chimborazo		Cotopaxi
Insumos y materia prima	0.30	6	1.8	9	2.7
Mano de obra	0.20	7	1.4	8	1.6
Accesibilidad a servicios básicos	0.15	4	0.6	6	0.9
Transporte	0.10	5	0.5	5	0.5
Vías en buen estado	0.15	4	0.6	5	0.75
Parte Legal	0.10	3	0.3	4	0.4
Total			4.1		6.85

Los resultados de esta matriz muestran que para el sitio A la calificación es de 4.1 puntos y para el sitio B la calificación es de **6.85** puntos.

Esto nos da la opción de la elección del sitio B que es el que más se acerca a 10(bueno) siendo así que en la provincia de Cotopaxi es en donde va a ubicarse la planta agroindustrial.

5.4.1.2 Localización exacta

La Planta de la empresa **PROMALSA S.A** se va a ubicar en la provincia de Cotopaxi específicamente en Latacunga y en donde el municipio de esta tiene expuesto algunas normativas que se describen en el informe final del Plan de desarrollo urbano de Latacunga (PDUL).

Tomando en cuenta estas consideraciones la planta se encuentra en la siguiente categoría:

- El Título cuarto: Normas particulares de uso de suelo y Ocupación en el área urbana
 - El Capítulo Quinto: Usos de suelo industriales (Art. 153°, Código M). (Latacunga, p.98).

La clasificación del uso industrial (Quito, 2008, p. 7) para la planta se describe a continuación en la tabla 73 que llega a ser:

Tabla 73. Clasificación de la industria

USO	TIPOLOGIA	SIMBOLOGIA	ACTIVIDADES/ESTABLECIMIENTOS
Industria (I)	Mediano Impacto (I2)	II2B	Procesamiento de Legumbres (conserva, crema instantánea, pasta de alcachofa). Productos Farmacéuticos naturales (capsulas nutraceuticas de alcachofa).

5.4.2 Topografía del sitio

5.4.2.1 Ubicación geográfica

La Planta de la empresa **PROMALSA S.A.** se ubica en la Provincia de Cotopaxi su capital Latacunga, consta de 7 cantones (Latacunga, Sigchos, Saquisilí, Pujilí, Pangua, La Mana, Salcedo) una muestra de esto a continuación en la figura 70.



La ubicación exacta de la planta se muestra a continuación en la figura 71 que es en Latacunga con sus coordenadas son Latitud S1°1'20" y Longitud W78°37'5.



- Ubicación (incluir la ubicación exacta del lugar donde se desarrollará el proyecto respecto del cual se solicita el permiso).
- Nombre y apellidos completos o razón social completa de la persona. (Ecuador, 2012, p.1).

5.4.4 Cercanía de los Proveedores

La planta al encontrarse ubicada en la provincia de Cotopaxi, presenta una amplia ventaja en cuanto al grupo de proveedores que exige **PROMALSA S.A** debido a que es la provincia central de toda la sierra ecuatoriana que es en donde se desarrollan cultivos de esta hortaliza, de esta manera notar que la obtención de materias primas y además los insumos necesarios para la elaboración de productos será fácil y adecuada.

5.4.5 Cercanía de Clientes

El grupo seleccionado como clientes potenciales para este proyecto son los Supermercados los cuales se encuentran distribuidos a lo largo de todo el país, al ubicar la planta en la provincia de Cotopaxi se tiene cercanía a muchos de estos consiguiendo de esta manera cubrir la demanda que cada uno tendría.

5.4.6 Servicios Básicos

En la provincia de Cotopaxi cada uno de sus cantones tiene todos los servicios básicos (luz, agua potable, electricidad, alcantarillados) considerando de esta manera una ventaja en cuanto a la localización de la planta y dando una seguridad para el funcionamiento correcto de la misma.

5.4.7 Mercado

La empresa **PROMALSA S.A.** no sería la primera constituida en Ecuador para la producción específica de Productos en base de alcachofa las empresas Pronaca (Inaexpo) y Proseconsa son las que producen conservas de alcachofa en el País.

Según datos históricos en la investigación por razones ajenas a conocimiento la empresa Inaexpo cierra sus actividades en el año 2012 con lo cual desestabiliza la producción de este cultivo a lo largo de la sierra ecuatoriana, pero esto no consideran como un impedimento las empresas Proseconsa y **PROMALSA S.A** dando de esta manera ventaja a crecer en el mercado con nuevos productos.

5.4.8 Viabilidad

Actualmente la viabilidad tiene un crecimiento a gran escala a lo largo de muchas provincias del Ecuador, las vías de acceso hacia la provincia de Cotopaxi son excelentes con algunos bypass que permitirá ahorrar el tiempo y costos de transporte para el abastecimiento, entregas y más de la planta.

5.4.9 Tecnología

La empresa **PROMALSA S.A** se encuentra comprometida a invertir en tecnología para cada uno de los procesos para la elaboración de productos alimenticios en este caso de alcachofa.

Con maquinaria pesada de buena tecnología se facilitara la elaboración de los productos, también se aumentara la producción así logrando abastecer la necesidad de consumo de esta hortaliza a nivel nacional y teniendo pronosticado crecer internacionalmente.

5.4.10 Comunidad

La planta al estar ubicada en el área industrial de la provincia de Cotopaxi, se encontrará alejada de las áreas residenciales de Latacunga librando de esta manera causar problema alguno a la comunidad.

Para el aspecto ambiental se colocara una planta especial de tratamiento de agua con la cual se controlara la mayor parte de contaminación.

5.4.11 Disponibilidad de Mano de obra

En el Ecuador existe un alto porcentaje de la población dispuestos a trabajar en este tipo de negocios. Cabe destacar que según el tamaño y las operaciones a realizarse en la planta irán los salarios para cada una de las personas de la empresa.

En la provincia de Cotopaxi que es donde se va a ubicar la planta de producción se cuenta con profesionales e individuos interesados en trabajar directamente con la empresa para de esta manera satisfacer las necesidades propias y de sus familias, para lograr la satisfacción del personal se analiza el trabajo a desempeñar y se toma en cuenta el salario básico ecuatoriano del 2014 que es de \$ 340 con lo cual se calificará los sueldos para cada individuo.

5.5 Descripción de la planta

5.5.1 Tamaño del Proyecto

El tamaño del proyecto corresponde a la capacidad de producción en volumen de unidades que se producen en cierto periodo de tiempo ya sea día, mes o año.

5.5.2 Capacidad de Producción

Para calcular la capacidad de producción en las cuatro líneas se toma como referencia la demanda que se obtuvo para cada producto en el Capítulo 3, se asume que el mercado objetivo a captar va a ser el 0.01%, estos valores se toman considerando que es una nueva empresa de transformación de alcachofa, para los cálculos se emplea la siguiente ecuación:

$$CP = pm * q \quad (11)$$

Dónde:

CP: Capacidad de Producción.

pm: Demanda

q: Estimado mercado a captar.

Mediante esta ecuación se obtiene la capacidad de producción de las cuatro líneas de productos de alcachofa, esto se detalla a continuación en la tabla 74.

Tabla 74. Capacidad de producción

	Demanda Potencial	% Captación de Mercado	Unidades de Producto
Conserva	708 099,6	1	7 080,9
Crema Instantánea	1 485 523,8	1	14 855,3
Pasta	1 415 374,0	1	14 153,7
Capsulas	389 720,8	1	3 897,2

Para conservas son 7 080 unidades del producto mensual.

Para cremas instantáneas son 14 855 unidades de producto mensual.

Para pastas son 14 153 unidades de producto mensual.

Para cápsulas son 3 897 unidades de producto mensual.

5.5.3 Diagrama de Flujo

La diagramación de los procesos se encuentra en el capítulo 4, en donde se describe el proceso integral al cual se le somete a la alcachofa para a continuación conocer las diferentes líneas de producción.

5.5.4 Requerimientos de materia prima

Con las cifras de capacidad de producción mensual establecidas se determina la cantidad de materias primas requeridas. En el caso de alcachofa se determina la cantidad necesaria para la elaboración de conservas; cuyos desechos serán utilizados para la elaboración de polvo de alcachofa utiliza en la formulación de: cremas, pastas y cápsulas de alcachofa.

Tabla 75. Requerimientos mensuales de alcachofa

REQUERIMIENTO MENSUALES					
	CANT.	ALCACHOFA(Kg)	CORAZONES (Kg)	DESECHO (Kg)	POLVO (Kg)
conserva	7 081	2 823,2	847,7	1 766,0	0,0
polvo				1 766,0	299,24
crema	14 855			708,37	120,03
pasta	14154			1 367,38	231,70
Cápsulas	3 897			161,00	27,28
polvo requerido			379,01		
polvo faltante			79,77		
desecho requerido			2 236,7		
desecho faltante			470,8		

De acuerdo a la tabla 75, se observa que la cantidad de desecho que se logra al satisfacer la demanda de conservas, no abastece para la elaboración de las unidades necesarias para satisfacer la demanda del resto de productos. Dando así 1 766 Kg de desecho por la elaboración de conservas con la que se logra

299,24 Kg de polvo de alcachofa. La cantidad de necesaria total de polvo de alcachofa requerido es de 379,01 Kg, es decir, un faltante de 79,77 Kg; el cual se satisface con la compra de 470,8 Kg mensuales de desecho de alcachofa proveniente de industrias que procesan la hortaliza para elaboración de conservas.

Mientras que las cantidades requeridas del resto de materias primas mensual se encuentran en la tabla 89 en el capítulo seis.

5.5.5 Requerimientos de Maquinaria

Los requerimientos de maquinarias se detallan en el (**Anexo 11**), aquí se encuentra todo en cuanto a lo que se necesita en la planta tal como maquinarias, equipos, fotos y sus dimensiones para el área de producción de la planta.

5.5.6 Requerimientos de Mano de obra

La mano de obra necesaria para el correcto funcionamiento de todos y cada uno de los procesos de la planta, se detalla a continuación:

Tabla 76. Requerimientos de Mano de obra

	Demanda mensual	Kg mensual	Días de trabajo mensuales	Horas de trabajo diario	Horas trabajadas mensuales	Kg/h	operario día
Conservas	7081	2825,9	8,0	18,0	144	19,6	4
Crema	14855	1776,8	20,0	6,0	120	14,8	2
Pastas	14154	9175,5	20,0	14,0	280	32,8	3
Cápsulas	3897	161,0	20,0	10,0	200	0,8	2

De esta manera se determina que el número necesario de operarios que se requiere en el área de producción son 11, los mismos que serán distribuidos en tres turnos diarios.

Siendo así que para el proceso de elaboración de conservas se planea trabajar dos días a la semana para el que se requiere cuatro personas por turno que darán cumplimiento a todas las funciones requeridas para el proceso. Mientras que para el procesamiento de cremas se planea trabajar cinco días a la semana con dos personas por turno; en el procesamiento de pastas cinco días de trabajo con tres personas por turno; y para el procesamiento de cápsulas se planea trabajar de igual manera cinco días semanales con una persona dos turnos.

5.5 Diseño de Planta

5.6.1 Principios Básicos para la distribución de la planta

Para el funcionamiento más eficiente de la planta es necesario considerar algunos aspectos a tomar en cuenta en las instalaciones estos se describen a continuación.

- **Principio de integración de conjunto:**
Este principio es específico en tener claro que la distribución perfecta como si no es suficiente si no que es importante también notar que sea la adecuada para cada una de las otras áreas.
- **Principio de la mínima distancia recorrida:**
Su significado es que se debe tratar de colocar operaciones sucesivas unas de otras.
- **Principio de la circulación y recorrido:**
Lo que quiere decir que el material no tiene que desplazarse siempre en línea recta pero tendrá que estar en una manera en la cual no dificulte movimientos.

- **Principio del espacio cubico:**

Una buena distribución es en la que se aprovecha las tres dimensiones de igual forma.

- **Principio de satisfacción y seguridad:**

La seguridad resulta un factor muy importante en cuanto a los trabajadores y riesgos que corran en la planta.

- **Principio de flexibilidad:**

Cuando la planta puede ser reordenada con el mínimo inconveniente y en un costo bajo (Buffo, 2012, p. 1).

5.6.2 LayOut de la Planta.

El Layout o más conocido como distribución de la planta llega a ser todo lo que va a estar incorporado a esta, es decir las áreas administrativas, almacenaje de MP, producción, almacenaje de producto terminado, control de calidad, áreas de almacenamiento, pasillos, espacios comunes, etc.

El único fin de esta distribución en la planta es lograr organizar todo, para esto la empresa **PROMALSA S.A** toma el sistema de producción LEAN con el cual se logra diseñar una planta eficiente.

5.6.2.1 Dimensionamiento de áreas






Tabla 77. Distribución y dimensiones de áreas

Distribución de la Planta			Dimensiones	
			Largo	Ancho
1	Gerencia	A	5 m	4m
2	Departamento Producción	B	4.43 m	4m
3	Departamento Ventas	C	4.1 m	4m
4	Recepción M P	D	1.22m	4m
5	Control de Calidad (Laboratorio)	E	5.2 m	4m
6	Área de Producción	F	27.13m	19.13m
7	Línea de Conservas	F1	16.53m	8.7m
8	Línea de Pastas	F2	16.53m	3.21m
9	Línea de Crema Inst.	F3	16.53m	3.21m
10	Línea de Capsulas	F4	16.53m	3.21m
11	Cuarto frio	G	3.21m	4m
12	Mantenimiento	H	9.9m	3.9m
13	Materiales de empaque e Insumos	I	19.13m	3.2m
14	Bunker	J	6.1m	3.9m
15	Producto terminado	K	12.93m	4m
16	Instalaciones Sanitarias	L	9.27m	4.1m
17	Parqueaderos	M		
18	Cafetería	N	5.9m	4m
19	Calderos	O	6.1m	3.9m
20	Planta Tratamiento de H2O	P	10m	3.9m
21	Guardianía	Q	4m	4.1m

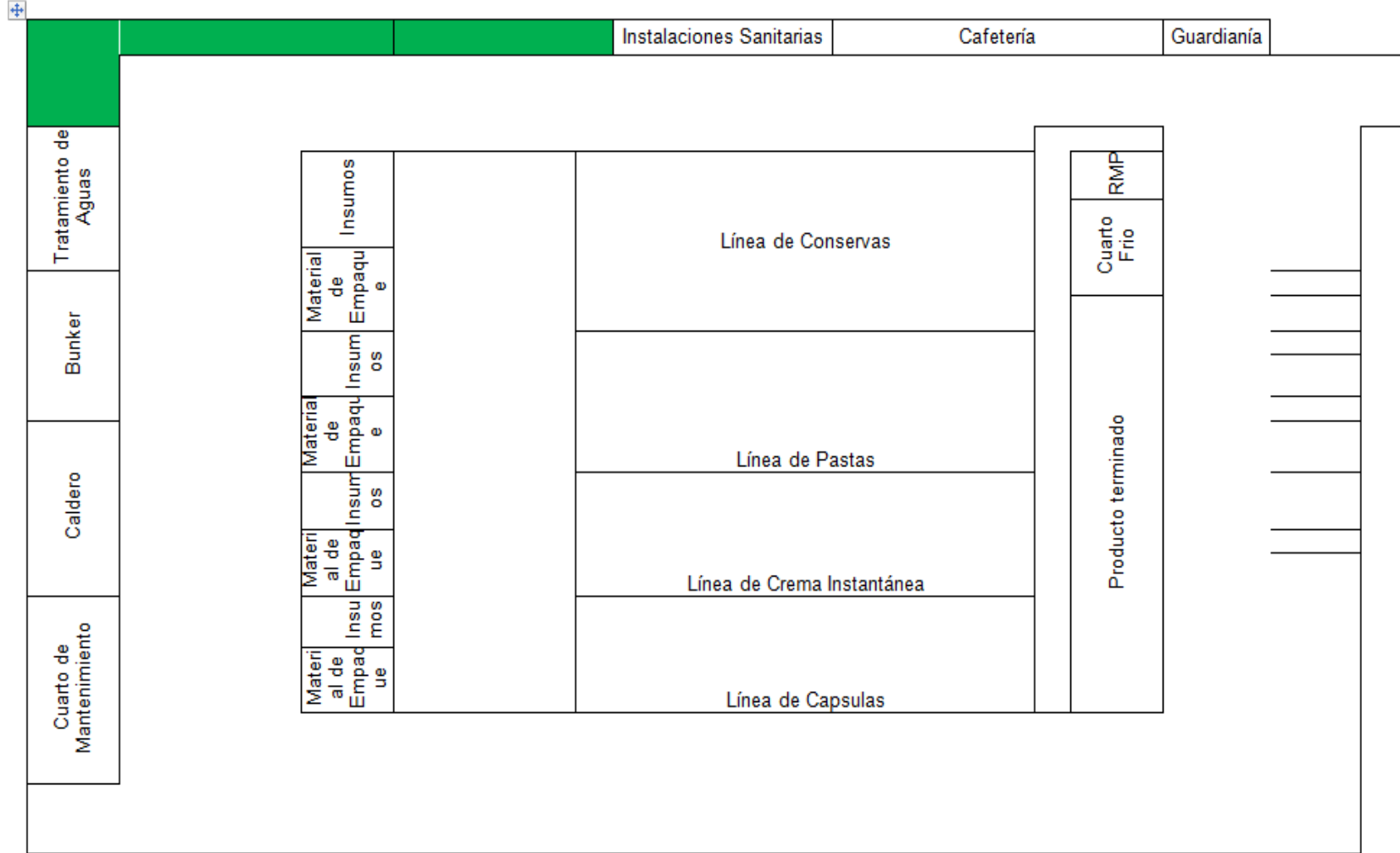
5.6.2.3 Matriz de Priorización

Esta matriz se la utiliza para ubicar con priorización las áreas en la planta, la característica que tenga cada una de ellas servirá para ubicarlas cercas unas de otras solo las que sean necesarias y lejanas las que no deban tener ningún contacto a continuación en la tabla 79 una muestra de esto.

Tabla 79. Matriz de relación de priorización

Matriz de Priorización																																	
	Muy baja	A-I	A-M	A-N	B-I	B-M	B-N	C-I	C-M	C-N	D-J	E-G	E-H	E-J	F-J	F-K	F-L	G-H	H-I	H-K	I-J	I-M	I-N	J-K	J-N	L-M	L-N	H-O	I-O				
	Baja	A-D	A-G	A-H	B-H	C-H	D-G	D-H	D-L	D-M	D-M	E-I	E-K	E-L	E-M	E-N	F-H	F-L	F-M	F-N	G-J	G-L	G-M	G-N	H-J	H-L	I-K	I-L	J-L	J-M	K-L	K-M	K-N
	Media	A-E	A-J	A-K	A-L	B-D	B-G	B-J	B-K	B-L	C-D	C-G	C-J	C-K	C-L	D-E	D-K	A-O	B-O	C-O	J-O	K-O	L-O	M-O	N-O								
	Alta	B-E	C-E	F-I	H-M	H-N	F-O																										
	Muy Alta	A-B	A-C	A-F	B-C	B-F	C-F	D-F	D-I	E-F	F-G	G-I	G-K	M-N																			

5.6.2.4.2 Planta Baja



□

5.6.3 Detalle de cada área

Con la distribución de las áreas en la planta se puede proceder a la distribución detallada de cada una de estas es decir la posición de hombres, materiales, máquinas y actividades extras que será el plan de distribución propiamente.

Para llevar acabo todo esto basarse en la utilización de las normas de espacio resulta indispensable, existen normas ya establecidas en las cuales se enfoca la planta para la propia distribución a continuación lo que especifica la norma:

Norma de espacio aplicable para determinar la superficie por maquina:

- Longitud x anchura
 - Más 45cm por tres de sus lados para limpieza y reglajes.
 - Más 60 cm en el lado donde se situé el operario.
- Coeficiente que multiplica a la superficie obtenida para considerar pasillo, vías de acceso y servicios
 - $1.3 \leq C \leq 1.8$
 - $C= 1.3$ movimiento solo de personas
 - $C= 1.8$ movimiento de carretillas, mayor necesidad, de mantenimiento, etc ((Rural, 2012, p. 9).

5.6.4 Ubicación y Alrededores

5.6.4.1 Ubicación

La planta se encuentra ubicada en una zona alejada de la zona urbana, evitando causar contaminación física, biológica y química. Alejada también de laderas, de ríos.

Las vías de acceso hacia la planta se encuentran en excelentes condiciones, evitando así contaminación a los alimentos.

Es importante conocer que las plantas de alimentos deben estar a 500m de distancia de plantas procesadoras de agroquímicos o bodegas de distribución de estas, evitando así contaminación de los alimentos.

5.6.4.2 Alrededores

Los alrededores podrían considerarse una gran fuente de contaminación por esto es importante cerciorarse que se encuentren limpios y en buen estado.

Hacer recorridos posibles para asegurarse que no serán causa de molestia en la producción de alimentos aumenta la posibilidad de tener calidad e inocuidad en los productos elaborados.

5.6.5 Instalaciones físicas

5.6.5.1 Diseño

Los edificios y estructuras de la planta son de tamaño y construcción adecuada con lo cual se facilita el mantenimiento, además es de tal forma que impide el ingreso de insectos, roedores o plagas que pueden causar inconvenientes en la planta.

Los ambientes de la planta están bien distribuidos y separados unos de otros, haciendo que el contacto que exista entre algunos no cause problemas en la planta.

5.6.6 Planos de la planta

Se puede observar el diseño de planta en el (**Anexo 12**) que se presenta en un plano 2 D, en el cual se enfoca la planta alta y la planta baja, así dentro de esta la separación por áreas administrativas, de producción y más, dando de esta manera una esquematización de la planta de la empresa **PROMALSA S.A.**

5.6.6.2 Pisos

Los pisos para el área de producción (Interna) son de materiales impermeables, antideslizantes y fáciles de limpiar, se procura analizar que no tengan ningún efecto toxico tomando en cuenta a lo que estén destinados.

Es importante revisar que no existan ni grietas ni uniones, esto debido a que si existen pueden ser fuente de contaminación y causar problemas en la planta y en los alimentos.

Los pisos para el área de transporte (externo) son de adoquines o de cemento, contruidos justamente para que el tránsito que se de en la planta sea rápido, confortable y seguro.

5.6.6.3 Paredes

Las paredes de la parte exterior de la planta son de cualquier tipo de material, mientras que en la parte interior en el área de procesos y almacenamiento lleva un revestimiento de materiales impermeables, absorbentes, lisos y fáciles de limpiar.

5.6.6.4 Techos

Los techos tienen distancias cortas es decir no muy altos, esto con el fin de reducir la suciedad y la condensación, imposible utilizar techos falsos.

5.6.6.5 Ventanas y Puertas

Las ventanas y puertas son de fácil limpieza, esto con el fin de acumulación de suciedad, además las ventanas si son de vidrio tiene que tener una lámina de seguridad anti rotura y si no buscar otro material para utilizar. Las puertas son

de superficie lisa para facilitar la limpieza con una abertura hacia afuera siempre.

5.6.6.6 Iluminación

Todas las áreas de la planta están perfectamente iluminadas ya sea con luz artificial o natural esto dando la posibilidad de realización todas las actividades dispuestas, cada foco instalado cualquiera que sea tiene una protección anti rotura evitando de esta manera causar problemas en los alimentos y a la planta.

5.6.6.7 Ventilación

La ventilación en las áreas de trabajo y en general en toda la planta es buena esto evitando calor excesivo y permitiendo el paso de circulación de aire suficiente. Se tiene un sistema de extracción de humo y vapor adecuado de acuerdo a lo que se requiera.

5.6.6.8 Instalaciones Sanitarias

5.6.6.8.1 Lavamanos, Servicios sanitarios, duchas, inodoros

Estos servicios son los estrictamente necesarios para asegurar limpieza en el personal y al tratar los alimentos y conseguir inocuidad en los mismos.

5.6.6.8.2 Vestidores

Para cada empleado existe un casillero en donde guardar su ropa y objetos personales además de tener un candado propio para evitar pérdida o confusión de artículos, será una zona cerrada en donde se colocan los casilleros en el área de vestidores.

Imposible depositar ropa, herramientas, elementos de trabajo u objetos en la zona de producción, para esto se dispone los casilleros dentro del área de vestidores.

5.6.6.8.3 Instalaciones para desinfección de botas, llantas, delantales plásticos, herramientas o instrumentos de mano.

En las puertas de entrada de las salas de procesos se mantiene un sistema para el lavado de botas y delantales impermeables y en especial en las que se comunique con las salas sucias con limpias se tiene una abertura diseñada precisamente para desinfección de botas para todo el personal interno y para la desinfección de llantas de los vehículos de transporte interno y externo se tiene una abertura diseñada de igual manera.

En las zonas de producción se tiene sistemas para el lavado y desinfección de herramientas o instrumentos de mano.

6. CAPÍTULO 6. Estudio financiero del proyecto

El estudio económico-financiero es un análisis cuantitativo que mediante la utilización de un conjunto de técnicas nos permite diagnosticar la situación y perspectiva de una empresa o proyecto, con el fin de poder tomar decisiones adecuadas en el momento oportuno (Ávila, 2008, p.4).

En el figuran de forma sistemática y ordenada la información monetaria. Comprende el monto de recursos económicos necesarios que implica la realización del proyecto antes de ponerse en marcha y el costo total requerido en su operación y permite conocer la capacidad de una empresa o proyecto para ser rentable, viable y sustentable.

6.1 Inversión inicial

Las inversiones son todos los gastos que se deben realizar en la adquisición de diversos factores previa a la puesta en marcha del proyecto. Donde constan principalmente: inversiones de activo fijo, inversiones de activos diferidos y capital de trabajo.

6.1.1 Inversiones de activo fijo

Inversiones realizadas en bienes tangibles que se utilizaran en el proceso de transformación de insumos. Se trata de obras civiles, terrenos, equipos e instalaciones, equipos de oficina, infraestructura, equipos de apoyo, etc (Universidad Pontificica Bolivariana, s.f.; p.4).

Las inversiones de activo fijo que se harán en este proyecto están detalladas a continuación en la tabla 80:

Tabla 80. Activos fijos (inmuebles)

CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES			
Referencia	Cant.(m2)	Valor Uni.	Valor Total
Terreno	2225	\$ 4,00	\$ 8.899,36
Construcción	519	\$ 350,0	\$ 181.646,50
TOTAL			\$ 190.545,86

Tabla 81. Activos fijos (muebles y enseres)

MUEBLES Y ENSERES				
	Referencia	Cant.	Precio Uni.	Precio total
Producción	Escritorios	2	\$ 250,00	\$ 500,00
	Archivadores	1	\$ 200,00	\$ 200,00
	Sillas	4	\$ 20,00	\$ 80,00
	Subtotal			\$ 780,00
Administración	Sillas plásticas	15	\$ 10,00	\$ 150,00
	Canceles de vestuarios	2	\$ 84,00	\$ 168,00
	Archivadores	3	\$ 200,00	\$ 600,00
	Sillas de vestuarios	2	\$ 40,00	\$ 80,00
	Escritorios con 2 sillas	1	\$ 480,00	\$ 480,00
	Mesas plásticas	4	\$ 60,00	\$ 240,00
	Escritorios	3	\$ 250,00	\$ 750,00
	Sillas oficina	4	\$ 45,00	\$ 180,00
Subtotal			\$ 2.648,00	
TOTAL				\$ 3.428,00

Tabla 82. Activos fijos (equipos de oficina)

EQUIPOS DE OFICINA				
Producción	Referencia	Cant.	Valor Uni.	Valor total
	Computador	1	\$ 650,00	\$ 650,00
	Impresora	1	\$ 189,00	\$ 189,00
	Teléfono	1	\$ 72,00	\$ 72,00
Subtotal				\$ 911,00
Administración	Referencia	Cant.	Valor Uni.	Valor total
	Computador	3	\$ 650,00	\$ 1.950,00
	Impresora	1	\$ 189,00	\$ 189,00
	Telefax	1	\$ 95,00	\$ 95,00
	Teléfono	2	\$ 72,00	\$ 144,00
Subtotal				\$ 2.378,00
				\$ 3.289,00

Tabla 83. Activos fijos (equipos auxiliares)

EQUIPOS AUXILIARES				
Producción	Referencia	Cant.	Valor uni.	Valor total
	Gavetas plásticas	10	\$ 18,00	\$ 180,00
	Pallets	10	\$ 75,00	\$ 750,00
	Montacargas manual	3	\$ 400,00	\$ 1.200,00
	Recipientes plásticos	10	\$ 5,00	\$ 50,00
	Recipientes de acero inoxidable	5	\$ 9,00	\$ 45,00
	Cuchillos de acero inoxidable	8	\$ 38,00	\$ 304,00
	Silos de polietileno 200Kg	3	\$ 390,00	\$ 1.170,00
	Equipos de protección y uniformes	20	\$ 190,00	\$ 3.800,00
	Equipo e instrum. de laboratorio	1	\$ 2.500,00	\$ 2.500,00
	TOTAL			

Tabla 84. Activos fijos (maquinaria y equipos)

EQUIPOS Y MAQUINARIAS				
	Referencia	Cant.	Valor uni.	Valor anual
Producción	RMP			
	Caldero	1	\$ 19.600,00	\$ 19.600,00
	Equipo de cuarto frío	1	\$ 1.100,00	\$ 1.100,00
	Coches transportadores de gavetas	1	\$ 300,00	\$ 300,00
	Banda transportadora y elevadores	1	\$ 2.890,00	\$ 2.890,00
	Mesa deshojado de tres bandas	1	\$ 1.540,00	\$ 1.540,00
	LÍNEA CONSERVAS			
	Marmita de precocción, cocción y enfria	1	\$ 12.500,00	\$ 12.500,00
	Balanza electrónica	2	\$ 215,00	\$ 430,00
	Dosificador de líquido de gobierno	1	\$ 2.300,00	\$ 2.300,00
	Exhauster	1	\$ 3.180,00	\$ 3.180,00
	Cerradora de frascos al vacío	1	\$ 2.350,00	\$ 2.350,00
	Codificadora inkjet	1	\$ 3.800,00	\$ 3.800,00
	Autoclave	1	\$ 9.600,00	\$ 9.600,00
	LÍNEA POLVOS			
	Marmita de cocción basculante	1	\$ 2.100,00	\$ 2.100,00
	Cámara de deshidratación	1	\$ 4.520,00	\$ 4.520,00
	Molino de martillos	1	\$ 3.800,00	\$ 3.800,00
	Tamiz	1	\$ 3.200,00	\$ 3.200,00
	Balanza de plataforma	1	\$ 500,00	\$ 500,00
	CREMAS DESHIDRATADAS			
	Mezcladora	1	\$ 2.800,00	\$ 2.800,00
	Llenadora de polvos	1	\$ 3.950,00	\$ 3.950,00
	PASTAS			
	Mezcladora y extrusora para pasta	1	\$ 6.800,00	\$ 6.800,00
	Secador estático	1	\$ 3.870,00	\$ 3.870,00
	Selladora de bolsas	1	\$ 1.900,00	\$ 1.900,00
	CÁPSULAS			
	Encapsuladora	1	\$ 595,00	\$ 595,00
	Selladora de tapas manual inducción	1	\$ 500,00	\$ 500,00
	EMBALAJE			
	Mesas de trabajo	6	\$ 550,00	\$ 3.300,00
Codificadora	1	\$ 570,00	\$ 570,00	
TOTAL				
			\$ 97.995,00	

Tabla 85. Activos fijos (vehículos)

VEHÍCULOS			
Referencia	Cant.	Precio Uni.	Precio Total
Camión de distribución	2	\$ 30.000,00	\$ 60.000,00
TOTAL			\$ 60.000,00

6.1.2 Inversiones en activos diferidas

Son las inversiones realizadas sobre activos constituidos por servicios o derechos adquiridos. En este se encuentran comprendidos los gastos de constitución, licencias y patentes, capacitaciones y sistemas de información.

Tabla 86. Activos diferidos (constitución)

CONSTITUCIÓN	
Documento	Valor aprox.
Constitución de compañía	\$ 2.000,00
Elaboración de la minuta	\$ 300,00
Patente municipal	\$ 570,00
Permiso sanitario	\$ 6,00
Permiso de funcionamiento bomberos	\$ 1,00
Protocolización publica	\$ 60,00
TOTAL	\$ 2.937,00

Tabla 87. Activos diferidos (capacitación e instalaciones)

CAPACITACIÓN E INSTALACIÓN	
Actividad	Valor aprox.
Capacitación personal administrativo	\$ 250,00
Capacitación personal operativo	\$ 900,00
Instalación de maquinaria	\$ 1.280,00
TOTAL	\$ 2.430,00

6.1.3 Capital de trabajo

También denominado capital pre-operativo está constituido por aquellos recursos que requieren una empresa o proyecto para atender las operaciones de producción y comercialización de bienes o servicios. El capital adicional que necesita el proyecto para empezar operaciones antes de percibir ingresos.

Tabla 88. Capital de trabajo

CAPITAL DE TRABAJO	
Concepto	Monto anual
Costos operativos anuales	\$ 531.212,71
Gastos operativos anuales	\$ 107.301,70
Total	\$ 638.514,41
Capital de trabajo (2 meses)	\$ 106.419,07

En este caso el capital de trabajo se calculó como la suma de costos operativos y gastos operativos requeridos para 2 meses de trabajo; datos presentados en la sección de costos operativos y gastos operativos.

6.1.4 Resumen de inversión total

El monto total para la inversión inicial del proyecto es de \$ 486 1583,79, de los que los activos fijos son los que mayor porcentaje abarcan con el 75% o \$ 365 256,86; dentro de los que mayor inversión necesita son las instalaciones y construcción con el 39%. Mientras que el capital de trabajo pre-operacional requerido es de \$ 106 419,07 es decir el 22% de la inversión total, como se puede ver en la tabla 89 que se presenta a continuación:

Tabla 89. Inversión total

Inversión Total		
Concepto	Monto	%
Inversión en activos fijos	\$ 365.256,86	75%
Construcción e instalaciones	\$ 190.545,86	39%
Muebles y enseres	\$ 3.428,00	1%
Equipos de oficina	\$ 3.289,00	1%
Equipos y maquinaria	\$ 97.995,00	20%
Equipos auxiliares	\$ 9.999,00	2%
Vehículos	\$ 60.000,00	12%
Inversión en activos diferidos	\$ 5.367,00	1%
Gastos de constitución	\$ 2.937,00	1%
Capacitaciones e instalación	\$ 2.430,00	0%
Capital de trabajo	\$ 106.419,07	22%
Capital pre-operativo	\$ 106.419,07	22%
Subtotal	\$ 477.042,93	98%
Imprevistos (2%)	\$ 9.540,86	2%
TOTAL	\$ 486.583,79	100%

6.2 Egresos del proyecto

Salidas de dinero que son consecuencia de la ejecución del proyecto. Son costos de operativos, gastos operativos, costos financieros, amortizaciones e impuestos.

6.2.1 Costos operativos

También llamados costos de producción, son todos los gastos necesarios para mantener un proyecto en funcionamiento. Los costos de producción serán calculados de acuerdo al tamaño del proyecto, calculado en el capítulo anterior, cuyos resultados son:

- 7 081 frascos de conservas de alcachofa de 200g mensuales,
- 14 855 sobres de crema deshidratada de alcachofa de 80g mensuales,
- 28 307 empaques de lasagna de alcachofa de 300g mensuales,
- 3 897 frascos de cápsulas de alcachofa de 100 cápsulas mensuales.

6.2.1.1 Costos variables

Son costos proporcionales a la producción. Aquellos costos de recursos que se incorporan al producto y su empaque; también contempla las labores para el manipuleo y transformación de dichos recursos. En estos costos se encuentran incluidos: costos de materia prima, costos de mano de obra directa, costos de servicios, costos de mantenimiento, costos de envases, etc.

Tabla 90. Costos variables (materia prima)

MATERIAS PRIMAS						
Demanda mensual	Referencia	Cant. (kg)	Valor (kg)	Valor mensual	Valor anual	Desecho alcachofa mensual (Kg)
7081	Alcachofa	2821,98	\$ 0,48	\$ 1.354,55	\$ 16.254,63	1765,2
	Sal	1,69	\$ 0,50	\$ 0,85	\$ 10,17	
Frascos	Ácido cítrico	2,26	\$ 2,00	\$ 4,52	\$ 54,23	
Subtotal				\$ 1.359,92	\$ 16.319,02	
14855	Alcachofa (desecho)	708,37	\$ -	\$ -	\$ -	1056,87
	Desecho comprado	0,00	\$ -	\$ -	\$ -	
	Harina	418,16	\$ 0,80	\$ 334,53	\$ 4.014,30	
	Maltodextrina	224,52	\$ 0,70	\$ 157,16	\$ 1.885,98	
	Almidón de maíz	224,52	\$ 0,80	\$ 179,62	\$ 2.155,41	
	Sal	141,37	\$ 0,50	\$ 70,68	\$ 848,19	
	Glutamato	0,36	\$ 1,00	\$ 0,36	\$ 4,28	
	Ajo	7,13	\$ 5,00	\$ 35,64	\$ 427,66	
	Cebolla	29,70	\$ 6,00	\$ 178,19	\$ 2.138,30	
	Perejil	7,13	\$ 8,00	\$ 57,02	\$ 684,26	
	Laurel	3,56	\$ 6,00	\$ 21,38	\$ 256,60	
	Oregano	4,75	\$ 5,60	\$ 26,61	\$ 319,32	
	Pimienta	0,12	\$ 3,00	\$ 0,36	\$ 4,28	
Sobres	Trozos	7,13	\$ 2,00	\$ 14,26	\$ 171,06	
Subtotal				\$ 1.075,80	\$ 12.909,62	
14154	Alcachofa (desecho)	1056,87	\$ -	\$ -	\$ -	0,00
	Desecho comprado	3909,14	\$ 0,10	\$ 390,91	\$ 4.690,97	
	Harina	2658,62	\$ 0,80	\$ 2.126,89	\$ 25.522,71	
Empaques	Huevo	1550,86	\$ 3,80	\$ 5.893,27	\$ 70.719,19	
Subtotal				\$ 8.411,07	\$ 100.932,87	
3897	Alcachofa (desecho)	0,00	\$ -	\$ -	\$ -	-161,00
	Desecho comprado	161,00	\$ 0,10	\$ 16,10	\$ 193,20	
frascos	Subtotal			\$ 16,10	\$ 193,20	
TOTAL				\$ 10.862,89	\$ 130.354,72	

Tabla 91. Costos variables (mano de obra directa)

Producción	MANO DE OBRA DIRECTA							
	Mano de obra directa	N°	Sueldo	Décimo tercero	Décimo cuarto	Fondos de reserva	less	Valor anual
	Supervisor de producción	1	\$ 650,0	\$ 54,2	\$ 54,2	\$ 54,1*	\$ 79,0	\$ 10.047,7
	Operarios de producción	11	\$ 350,0	\$ 29,2	\$ 29,2	\$ 29,2*	\$ 42,5	\$ 59.513,3
	TOTAL						1er año	\$ 69.561,0
	TOTAL						2-5 año	\$ 74.059,2

*A partir del segundo año de trabajo

Tabla 92. Costos variables (materiales directos)

ENVASES Y ETIQUETAS				
Referencia	Cant. mensual	Valor Uni.	Valor mensual	Valor anual
Envases de vidrio	7081	\$ 0,35	\$ 2.478,35	\$ 29.740,19
Sobres de stand pack	14855	\$ 0,05	\$ 742,76	\$ 8.913,14
Fundas plásticas de polietileno	14154	\$ 0,02	\$ 283,07	\$ 3.396,90
Cápsulas	389721	\$ 0,02	\$ 7.794,42	\$ 93.532,99
Envases plásticos	3897	\$ 0,24	\$ 935,33	\$ 11.223,96
Etiquetas	10978	\$ 0,02	\$ 164,67	\$ 1.976,08
Subtotal			\$ 12.398,60	\$ 148.783,26
MATERIAL DE EMBALAJE				
Referencia	Cant.mensual	Valor Uni.	Valor mensual	Valor anual
Cajas de cartón pequeñas	15392	\$ 0,05	\$ 769,58	\$ 9.235,01
Cajas de cartón corrugado	1224	\$ 0,55	\$ 673,29	\$ 8.079,47
Adhesivo	20	\$ 0,80	\$ 16,00	\$ 192,00
Goma de embalaje	7	\$ 6,00	\$ 42,00	\$ 504,00
Subtotal			\$ 1.500,87	\$ 18.010,48
TOTAL			\$ 13.899,48	\$ 166.793,74

6.2.1.2 Costos fijos

Son los costos de los recursos que participan en el proceso productivo pero no se incorporan físicamente al producto final. Están vinculados al periodo productivo y no al producto terminado. Para estos costos tenemos:

Tabla 93. Costos fijos (servicios básicos)

Producción	SERVICIOS BÁSICOS		
	Referencia	Valor mensual	Valor anual
	consumo eléctrico	\$ 280,00	\$ 3.360,00
	consumo de agua	\$ 210,00	\$ 2.520,00
Subtotal		\$ 5.880,00	

Tabla 94. Costos fijos (suministros)

Producción	SUMINISTROS			
	Referencia	Cant.	Valor mensual	Valor anual
	Papelería	1	\$ 25,00	\$ 300,00
	Ácido cítrico		\$ 25,00	\$ 300,00
	Combustible		\$ 150,00	\$ 1.800,00
	Útiles de limpieza		\$ 120,00	\$ 1.440,00
Subtotal			\$ 3.840,00	

Tabla 95. Costos fijos (mantenimiento)

MANTENIMIENTO		
Referencia	Valor mensual	Valor anual
Mantenimiento	\$ 500,00	\$ 6.000,00

Tabla 96. Costos fijos (depreciación)

DEPRECIACIÓN						
Referencia	Años	1	2	3	4	5
Computador	5	\$ 130,00	\$ 130,00	\$ 130,00	\$ 130,00	\$ 130,00
Impresora	5	\$ 37,80	\$ 37,80	\$ 37,80	\$ 37,80	\$ 37,80
Teléfono	5	\$ 14,40	\$ 14,40	\$ 14,40	\$ 14,40	\$ 14,40
Escritorios	5	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00
Archivadores	5	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00
Sillas	5	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00
Caldero	5	\$ 3.920,00	\$ 3.920,00	\$ 3.920,00	\$ 3.920,00	\$ 3.920,00
Cuarto frío	5	\$ 220,00	\$ 220,00	\$ 220,00	\$ 220,00	\$ 220,00
Coches transportadores de gavetas	5	\$ 60,00	\$ 60,00	\$ 60,00	\$ 60,00	\$ 60,00
Banda transportadora	5	\$ 578,00	\$ 578,00	\$ 578,00	\$ 578,00	\$ 578,00
Mesa deshojado de tres bandas	5	\$ 308,00	\$ 308,00	\$ 308,00	\$ 308,00	\$ 308,00
Marmita de precocción, cocción y	5	\$ 2.500,00	\$ 2.500,00	\$ 2.500,00	\$ 2.500,00	\$ 2.500,00
Balanza electrónica	5	\$ 86,00	\$ 86,00	\$ 86,00	\$ 86,00	\$ 86,00
Dosificador de líquido de gobierno	5	\$ 460,00	\$ 460,00	\$ 460,00	\$ 460,00	\$ 460,00
Exhauster	5	\$ 636,00	\$ 636,00	\$ 636,00	\$ 636,00	\$ 636,00
Cerradora de frascos al vacío	5	\$ 470,00	\$ 470,00	\$ 470,00	\$ 470,00	\$ 470,00
Codificadora inkjet	5	\$ 760,00	\$ 760,00	\$ 760,00	\$ 760,00	\$ 760,00
Autoclave	5	\$ 1.920,00	\$ 1.920,00	\$ 1.920,00	\$ 1.920,00	\$ 1.920,00
Marmita de cocción basculante	5	\$ 420,00	\$ 420,00	\$ 420,00	\$ 420,00	\$ 420,00
Cámara de secado	5	\$ 904,00	\$ 904,00	\$ 904,00	\$ 904,00	\$ 904,00
Molino de martillos	5	\$ 760,00	\$ 760,00	\$ 760,00	\$ 760,00	\$ 760,00
Tamiz	5	\$ 640,00	\$ 640,00	\$ 640,00	\$ 640,00	\$ 640,00
Balanza de plataforma	5	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00
Mezcladora	5	\$ 560,00	\$ 560,00	\$ 560,00	\$ 560,00	\$ 560,00
Llenadora de polvos	5	\$ 790,00	\$ 790,00	\$ 790,00	\$ 790,00	\$ 790,00
Mezcladora y extrusora para pasta	5	\$ 1.360,00	\$ 1.360,00	\$ 1.360,00	\$ 1.360,00	\$ 1.360,00
Secador estático	5	\$ 774,00	\$ 774,00	\$ 774,00	\$ 774,00	\$ 774,00
Selladora de bolsas	5	\$ 380,00	\$ 380,00	\$ 380,00	\$ 380,00	\$ 380,00
Encapsuladora	5	\$ 119,00	\$ 119,00	\$ 119,00	\$ 119,00	\$ 119,00
Selladora de tapas manual inducción	5	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00
Mesas de trabajo	5	\$ 660,00	\$ 660,00	\$ 660,00	\$ 660,00	\$ 660,00
Codificadora	5	\$ 114,00	\$ 114,00	\$ 114,00	\$ 114,00	\$ 114,00
TOTAL		\$ 20.481,20	\$ 20.481,20	\$ 20.481,20	\$ 20.481,20	\$ 20.481,20

6.2.1.3 Resumen de costos operativos

Tabla 97. Resumen de costos operativos

COSTOS OPERATIVOS		%
Concepto	Monto anual	
Costos variables	\$ 515.492,71	93%
materias primas y empaques	\$ 445.931,71	81%
mano de obra directa	\$ 69.561,00	13%
Costos fijos	\$ 36.201,20	7%
servicios básicos	\$ 5.880,00	1%
suministros	\$ 3.840,00	1%
mantenimiento	\$ 6.000,00	1%
depreciación	\$ 20.481,20	4%
TOTAL	\$ 551.693,91	100%

Los costos operativos para el proyecto dan un total de \$ 551 693, 91 del cual se destacan los costos variables siendo las materias primas y material de empaque el costo variable más representativo con un 93% de participación del total de los costos de operación, mientras que la mano de obra directa representa un 13%.

Es importante mencionar que los costos varían cada año de acuerdo a la situación económica del país. La inflación del país actualmente es de 3,3%.

6.2.2 Gastos operativos

Son gastos que provienen de las actividades realizadas en la fase de funcionamiento que no pertenecen al área de producción. Contempla los sueldos, salarios y benéficos sociales de la gerencia general y del personal de los diferentes departamentos de la empresa. Incluye además gastos de representación, energía eléctrica, aportes institucionales, teléfono, fax, agua, seguros sobre bienes y personas, alquileres, materiales y útiles de oficina.

6.2.2.1 Gastos operativos administrativos

Gastos que incurre el departamento administrativo y de ventas de la empresa. Se encuentran incluidos gastos de mano de obra e insumos consumidos por los mismos y servicios.

Tabla 98. Gastos operativos administrativos (mano de obra indirecta)

		PERSONAL							
		PERSONAL	N°	Sueldo	Décimo tercero	Décimo cuarto	Fondos de reserva	less	Valor anual
Administración	Gerente general	1	\$ 1.300,0	\$ 108,3	\$ 108,3	\$ 108,3 *	\$ 158,0	\$ 20.095,4	
	Jefe de planta	1	\$ 900,0	\$ 75,0	\$ 75,0	\$ 75,0 *	\$ 109,4	\$ 13.912,2	
	Asistente gerencial	1	\$ 450,0	\$ 37,5	\$ 37,5	\$ 37,5 *	\$ 54,7	\$ 6.956,1	
	TOTAL							1er año	\$ 40.963,7
	TOTAL							2-5 año	\$ 43.612,6
		MANO DE OBRA INDIRECTA							
		Mano de obra indirecta	N°	Sueldo	Décimo tercero	Décimo cuarto	Fondos de reserva	less	Valor anual
Ventas	Supervisor de bodega	1	\$ 550,0	\$ 45,8	\$ 45,8	\$ 45,8 *	\$ 66,8	\$ 8.501,9	
	Chofer	1	\$ 450,0	\$ 37,5	\$ 37,5	\$ 37,5 *	\$ 54,7	\$ 6.956,1	
	TOTAL							1er año	\$ 15.458,0
	TOTAL							2-5año	\$ 16.457,6

*A partir del segundo año de trabajo.

Tabla 99. Gastos operativos administrativos (servicios básicos)

		SERVICIOS BÁSICOS		
		Referencia	Valor mensual	Valor anual
Administración	Agua		\$ 35,00	\$ 420,00
	Teléfono		\$ 60,00	\$ 720,00
	Subtotal			\$ 720,00

Tabla 100. Gastos operativos administrativos (suministros)

		SUMINISTROS		
		Referencia	Cant.	Valor mensual
Administración	Útiles de oficina	1	\$ 50,00	\$ 600,00
	Útiles de limpieza	1	\$ 25,00	\$ 300,00
	Subtotal			\$ 900,00

Tabla 101. Gastos operativos administrativos (servicios administrativos comprados)

Administración	SERVICIOS COMPRADOS			
	Referencia	Cant.	Valor mensual	Valor anual
	Guardianía	1	\$ 400,00	\$ 4.800,00
	Limpieza	1	\$ 340,00	\$ 4.080,00
	Catering	1	\$ 550,00	\$ 6.600,00
Publicidad	1	\$ 800,00	\$ 9.600,00	
Subtotal			\$ 25.080,00	

Tabla 102. Gastos operativos administrativos (depreciación)

DEPRECIACIÓN							
Administración	Referencia	Años	1	2	3	4	5
	Computador	5	\$ 390,00	\$ 390,00	\$ 390,00	\$ 390,00	\$ 390,00
	Impresora	5	\$ 37,80	\$ 37,80	\$ 37,80	\$ 37,80	\$ 37,80
	Telefax	5	\$ 19,00	\$ 19,00	\$ 19,00	\$ 19,00	\$ 19,00
	Teléfono	5	\$ 28,80	\$ 28,80	\$ 28,80	\$ 28,80	\$ 28,80
	Sillas plásticas	5	\$ 30,00	\$ 30,00	\$ 30,00	\$ 30,00	\$ 30,00
	Canceles de vestuarios	5	\$ 33,60	\$ 33,60	\$ 33,60	\$ 33,60	\$ 33,60
	Archivadores	5	\$ 120,00	\$ 120,00	\$ 120,00	\$ 120,00	\$ 120,00
	Sillas de vestuarios	5	\$ 16,00	\$ 16,00	\$ 16,00	\$ 16,00	\$ 16,00
	Escritorios con 2 sillas	5	\$ 96,00	\$ 96,00	\$ 96,00	\$ 96,00	\$ 96,00
	Mesas plásticas	5	\$ 48,00	\$ 48,00	\$ 48,00	\$ 48,00	\$ 48,00
	Escritorios	5	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00
	Sillas oficina	5	\$ 36,00	\$ 36,00	\$ 36,00	\$ 36,00	\$ 36,00
	Camion de distribución	5	\$ 12.000,00	\$ 12.000,00	\$ 12.000,00	\$ 12.000,00	\$ 12.000,00
	TOTAL			\$ 13.005,20	\$ 13.005,20	\$ 13.005,20	\$ 13.005,20

6.2.3.3 Resumen de gastos operativos

Tabla 103. Resumen de gastos operativos

GASTOS ADMINISTRATIVOS		%
Concepto	Monto anual	
Gastos administrativos		
personal	\$ 56.421,70	47%
suministros	\$ 25.080,00	21%
servicios básicos	\$ 720,00	1%
servicios comprados	\$ 25.080,00	21%
depreciación	\$ 13.005,20	11%
TOTAL	\$ 120.306,90	100%

El monto total para los gastos operativos del proyecto es de \$120 306,90 de los que se destacan los gastos correspondientes a gastos administrativos de personal siendo el 47% del total de los gastos.

Es importante mencionar que los gastos varían cada año de acuerdo a la situación económica del país. La inflación del país actualmente es de 3,3%.

6.3 Ingresos del proyecto

Entradas de dinero consecuencia de la operación del proyecto. Los ingresos provenientes de ventas de los productos. El total de ventas se determina según el total de costos de producción y el tamaño del proyecto. Para conocer el rubro de ingresos se debe conocer el precio de venta de los mismos.

6.3.1 Precio de venta

Para determinar el precio de venta de cada uno de los productos se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Precio} = \text{costo de producción} + \text{gastos de producción} + \text{margen de utilidad} \quad (12)$$

A continuación de los precios de venta por unidad de los productos:

Tabla 104. Precio de venta por unidad por producto

Concepto	Producto			
	Conservas	Cremas	Pastas	Cápsulas
Costos anuales	\$ 96.185,68	\$ 41.555,83	\$ 139.029,72	\$ 126.202,59
Gastos anuales	\$ 21.304,15	\$ 44.694,01	\$ 42.583,46	\$ 11.725,28
Total	\$ 117.489,82	\$ 86.249,85	\$ 181.613,18	\$ 137.927,87
Demanda anual	84972	178263	169845	46766
Costo por unidad	\$ 1,38	\$ 0,48	\$ 1,07	\$ 2,95
Margen de utilidad	25%	20%	20%	25%
Precio de venta	\$ 1,73	\$ 0,58	\$ 1,28	\$ 3,69
% comisión mayoristas	20%	15%	15%	25%
P.V.P	\$ 2,07	\$ 0,67	\$ 1,48	\$ 4,61

Para la determinación de precios se ponderó los costos operativos según su porcentaje de utilización en las operaciones para la elaboración de cada uno de los productos, mientras que los gastos operativos fueron ponderados porcentualmente según su peso en la demanda, para su entendimiento se detalla las ponderaciones en el **(Anexo 13)**. Y el margen de utilidad que se espera de cada uno de los productos está entre el 20% al 25%.

6.3.2 Ventas

Las ventas para cada año se calculan como el producto entre la demanda para cada producto y el precio de venta del mismo; además de considerarse una inflación anual a una tasa promedio de 3,3% y un crecimiento en volumen de 1,5 % anual para conserva, cremas y pastas; mientras que para cápsulas de 1% anual.

De esta manera las ventas de cada producto durante los 5 años de duración del proyecto, se detallan a continuación:

Tabla 105. Ventas totales (año 1 - año 5)

Ventas en volumen	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Conservas	84972	86247	87540	88853	90186
Cremas	178263	180937	183651	186406	189202
Pastas	169845	172393	174978	177603	180267
Cápsulas	46766	47234	47707	48184	48665
Total	479846	486810	493876	501046	508320

6.4 Financiamiento del proyecto

El financiamiento de un proyecto son los recursos que provienen de instituciones financieras o inversionistas para la ejecución del proyecto. Este proyecto estará financiado en un 30% por capital propio y el 70% por préstamo bancario, monto determinado en la tabla de inversión inicial.

Tabla 106. Financiamiento

Plan de financiamiento			
Concepto	Monto	Capital propio 30%	Préstamo 70%
Inversión en activos fijos	\$ 365.256,86		
Construcción e instalaciones	\$ 190.545,86		
Muebles y enseres	\$ 3.428,00		
Equipos de oficina	\$ 3.289,00		
Equipos y maquinaria	\$ 97.995,00		
Equipos auxiliares	\$ 9.999,00		
Vehículos	\$ 60.000,00		
Inversión en activos diferidos	\$ 5.367,00		
Gastos de constitución	\$ 2.937,00		
Capacitaciones e instalación	\$ 2.430,00		
Capital de trabajo	\$ 106.419,07		
Capital pre-operativo	\$ 106.419,07		
Subtotal	\$ 477.042,93		
Imprevistos (2%)	\$ 9.540,86		
TOTAL	\$ 486.583,79	\$ 145.975,14	\$ 340.608,65

6.4.1 Cálculo de amortización de la deuda

Tabla 107. Tabla de amortización

Monto del préstamo (principal)	\$ 340.609
Años	5
Tasa Anual	12%

Pago anual constante	\$ 94.488
Total principal devuelto	\$ 340.609
Total interés pagado	\$ 131.832
Total pagado	\$ 472.441

Cuadro de amortización del préstamo

Año	0	1	2	3	4	5
deuda al inicio del año	\$ 0	\$ 340.609	\$ 286.994	\$ 226.945	\$ 159.690	\$ 84.364
+ Interes del año	\$ 0	\$ 40.873	\$ 34.439	\$ 27.233	\$ 19.163	\$ 10.124
- Pago al final del año	\$ 0	-\$ 94.488	-\$ 94.488	-\$ 94.488	-\$ 94.488	-\$ 94.488
= Deuda neta al final del año	\$ 340.609	\$ 286.994	\$ 226.945	\$ 159.690	\$ 84.364	\$ 0

Año	0	1	2	3	4	5
- pago anual de intereses	\$ 0	-\$ 40.873	-\$ 34.439	-\$ 27.233	-\$ 19.163	-\$ 10.124
- pago anual de capital	\$ 0	-\$ 53.615	-\$ 60.049	-\$ 67.255	-\$ 75.325	-\$ 84.364
= - pago anual total	\$ 0	-\$ 94.488	-\$ 94.488	-\$ 94.488	-\$ 94.488	-\$ 94.488

6.4.2 Estado de resultados

Tabla 108. Estado de resultados

AÑOS (o periodos)		0	1	2	3	4	5
+	PRODUCCION VENDIDA (VENTAS BRUTAS)	\$ -	\$ 640.708	\$ 670.888	\$ 680.052	\$ 689.345	\$ 698.767
-	REBAJAS, DEVOLUCIONES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
=	VENTAS NETAS (VN)	\$ -	\$ 640.708	\$ 670.888	\$ 680.052	\$ 689.345	\$ 698.767
+	MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES	\$ -	\$ 297.212	\$ 307.448	\$ 311.512	\$ 315.631	\$ 319.807
+	MATERIALES Y SUMINISTROS	\$ -	\$ 3.840	\$ 3.955	\$ 4.074	\$ 4.196	\$ 4.322
+	REMUNERACIONES MANO DE OBRE DIRECTA	\$ -	\$ 69.561	\$ 71.648	\$ 73.797	\$ 76.011	\$ 78.292
+	SERVICIOS BASICOS	\$ -	\$ 5.880	\$ 6.056	\$ 6.238	\$ 6.425	\$ 6.618
+	DEPRECIACIONES	\$ -	\$ 20.481	\$ 20.481	\$ 20.481	\$ 20.481	\$ 20.481
+	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA, ETC	\$ -	\$ 6.000	\$ 6.180	\$ 6.365	\$ 6.556	\$ 6.753
=	COSTO DE VENTAS (CV) (= COSTO DE PRODUCCION)	\$ -	\$ 402.974	\$ 415.769	\$ 422.468	\$ 429.301	\$ 436.273
	RESULTADO BRUTO (RB = VN - CV)	\$ -	\$ 237.734	\$ 255.120	\$ 257.584	\$ 260.043	\$ 262.495
+	MATERIALES CONSUMIDOS POR ADM Y VENTAS	\$ -	\$ 25.080	\$ 25.832	\$ 26.607	\$ 27.406	\$ 28.228
+	REMUNERACIONES ADM. Y VENTAS	\$ -	\$ 56.422	\$ 58.114	\$ 59.858	\$ 61.654	\$ 63.503
+	SERVICIOS BASICOS PARA ADM Y VENTAS	\$ -	\$ 720	\$ 742	\$ 764	\$ 787	\$ 810
+	DEPRECIACIONES ADM Y VENTAS	\$ -	\$ 13.005	\$ 13.005	\$ 13.005	\$ 13.005	\$ 13.005
+	SERVICIOS COMPRADOS ADM Y VENTAS	\$ -	\$ 25.080	\$ 25.832	\$ 26.607	\$ 27.406	\$ 28.228
=	GASTOS OPERATIVOS ADMINISTRATIVOS Y VENTAS	\$ -	\$ 120.307	\$ 123.526	\$ 126.842	\$ 130.257	\$ 133.774
	RESULTADO OPERATIVO (RO = RB - GA)	\$ -	\$ 117.427	\$ 131.594	\$ 130.743	\$ 129.787	\$ 128.721
-	INTERESES DE PRESTAMOS (BANCARIOS Y OBLIGATARIOS)	\$ -	\$ (40.873)	\$ (34.439)	\$ (27.233)	\$ (19.163)	\$ (10.124)
=	RESULTADO FINANCIERO (RF)	\$ -	\$ (40.873)	\$ (34.439)	\$ (27.233)	\$ (19.163)	\$ (10.124)
+/-	PLUSVALIAS /MINUSVALIAS DE VENTAS ACTV. FIJOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 200.545
=	RESULTADO EXTRAORDINARIO (REX)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 200.545
	RESULTADO ECONOMICO (RE = RO + RF + REX)	\$ -	\$ 76.554	\$ 97.154	\$ 103.510	\$ 110.624	\$ 319.142
-	PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES (15%)	\$ -	\$ (11.483)	\$ (14.573)	\$ (15.526)	\$ (16.594)	\$ (47.871)
=	RESULTADO ANTES DE IMPUESTOS (RAI)	\$ -	\$ 65.071	\$ 82.581	\$ 87.983	\$ 94.030	\$ 271.270
-	IMPUESTO A LA RENTA SIMPLIFICADO (23% de RAI)	\$ -	\$ (14.966)	\$ (18.994)	\$ (20.236)	\$ (21.627)	\$ (62.392)
=	RESULTADO LIQUIDO (RL)	\$ -	\$ 50.105	\$ 63.588	\$ 67.747	\$ 72.403	\$ 208.878
=	RESULTADO NETO (RN)	\$ -	\$ 50.105	\$ 63.588	\$ 67.747	\$ 72.403	\$ 208.878

6.4.3 Flujo de caja

Tabla 109. Flujo de Caja

AÑOS (o periodos)				0	1	2	3	4	5
+	RESULTADO NETO, PROYECTO APALANCADO (RN)			\$ -	\$ 50.105	\$ 63.588	\$ 67.747	\$ 72.403	\$ 208.878
+	DEPRECIACIONES			\$ -	\$ 33.486	\$ 33.486	\$ 33.486	\$ 33.486	\$ 33.486
-	VARIACION DEL CAPITAL DE TRABAJO			\$ (106.419)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 106.419
=	FLUJO NETO DE OPERACIÓN (O)			\$ (106.419)	\$ 83.591	\$ 97.074	\$ 101.233	\$ 105.890	\$ 348.784
-	COMPRA DE ACTIVOS FIJOS			\$ (380.165)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
+	VENTA DE ACTIVOS FIJOS (VALOR LIBROS)			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 200.545
=	FLUJO NETO DE INVERSION (I)			\$ (380.165)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 200.545
+	NUEVOS PRESTAMOS RECIBIDOS (BANCARIOS)			\$ 340.609	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
+	NUEVOS APORTES DE CAPITAL PROPIO			\$ 145.975	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
-	PAGO DEL CAPITAL DE PRESTAMOS EXISTENTES			\$ -	\$ (53.615)	\$ (60.049)	\$ (67.255)	\$ (75.325)	\$ (84.364)
-	PAGO DE DIVIDENDOS (DE RESULTADOS ANTERIORES)			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
=	FLUJO NETO DE FINANCIAMIENTO (F)			\$ 486.584	\$ (53.615)	\$ (60.049)	\$ (67.255)	\$ (75.325)	\$ (84.364)
	FLUJO NETO DEL PROYECTO (O+I+F)			\$ (0)	\$ 29.976	\$ 37.025	\$ 33.979	\$ 30.564	\$ 464.964

6.4.4 Evaluación del proyecto

Tabla 110. Flujo libre del proyecto

AÑOS (o periodos)		0	1	2	3	4	5
+	RESULTADO NETO DEL PROYECTO APALANCADO	\$ -	\$ 50.105	\$ 63.588	\$ 67.747	\$ 72.403	\$ 208.878
+	DEPRECIACIONES, AMORTIZACIONES	\$ -	\$ 33.486	\$ 33.486	\$ 33.486	\$ 33.486	\$ 33.486
+	INTERESES PAGADOS	\$ -	\$ 40.873	\$ 34.439	\$ 27.233	\$ 19.163	\$ 10.124
-	COMPRA DE ACTIVOS FIJOS	\$ (380.165)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
-	VARIACION DEL CAPITAL DE TRABAJO	\$ (106.419)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 106.419
+	VENTA DE ACTIVOS FIJOS (VALOR LIBROS)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
=	FLUJO LIBRE DEL PROYECTO APALANCADO (CCF)	\$ (486.584)	\$ 124.464	\$ 131.513	\$ 128.467	\$ 125.052	\$ 358.907

Tabla 111. Flujo libre del inversionista

AÑOS (o periodos)		0	1	2	3	4	5
+	RESULTADO NETO DEL PROYECTO APALANCADO	\$ -	\$ 50.105	\$ 63.588	\$ 67.747	\$ 72.403	\$ 208.878
+	DEPRECIACIONES, AMORTIZACIONES	\$ -	\$ 33.486	\$ 33.486	\$ 33.486	\$ 33.486	\$ 33.486
+	INTERESES PAGADOS	\$ -	\$ 40.873	\$ 34.439	\$ 27.233	\$ 19.163	\$ 10.124
-	COMPRA DE ACTIVOS FIJOS	\$ (380.165)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
-	VARIACION DEL CAPITAL DE TRABAJO	\$ (106.419)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 106.419
+	VENTA DE ACTIVOS FIJOS (VALOR LIBROS)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
+	NUEVOS PRESTAMOS RECIBIDOS (BANCARIOS)	\$ 340.609	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
-	PAGO DE PRESTAMOS (CAPITAL + INTERESES)	\$ -	\$ (94.488)	\$ (94.488)	\$ (94.488)	\$ (94.488)	\$ (94.488)
=	FLUJO LIBRE DEL INVERSIONISTA ECF	\$ (145.975)	\$ 29.976	\$ 37.025	\$ 33.979	\$ 30.564	\$ 264.419

6.4.4.1 TIR y VAN

Tabla 116. Indicadores financieros

Tasa de descuento del proyecto	14,40%
VAN del proyecto (para la tasa de desc. fijada)	\$ 64.687
TIR del proyecto	18,99%

Siendo el VAN la expresión de recursos líquidos que quedan al final de la vida útil del proyecto y el TIR aquella tasa de interés a la cual se logra que el VAN sea igual a cero, se concluye que el proyecto es económicamente viable y factible con un TIR del 18,99% y un VAN de \$64 687.

Tasa de descuento del inversionista	20,00%
VAN del inversionista (para la tasa de desc. fijada)	\$ 45.384
TIR del inversionista	29,10%

Mientras que se concluye que el proyecto es económicamente viable y factible para el inversionista con un TIR del 29,10% y un VAN de \$45 384.

7. Conclusiones y recomendaciones

7.1 Conclusiones

- La superficie cultivada hasta el 2012 de alcachofa en el país era de 900ha, con una producción de 17 300 t y un rendimiento promedio de 18 t/ha; cuyas cantidades en cuanto a superficie y producción se han visto altamente afectadas por el cierre de operaciones de la empresa Inaexpo en el 2013, cuya gestión y producción impulsaba el desarrollo de la misma.
- Como principales actores de la cadena se identifica; en la producción primaria o primer eslabón, a pequeños y grandes agricultores de las provincias de la sierra centro-norte del país; como segundo eslabón a transformadores y comercializadores, de los que se destacan empresas como Proceconsa y Sipia, dedicadas a la elaboración de conservas de la hortaliza y empresas como Supermaxi dedicado a la comercialización de la misma en fresco y conservas. Mientras que el último eslabón constituido por los consumidores que se caracterizan por ser individuos de estratificación social media alta y alta.
- Las estrategias planteadas posterior a la realización de este estudio para la mejora de la competitividad de la cadena son puntos como: la creación de cooperativas y/o asociaciones de agricultores, la diversificación de productos en base a la hortaliza en los que se destaque sus atributos funcionales; y la busca de mejora de las políticas, leyes, beneficios nacionales y relaciones internacionales. Además como uno de los puntos de mayor importancia el destacar y dar a conocer a la población los atributos, beneficios y ventajas nutricionales y a la salud que el consumo de hortalizas como la alcachofa llegan a brindar.

- Mediante la estudio de mercado se determinó un alto porcentaje (97%) de los habitantes dispuestos a consumir productos en base a la hortaliza por sus destacados beneficios fisiológicos; de los cuales el 78% de los mismo afirmó estar dispuesto a consumir conservas de la hortaliza, 90% cremas deshidratadas de alcachofa, 90% pasta de alcachofa y 85% cápsulas nutraceuticas. Además de proporcionar los lineamientos para el enfoque de un plan de marketing en el que se destaque los atributos, beneficios, propiedades y formas de consumo de la misma.
- La industrialización de la hortaliza en nuestro país está enfocada únicamente a la elaboración de alcachofas en conserva; más del 60% del producto en fresco es considerado desecho posterior a su procesamiento, el cual se destina a la alimentación animal. Los desechos o brácteas conservan muchas de las características nutricionales de la hortaliza. Su alto contenido de fibra, minerales y vitaminas además de principios activos como: cinarina, ácido clorogénico, ácidos fenólicos entre otros le confieren beneficios funcionales sobre la función hepática. De esta manera la utilización de los desechos en la formulación de productos como: cremas deshidratadas, dips, salsas, pastas, fideos, harinas, galletas, licores y cápsulas; además de los beneficios antes mencionadas garantizan industrias de producción más limpia.
- La cinarina es uno de los principios activos más importantes presentes en su composición que aunque se encuentra en pequeñas cantidades tiene un efecto positivo sobre las células del hígado con el aumento de la producción de bilis y la inhibición de la síntesis de colesterol nuevo. El análisis HPLC de contenido de cinarina determinó que el porcentaje contenido de la misma es de un 0,01% en el producto deshidratado y pulverizado procedente de las hojas de desecho generadas en la elaboración de conservas; el cual se utiliza en la elaboración de cremas,

pasta y cápsulas nutraceuticas, por lo que se puede considerar a los mismos como productos con beneficios y atributos funcionales.

- Se diseñó una planta en la cual se llevará a cabo los procesos necesarios para la puesta en marcha de cuatro líneas de productos en base a la hortaliza; para la cual se requiere una inversión inicial de \$486 583, 69. Se comprobó la viabilidad del proyecto mediante la evaluación de indicadores financieros con un VAN de \$64 687 y un TIR de 18,99% para un proyecto cuya duración es de cinco años.

7.2 Recomendaciones

- Se propone que el Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca (MAGAP) incentive al asentamiento y administración de los cultivos de alcachofa, esto debido a que se considera como un aporte importante para el crecimiento agrícola de las hortalizas en el país.
- Las condiciones climáticas son favorables en nuestro país para el desarrollo del cultivo de alcachofa, aprovechando esto se recomienda capacitar a los agricultores para que el desarrollo de los cultivos se los ejecute de un modo correcto y aceptable, es decir conseguir calidad en las hortalizas que salen del campo para su industrialización.
- Para las entidades estatales bancarias se expone la idea de buscar la manera apropiada de ayudar con préstamos y financiamientos a los agricultores, esto con la idea de incentivarlos a que ellos obtengan y manejen el cultivo de alcachofa, pero sin que se les convierta en un problema el momento de pagos debido a los intereses.
- Se presenta un tema importante a considerar para grandes empresas estatales y privadas que formar asociaciones y/o cooperativas para los agricultores llegaría a ser un aporte importante para ellos, así de esta

manera se verán más confiados y comprometidos a cumplir con los requerimientos del cultivo.

- Para empresas agroindustriales es importante rescatar las múltiples características que posee la alcachofa, con esto se plantea la idea de industrializar la hortaliza de todas las maneras posibles, caracterizando los aportes nutricionales que pueden presentar para los individuos interesados en consumirla.
- Con los conocimientos claros de los aportes nutricionales y los beneficios que tiene la alcachofa se plantea la idea de promocionar mediante medios radiales, televisivos, hojas volantes, comercio, revistas y más, el hecho del consumo de la hortaliza y productos terminados de la misma, ganando mercado de esta forma y logrando incentivar el interés en consumidores, productores y empresas agroindustriales.
- Es destacable mencionar que la incursión e investigación de nuevos productos proporciona al país la base para su desarrollo tanto en el sector agrícola como agroindustrial así como también un desarrollo económico sostenible.
- Para individuos interesados en industrializar la alcachofa se propone hacer una investigación a fondo de la hortaliza y teniendo los conocimientos crear la idea e innovar con la creación de productos al mercado, buscando satisfacer las necesidades de los consumidores.
- El análisis HPLC para el contenido de cinarina en hojas deshidratadas y pulverizadas de alcachofa debe realizarse con más replicas y analizarse en un diseño experimental apropiado; ya que en el presente trabajo no se logro por los costos y tiempos amplios requeridos para la realización de los mismos.

REFERENCIAS

- AceQuia. (s.f.). *Alcachofa*. ficha 2, AceQuia, España.
- Anzuetto, C. (30 de agosto de 2012). Modelos matemáticos para estimación de vida útil en alimentos. San Salvador, Guatemala.
- Ávila, O. (febrero de 2008). *Análisis de los estados financieros*. Recuperado el 23 de marzo de 2014, de www.ilustrados.com
- Ayuntamiento de Madrid. (2011). *Madrid*. Recuperado el 11 de enero de 2014, de www.madrid.es
- Banco Central del Ecuador. (2013). Recuperado el 30 de abril de 2013, de http://www.portal.bce.fin.ec/vto_bueno/ComercioExterior.jsp
- Baroja, D., & Benitez, M. (2008). *Efecto de cinco bioestimulantes en el rendimiento de dos variedades de alcachofa*. Ibarra, Ecuador: Universidad Técnica del Norte.
- Bonta, P., & Farber, M. (12 de 2005). *Promonegocios*. Recuperado el 21 de 10 de 2013, de <http://www.promonegocios.net/mercadotecnia/producto-definicion-concepto.html>
- Botanical-online SL. (s.f.). *Botanical-online*. Recuperado el 24 de abril de 2013, de <http://botanical-online.com/alcachofas.htm>
- Buffo. (07 de 06 de 2012). *Diseño de plantas industriales*. Recuperado el 25 de 01 de 2014, de Principios basicos de la distribucion de una planta: <http://buelvasf.blogspot.com/2012/06/principios-basicos-de-la-distribucion.html>
- Castro Lopez, J. M. (27 de 01 de 2014). *Vida y Salud Natural*. Obtenido de <http://vidaysaludnatural.blogspot.com/2014/01/salud-y-alimentacion.html>
- Coaricona Chura, F. F. (2008). *Monografias.com*. Recuperado el 16 de 12 de 2013, de Diseño de Plantas Agroindustriales: <http://m.monografias.com/trabajos81/disenio-plantas-agroindustriales/disenio-plantas-agroindustriales6.shtml>
- Ecuador, G. N. (01 de 11 de 2012). *Tramites Ciudadanos*. Recuperado el 15 de 01 de 2014, de Permiso de funcionamiento a empresas Industriales-

- Agroindustriales (Según Ley de Gestión Ambiental):
<http://www.tramitesciudadanos.gob.ec/tramite.php?cd=1304>
- Espinosa, E. (09 de octubre de 2003). Uso farmacéutico de las hojas de alcachofa. *OFFARM*, 22, 138-140.
- Ferre, J. (14 de 06 de 2009). *Las 5 Fuerzas de Porter*. Recuperado el 09 de 09 de 2013, de Las cinco Fuerzas de Porter:
<http://fuerzasdeporter.blogspot.com/>
- Fonnegra, R., & Jimenez, S. (2007). *Plantas medicinales aprobadas en Colombia*. Colombia.
- Food and Agriculture Organization. (2013). *FAOSTAT*. Recuperado el 12 de mayo de 2013, de <http://faostat.fao.org/#>
- García, C., & Molina, M. (29 de mayo de 2008). Estimación de la vida útil mediante pruebas aceleradas. San José, Costa Rica.
- Gil, M., Marín, A., & Tudela, J. (2005). *Procedimiento para la preparación de alcachofa (CYNARA SCOLYMUS L.) mínimamente procesada o en V gamma y alcachofas mínimamente procesadas obtenidas mediante dicho procedimiento*. Centro de edafología y biología aplicada del Segura, Consejo Superior de Investigaciones científicas, Murcia.
- Huerto ecologico. (s.f.). *Huerto ecologico*. Recuperado el 25 de mayo de 2013, de <https://sites.google.com/site/huertoescolarecologico/nuestro-proyecto/lo-que-hemos-plantado-otono>
- INEC. (06 de 12 de 2012). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. Recuperado el 10 de 01 de 2014, de www.inec.gob.ec:
<http://www.inec.gob.ec/estadisticas/SIN/metodologias/CIIU%204.0.pdf>
- [INEN], I. E. (2003). *Hortalizas frescas. Alcachofa. Requisitos*. NTE INEN 1 977:2003, Quito- Ecuador.
- Infoagro. (s.f.). *Infoagro.com*. Recuperado el 29 de abril de 2013, de <http://www.infoagro.com/hortalizas/alcachofa.htm>
- Jeanette, R., Crouguennec, T., Schuck, P., & Brulé, G. (2006). *Ciencia de los alimentos. bioquímica-microbiología-procesos-productos*. Paris: Acribia S.A.

- Lambin, J. J., Gallucci, C., & Sicurello, C. (s.f.). *Dirección de Marketing* (Vol. Segunda Edición). Mexico: Mc Graw Hill.
- Latacunga, M. d. (s.f.). *PDF Ordenanza_plan_desarrollo_urbano*. Recuperado el 04 de 01 de 2014, de <http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=3&ved=0CDoQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.latacunga.gob.ec%2Flatacunga%2Findex.php%2Fdescargas%2Fcategory%2F2-Ordenanzas%3Fdownload%3D141%3Aordenanzas%26start%3D20&ei=N9rfUuGkCuqwsATuhIGQAw&>
- León, F. (07 de Junio de 2013). Alcachofa. Quito, Ecuador.
- Lopez, R., Torres, T., & Antolin, G. (s.f.). *Tecnología de Envasado y Conservación de Alimentos*.
- Macías, J., & Vines, R. (2011). *Elaboración de sopa instantánea a partir de harina de haba*. Guayaquil, Ecuador.
- Madrid, M. (21 de junio de 2011). *Fruit Profits*. Recuperado el 29 de abril de 2013, de <http://www.fruitprofits.com/sp/noticia.asp?reg=9>
- Martinez, J. (19 de 04 de 2010). *Taller de Emprendedores*. Recuperado el 06 de 09 de 2013, de *Análisis de la demanda real y potencial*: <http://joanaliz.blogspot.com/2010/04/analisis-de-la-demanda-real-y-potencial.html>
- Martinez, J. (2001). *Aspectos generales a considerar en la siembra de hortalizas*. UANL, Facultad de agronomía, México.
- Ministerio de Agricultura. (2013). *Perú. Ministerio de Agricultura*. Recuperado el 21 de junio de 2013, de <http://www.minag.gob.pe/portal/sector-agrario/pecuaria/cadenas-productivas?start=2>
- Negocio, C. (26 de 03 de 2010). *CN crecenegocios.com*. Recuperado el 03 de 01 de 2014, de *Como hallar la demanda potencial*: <http://www.crecenegocios.com/como-hallar-la-demanda-potencial/>
- Osoris, M., & Rojas, F. (16 de mayo de 2010). *El portal del subproducto*. Recuperado el 28 de agosto de 2013, de <http://tirsomestre.blogspot.com/2010/05/introduccion-al-proceso-de-subproductos.html>

- PROEcuador. (2012). *ficha alcachofa en conserva*. Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio e Integración, SAE, Ecuador.
- PROEcuador. (2012). *Ficha producto alcachofa*. SAE. Ecuador: Ministerio de Relaciones Exteriores e Integración.
- Quito, C. m. (10 de 06 de 2008). *Ordenanza de Zonificación No 0031*. Recuperado el 09 de 01 de 2014, de http://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Ordenanzas/ORDENANZAS%20A%C3%91OS%20ANTERIORES/ORDZ-031%20-%20PUOS%20-%20REFORMA%20ORDZ-024.pdf
- Robles, F. (2001). *La alcachofa, nueva alternativa para la agricultura peruana*. Peru: Prompex.
- Rodríguez, J. (s.f.). *Aprovechamiento de los residuos de la alcahofa*. Murcia, España.
- Ruales, R., & Ruiz, J. (2006). *Necesidades nutricionales de la alcachofa (cynara scolimus L.) en dos tipos de suelo de suelo en dos localidades*. Quito, Ecuador: ESPE-IASA.
- Rural, I. (2012). *Distribución en Planta*. Recuperado el 29 de 01 de 2014, de <http://www.ingenieriarural.com/AsignaturaProyectos/Tema%205.pdf>
- Saenz, A., & Andía, L. (2010). *Determinación de los parámetros óptimos para la elaboración de conserva de alcachofa*. Ica, Perú.
- Sielaff, H. (2000). *Tecnología de la fabricación de conservas*. Zaragoza, España: ACRIBIA S.A.
- Taylor, J., & Kinner, T. (1993). *Investigación de mercados. Un enfoque aplicado* (5ta edición ed.). Bogotá: McGraw Hill.
- Thompson, I. (12 de 2005). *Promonegocios.net*. Recuperado el 31 de 10 de 2013, de [Definición de Promocion: http://www.promonegocios.net/mercadotecnia/promocion-definicion-concepto.html](http://www.promonegocios.net/mercadotecnia/promocion-definicion-concepto.html)
- Thompson, I. (05 de 2006). *Pomonegocios.net*. Recuperado el 06 de 09 de 2013, de [Definición de Oferta: http://www.promonegocios.net/oferta/definicion-oferta.html](http://www.promonegocios.net/oferta/definicion-oferta.html)

- Thompson, I. (2010). *Marketing-Free*. Recuperado el 27 de 09 de 2013, de Definicion de Precio: <http://www.marketing-free.com/precio/definicion-precio.html>
- Ulín, F., Salinas, R., & Gonzales, G. (s.f.). Estimación de vida útil mediante análisis de datos censurados y pruebas de vida acelerada. Hermosillo, México.
- UNAM. (s.f.). Análisis de alimentos. Fundamentos y técnicas. México.
- Unidas, N. (2006). *Departamento de asuntos Economicos y Sociales*. Recuperado el 19 de 12 de 2013, de Clasificacion industrial internacional uniformede todas las actividades economicas CIU : http://unstats.un.org/unsd/publication/seriesM/seriesm_4rev4s.pdf
- Universidad Pontificica Bolivariana. (s.f.). *Estudio financiero del proyecto*. Recuperado el 2014 de marzo de 30, de Universidad Pontificica Bolivariana: http://cmap.upb.edu.co/rid=1237316953438_1999163858_1088/Tema5.EstudioFinanciero.ResumenElementos.pdf
- Van der Heyden , D. (05 de 2006). *Guia metodologica para el analisis de Cadenas agroproductivas*. Obtenido de https://www.google.com.ec/search?q=GUIA+METODOLOGICA+PARA+EL+ANALISIS+DE+CADENAS+PRODUCTIVAS&oq=GUIA+METODOLOGICA+PARA+EL+ANALISIS+DE+CADENAS+PRODUCTIVAS&aqs=chrome..69i57j0.823j0j7&sourceid=chrome&espv=2&es_sm=93&ie=UTF-8
- Villacís Loyola, J. H. (11 de 2009). Obtenido de <file:///C:/Users/MARIA%20JOSE/Downloads/cap2%20inf.pdf>
- Villar, Á., & Abad, M. (2004). Hojas de alcachofa. *Elsevier ciencia y economía*, 18, 58-61.
- Witting, E. (2001). Evaluación sensorial, una metodología actual para tecnología de alimentos. Chile.

ANEXOS

Anexo 1 Encuesta de Productores comercializadores y transformadores de Alcachofa

Universidad de las Américas
Ingeniería Agroindustrial y de Alimentos
Estudio de la cadena Agro productiva de la Alcachofa en Ecuador.
Encuesta para los Productores de Alcachofa.

Información:

Fecha:		
Provincia:	Parroquia:	

1. ¿Pertenece a alguna asociación?
Si () A cual.....
No ()
2. ¿Cuál es su principal actividad?
Agricultura ()
Ganadería ()
Comercializador ()
Otros ()Cuales.....
3. ¿Por qué razón decidió sembrar Alcachofa?

Le resulta fácil vender ()
Le produce buenos ingresos ()
Es un cultivo de fácil manejo ()
Otro ().....
4. ¿Cómo proviene la alcachofa a sus tierras?
Compra Plántulas () ¿Dónde?.....
Compra semillas () ¿Dónde?.....
Produce Ud. las plantas () ¿Variedad? Imperial star ()
Madrigal ()
Green Globe ()
5. ¿La superficie de siembra de alcachofa?
.....ha.
6. ¿Cuál es el rendimiento promedio de su cultivo?
.....t/ha al año.
7. ¿El terreno donde desarrolla este cultivo es?
Propio ()

Arrendado () Cuanto paga Año ().....
Ciclo ().....

En sociedad ()
Otro ().....

8. ¿Qué manejo realiza en el cultivo?

Riego () Inundación () Goteo () Aspersión ()
Fertilización () Orgánica ().....Química ()
).....
Poda () Selectiva ().....
Total ().....

Manejo de malezas ()
).....
Control de plagas()
).....

9. ¿Cuáles son las principales plagas y enfermedades de la alcachofa?

Plagas y Enfermedades	¿Con que controla?	¿Cada que tiempo?

10. ¿Cuántos jornales ocupa en su cultivo por ha?

..... Jornales \$..... Por Jornal

11. ¿Cada que tiempo realiza la cosecha?.....

12. ¿Cuáles son los meses de mayor producción de la alcachofa?

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC

13. ¿Selecciona la alcachofa para venderla a fresco o para la industria?

SI () NO ()

Si su respuesta es que si diga que criterios toma en cuenta

.....
.....
.....
.....

14. ¿A quien vende la producción de alcachofa? (Nombre de la empresa) y ¿A qué precio?

Exportadores ().....\$()

Agroindustrias ().....\$()

- Comerciantes ().....\$()
 Supermercados ().....\$()
 Otro ().....\$()

15. ¿Cuáles son las principales causas de pérdidas de la alcachofa?

- Plagas y enfermedades ()
 Pudrición ()
 Daños mecánicos (aplastamiento, golpes, etc.) ()
 Falta de obreros ()
 Precios de la alcachofa ()
 Madurez ()
 Comercialización de la hortaliza ()
 Otro ().....

16. ¿La venta de la alcachofa Ud. la realiza al mismo lugar siempre?

- SI ()
 NO ()
 Otro ().....

17. ¿Qué le gustaría mejorar de su cultivo y por qué?

.....

GRACIAS

Nombre del agricultor:	Teléfono:
Edad:	Género: Femenino () Masculino ()
Nivel de instrucción: Primaria () Secundaria () Universitario () Otro () ¿Cuál?.....	

- Por la calidad ()
- Por la demanda ()
- Por los costos ()
- Otro ().....

9. ¿Cuáles son los meses con mayor comercialización en cantidad de alcachofa y cuáles son los meses donde se obtiene el precio más alto?

Mes	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Mayor com..												
Precio Kg/ Tn												

10. ¿Para comprar o vender la alcachofa se selecciona?

- NO () SI () Por tamaño ()
- Por color de las brácteas ()
- Por apariencia (apertura de brácteas) ()
- Otro ()

).....

11. ¿Mantiene en cuartos fríos la hortaliza antes de venderla?

- NO () SI () ¿Por cuánto tiempo?.....
- ¿En qué condiciones?.....

12. ¿Con que características define la calidad en la alcachofa y que hace con la alcachofa que no es de calidad?

Características de calidad	Hortaliza rechazada
Tamaño /Forma ()	No compra ()
Coloración ()	Paga menos ()
Apariencia /Compactación ()	Destino mercado nacional ()
Daños mecánicos ()	Para agroindustria ()
Otros ()	Otros ()
.....
.....

13. ¿Nombre del mejor productor de Alcachofa?

.....
.....

14. ¿En qué manera comercializa Ud. la alcachofa?

- En fresco ()
- Procesada ()
- Otro ().....

15. ¿Ha comprado o vendido alcachofa a otros países?

SI () ¿A cuál(es)?
¿En que mes?.....

NO ()

GRACIAS

Nombre:	Teléfono:
Edad:	Género: Femenino () Masculino ()
Nivel de instrucción: Primaria () Secundaria () Universitario () Otro () ¿Cuál?.....	

Anexo 2 Encuesta a Consumidores.

Universidad de las Américas
Ingeniería agroindustrial y de alimentos
Estudio de la cadena agro productiva de la alcachofa
Encuesta a consumidores

Género	Masculino () Femenino ()		
Edad			
Ocupación			
Ingresos mensuales	200-400 USD ()	400-600USD ()	más de 600USD ()

1. En orden de importancia enumere que producto consume más. Siendo **(6)** el que más consume y **(1)** el que menos consume

- Encurtidos ()
- Sopas y cremas ()
- Hortalizas congeladas ()
- Fideos y pastas ()
- Dips (salsas) ()
- Licor (bajativos) ()

2. ¿Ha consumido alguna vez alcachofa?

- Si () NO ()
- No la conoce ()
- No le gusta ()
- No sabe prepararla ()

3. ¿Cada que tiempo consume alcachofa?

- Semanal ()
- Mensual ()
- Trimestral ()
- Otros
- No consume ()

4. ¿Cuáles son los lugares donde compra la hortaliza?

- Mercados ()
- Supermercados ()
- Otros:.....

5. ¿Sabía Ud. que la alcachofa contiene cinarina, compuesto que ayuda a estimular las funciones del hígado y a reducir el nivel de colesterol en la sangre?

Si () NO ()

6. ¿Estaría dispuesto a consumir productos en base a alcachofa?

Si () NO ()

7. ¿Sabía Ud. que un producto nutracéutico es suplemento dietético no alimenticio?

Si () NO ()

8. ¿Estaría dispuesto a consumir cápsulas nutracéuticas en base a alcachofa?

Si () NO ()

9. ¿Cuáles de estos productos en base a alcachofa estaría dispuesto a consumir?

- Encurtidos de alcachofa ()
- Crema de alcachofa instantánea ()
- Corazones de alcachofa congelados ()
- Fideos y pastas de alcachofa ()
- Dip de alcachofa ()
- Licor de alcachofa (digestivo) ()

10. ¿Qué producto preferiría consumir? Marque con una X.

Conservas de	espárragos ()	palmito ()	alcachofa ()
Crema instantánea de	espárragos ()	brócoli ()	alcachofa ()
Congelado de	Brócoli ()	maíz dulce ()	alcachofa ()
Pastas de	Espinaca ()	zanahoria ()	alcachofa ()
Dip de	Cebolla ()	aguacate ()	alcachofa ()
Licor de	Vino ()	coñac ()	cynar (licor de alcachofa) ()

11. ¿Qué marca prefiere en estos productos? Marque con una X.

Conservas	()	()	()
Crema instantánea	()	()	()
Hortalizas congeladas	()	()	()
Fideos y pastas	()	()	()
Dips y salsas	()	()	()
Licores (digestivos)	()	()	()

Anexo 3 Formato de evaluación sensorial

Evaluación sensorial conservas en salmuera

Señale la calificación otorgada a la muestra según su preferencia para las siguientes características

No muestra:

Fecha:

Característica	Calificación					
	Muy buena	Buena	Regular	Malo	Muy malo	
Apariencia						
Sabor						

Evaluación sensorial crema instantánea de alcachofa

Señale la calificación otorgada a la muestra según su preferencia para las siguientes características

No muestra:

Fecha:

Característica	Calificación					
	Me gusta extremadamente	Me gusta mucho	Me gusta moderadamente	Me gusta levemente	Ni me gusta ni me disgusta	
Aceptación						

Evaluación sensorial lasaña de alcachofa

Señale la calificación otorgada a la muestra según su preferencia para las siguientes características

No muestra:

Fecha:

Característica	Calificación					
	Muy buena	Buena	Regular	Malo	Muy malo	
Color						

ANEXO 4. Calificaciones evaluación sensorial conservas

APARIENCIA	Tratamiento	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
	A	0,50%	0,50%	0,50%	1%	1%	1%	1,50%	1,50%	1,50%
	B	0,20%	0,30%	0,40%	0,20%	0,30%	0,40%	0,20%	0,30%	0,40%
	RÉPLICAS									
	A	2	2	3	4	5	4	5	4	4
	B	3	2	2	3	4	5	4	5	5
	C	2	3	3	4	5	5	5	5	4
	D	3	2	3	4	4	4	4	4	5
	E	2	3	2	4	4	4	4	4	5

SABOR	Tratamiento	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
	A	0,50%	0,50%	0,50%	1%	1%	1%	1,50%	1,50%	1,50%
	B	0,20%	0,30%	0,40%	0,20%	0,30%	0,40%	0,20%	0,30%	0,40%
	RÉPLICAS									
	A	2	3	3	4	4	5	4	4	3
	B	3	2	2	3	4	5	3	3	3
	C	1	2	2	4	5	5	4	3	2
	D	3	2	3	5	5	4	4	3	3
	E	2	3	3	4	4	4	3	4	2

Ph	Tratamiento	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
	A	0,50%	0,50%	0,50%	1%	1%	1%	1,50%	1,50%	1,50%
	B	0,20%	0,30%	0,40%	0,20%	0,30%	0,40%	0,20%	0,30%	0,40%
	RÉPLICAS									
	R1	4,5	4,41	4,32	4,38	4,29	4,16	4,27	4,18	3,98
	R2	4,52	4,4	4,28	4,36	4,27	4,18	4,25	4,17	3,96
	R3	4,51	4,41	4,27	4,37	4,28	4,14	4,25	4,17	3,99
	R4	4,52	4,42	4,27	4,36	4,3	4,16	4,24	4,16	4
	R5	4,53	4,4	4,29	4,36	4,28	4,14	4,26	4,15	3,99

ANEXO 5. Prueba de hipótesis para conservas

El modelo estadístico de efectos para este diseño está dado por:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

$$i=1,2,\dots,a; \quad j=1,2,\dots,b; \quad k= 1,2,\dots,n$$

donde:

μ = media general

α_i = efecto debido al i-ésimo nivel del factor A

β_j = efecto debido al j-ésimo nivel del factor B

$(\alpha\beta)_{ij}$ = efecto de la interacción en la combinación de ij

ϵ_{ijk} = error aleatorio

Con un nivel de significancia del 95% es decir $\alpha=0,05$

Las hipótesis de interés para los tres efectos en el modelo anterior son:

H_0 = Efecto de concentración de ácido cítrico en solución de manipulación. (A) = 0

H_A = Efecto de concentración de ácido cítrico en solución de manipulación. (A) \neq 0

H_0 = Efecto de concentración de ácido cítrico en el líquido de gobierno. (B) = 0

H_B = Efecto de concentración de ácido cítrico en el líquido de gobierno. (B) \neq 0

H_0 = Efecto de la interacción (AB) = 0

H_{AB} = Efecto de la interacción (AB) \neq 0

Resolución de la hipótesis para variable apariencia en conservas

Hipótesis	Valor p	Conclusión
$H_0: (A) = 0$ $H_A: (A) \neq 0$	0,000	$p < \alpha$ Se rechaza hipótesis nula; Se acepta hipótesis alternativa Concentración de ácido cítrico en solución de manipulación SI es un factor influyente en la variable respuesta color/apariencia
$H_0: (B) = 0$ $H_B: (B) \neq 0$	0,245	$p > \alpha$ Se acepta hipótesis nula; Se rechaza hipótesis alternativa Concentración de ácido cítrico en solución líquido de gobierno NO es un factor influyente en la variable respuesta color/apariencia
$H_0: (AB) = 0$ $H_{AB}: (AB) \neq 0$	0.708	$p > \alpha$ Se acepta hipótesis nula; Se rechaza hipótesis alternativa Interacción de los factores A y B NO es un factor influyente en la variable respuesta color/apariencia

ANEXO 5 a. Resolución de la hipótesis para variable sabor en conservas

Hipótesis	Valor p	Conclusión
$H_0: (A) = 0$ $H_A: (A) \neq 0$	0,000	$p < \alpha$ Se rechaza hipótesis nula; Se acepta hipótesis alternativa Concentración de ácido cítrico en solución de manipulación SI es un factor influyente en la variable respuesta sabor
$H_0: (B) = 0$ $H_B: (B) \neq 0$	0,786	$p > \alpha$ Se acepta hipótesis nula; Se rechaza hipótesis alternativa Concentración de ácido cítrico en solución líquido de gobierno NO es un factor influyente en la variable respuesta sabor
$H_0: (AB) = 0$ $H_{AB}: (AB) \neq 0$	0.046	$P < \alpha$ Se rechaza hipótesis nula; Se acepta hipótesis alternativa Interacción de los factores A y B SI es un factor influyente en la variable respuesta sabor

ANEXO 5 b. Resolución de la hipótesis para variable sabor en conservas

Hipótesis	Valor p	Conclusión
$H_0: (A) = 0$ $H_A: (A) \neq 0$	0,000	$p < \alpha$ Se rechaza hipótesis nula; Se acepta hipótesis alternativa Concentración de ácido cítrico en solución de manipulación SI es un factor influyente en la variable respuesta sabor
$H_0: (B) = 0$ $H_B: (B) \neq 0$	0,786	$p > \alpha$ Se acepta hipótesis nula; Se rechaza hipótesis alternativa Concentración de ácido cítrico en solución líquido de gobierno NO es un factor influyente en la variable respuesta sabor
$H_0: (AB) = 0$ $H_{AB}: (AB) \neq 0$	0.046	$P < \alpha$ Se rechaza hipótesis nula; Se acepta hipótesis alternativa Interacción de los factores A y B SI es un factor influyente en la variable respuesta sabor

ANEXO 5 c. Resolución de la hipótesis para variable pH en conservas

Hipótesis	Valor p	Conclusión
$H_0: (A) = 0$ $H_A: (A) \neq 0$	0,000	$p < \alpha$ Se rechaza hipótesis nula; Se acepta hipótesis alternativa Concentración de ácido cítrico en solución de manipulación SI es un factor influyente en la variable respuesta pH
$H_0: (B) = 0$ $H_B: (B) \neq 0$	0,000	$p < \alpha$ Se rechaza hipótesis nula; Se acepta hipótesis alternativa Concentración de ácido cítrico en solución líquido de gobierno SI es un factor influyente en la variable respuesta pH
$H_0: (AB) = 0$ $H_{AB}: (AB) \neq 0$	0.000	$P < \alpha$ Se rechaza hipótesis nula; Se acepta hipótesis alternativa Interacción de los factores A y B SI es un factor influyente en la variable respuesta sabor Ph

ANEXO 6. Calificaciones evaluación sensorial crema deshidratada

Formulación				
		A	B	C
ACEPTACIÓN	Réplicas	6	7	8
		3	7	7
		5	6	9
		5	5	8
		4	6	8
		7	7	8
		4	8	7

ANEXO 6a. Prueba de hipótesis para cremas deshidratadas

El modelo estadístico de efectos para este diseño está dado por:

$$Y_{ij} = \mu + \gamma_i + \varepsilon_{ij}$$

$$i=1,2,\dots; \quad j=1,2,\dots$$

donde:

μ = media general

γ_i = efecto del tratamiento i

ε_{ij} = error aleatorio

Con un nivel de significancia del 95% es decir $\alpha=0,05$

Las hipótesis de interés para los efectos en el modelo anterior es:

H_0 = El efecto de las formulaciones es estadísticamente igual. (γ_i) = 0

H_A = El efecto de las formulaciones no es igual. (γ_i) \neq 0

Resolución de la hipótesis para variable color para cremas deshidratadas

Hipótesis	Valor ρ	Conclusión
$H_0: (\gamma_i) = 0$ $H_A: (\gamma_i) \neq 0$	0,000	$\rho < \alpha$ Se rechaza hipótesis nula; Se acepta hipótesis alternativa El efecto de las formulaciones no es igual, es decir, al menos dos de ellos son diferentes.

ANEXO 7. Calificaciones evaluación sensorial lasaña

COLOR	Tratamiento	T1	T2	T3	T4
	A	Escal	Sin escal	Escal	Sin escal
	B	7%	7%	10%	10%
	RÉPLICAS				
	A	8	6	3	1
	B	7	7	5	3
	C	9	8	2	4
	D	8	5	6	5
	E	7	6	3	2
	F	7	5	4	3
G	9	6	7	3	

SABOR	Tratamiento	T1	T2	T3	T4
	A	Escal	Sin escal	Escal	Sin escal
	B	7%	7%	10%	10%
	RÉPLICAS				
	A	8	9	6	7
	B	8	8	7	6
	C	7	8	5	5
	D	9	9	7	8
	E	9	7	8	6
	F	8	9	5	5
G	9	8	6	7	

Prueba de hipótesis para lasaña

El modelo estadístico de efectos para este diseño está dado por:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Con un nivel de significancia del 95% es decir $\alpha=0,05$

Las hipótesis de interés para los tres efectos en el modelo anterior son:

H_0 = Efecto del tipo de tratamiento a las brácteas. (A) = 0

H_A = Efecto del tipo de tratamiento a las brácteas. (A) \neq 0

H_0 = Efecto de concentración de polvo de alcachofa. (B) = 0

H_B = Efecto de concentración de polvo de alcachofa. (B) \neq 0

H_0 = Efecto de la interacción (AB) = 0

H_{AB} = Efecto de la interacción (AB) \neq 0

ANEXO 7a. Resolución de la hipótesis para variable color en pastas

Hipótesis	Valor ρ	Conclusión
H_0 : (A) = 0 H_A : (A) \neq 0	0,000	$\rho < \alpha$ Se rechaza hipótesis nula; Se acepta hipótesis alternativa tipo de tratamiento a las brácteas SI es un factor influyente en la variable respuesta color/apariencia.
H_0 : (B) = 0 H_B : (B) \neq 0	0,000	$\rho < \alpha$ Se rechaza hipótesis nula; Se acepta hipótesis alternativa Concentración de polvo de alcachofa SI es un factor influyente en la variable respuesta color/apariencia
H_0 : (AB) = 0 H_{AB} : (AB) \neq 0	0.666	$\rho > \alpha$ Se acepta hipótesis nula; Se rechaza hipótesis alternativa Interacción de los factores A y B NO es un factor influyente en la variable respuesta color/apariencia

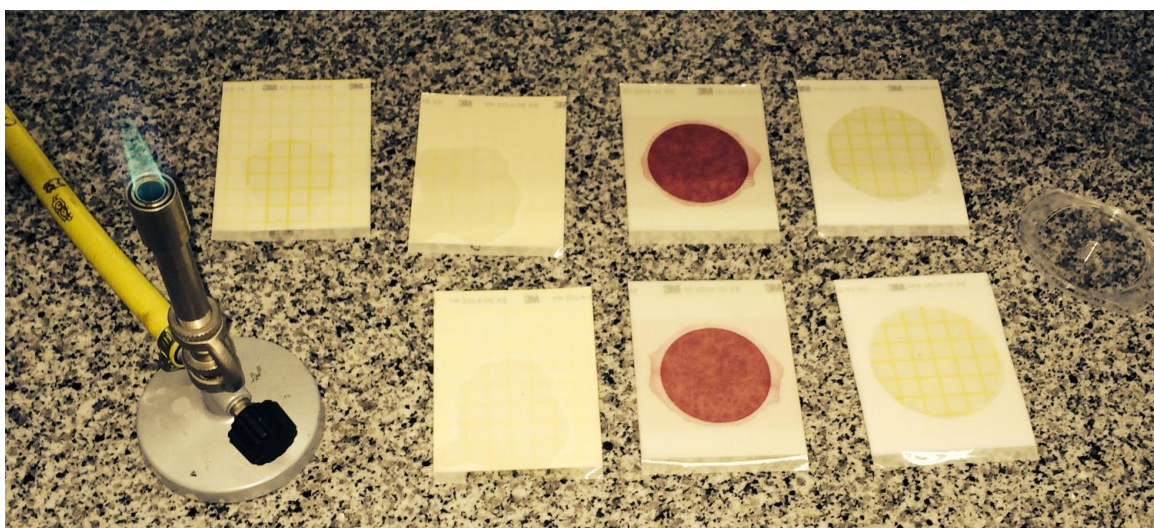
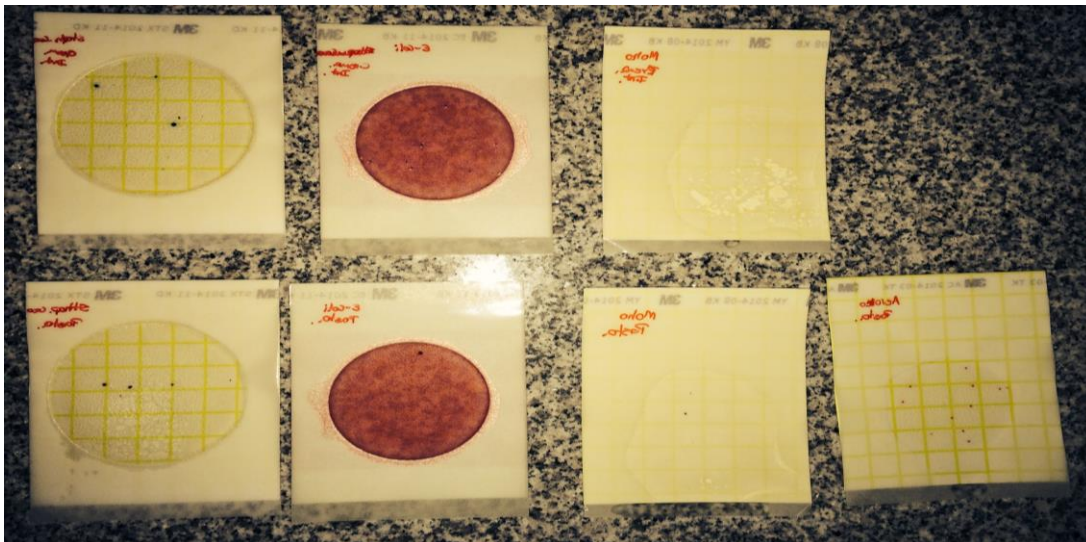
ANEXO 7b. Resolución de la hipótesis para variable sabor en pastas

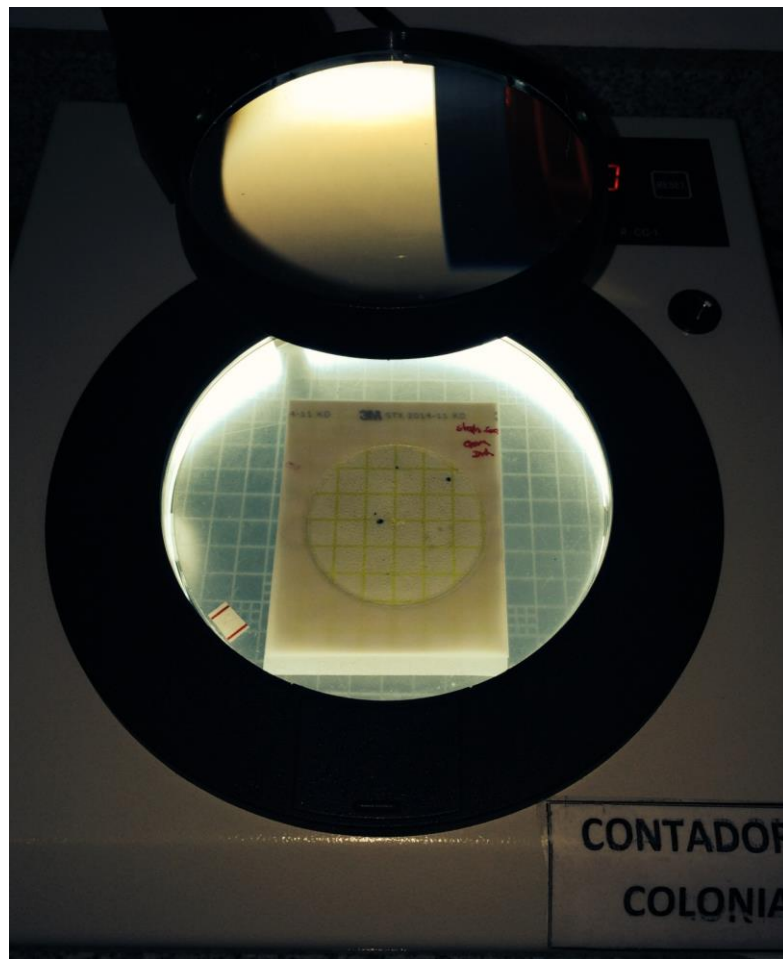
Hipótesis	Valor ρ	Conclusión
H_0 : (A) = 0 H_A : (A) \neq 0	0,000	$\rho < \alpha$ Se rechaza hipótesis nula; Se acepta hipótesis alternativa Concentración de ácido cítrico en solución de manipulación SI es un factor influyente en la variable respuesta sabor
H_0 : (B) = 0 H_B : (B) \neq 0	0,786	$\rho > \alpha$ Se acepta hipótesis nula; Se rechaza hipótesis alternativa Concentración de ácido cítrico en solución líquido de gobierno NO es un factor influyente en la variable respuesta sabor
H_0 : (AB) = 0 H_{AB} : (AB) \neq 0	0.046	$\rho < \alpha$ Se rechaza hipótesis nula; Se acepta hipótesis alternativa Interacción de los factores A y B SI es un factor influyente en la variable respuesta sabor

Anexo 8. Balance de masa procesamiento de alcachofa.

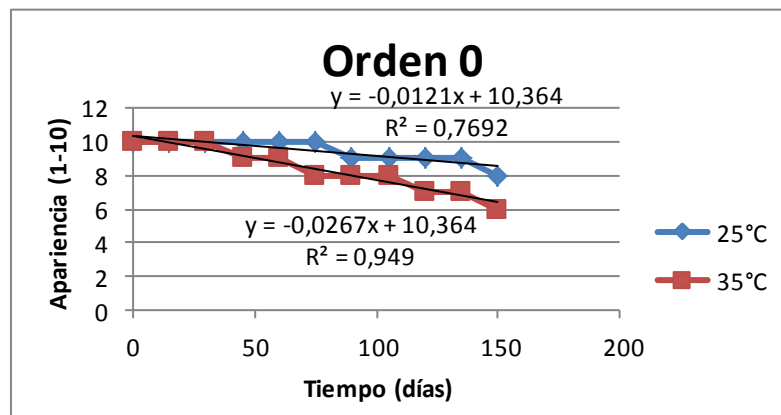
Entrada		Proceso	Salida		Rendimiento %
Producto	Peso (g)		Producto	Peso (g)	
Alcachofa	5139	RPM	Alcachofa	5139	100
Alcachofa	5139	Lavado	Alcachofa	5139	100
Alcachofa	5139	Selección y clasificación	Alcachofa	5074	98,7
Alcachofa	5074	Recorte de tallos	Alcachofa	4972	96,8
Alcachofa	4972	Separación de brácteas	Alcachofa	1757,4	34,2
Alcachofa	1757,4	Torneado	Alcachofa	1574,4	30,6
Alcachofa	1574,4	Cuarteado	Alcachofa	1558,7	30,3
Alcachofa	1558,7	Preblanqueado-Blanqueado	Alcachofa	1543,1	30,0
Alcachofa	1543,1	Enfriado	Alcachofa	1543,1	30,0
Alcachofa	1543,1	Envasado y llenado	Conserva	2579,0	12,89
Agua	1028,7				
Sal	3,0861				
Ácido cítrico	4,1149				
					frascos
Brácteas	3214,6	Escaldado	Brácteas	3374,1	65,7
Brácteas	3374,1	Secado	Brácteas	720,5	14,0
Brácteas	720,5	Molienda	Polvo de alcachofa	699,5	13,6
Polvo de alcachofa	699,5	Tamizado	Polvo de alcachofa	544,7	10,6
Polvo de alcachofa	544,7		Polvo de alcachofa	181,57	3,5
Polvo de alcachofa	544,7	Mezclado	Crema deshidratada	5395,2	67,4
Harina	1898,4				
Maltodextrina	1019,3				
Almidón de maíz	1019,3				
Sal	641,8				
Glutamato	1,6				
Ajo	32,4				
Cebolla	134,8				
Perejil	32,4				
Laurel	16,2				
Orégano	21,6				
Pimienta	0,5				
Trozos	32,4				
					Envases
Polvo de alcachofa	544,7	Amasado	Masa	10894,0	
Harina	6536,4				
Huevo	3812,9				
Masa	10894,0	Extrusión	Masa	10875,0	
Masa	10875,0	Moldeado	Masa	10875,0	
Masa	10875,0	Secado	Pasta	10439,4	34,8
					Empaques
Polvo de alcachofa	544,70	Encapsulado	Cápsulas	544700,0	77,8
					Fracos

Anexo 9. Imágenes análisis microbiológico

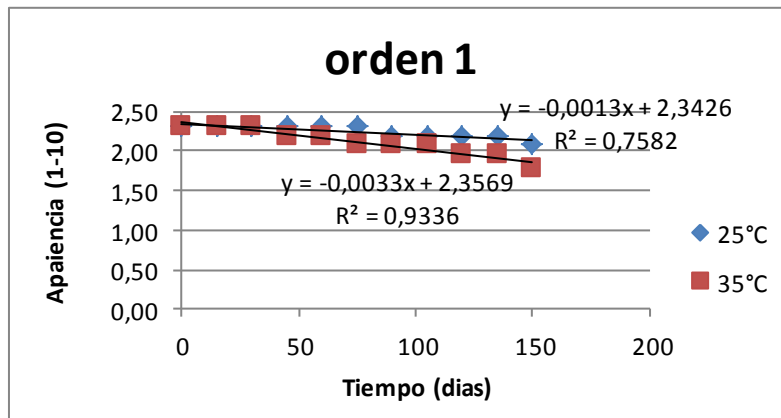




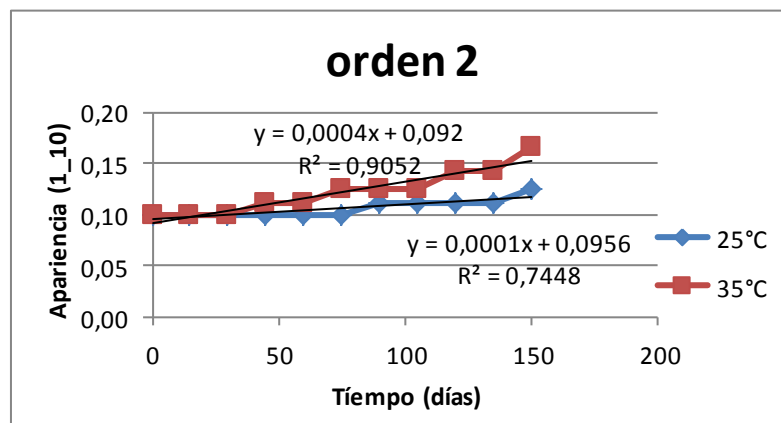
Anexo 10. Determinación del orden de reacción para tiempo de vida útil



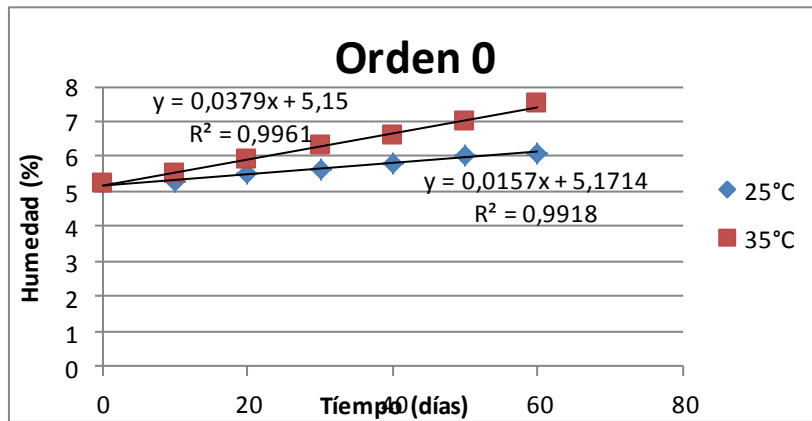
Gráfica de variación de apariencia en conservas a 25 y 35°C para una reacción de orden cero.



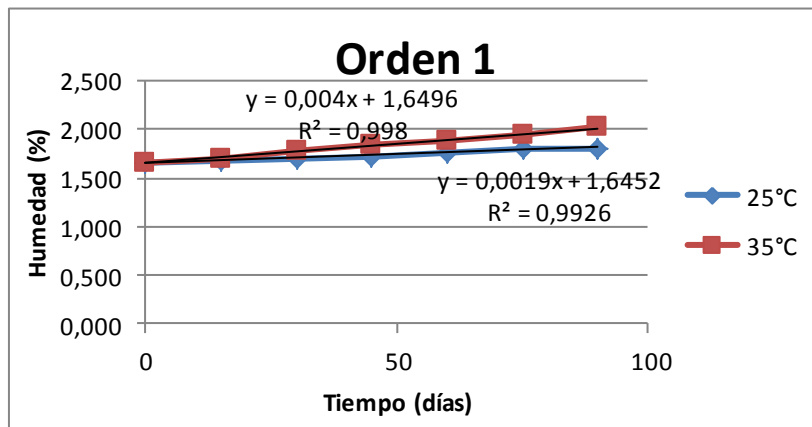
Gráfica de variación de apariencia en conservas a 25 y 35°C para una reacción de orden uno.



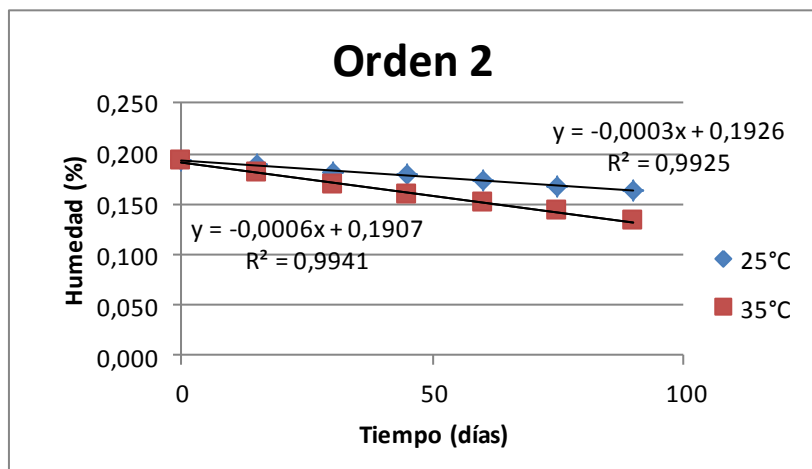
Gráfica de variación de apariencia en conservas a 25 y 35°C para una reacción de orden dos.



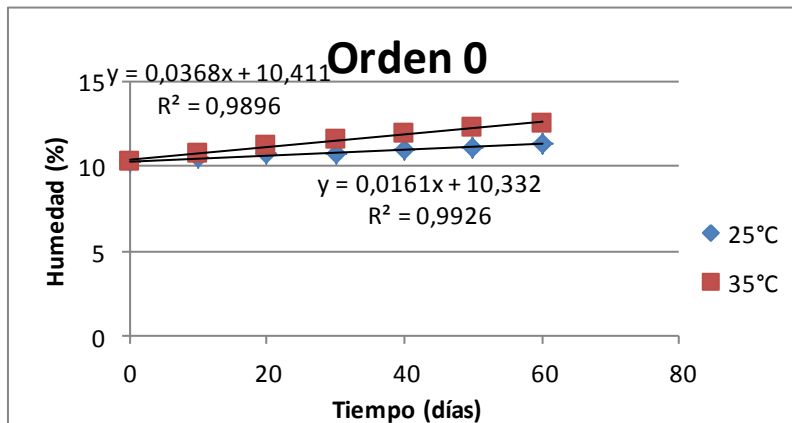
Gráfica de variación de apariencia en crema deshidratada a 25 y 35°C para una reacción de orden cero.



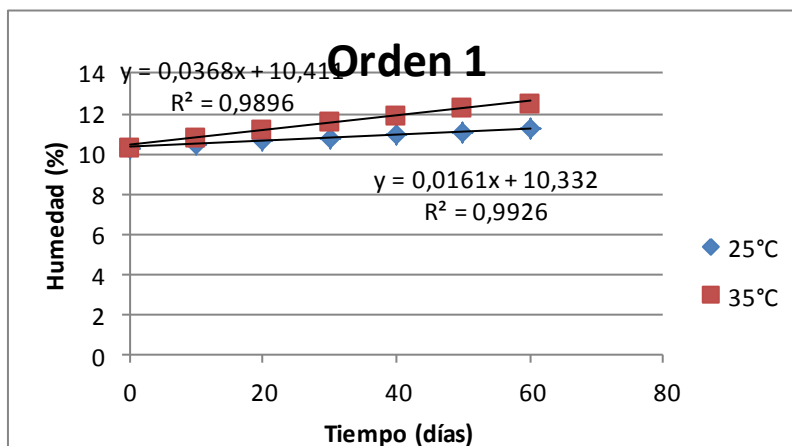
Gráfica de variación de apariencia en crema deshidratada a 25 y 35°C para una reacción de orden uno.



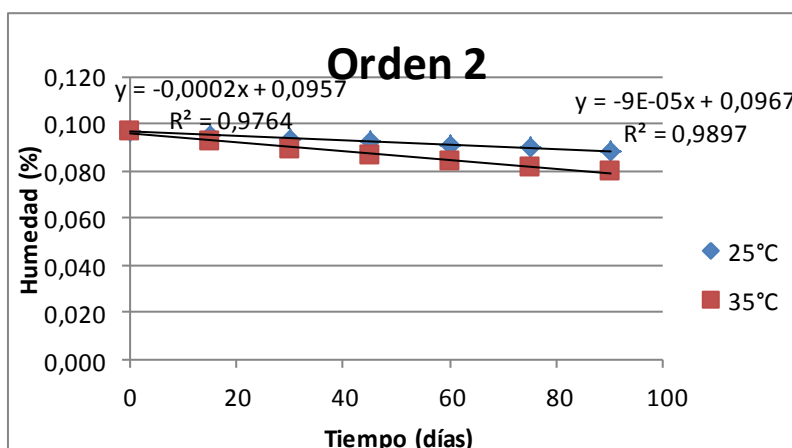
Gráfica de variación de apariencia en crema deshidratada a 25 y 35°C para una reacción de orden dos.



Gráfica de variación de apariencia en pastas a 25 y 35°C para una reacción de orden cero.


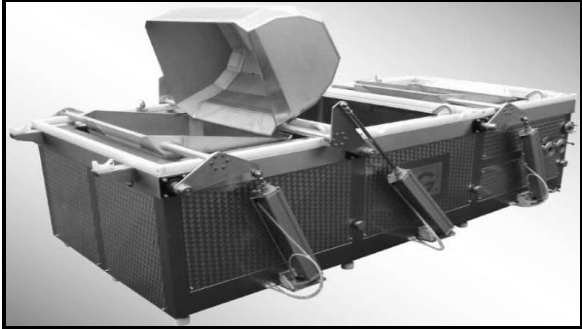








Gráfica de variación de apariencia en pastas a 25 y 35°C para una reacción de orden uno.



Gráfica de variación de apariencia en pastas a 25 y 35°C para una reacción de orden dos.

Anexo 11. Maquinarias

Referencia	Imagen	Dimensiones	Capacidad
Mesa trabajo de tres bandas		3,5m x 0,9m x 0,6m	
Marmita de precocción, cocción y enfriamiento		4,3m x 0,8m x 0,9m	80kg/h
Balanza electronica		0,25m x 0,15m x 0,05m	
Dosificador de líquido de gobierno		2,5m x 0,9m x 1,5m	50uni/min

<p>Exhauster</p>		<p>1,4m x 0,6m x 1,3m</p>	
<p>Cerradora de frascos al vacío</p>		<p>1,5m x 0,9m x 1,1m</p>	<p>50 uni/min</p>
<p>Codificadora inkjet</p>			
<p>Autoclave</p>		<p>1,1x 1,2m x 1,8m</p>	<p>canasta 100</p>

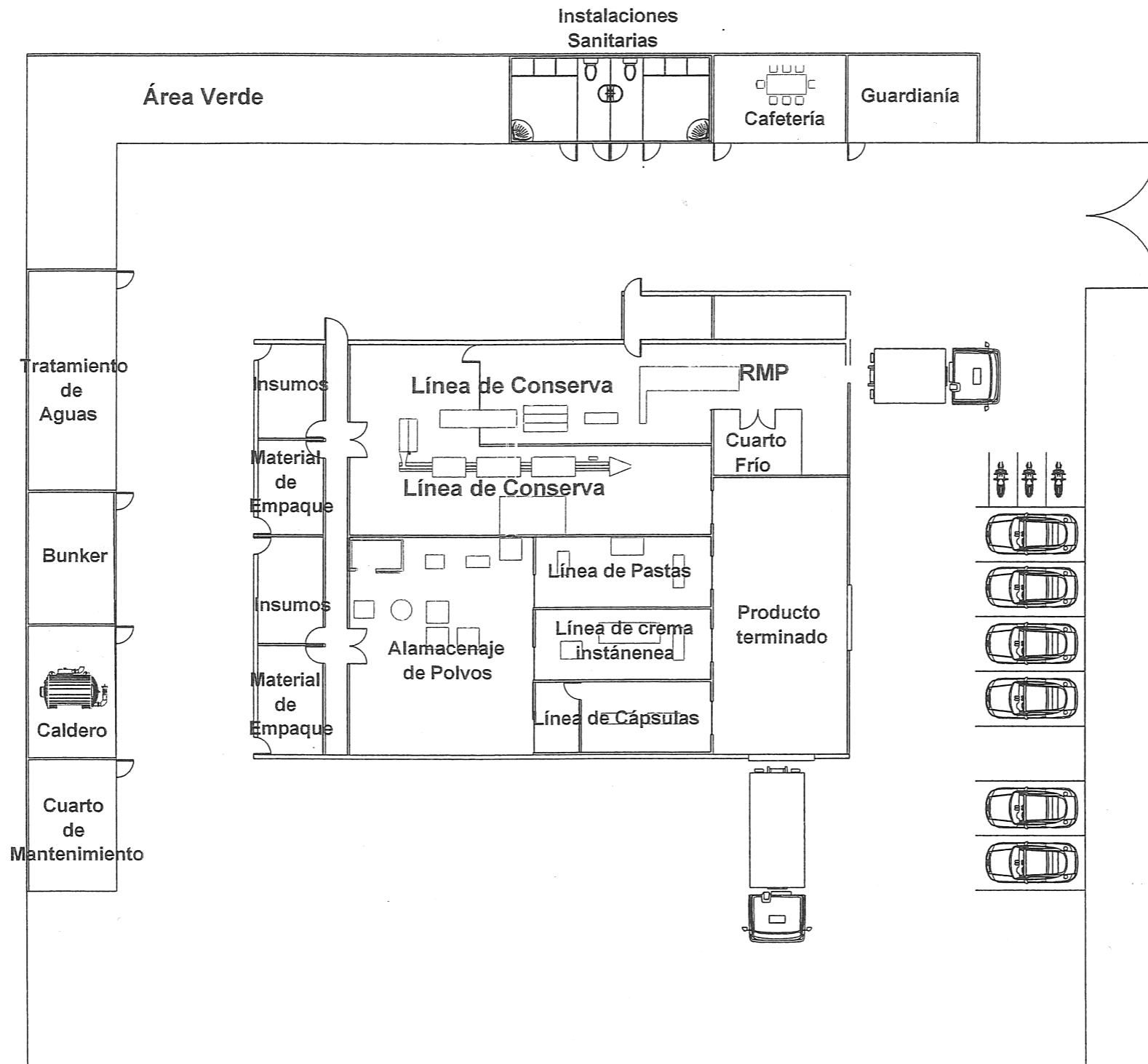
<p>Cortador de verduras</p>		<p>1,07m x 1,1m x 0,5m</p>	<p>300 Kg/h</p>
<p>Marmita de cocción basculante</p>		<p>0,6m x 0,8m x 0,9mm</p>	<p>15Kg</p>
<p>Cámara de deshidratación</p>		<p>0,8m x 0,5m x 1,8m</p>	<p>10Kg</p>
<p>Molino de martillos</p>		<p>0,8m x 0,9m x 1,55m</p>	


<p>Tamiz</p>		<p>0,9m x 0,9m x 0,6m</p>	
<p>Mezcladora</p>		<p>0,98m x 0,8m x 1,1m</p>	<p>50Kg</p>
<p>Llenadora de polvos</p>		<p>0,9m x 0,6m x 1,4m</p>	
<p>Mezcladora y extrusora para pasta</p>		<p>0,55m x 1,1m x 1,3m</p>	<p>35Kg/h</p>

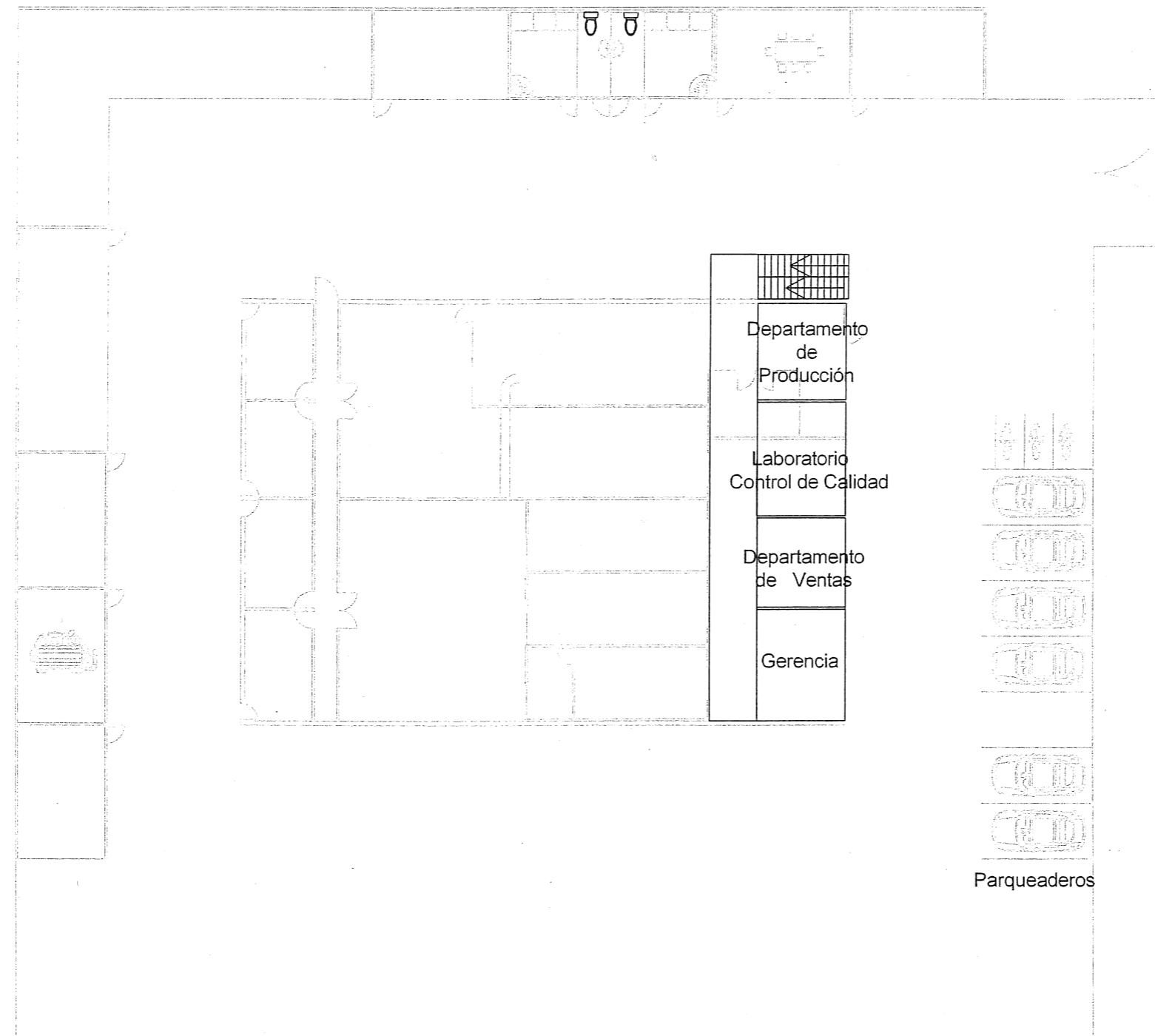
<p>Secador estático</p>		<p>2,2m x 0,7 x 2m</p>	<p>50Kg</p>
<p>Encapsuladora</p>		<p>0,3m x 0,15m x 0,2m</p>	<p>800 caps</p>
<p>Selladora de tapas manual inducción</p>		<p>0,5m x 0,32 x 0,13m</p>	<p>30/min</p>
<p>Codificadora</p>			


ANEXO 12

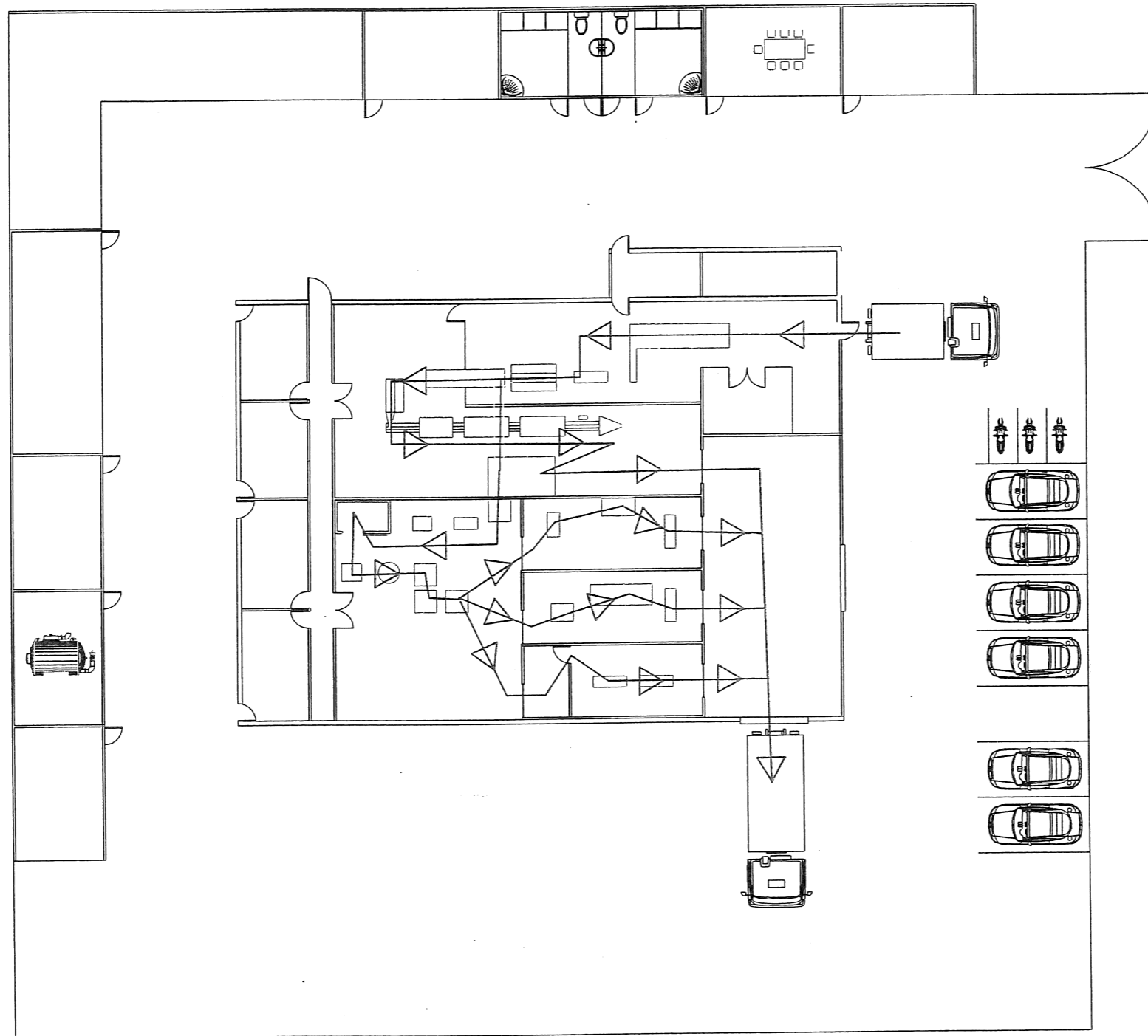
Diseño de planta



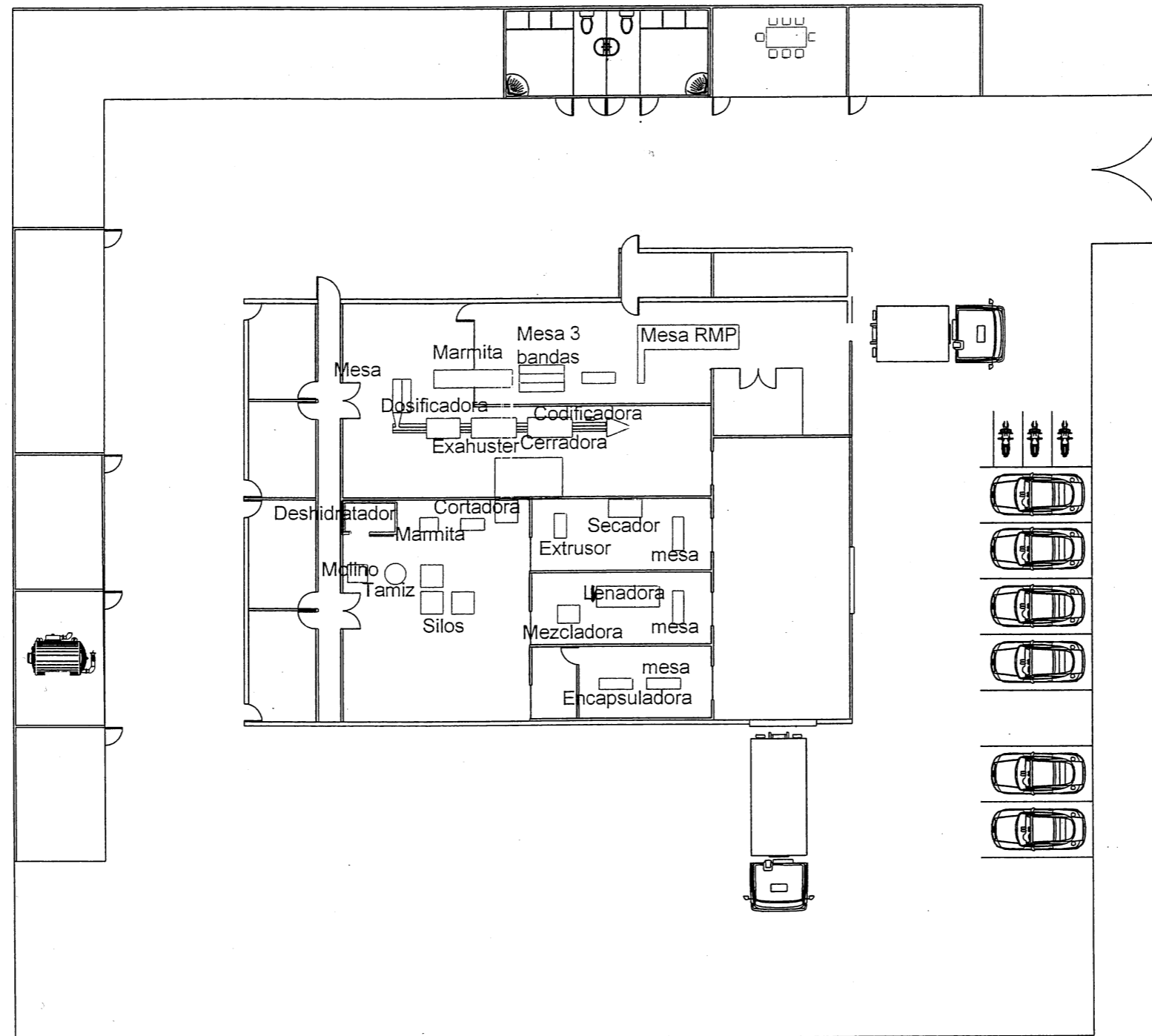
 <p>UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS LEONARDO RODRÍGUEZ UNIVERSITARIO</p>	CARRERA:	Ingeniería Agroindustrial y de Alimentos
	INTEGRANTES:	Jessika Maldonado, María José Salas
	PROFESOR:	Dr. Fernando Freile
	<p>Diseño de Planta Plata Baja</p>	




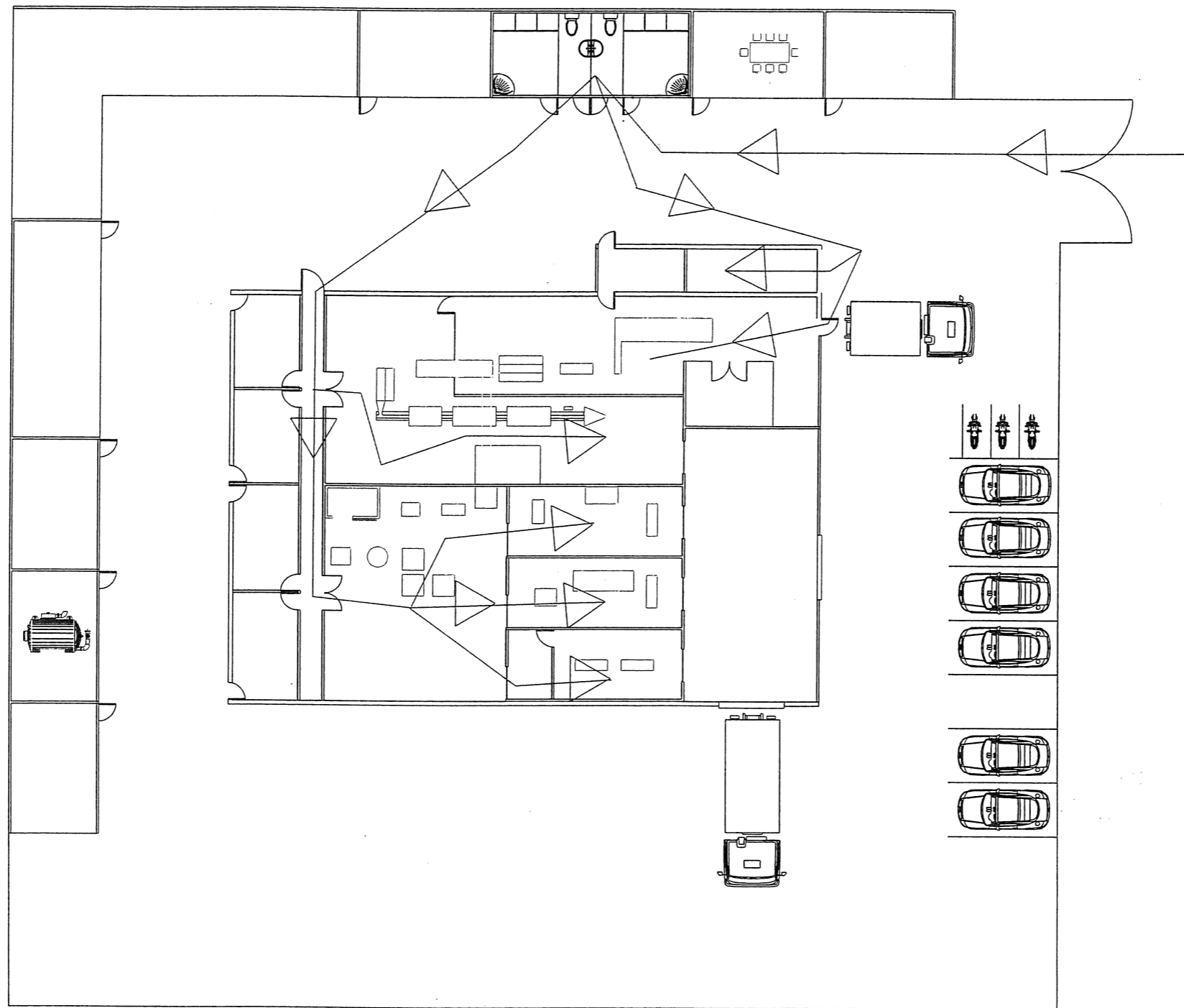
	CARRERA:	Ingeniería Agroindustrial y de Alimentos	
	INTEGRANTES:	Jessika Maldonado, María José Salas	
	PROFESOR:	Dr. Fernando Freile	
	CONTIENE:	Diseño de Planta Planta Alta	ESCALA: Grafica




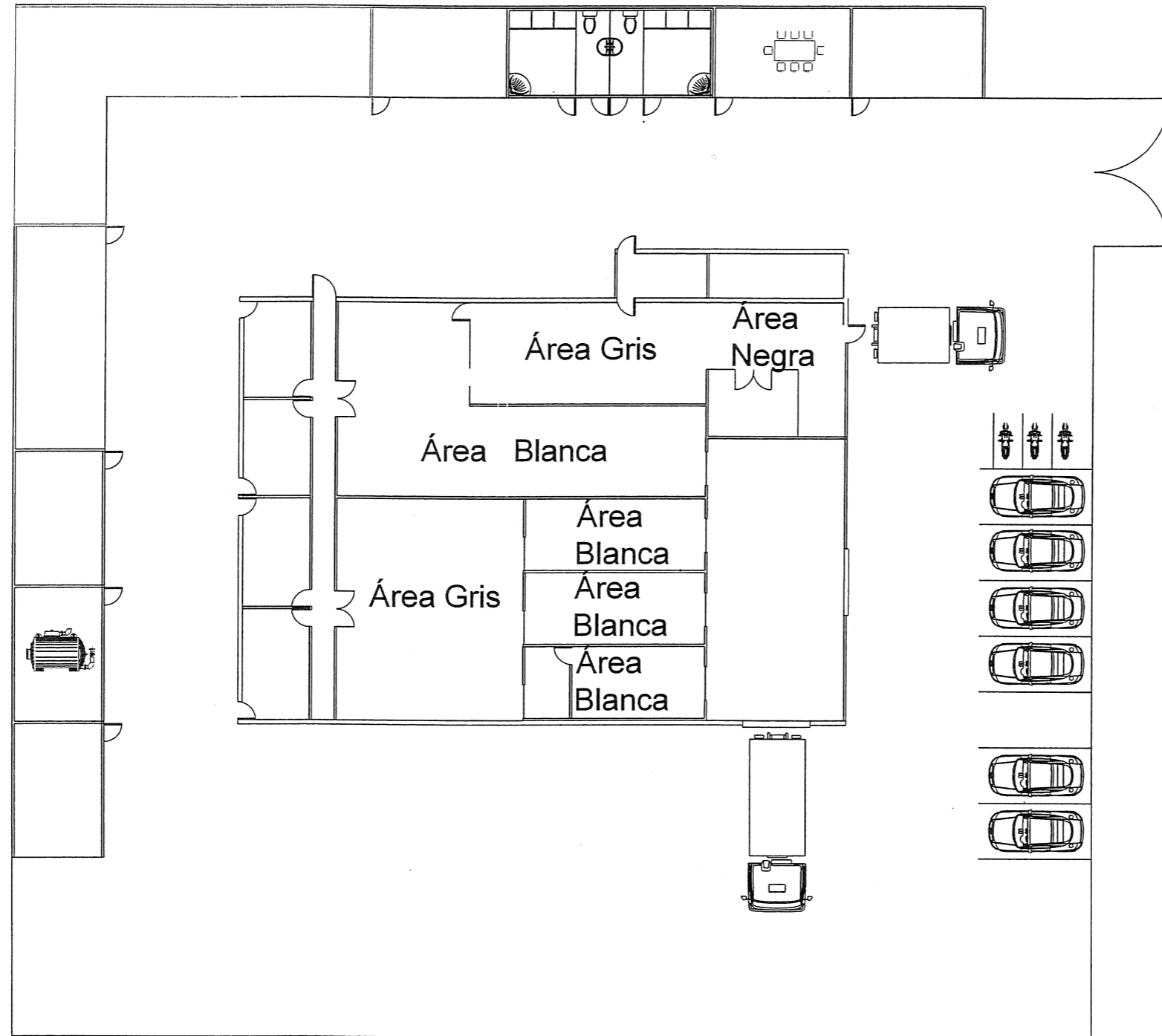
CARRERA:	Ingeniería Agroindustrial y de Alimentos	
INTEGRANTES:	Jessika Maldonado, María José Salas	
PROFESOR:	Dr. Fernando Freile	
CONTIENE:	Diseño de Planta Circulación del Producto	ESCALA: Grafica LAMINA 4




	CARRERA:	Ingeniería Agroindustrial y de Alimentos	
	INTEGRANTES:	Jessika Maldonado, María José Salas	
	PROFESOR:	Dr. Fernando Freile	
	CONTIENE:	Diseño de Planta Maquinaria	ESCALA: Grafica
			LAMINA 3



	CARRERA:	Ingeniería Agroindustrial y de Alimentos	
	INTEGRANTES:	Jessika Maldonado, María José Salas	
	PROFESOR:	Dr. Fernando Freile	
	CONTIENE:	Diseño de Planta Circulación del Personal	ESCALA: Grafica LAMINA 5



	CARRERA:	Ingeniería Agroindustrial y de Alimentos	
	INTEGRANTES:	Jessika Maldonado, María José Salas	
	PROFESOR:	Dr. Fernando Freile	
	CONTIENE:	Diseño de Planta Áreas	ESCALA: Grafica LAMINA 6

Anexo 13 Cálculo de costos por producto

COSTOS OPERATIVOS		COSTOS POR PRODUCTO							
Concepto	Monto	Conservas		Cremas		Pastas		cápsulas	
		%	monto	%	monto	%	monto	%	monto
Costos variables	\$ 366.727,41								
materia prima	\$ 131.331,55	12%	\$ 16.319,02	10%	\$ 12.909,62	78%	\$ 101.871,06	0,2%	\$ 231,84
mano de obra directa	\$ 67.087,72	45%	\$ 30.189,47	12%	\$ 8.050,53	24%	\$ 16.101,05	19%	\$ 12.746,67
suministros	\$ 1.620,00	25%	\$ 405,00	25%	\$ 405,00	31%	\$ 502,20	19%	\$ 307,80
materiales directos	\$ 166.688,14	20%	\$ 33.092,22	7%	\$ 12.115,22	9%	\$ 14.252,00	65%	\$ 108.305,17
Costos fijos	\$ 41.049,67								
servicios básicos	\$ 10.680,00	46%	\$ 4.912,80	32%	\$ 3.417,60	14%	\$ 1.495,20	8%	\$ 854,40
mantenimiento	\$ 8.400,00	50%	\$ 4.200,00	31%	\$ 2.604,00	12%	\$ 1.008,00	7%	\$ 588,00
depreciación	\$ 21.969,67	41%	\$ 9.007,56	18%	\$ 3.954,54	26%	\$ 5.712,11	15%	\$ 3.295,45
Subtotal	\$ 407.777,07		\$ 98.126,08		\$ 43.456,51		\$ 140.941,63		\$ 126.329,33
GASTOS ADMINISTRATIVOS		GASTOS POR PRODUCTO							
Concepto	Monto	Conservas		Cremas		Pastas		cápsulas	
		%	monto	%	monto	%	monto	%	monto
Gastos administrativos									
mano de obra indirecta	\$ 51.011,40	18%	\$ 9.033,18	37%	\$ 18.950,73	35%	\$ 18.055,84	10%	\$ 4.971,64
suministros	\$ 20.844,00	18%	\$ 3.691,09	37%	\$ 7.743,55	35%	\$ 7.377,88	10%	\$ 2.031,49
servicios básicos	\$ 1.320,00	18%	\$ 233,75	37%	\$ 490,38	35%	\$ 467,22	10%	\$ 128,65
servicios comprados	\$ 20.844,00	18%	\$ 3.691,09	37%	\$ 7.743,55	35%	\$ 7.377,88	10%	\$ 2.031,49
depreciación	\$ 1.118,60	18%	\$ 198,08	37%	\$ 415,56	35%	\$ 395,94	10%	\$ 109,02
Subtotal	\$ 95.138,00		\$ 16.847,20		\$ 35.343,77		\$ 33.674,75		\$ 9.272,28
costos+gastos anuales por producto	\$ 114.973,28		\$ 78.800,28		\$ 174.616,39		\$ 135.601,61		
Demanda anual por producto	84972		178263		169845		46766		
Costo de unidad por producto	\$ 1,35		\$ 0,44		\$ 1,03		\$ 2,90		
Margen utilidad por producto	25%		25%		25%		35%		
Precio por producto	\$ 1,69		\$ 0,55		\$ 1,29		\$ 3,91		
Ventas por producto	\$ 143.716,60		\$ 98.500,3		\$ 218.270,48		\$ 183.062,17		
% comisión mayoristas	25%		25%		20%		35%		
P.V.P	\$ 2,11		\$ 0,69		\$ 1,54		\$ 5,28		