



FACULTAD DE INGENIERÍA CIENCIAS AGROPECUARIAS

**DISEÑO DE UNA PLANTA DE CONSERVAS PARA LA ELABORACIÓN DE
CONSERVAS A BASE DE ALCACHOFA, COLIFLOR Y ZANAHORIA**

Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos establecidos
para optar por el título de
INGENIERO AGROINDUSTRIAL Y ALIMENTOS

Profesor Guía
VALERIA ALMEIDA

Autor
RUBÉN ESTEBAN TAPIA ROSERO

Año
2012

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos para un adecuado desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los trabajos de titulación.”

Ing. Valeria Almeida M.Sc

C.I. 170960307-8

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi 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.”

Rubén Esteban Tapia Rosero
C.I. 1714019187

AGRADECIMIENTO

A mi padre, madre por sus sabios y prudentes consejos.

A mi hermana por brindarme su comprensión.

A Pablo, Valeria mis profesores y amigos que siempre han tenido una puerta abierta para mostrarme el camino.

Este proyecto, esta tesis, este sueño solo ha sido posible gracias a su apoyo para hacerlo realidad.

DEDICATORIA

Para la nueva sociedad que busca una alimentación sana, con productos naturales, que garanticen una adecuada nutrición.

Siendo el hombre el centro de este universo he realizado este proyecto para llegar a la comunidad con productos que faciliten la adaptación inmediata.

Es ahora el turno, de los jóvenes de precautelar el buen vivir, con productos de calidad y elaborados en nuestro Ecuador.

RESUMEN

Se presentarán las facetas para la elaboración de un encurtido en base de alcachofa, coliflor y zanahoria, hortalizas que son cultivadas en el Ecuador y que, como muchas otras, enfrentan el problema de la falta de procesamiento, que constituye un limitante para su comercialización.

A lo largo de esta investigación se expone las particularidades de cada una de estas hortalizas y sus necesidades en cuanto a cultivo, tratamiento y procesos de conservación. Así mismo, se analiza el mercado para el nuevo producto encurtido, se presenta el diseño del producto con la descripción de los materiales y procesos utilizados; se muestra los resultados de la experimentación; se expone el diseño del andamiaje empresarial para su comercialización y el análisis del costo beneficio que tendría implementar este proyecto.

Este proyecto agroindustrial que puede ser utilizado por pequeños o grandes agro-empresas que busquen la diversificación de sus productos.

ABSTRACT

In this project we present all facets for the elaboration of a pickle on the basis of artichoke, cauliflower and carrots, vegetables that are grown in Ecuador, like many others, face the problem of the lack of processing, which constitutes a limiting factor for marketing.

Throughout this research outlines the specific features of each of these vegetables and their needs in regard to cultivation, processing and conservation processes. It also analyzes the market for new pickle, we present the design of the product with the description of the materials and processes used, showing the experimental results, set out the scaffolding design for marketing and business analysis the cost benefit that would implement this initiative.

This is also on the design of canning plant in line, indicating the distribution, location and construction parameters maintaining a balance with the ecosystem.

The project will be use for small and large agro-industrial companies that will are looking forward for new products.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CÁPITULO I MARCO TEÓRICO	5
1.1 Materia prima y producción	5
1.1.1 Alcachofa	5
1.1.2 Zanahoria.....	6
1.1.3 Coliflor.....	8
1.1.4 Vida útil	10
1.1.5 La respiración	10
1.1.6 La transpiración	10
1.1.7 Maduración	10
1.1.8 Etileno.....	11
1.1.9 Clorofila.....	11
1.2 Comportamiento en el procesamiento de alimentos	12
1.2.1 Enzimas	12
1.2.2 Escaldado	13
1.2.3 Test de preoxidasa	14
1.3 Conservación Química	14
1.4 Ácidos orgánicos.....	15
1.5 Ácidos cítrico	16
1.5.1 Historia.....	17
1.5.2 Propiedades.....	17
1.5.2.1 Acción antimicrobiana.....	17
1.5.2.2 Criterio general de acción	18
1.5.2.3 Espectro de acción	19
1.6 Campos de uso	20
1.7 Sal.....	20
1.7.1 Concentración de sal	20
1.8 Conservación de hortalizas en ácido cítrico.....	21
1.8.1 Encurtidos no fermentados	21

1.8.2	Conservación de ácido cítrico.....	21
1.8.3	Ventajas de la conservación de hortalizas en ácido cítrico.....	22
1.9	Proceso térmico.....	22
1.9.1	Pasterización.....	22
1.9.1.1	Las condiciones de pasterización	23
1.9.1.2	Influencia del pH en la pasterización	23
1.9.1.3	Pasterización de productos ácidos	24
1.10	Cálculo de procesos térmicos.....	25
1.11.1	Determinación de la termo resistencia	25
1.11	Evaluación sensorial	28

CÁPITULO II INVESTIGACIÓN DE MERCADO

Y U ANÁLISIS.....	30	
2.1	Análisis de mercado.....	30
2.2	Perspectivas de la investigación	30
2.3	Características de la demanda	31
2.3.1	Segmentación del mercado.....	31
2.3.2	Perfil del consumidor.....	31
2.3.3	Variable ambiental	32
2.3.4	Centros de consumo	33
2.4	Planteamiento del problema.....	33
2.5	Plan de muestreo	34
2.5.1	Definición de la población objetivo	34
2.5.2	Definición de la muestra.....	37
2.6	Presentación de los resultados.....	39
2.6.1	Interpretación de resultados.....	39
2.6.2	Análisis de la encuesta.....	39
2.6.3	Determinación de la demanda en unidades.....	40

CÁPITULO III DISEÑO EXPERIMENTAL

3.1	Factores a estudiarse	41
-----	-----------------------------	----

3.2	Hipótesis	42
3.1.1	Hipótesis nula	42
3.1.2	Hipótesis alternativa	43
3.3	Análisis sensorial	43
3.4	Análisis de resultados	44
3.5	Análisis de evaluación sensorial	47
3.6	Análisis del diseño experimental.....	47
3.6.1	Respuesta experimental.....	47
3.7	Valores del pH del líquido de gobierno	49
3.8	Determinación de la vida útil del producto.....	51
3.8.1	Determinación de la vida útil del encurtido a base de la alcachofa, coliflor y zanahoria.....	51
3.8.2	Elaboración de PAVU para el encurtido de hortalizas	52

CAPITULO IV LEVANTAMIENTO DEL PROCESO

PRODUCTIVO	56	
4.1	Características de la materia prima	56
4.2	Pesaje.....	57
4.3	Recepción de la materia prima	57
4.4	Selección.....	58
4.5	Preparación	59
4.6	Cortado.....	60
4.7	Lavado.....	60
4.8	Escaldado.....	60
4.9	Envasado y mezclado	62
4.10	Mezclado y pasterizado	63
4.10.1	Cálculo para establecer el tiempo de pasterización	64
4.10.2	Cálculo del tiempo F.....	65
4.11	Sellado y etiquetado	66

4.12	Enfriamiento	66
4.13	Almacenamiento	67
4.14	Despacho	67
4.15	La compañía y concepto de negocio	67
4.15.1	Logo	68
4.15.2	Slogan	68
4.15.3	Marca	68
4.15.4	Etiqueta nutricional.....	68
4.15.4.1	Disposiciones específicas de una etiqueta ...	69
4.15.4.2	Requisitos obligatorios.....	69
4.15.4.3	Requisitos de rotulado facultativo.....	70
4.15.4.4	Desarrollo de la etiqueta.....	71
4.15.5	Misión	72
4.15.6	Visión.....	72
4.15.7	Políticas de calidad de conservas San Gregorio	73
4.15.8	Objetivos de calidad	73
4.15.9	Proceso misional	74
4.16	Análisis FODA.....	75

CÁPITULO V DISEÑO DE PLANTA..... 77

5.1	Terreno	78
5.2	Distribución de la planta de producción.....	79
5.3	Tipo de construcción	80

5.4	Techos y paredes	81
5.5	Cimentaciones, drenajes y pisos	82
5.6	Puertas y ventanas	82
5.7	Pintura	83
5.8	Ruido	84
5.9	Manejo de desechos.....	84
5.10	Distribución de la planta	85
5.10.1	Área administrativa comercial.....	85
5.10.2	Área de producción	85
5.10.3	Almacenamiento.....	85
5.11	Personal.....	89
5.11.1	Turno de producción.....	89
5.12	Plan de control de olores y vectores	92
5.11.2	Olores.....	92
5.11.3	Vectores	92
5.13	Marco legal de la compañía	92
5.13.1	Capital mínimo	93
CAPITULO VI ANÁLISIS FINANCIERO		95
CAPITULO VII CONCLUSIONES		
Y RECOMENDACIONES		102
7.1	CONCLUSIONES	102
7.2	RECOMENDACIONES.....	102
BIBLIOGRAFÍA		103
ANEXOS		114

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.1 Composición nutricional de la alcachofa.....	6
Cuadro 1.2. Composición nutricional de la zanahoria	7
Cuadro 1.3. Composición nutricional de la coliflor.....	8
Cuadro 1.4. Rangos de pH fomentan el crecimiento bacteriano	16
Cuadro 2.1 Población de la ciudad de Quito y Guayaquil	34
Cuadro 2.2 Población de las ciudades Quito y Guayaquil en el año 2013.....	34
Cuadro 2.3 Mercado objetivo	36
Cuadro 3.1 Factor A, factor B y factor C con sus niveles	41
Cuadro 3.2. Combinación de los ocho tratamientos con cada factor	42
Cuadro 3.3 Muestra la combinación aleatoria de los tres factores.....	48
Cuadro 3.4 Ordenamiento de medias, de mayor a menor	50
Cuadro 3.5 Diferencias entre promedios de tratamientos, ordenados de menor a mayor	50
Cuadro 3.6 Descripción del Encurtido.....	51
Cuadro 3.7 Descripción de encurtido de hortalizas	52
Cuadro 3.8 Análisis PAVU para el Encurtido de Hortalizas a 20°	53
Cuadro 3.9 Análisis PAVU para el Encurtido de Hortalizas a 4°C.....	54
Cuadro 4.1 Diagrama de flujo, proceso productivo	56
Cuadro 4.2 Grados de madurez	59
Cuadro 4.3. Tiempo de muerte térmica.....	65
Cuadro 4.4. Etiqueta del producto.....	71
Cuadro 4.5: Análisis FODA	75
Cuadro 5.1. Tiempos de duración de los procesos por el número de personas.....	90

Cuadro 5.2. Consumo de agua del proceso.....	91
Cuadro 5.3. Consumo de energía del proceso.....	91
Cuadro 6.1 Tabla de amortización del crédito San Gregorio.....	95
Cuadro 6.2 Inversiones San Gregorio	96
Cuadro 6.3 Capital de Trabajo San Gregorio	96
Cuadro 6.4 Gastos generales anuales San Gregorio.....	96
Cuadro 6.5 Remuneraciones San Gregorio	97
Cuadro 6.6 Proyecciones de ventas San Gregorio	98
Cuadro 6.7 Capacidad anual San Gregorio	98
Cuadro 6.8 Costos unitarios directos San Gregorio	99
Cuadro 6.9 Estado de fuentes y uso de fondos San Gregorio	100

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1.1 Análisis de la curva TDT.....	27
Imagen 4.1. Logo	68
Imagen 5.1. Distribución de la planta	79
Imagen 5.2. Vista frontal de la planta y su exceso	81
Imagen 5.3 Colores refractivos.....	83
Imagen 5.4 Distribución de las áreas de la planta.....	88

ÍNDICE DE ESQUEMAS

Esquema 2.1. Promedio de precios de conservas de hortalizas, con un peso neto por envase menor 150 gramos/ por marca 2003.....	40
Esquema 3.1 Apariencia del encurtido.....	40
Esquema 3.2 Color de líquido de gobierno del encurtido.....	40
Esquema 3.3 Aroma del encurtido	45
Esquema 3.4 Sabor del encurtido	45
Esquema 3.5 Nivel de salinidad del encurtido.....	46
Esquema 3.6 Nivel de acidez del encurtido	46
Esquema 3.7 Textura del vegetal encurtido	47
Esquema 3.8 Variación de pH a 20°C.....	53
Esquema 3.9 Variación de pH a 4°C.....	54

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 2.1 Clasificación de la Población Económicamente Activa (PEA) Septiembre 2007 – Marzo 2010	35
Gráfico 4.1 Pesaje ^o	57
Gráfico 4.2 Pesaje	57
Gráfico 4.3 Recepción	57
Gráfico 4.4 Recepción de la MP	58
Gráficos 4.5 Escaldado	61
Gráfico 4.6 Pelado manual	62
Gráfico 4.7 Empaques Doy pack	63

INTRODUCCIÓN

En el área de vegetales; las hortalizas, frutas y verduras presentan una marcada sensibilidad a la pérdida de sus propiedades organolépticas, en forma específica en la etapa de maduración, debido a que se acorta el tiempo de vida útil que presentan los vegetales en estado fresco.

Como solución al problema de mejorar la vida útil del vegetal, la empresa alimenticia elabora conservas que garantizan su consumo por periodos considerables para su utilización; tratando que sus propiedades vitamínicas y proteicas, se mantengan en los rangos permitidos que exigen las normativas de fabricación.

Utilizando métodos convencionales de preservación, se elaboró un producto que satisfaga las necesidades de los consumidores y que cumpla con las normas de calidad de un producto de exportación.

Las hortalizas encurtidas son un producto que se puede emplear en una gran variedad de alimentos, se pueden consumir solos o acompañados, o formar parte de la preparación de una comida diaria. Reciben nombres como pickles, escabeches o encurtidos; tienen un sabor agrio en un comienzo, pero luego dan paso al sabor del vegetal procesado mezclado con los condimentos, especias o hierbas suspendidas en el cítrico (ácido orgánico) incorporado.

La adición de ácidos orgánicos, como el ácido cítrico es una forma común de conservar frutas y hortalizas, aplicable a escala artesanal. Cuyo objetivo es mantener las características de sabor y textura; así como de disminuir, en parte la carga microbiana que desestabiliza al producto terminado.

Las hortalizas tienen un alto porcentaje de humedad y valores de pH claramente altos y son más propicios a una alteración microbiana. Tanto los

compuestos químicos naturales como los sintéticos se han utilizado en el control de la alteración y el mantenimiento de la calidad de la hortaliza

La mayor parte de los nutrientes sensibles al calor son relativamente estables en condiciones ácidas, las pérdidas de nutrientes en tales productos son relativamente pequeñas.

El ácido cítrico, el ácido acético y láctico son ampliamente utilizados en recetas tradicionales para conservar hortalizas, siendo el ácido cítrico un agente común de preservación.

El porcentaje de sal contenido en muchos alimentos intensifica la acción de diversos conservantes, principalmente por la supresión de agua. La sal común también determina un aumento de la turgencia celular y por ellos muchos microorganismos se hacen más susceptibles al ataque de los conservantes.

La baja acidez facilita la inactivación de microorganismos causantes de alteraciones bacteriológicas, permitiendo un procesamiento térmico por debajo de los 100°C. La acidificación a un pH < 3 imparte una acidez deseable a algunos productos (pickles y productos marinados o adobados) y es usualmente suficiente para la preservación. Cuando se emplea un pH cercano a 4,5 el sabor ácido no es predominante, y para la preservación se requiere un proceso térmico con cierto grado de especificidad. Sin embargo, el tratamiento es menos severo que para un producto no acidificado, proporcionando beneficios en cuanto a la cantidad como a la calidad del producto terminado.

Importancia del estudio

Ecuador cuenta con zonas potencialmente aptas para el cultivo de hortalizas, pero en su comercialización se presentan diversas dificultades; por lo que se plantea la solución alterna de la industrialización en cualquiera de las distintas posibilidades, sea esta la deshidratación o líneas de conservación, que una vez

establecidas se convertirían en destino seguro para la producción agrícola y una nueva vía de comercialización (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2006).

En nuestro país las posibilidades de industrializar las hortalizas son amplias debido a las condiciones que presenta en cuanto a recursos naturales, pero falta impulsar el aspecto de tecnificación (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2006). En el presente estudio se aprovecha un procedimiento tecnológico de conservación tradicional como es la preservación de productos hortícolas en un líquido de gobierno aplicando las operaciones necesarias y tomando en cuenta la concentración de ácido cítrico, tiempo de escaldado y concentración de sal, que establece una tecnología apropiada para la elaboración de alcachofa, zanahoria y coliflor conservados en ácido cítrico.

Bourgeois, Mescle, y Zucca (1994) señalan que la conservación química es un procedimiento que hoy en día presenta muchas ventajas. Permite reducir los tratamientos térmicos, o evitar la refrigeración, lo cual resulta desde el punto energético una gran economía, por otra parte permite alargar el período de conservación de un alimento fresco lo cual es importante para el consumidor.

Objetivos

Objetivo general

Diseñar una planta de conservas para la elaboración de una conserva a base de alcachofa, coliflor y zanahoria que permita alargar el tiempo de vida útil de estas hortalizas.

Objetivos específicos

- Analizar el mercado en centros comerciales de la ciudad de Quito en busca de la aceptabilidad del consumidor respecto a productos

similares.

- Establecer el diseño de una planta procesadora de vegetales.
- Levantar los procesos y procedimientos necesarios para el procesamiento de vegetales en conservas.
- Dar valor agregado a tres tipos de vegetales (alcachofa, coliflor y zanahoria).
- Realizar el análisis financiero del proyecto.

CAPITULO I

MARCO TEÓRICO

El cambio de la sociedad y la dialéctica en la que esta se desarrolla genera una transformación, en la manera de alimentarse en la actualidad, lo que induce a la necesidad de establecer nuevos productos alimenticios que se adapten a esta transformación.

Así surge este proyecto que busca generar un producto nuevo para aumentar el consumo de vegetales, como nutrientes necesarios en la alimentación diaria en especial de los niños y jóvenes, que han reducido la ingesta de vegetales y hortalizas, por ende han afectado a una adecuada nutrición.

Para poder establecer las proposiciones fácticas en las que se sustentará este proyecto es importante determinar las características nutricionales y productivas de las hortalizas como la alcachofa, coliflor y zanahoria.

Se establecerá los beneficios de mantener la materia prima (hortalizas) en conservas, la factibilidad de su conservación y duración.

1.1 Materia prima y producción

1.1.1 Alcachofa (*Cynara scolymus L.*)

La alcachofa es una hortaliza rica en vitaminas y minerales, es la parte floral no madura de la alcachofera, planta propia de climas templados. Las partes comestibles son el receptáculo floral (corazón) y las hojas carnosas y protectoras que la rodean. (Ministerio Agricultura Ganadería y Pesca, 2000).

La alcachofa es un producto no tradicional capaz de ganar mercado tanto a nivel interno como a nivel externo.

Este cultivo ha comenzado a tener éxito por su alta rentabilidad y el bajo porcentaje de deterioro. Esta es una planta de rotación porque sus profundas

raíces aflojan la tierra. La planta puede regenerarse, es decir; si se deteriora por factores climáticos, luego de tres meses se puede obtener otra cosecha sin previa siembra (Solagro,2006).

Según datos del Ministerio Agricultura Ganadería y Pesca (2000) señala que existen aproximadamente 900 hectáreas de cultivo en el país y la producción promedio por hectárea al año es de 22.000 kilos, aunque algunos productores han llegado a cerca de 31.000 kilos anuales.

Las zonas de producción más representativas se encuentran en: Bolívar, Zuleta, Quinche, Yaruquí, Minas, Machachi, Salcedo, Izamba, Pelileo, Cebadas, Biblian, Nabón y San Joaquín, las que cuentan con condiciones ideales para la producción de alcachofa, por su clima, altura y suelo.

Por la naturaleza del cultivo, para desarrollarlo se necesita terrenos profundos, con suelos arcillosos o arenosos, con un pH de 6.5 - 7.5 y que alcancen una altura entre 2200 y 3150 msnm, y una temperatura promedio de 15 grados centígrados.

Cuadro 1.1 Composición nutricional de la alcachofa

Principios inmediatos	100 gr. .	Principios inmediatos	100 gr.
Agua	82,5	Hierro	0,025
Albúminas	1,5	Fósforo	0,390
Grasas	0,1	Azufre	0,052
Hidratos de carbono	9,4	Cloro	0,022
Cenizas	6,5	Vitamina A	20 U.I.
Sales minerales	-	Vitamina BI	0,25 mg
Potasio	0,243	Vitamina B2	0,25 mg
Sodio	0,075	Vitamina C	0,25 mg
Calcio	0,097	Vitamina K	0,50 mg
Magnesio	0,042	Vitamina E	0,25 mg

Elaborado por: El Autor

1.1.2 Zanahoria (*Daucus carota L*)

Es una hortaliza de alto contenido de beta caroteno, el precursor de la vitamina A, así como también ser una fuente de vitaminas y minerales. Este cultivo transitorio tiene una superficie sembrada de 2932 hectáreas (Ministerio Agricultura Ganadería y Pesca, 2000).

El cultivo de zanahoria es exclusivo de los valles interandinos, extendido en los valles de Machachi (Pichincha) y de Chambo (Tungurahua) principalmente, siendo cultivado en poca escala en toda la serranía del Ecuador.

El MAGAP (2000) señala que cultivo de la zanahoria en Ecuador se realiza en alturas comprendidas entre los 1800 a 2300 msnm, donde las temperaturas fluctúan entre 16 y 18° C.

Cuadro 1.2 Composición nutricional de la zanahoria

Composición	100 gr. de porción comestible
Agua	0,89
Hidratos de carbono	0,7
Lípidos	000,2
Proteínas	000, 9
Retinol	1, 3 mg
Vitamina C	6 mg
Potasio	280 mg
Sodio	75 mg
Hierro	0, 7 mg
Fósforo	34 mg
Calcio	41 mg

Fuente: Consumers Eroski, 2011

Elaborado por: El Autor

1.1.3 Coliflor (*Brassica oleracea*)

Es una planta perteneciente a la familia Brassicaceae. Está formada por una parte redonda denominada masa, de tonos blanquecinos uniformes (también presentan colores violetas y verdes dependiendo de la variedad), recubierta de hojas verdes de mayor o menor intensidad al exterior, impidiendo que llegue el sol a la masa y caracterizándola con este color debido a la falta de clorofila.

Cuadro 1.3 Composición nutricional de la coliflor

Composición	100 gr. de porción comestible
Energía (Kcal)	22,2
Agua (ml)	92
Proteínas (g)	2,2
Hidratos carbono (g)	3,1
Fibra (g)	2,1
Potasio (mg)	350
Calcio (mg)	22
Fósforo (mg)	60
Magnesio (mg)	16
Folatos (mcg)	69
Vitamina C (mg)	67
Vitamina B6 (mg)	0,2

Fuente: Consumers Eroski, 2011

Elaborado por: El Autor

Como se observa en el cuadro anterior, el principal componente de la coliflor es el agua, lo que, acompañado del bajo contenido que presenta tanto de hidratos de carbono y proteínas como de grasas, la convierte en un alimento de escaso aporte calórico. Se considera buena fuente de fibra, así como de vitaminas y minerales. En relación con las vitaminas destaca la presencia de vitamina C, folatos y vitamina B6. También contiene otras vitaminas del grupo B, como la B1, B2 y B3, pero en menores cantidades (Infonutrición, 2008).

La vitamina C tiene acción antioxidante, interviene en la formación de colágeno, huesos, dientes y glóbulos rojos, además de favorecer la absorción del hierro de los alimentos y mejorar las defensas frente a las infecciones.

Los fosfatos participan en la producción de glóbulos rojos y blancos, en la síntesis de material genético y en la formación de anticuerpos del sistema inmunológico. La vitamina B1 actúa en el metabolismo de los hidratos de carbono. Por ello, los requerimientos de esta vitamina dependen, en parte, del contenido en hidratos de carbono de la dieta diaria. Su deficiencia se puede relacionar con alteraciones neurológicas o psíquicas (cansancio, pérdida de concentración, irritabilidad o depresión).

La vitamina B2 o riboflavina se relaciona con la producción de anticuerpos y de glóbulos rojos y ayuda en la producción de energía y en el mantenimiento del tejido epitelial de las mucosas.

La vitamina B3 o niacina colabora en el funcionamiento de los sistemas digestivo y nervioso, el buen estado de la piel y en la conversión de los alimentos en energía, mientras que la B6 participa en el metabolismo celular y en el funcionamiento del sistema inmunológico.

En cuanto a su contenido en minerales, se considera a la coliflor un alimento rico en potasio y fósforo. También contiene, en cantidades discretas, hierro, magnesio y calcio.

El potasio es un mineral necesario para la transmisión y generación del impulso nervioso y para la actividad muscular normal. Además interviene en el equilibrio de agua dentro y fuera de la célula.

El magnesio juega un papel importante en la formación de huesos y dientes, se relaciona con el funcionamiento de intestino, nervios y músculos. Además, mejora la inmunidad y posee un suave efecto laxante (Consumers Eroski,2010)

1.1.4 Vida útil

La vida útil de las hortalizas luego de la cosecha es variable, maduran rápidamente, aceleran el ritmo de la respiración, reduciendo la vida de almacenamiento (FAO, 2007).

Las hortalizas tienen que ser procesadas de 4 a 48 horas después de la cosecha de esta manera se puede evitar el deterioro, la caducidad de las hortalizas alcanza de 7-8 días y necesita un estricto proceso de refrigeración (entre +1 y +4C) desde su recolección hasta su consumo, para mantener su calidad inicial.

1.1.5 La respiración

Es un proceso biológico que permite obtener la energía necesaria para sus diversas funciones, absorbe oxígeno y libera el dióxido de carbono de la atmósfera.

La respiración permite oxidar los compuestos de sus propias reservas de azúcar y almidón, pero una vez que el producto es cosechado deja de abastecerse y no puede reemplazar las reservas, esto hace que pierda factores importantes como la calidad en el producto (Sólo ciencia, 2010).

1.1.6 La transpiración

Es la pérdida o evaporación del agua. Al respirar la hortaliza después de la cosecha disipa agua hacia la atmósfera, afectando al peso del producto por su deshidratación (Blogspot, 2008).

1.1.7 Maduración

Es la transformación de los tejidos, los que van sufriendo modificaciones de sus características físico químicas; los fenómenos que surgen durante la

maduración mediante la respiración son ablandamiento, variación del color, cambios de aroma y adulzamiento (Frutas y hortalizas, 2010).

Existen dos tipos de maduraciones climatéricas y no climatéricas. La primera los frutos pueden madurar naturalmente y artificialmente. La no climatérica se caracteriza en que los frutos solo maduran en la planta como las hortalizas.

Estado de madurez comercial o madurez fisiológica del producto antes de la cosecha, donde se observa el máximo crecimiento y maduración del fruto.

1.1.8 Etileno

Hormona natural producida por los vegetales, afecta el crecimiento, desarrollo, maduración y envejecimiento de todas las plantas. Posterior a la cosecha la acción del etileno acelera el proceso de envejecimiento, disminuyendo así la calidad del producto y duración.

Es importante tener en cuenta que una forma para disminuir el deterioro de los vegetales en estado fresco es el control la humedad relativa recomendada entre 85% y 98%. Con esto se disminuye la pérdida de agua del vegetal y no afecte a sus características morfológicas ni fisiológicas.

El control de la temperatura mediante la refrigeración retarda el envejecimiento del producto (Frutas y hortalizas, 2010).

1.1.9 Clorofila

El pigmento verde de las plantas, la clorofila, es el principal agente capaz de absorber energía luminosa y transmitirla a los intermediarios adecuados, a fin de ser utilizado en el proceso de la fotosíntesis, para la síntesis de carbohidratos a partir del dióxido de carbono y el agua; a éstos carbohidratos debemos la manutención de la vida sobre el planeta (Brennan, Butlers y Cowell 1980).

1.2 Comportamiento en el procesamiento de alimentos

La acidez o alcalinidad del agua en el cual son tratados los vegetales puede modificar el color de los pigmentos excepto de los carotenoides (zanahoria).

Brennan, Butlers y Cowell (1980) señala que los vegetales que contienen clorofila toman un color pardo-oliva cuando son tratados en un medio ácido (o si el período de cocción excede de 5 –7 minutos). Sin embargo, un medio ligeramente alcalino promueve la retención de clorofila tomando el vegetal un color verde brillante (clorofilina).

Tal como se ha mencionado, incluso la acción de un ácido débil resulta en la eliminación del magnesio de la molécula de clorofila, formándose la feofitina, que posee un color pardo-oliva. A pesar de que prácticamente todos los tejidos vegetales son ácidos, la clorofila "in situ" se encuentra aparentemente unida a lipoproteínas, que en cierta forma la protegerían de la acción de los ácidos.

Por otra parte, cuando se aplica calor en el procesamiento de alimentos, las proteínas tienden a coagular, y la clorofila resulta así más expuesta a la acción adversa de los ácidos. El escaldado, por tanto, siempre causa que la clorofila sea convertida en "feofitina".

En vegetales ricos en flavonas como la coliflor, la cocción da lugar a la pérdida del color blanco y genera tonalidades más amarillentas. Los carotenos (colores rojizos y anaranjados) no experimentan variación por este tratamiento. Las clorofilas, pigmentos de color verde y los más abundantes en las hortalizas y por supuesto en las verduras, sufren modificaciones durante la cocción y provocan la aparición de colores pardos y desaparición del color verde.

1.2.1 Enzimas

Las hortalizas y los vegetales poseen varios tipos de enzimas naturales, las cuales llevan al alimento a la degradación cotidiana, de acuerdo con el

ambiente en que se encuentren; se puede trabajar en condiciones moderadas de temperatura, las mismas permitirán considerar acciones enzimáticas como su inactivación, lo que llevará al aumento de su vida útil disminuyendo la oxidación del vegetal (FAO, 2010).

1.2.2 Escaldado

Es un proceso de tratamiento térmico que por lo general se aplica a frutas y hortalizas con el fin de aplicar en tratamiento de conservación, se lleva a cabo principalmente para inactivar enzimas. Los alimentos conservados sin escaldar experimentan cambios relativamente rápidos en las propiedades organolépticas debido a una continua actividad enzimática (FAO,2010).

En los tejidos vegetales, enzimas como la lipoxigenasa, la polifenoloxidasas, la poligalacturonasa y la clorofenolasa causan pérdidas en el valor nutritivo el sabor y la textura. Además, la peroxidasa y la catalasa son dos de las enzimas más resistentes al calor y de más amplia distribución. Aunque a estas dos enzimas no se les considera como causantes del deterioro durante el almacenamiento, su actividad se utilizó para evaluar la eficacia del escalde.

El escalde de las verduras se hace con mayor frecuencia en agua caliente o vapor, y el escalde de frutas se hace a menudo en solución de cloruro de calcio para dar firmeza a la fruta.

Antes del sellado, el escalde ayuda a eliminar gases de los tejidos, aumentar la temperatura del tejido, limpiarlo, marchitarlo para facilitar el envase y activar o inactivar enzimas.

El precalentamiento de los tejidos tiene un gran efecto en el nivel final de oxígeno del recipiente, por lo general afectan directamente con la vida de almacenamiento; se caracteriza porque reduce las poblaciones de microorganismos contaminantes que se hallan sobre las superficies del alimento y en consecuencia ayuda a las operaciones posteriores de

conservación.

El test de peroxidasa permite identificar el cumplimiento de la inactivación de las enzimas.

1.2.3 Test de peroxidasa

En el proceso de escaldado o blanching, el test de peroxidasa es fundamental.

Según el artículo sobre escaldado de frutas y hortalizas (2008) las principales razones por la que se ha escogido esta enzima para este control son:

- Presencia en cantidades considerables en todos los alimentos.
- Estabilidad al calor, siendo muy resistente a él.
- Práctico, puede medirse por métodos simples y rápidos.

Se reconoce la presencia de la peroxidasa usando como reactivo, 1ml solución hidroalcohólica de guayacol al 1% y 1ml de peróxido de hidrogeno al 0.5%(agitar), apareciendo un color naranja al existir la enzima en el alimento. El límite térmico de esta enzima es de 75 a 82 °C, siendo la temperatura de pasteurización de sólo 71 °C, de no inactivarse la enzima en forma adecuada, puede sufrir la regeneración enzimática durante el almacenamiento del alimento (Aplicaciones de las enzimas, 2003).

1.3 Conservación química

La adición de compuestos químicos a los alimentos no constituye una innovación reciente, sino que ha sido practicada a lo largo de toda la historia conocida como conservantes; sustancias que inhiben, retrasan o detienen el crecimiento de los microorganismos (Board, 1988).

Existe una distinción entre los conservantes en el más amplio sentido del término y en el sentido más restringido, un ejemplo se puede mencionar la sal

común y el ácido cítrico.

Los conservantes en el más amplio sentido, usan concentraciones del 0.5 - 1%, mientras que, en el sentido más estricto, puede emplearse concentraciones del 0.5% o inferiores, que debido a que la acción antimicrobiana es más potente.

Los conservantes químicos se utilizan únicamente para controlar bajos niveles de contaminación y no son en modo alguno un sustituto de las costumbres higiénicas adecuadas (Yay, 1973).

1.4 Ácidos orgánicos

La adición de ácidos orgánicos a alimentos poco ácidos se considera normalmente como una acidificación de los alimentos a efectos de ser procesados térmicamente.

El principal objetivo de este procedimiento es ajustar el pH del producto por debajo de 4,6 que generalmente se considera como el pH mínimo para el crecimiento y esporulación del *Clostridium Botulinum*; algunos ácidos orgánicos pueden actuar como fungicidas o fungistáticos, mientras que otros tienden a ser más eficaces en la inhibición del crecimiento bacteriano (Wiley, 1997).

Cuadro 1.4 Rangos de pH fomentan el crecimiento bacteriano

Características de pH según el rango	Rangos de pH
-El pH óptimo para el crecimiento de la mayoría de las bacterias asociadas a alimentos.	6 y 7,5
- 4,6 pH determina el crecimiento y esporulación del <i>Clostridium botulinum</i> . - Algunas bacterias patógenas crecer en este rango de pH.	≥ 4
- La acidificación de los alimentos poco ácidos mejora considerablemente las características del alimento - Disminuir el pH debajo de 4,2 es una forma efectiva de lograr la inocuidad de algunos alimentos debido a la alta sensibilidad al pH de las bacterias patógenas. Se adiciona ácido cítrico para evitar la oxidación responsable del oscurecimiento y el pardeamiento.	3
-Bacterias deteriorativas pueden multiplicarse en condiciones muy ácidas (pH = 2,0).	≤ 3
-Los hongos y las levaduras tienen mayor habilidad que las bacterias para crecer a pH ácidos, pudiendo proliferar a un valor de pH tan bajo como 1,5.	1y2

Elaborado por: El Autor, 2011

El mecanismo de acción de los ácidos orgánicos están relacionados con la reducción directa del pH del sustrato, con cierta disminución del pH en el interior de las células debido a la ionización de las moléculas ácidas disociadas o a la rotura del mecanismo de transporte en la membrana celular.

La efectividad antimicrobiana de los ácidos orgánicos está relacionada con la constante de disociación (pK_a) del ácido. Los valores pK_a de la mayoría de los ácidos orgánicos utilizados en los alimentos están próximos a valores de pH 3 y 5; de esta forma la acidificación de los alimentos poco ácidos mejora considerablemente las características del alimento. Sin embargo, este mecanismo parte de la base de la completa difusión del ácido en toda la muestra y en el interior de cada partícula acidificada.

1.5 Ácido cítrico

Es uno de los principales aditivos alimentarios, usado como conservante, anti-oxidante, acidulante y saborizante de golosinas, bebidas gaseosas y otros alimentos.

1.5.1 Historia

Fue elaborado a partir de jugo de limón, en Italia (1860), pero con un rendimiento muy bajo: se necesitaban unas 35 toneladas de limones para obtener una tonelada de ácido cítrico; tiempo después se descubrió que había ciertos hongos microscópicos capaces de acumular ácido cítrico, lo que permitió su producción en gran escala (Cámara Uruguaya de Semillas 2009).

Todo el ácido cítrico industrial se obtiene del hongo *Aspergillus niger*, que acumula enormes cantidades de ácido, por su sabor agradable, baja toxicidad y otras propiedades físico-químicas, el ácido cítrico tiene un sin número de aplicaciones.

1.5.2 Propiedades

Es uno de los principales aditivos alimentarios, usado como conservante, antioxidante, acidulante y saborizante de golosinas, bebidas gaseosas y otros alimentos. Se lo usa además en la industria farmacéutica, para lograr efervescencia y sabor, y también como anticoagulante de la sangre. Se agrega a detergentes y otros productos de limpieza, para estabilizarlos, otorgarle acidez, y reemplazar a los corrosivos más fuertes.

1.5.2.1 Acción antimicrobiana

El deterioro de los alimentos es producido por diferentes tipos de microorganismos (bacterias, levaduras y mohos). El problema del deterioro microbiano de los alimentos tiene implicaciones económicas evidentes, tanto para los fabricantes (deterioro de materias primas y productos elaborados antes de su comercialización, pérdida de la imagen de marca, etc.) como para distribuidores y consumidores (deterioro de productos después de su adquisición y antes de su consumo).

Los alimentos alterados pueden resultar muy perjudiciales para la salud del consumidor, la toxina botulínica es producida por una bacteria llamada *Clostridium botulinum*, es encontrada en conservas mal esterilizadas; es una de

las sustancias más venenosas que se conocen alrededor del mundo (miles de veces más tóxica que el cianuro).

El crecimiento de mohos en los alimentos producen aflatoxinas, las cuales conllevan a la presencia de agentes cancerígenos.

1.5.2.2 Criterio general de acción

El ácido cítrico tiene un efecto antimicrobiano, debido a que influye en la reducción del valor pH mediante su concentración ácida, con productos a conservar por debajo del crecimiento óptimo de microorganismos.

Si la acidez del medio se incrementa (por ejemplo el pH se reduce), los microorganismos tratan de mantener al pH interno dentro de un rango estable limitado y en un valor mayor que el del medio. Los mecanismos homeostáticos tratan de impedir que los protones crucen la membrana celular, entren al citoplasma, además expulsan a los protones que hayan penetrado adentro de la célula.

La reparación de la homeostasis perturbada del pH demanda energía y disminuye la velocidad de crecimiento; a medida que el pH se va reduciendo, aún más los requerimientos energéticos aumentan por lo que no queda más energía disponible para otras funciones celulares. Si la capacidad de homeostasis es superada, el pH citoplasmático disminuye por lo que la célula muere; la habilidad de los microorganismos para crecer a bajo pH depende de su habilidad para prevenir que los protones pasen al citoplasma.

La homeostasis pasiva de las esporas bacterianas, permiten un bajo contenido de agua en el citoplasma e inmovilización de pequeñas moléculas en la misma estructura celular, los principales factores confieren resistencia a las esporas.

Se puede interferir esta homeostasis con algunos factores de estrés por ejemplo, la reducción de pH conlleva a las esporas a ser más sensibles al calor

que a valores de pH neutros.

Cuando las esporas se incuban a pH bajo, pierden cationes como el calcio e incorporan protones; dicho intercambio va acompañado de una importante reducción en la resistencia térmica (Higienización de Industrias, 2008). Así, la estabilidad de alimentos por procesamiento térmico puede alcanzarse de una manera más aceptable organolépticamente.

Las tecnologías de obstáculos (también llamadas métodos combinados) conservan los alimentos mediante la aplicación de factores de estrés en combinación.

La combinación deliberada e inteligente de los tratamientos para asegurar la estabilidad, inocuidad y calidad de los alimentos es un método muy efectivo para vencer las respuestas homeostáticas microbianas y al mismo tiempo retener las características nutricionales y sensoriales deseadas (FAO 2010).

1.5.2.3 Espectro de acción

El pH óptimo para el crecimiento de la mayoría de las bacterias asociadas a alimentos está en el rango 6,5 - 7,5; pero algunas bacterias patógenas pueden crecer a un pH 4,2 y algunas bacterias deteriorativas pueden multiplicarse en condiciones muy ácidas (pH = 2,0). En general, los hongos y las levaduras tienen mayor habilidad que las bacterias para crecer a pH ácidos, pudiendo proliferar a un valor de pH tan bajo como 1,5.

Disminuir el pH debajo de 4,2 es una forma efectiva de lograr la inocuidad de algunos alimentos debido a la alta sensibilidad al pH de las bacterias patógenas; sin embargo, para controlar el crecimiento de todos los microorganismos por pH, el pH requerido en ausencia de otros factores de conservación sería por debajo 1,8; esto causa el rechazo de los productos por consideraciones sensoriales.

1.6 Campos de Uso

En las distintas etapas de la cadena de distribución, durante el almacenamiento, procesamiento y/o envasado, como una medida de back-up, en los productos mínimamente procesados, para disminuir el riesgo de patógenos y/o aumentar la vida útil, se utiliza agentes antimicrobianos que generan la reducción de aw, pH bajo y refrigeración.

Para mejorar la calidad de los productos procesados, sin disminuir su estabilidad microbiológica, se utiliza coadyuvantes al calor para reducir la severidad de los tratamientos térmicos en los procesos de esterilización, como nuevas técnicas de conservación para obtener alimentos inócuos.

1.7 Sal

La sal es la unión de pequeñas partículas llamadas iones que pueden estar cargadas positiva y negativamente, que se compensan entre sí. Dichos iones forman una zanja cúbica, es un mineral altamente soluble y ha tenido gran importancia para el hombre y los animales como componente de su dieta alimenticia (FOX,1997).

Según los autores Nickerson y Sinskey (1978) señalan que el cloruro sódico se emplea de muchas formas para conservar alimentos, en algunos casos se añade sal hasta conseguir un rango de 2 - 5 % en el producto final, que junto al almacenamiento refrigerado o a la adición de ácido y conservación refrigerada es suficiente para impedir el crecimiento de organismos psicrófilos y psicotrópicos, que de otra forma proliferan y descomponen el producto.

1.7.1 Concentración de sal

La sal común mejora la acción del ácido cítrico, principalmente reduce la actividad del agua, este efecto se ha empleado durante mucho tiempo en la conservación de vegetales ((Luck y Jajer, 2000).

La presencia de cloruro de sodio en proporciones del 1 al 4 por 100 aumentan ligeramente la resistencia de los microorganismos y de las esporas; concentraciones más elevadas tienen un efecto inverso. (Loncin, 1965)

1.8 Conservación de hortalizas en ácido cítrico (encurtidos)

Se llama encurtidos a los vegetales u hortalizas que se conservan por acidificación, ello puede lograrse mediante la adición de sal común, que origina una fermentación láctica espontánea del azúcar del vegetal (encurtidos fermentados o pickles), o añadiendo directamente ácido cítrico al vegetal (Soluciones prácticas, 2008).

1.8.1 Encurtidos no fermentados

La elaboración de hortalizas en ácido cítrico se realiza mediante la adición directa del ácido cítrico sobre las hortalizas previamente acondicionadas, algunas de ellas sometidas al blanqueado o escaldado (tratamiento térmico en agua en ebullición).

El proceso de elaboración de estos productos es sencillo, rápido además, se puede aplicar a toda clase de hortalizas (Soluciones prácticas, 2008).

1.8.2 Concentración de ácido cítrico (E 330)

En el organismo humano el ácido cítrico ingerido se incorpora al metabolismo normal degradándose totalmente y produciendo energía en una proporción comparable a los azúcares, siendo inocuo a cualquier dosis mediante su presencia en los alimentos.

1.8.3 Ventajas de la conservación de hortalizas en ácido cítrico

- Aumentar vida útil de las hortalizas, a una temperatura ambiente.
- Alimento inocuo listo para consumo.
- Mantener los principios nutritivos de las hortalizas.
- Disponer de una fuente de energía natural (Agroforuct, 2011).

1.9 Procesado térmico

En la industria de los alimentos, el tratamiento térmico se utiliza para describir aquel proceso de calentamiento, mantenimiento de temperatura constante y enfriamiento del producto; eliminando el riesgo de una posible enfermedad provocada por la ingestión de alimentos.

1.9.1 Pasterización

Este proceso térmico fue desarrollado por Pasteur en 1864 para prevenir la fermentación anormal de los vinos, hoy día la pasteurización se aplica a un amplio número de alimentos: leche, frutas enlatadas y embotelladas, jugos de fruta, encurtidos, cervezas, vinos y huevos líquidos enlatados.

El principal objetivo de la pasteurización es liberar los alimentos de microorganismos que pudieran deteriorarlo o poner en peligro la salud del consumidor. La intensidad del tratamiento y la prolongación de la vida útil que se produce están determinadas principalmente por el pH del alimento.

En alimentos de baja acidez ($\text{pH} > 4,5$) el principal propósito es la destrucción de bacterias patógenas, mientras que para pH inferiores a 4,5 normalmente es más importante la destrucción de los microorganismos causantes de alteraciones, o la inactivación de enzimas (RAHMAN, 2003).

1.9.1.1 Las condiciones de la pasterización

- Los requisitos de tiempo - temperatura en el punto del envase con un calentamiento más lento.
- El tiempo preciso para elevar la temperatura del contenido hasta el nivel necesario, que a su vez depende de la velocidad de penetración del calor a través del cristal y del contenido.
- La temperatura inicial (Arthey, 1992).

La velocidad de penetración de calor se ve afectada por el gradiente de temperatura entre el envase y la autoclave; la velocidad disminuye al hacer la diferencia de temperatura, de modo tal que se va acercando asintóticamente a la temperatura de la autoclave.

En virtud del efecto del gradiente térmico en la penetración de la temperatura, un envase frío alcanzará la temperatura del autoclave aproximadamente en el mismo tiempo que otro parcialmente calentado, lo que en ningún modo disminuye la importancia del llenado en caliente de los envases durante su tratamiento, puesto que los calientes alcanzarán una temperatura letal antes que los fríos (Hulland, 1980).

Cuando se enlatan sustancias sólidas en el seno de líquidos, la penetración se ve afectada tanto por la proporción sólido-líquido como por la disposición de los sólidos. La presencia de oquedades, que permiten las corrientes de convección, facilita la transmisión de calor. Los sólidos envasados con holgura en el interior de líquidos se calientan más rápidamente que los que lo están apretadamente.

1.9.1.2 Influencia del pH en la pasterización

El pH influye considerablemente en la temperatura y el tiempo de tratamiento, condiciones que definen el procesado térmico, para obtener un producto aceptable.

Los microorganismos son muy resistentes al calor en su pH de óptimo crecimiento, que generalmente es aproximadamente 7,0, según el pH se va separando de éste valor óptimo, se produce un aumento en la sensibilidad térmica (JA Y, 1973) por tanto, la concentración de hidrogeniones del medio en que se calientan los microorganismos afecta considerablemente a su termo resistencia.

De éste hecho es posible deducir que, en el tratamiento térmico de los alimentos muy ácidos, se puede aplicar menos calor para lograr una esterilización análoga a la que se obtendría en alimentos próximos a la neutralidad (ADAMS,1995).

Mientras más bajo sea el pH, dentro de ciertos límites, 4-9 menor es el calentamiento requerido para prevenir la alteración de una gran variedad de productos hortícolas, puesto que cuando el pH es disminuido o aumentado a partir de su valor óptimo, existe un aumento consiguiente de la termo sensibilidad (ADAMS,1995).

El resultado de la acidez en la destrucción de microorganismos se utiliza en los procesos de preparación de ciertas hortalizas y otras materias no ácidas, que no pueden esterilizarse adecuadamente sin deterioro de su calidad; los líquidos en que se conservan los alimentos se acidifican, disminuyendo así la resistencia de los microorganismos presentes.

A valores de pH menores de 4,5 no existe riesgo alguno de producción de toxina del *C. Botulinum* (Hulland y Herson, 1980).

1.9.1.3 Pasterización de productos ácidos

La pasteurización de encurtidos impone un tratamiento térmico controlado y limitado del producto final en el interior de su recipiente, con ventajas como la destrucción por el calor de microorganismos que soportan concentraciones elevadas de ácido cítrico y provocan la alteración de los productos, permitiendo

así su conservación durante su vida útil, el ácido presente sigue ejerciendo su acción conservadora del producto posteriormente (Arthey y Dennis,1992).

El régimen típico de pasteurización de los encurtidos mixtos es de 71°C por un tiempo mínimo de 15 minutos.

1.10 Cálculo de procesos térmicos

La inactivación de bacterias por medio del calor es una operación fundamental en la preservación de los alimentos, los conceptos relacionados con ésta no solo son aplicables en el enlatado, sino también en cualquier proceso de calentamiento donde se desee obtener una inactivación microbiológica (TOLEDO,1980).

Aquellos conceptos también pueden aplicarse para evaluar la magnitud de la degradación de nutrientes o la formación de productos degradados originados cuando los productos son tratados térmicamente (Microbiología General,2006).

1.10.1 Determinación del termo resistencia

Tanto la estabilidad microbiológica como la calidad comestible de los alimentos tratados térmicamente con exceso van perdiendo su valor nutritivo y calidad organoléptica.

Los parámetros de un adecuado tratamiento térmico, se pueden calcular basándose en postulados generales relacionados con la termo resistencia de los microorganismos alterantes y el historial térmico (en el punto de calentamiento más tardío) del alimento a lo largo del tratamiento térmico. Comúnmente, estos datos se obtienen introduciendo pares termoeléctricos en el producto enlatado, de tal forma que el terminal quede situado en el punto de calentamiento más tardío (Nickerson y Sinskey, 1978).

El calor de los alimentos enlatados puede transmitirse por conducción o

convección.

Productos densos, como la sopa de champiñón concentrada, bloques de carne o pescado se calientan por conducción, en este caso el punto de calentamiento más tardío está situado en el centro geométrico. El termómetro se inserta por ello en el envase, de tal forma que su punta se aloje en el centro geométrico del envase.

Para productos tales como sopas claras y hortalizas en salmuera, en los que el calor se transmite primordialmente por convección, el extremo de la punta del termómetro se sitúa en un punto situado entre el centro geométrico y el fondo.

En el calentamiento por convección la capa de líquido calentado próximo a la pared del envase asciende por las zonas periféricas, al tiempo que una corriente más fría desciende lentamente a lo largo del eje central y llega a las proximidades del fondo, uniéndose así al material que asciende por la periferia del envase .

Ciertos productos, tales como los que contienen una gran proporción de sólidos respecto a líquidos o grandes trozos de productos sólidos en un líquido, el contenido se calienta simultáneamente por conducción y convección, en tales casos, la colocación del termómetro tiene que decidirse según sea la naturaleza del producto, aunque es probable que deba situarse en el centro de cualquier porción grande.

Para calcular el tiempo de un proceso térmico se requiere conocer y considerar dos aspectos fundamentales: la razón por la cual se destruyen con el calor los microorganismos que causan intoxicaciones o deterioro, la velocidad de transferencia de calor en el alimento. En consecuencia, este tipo depende de varios factores, como: el microorganismo y la carga microbiana, el pH del medio, la composición, características físicas del alimento, la temperatura inicial del producto y de proceso, el tipo, forma y tamaño del envase, entre los

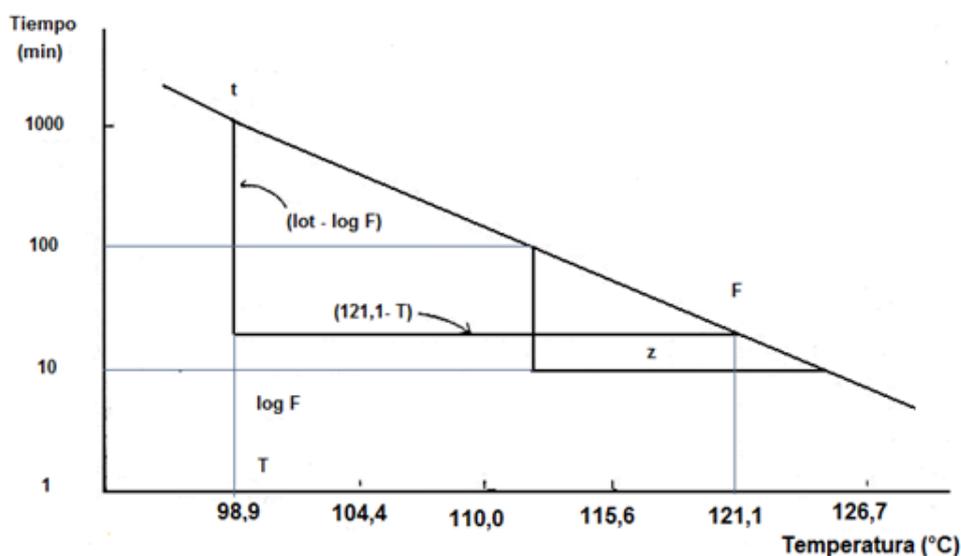
factores más importantes a ser considerados (Alvarado, 1996).

El tiempo de muerte térmica, usualmente empleado para cálculos, es el tiempo requerido para que una curva de sobrevivencia, graficando en ordenadas el logaritmo del número de microorganismos sobrevivientes y en abscisas el tiempo temperatura constante, pase completamente entre once y doce ciclos logarítmicos.

Se ha observado que al graficar el logaritmo del tiempo de muerte térmica, en ordenadas contra su temperatura correspondiente, el resultado es lineal, este gráfico se denomina tiempo de muerte térmica o curva TDT.

La pendiente de la curva TDT en un sistema de coordenadas semi-logarítmico es igual a $(-1/z)$, en consecuencia el término z es el número de grados Celsius o Fahrenheit, requeridos por la línea para pasar a través de un ciclo logarítmico.

Imagen 1.1 Análisis de la curva TDT



Fuente: ALVARADO, 1996
Elaborado por: El Autor

Del análisis de la curva TDT, considerando los dos triángulos semejantes se establece que: (ver índice de fórmulas)

$$F = \text{antilog} (a - (1/z) T) \quad (14)$$

Se ha establecido para el caso de patógenos que el tratamiento calórico mínimo que se debe dar a un alimento procesado, que puede guardarse eventualmente en un lugar seco, es 12 veces D (ver índice de fórmulas). Sin embargo, otros microorganismos no patógenos más resistentes al calor son usualmente considerados para el cálculo de procesos, en cuyo caso el tratamiento calórico deseable corresponde a 5 veces D. (Alvarado,1996)

Patashnik (1953) presentó una mejora al Método General, que permitió simplificar la evaluación del proceso térmico. Consiste en hacer las lecturas de temperatura a intervalos iguales de tiempo, lo que permite calcular los valores de las razones letales (F/t) y sumarios. Este valor, multiplicado por el intervalo de tiempo, conduce a obtener en forma directa el valor del proceso F para un determinado valor de z. Este procedimiento evita la necesidad de construir gráficos y controlar el proceso conforme transcurre el tiempo.

Se puede observar que las levaduras y hongos presentan un valor $D = 0,0095$ min a $82,2$ °C siendo el valor $z = 7$ °C.

1.11 Evaluación sensorial

La evaluación sensorial es una metodología que evalúa estímulos usando los sentidos como instrumento de medición. Trabaja en base a paneles de degustadores, llamado jueces o panelistas o evaluadores. Los sentidos más usados son, el olfato, el gusto, la audición y los sentidos kinestésicos que perciben dolor, frío, calor, presión, etc.

De una forma general, este tipo de análisis puede definirse como el conjunto de técnicas de medida y evaluación de determinadas propiedades de los

alimentos por uno o más de los sentidos humanos (Soroa,1963)

Cuando se quiere evaluar la calidad sensorial de un alimento, es decir el resultado de las sensaciones que el hombre experimenta al ingerirlo, el único camino es preguntárselo a él mismo porque la calidad sensorial no es una característica intrínseca del alimento sino el resultado de la interacción entre el alimento y el hombre (Hulland y Herson, a. 1980).

La calidad sensorial es la resultante de la sumatoria de diferentes parámetros, ponderados según la importancia que tenga cada uno en cada alimento, los parámetros que se evalúan son generalmente: apariencia, sabor, aroma y textura.

Cada parámetro tiene diferentes componentes, también dependientes del alimento que se evalúe; en el caso de la textura, la medida de las propiedades mecánicas de los alimentos puede ser una buena ayuda para controlar determinados aspectos de la misma pero en ningún caso, nos va a permitir su evaluación completa.

La evaluación sensorial, juega un rol importante en la estimación de los parámetros de calidad organoléptica constituyendo una buena y segura herramienta para seleccionar materias primas, etapas y procesos de elaboración, envases, condiciones de almacenamiento, etc.

CAPITULO II

INVESTIGACIÓN DE MERCADOS Y SU ANÁLISIS

En vista que es un proyecto enfocado al mercado nacional y que la tesis se enfoca al consumidor final, se realizará el análisis de mercado.

2.1 Análisis de mercado

En el presente capítulo se pretende diseñar e implementar una investigación de mercado que facilite la identificación de las preferencias del consumidor objetivo, lo cual permitirá formarse una idea clara del nivel de salida que tendrá el producto en el mercado.

Identificadas las características básicas de los clientes potenciales, dentro de los cuales se encuentran los hábitos de compra y necesidades; el estudio de mercado proveerá las herramientas necesarias y suficientes al momento de estimar la demanda, así como la participación de mercado del producto; ejes fundamentales al construir el flujo de caja proyectado para evaluar la factibilidad del proyecto.

Por otro lado los resultados que arroje este estudio, permitirán delinear estrategias de comercialización para posicionar el producto en la mente del consumidor.

2.2 Perspectivas de la investigación

La investigación de mercado es la función que enlaza al consumidor o al cliente con el comercializador a través de la información, esta se utiliza para identificar y definir las oportunidades y los problemas del sector a intervenir.

2.3 Características de la demanda

A continuación se detallarán los puntos importantes relacionados al análisis de mercado del proyecto.

2.3.1 Segmentación del mercado

Teniendo presente el perfil del consumidor de conservas, de acuerdo con la variación de hábitos de consumo y de acuerdo con factores tales como sexo, ubicación, edad, capacidad económica y cultura, entre otras variables, la descripción del mercado parte de una clara segmentación de la población objetivo y su ubicación, para lo cual se considera la siguiente segmentación:

- Demográfica: de acuerdo con los datos y estadísticas del último censo poblacional realizado.
- Socioeconómica: con el fin de conocer la capacidad económica de la población y su distribución.

2.3.2 Perfil del consumidor

Según el Banco Central del Ecuador (2003) señala que la mayor parte de la población ha reducido su poder adquisitivo después de la crisis y la dolarización, lo que ha ocasionado que los criterios de compra del consumidor ecuatoriano estén determinados principalmente por el precio.

En el país existen dos segmentos importantes de mercado: el segmento de alto poder adquisitivo (por los márgenes de rentabilidad que puede tener cada artículo) y el segmento medio bajo (mercado que, a pesar de mover productos con poco margen, es un mercado que resulta atractivo a nivel de volumen).

Los estratos altos se caracterizan por realizar sus compras en almacenes especializados de hogar y centros comerciales, donde es posible conseguir

artículos importados o una gran variedad de marcas que les permiten escoger de acuerdo con sus necesidades, gustos y preferencias.

Ecuador ha tenido cambios estructurales en la cultura de las ciudades, que abarcan la composición demográfica, el papel de la mujer en la sociedad y las características de la jornada laboral, los cuales contribuyen al incremento de la demanda de alimentos procesados, por su fácil consumo y sus características prácticas, tan comunes en las grandes ciudades (Boletines mensuales, 2008).

Las conservas en lata no son un producto dirigido al segmento medio o bajo de la población, pues no se encuentran en la canasta familiar, siendo consideradas como artículos de lujo, por lo que están dirigidas al segmento de la población con alto poder adquisitivo.

Los gustos gastronómicos varían de acuerdo con las costumbres y regiones, la siguiente información tiene como fin dar a conocer las preferencias del consumidor ecuatoriano.

2.3.3 Variable ambiental

Esta variable se ha convertido en un tema de trascendental importancia debido a los cambios de clima que se presentan como resultado del efecto invernadero; los fenómenos de El Niño, La Niña y los cambios climáticos que se dan continuamente en nuestro país por encontrarnos atravesados por la línea ecuatorial, han generado alteraciones ambientales que afectan directamente el sector agrícola dejando como resultado la posible pérdida de las cosechas por las inundaciones o fuertes sequías, sin contar con el incremento de plagas y enfermedades que afectan a las plantaciones, lo que incrementa su costo de producción.

2.3.4 Centros de consumo

La ciudad de Quito se encuentra dividida de manera muy marcada en norte y sur, en el sector norte se encuentran los estratos sociales medio y alto mientras, el sector del sur alberga las clases más populares.

Como resultado de esta división, en el norte se encuentran ubicados los principales centros comerciales y turísticos, aunque los centros comerciales más visitados están ubicados en el sur de la ciudad (Centro Comercial El Recreo y Quicentro Sur).

En cuanto al aspecto socioeconómico se puede decir que en Quito reside un grupo humano con alto poder adquisitivo que proviene de los sectores político, gubernamentales y grandes empresas del país.

Por ser la capital de la República y una de las ciudades más importantes del Ecuador, almacenes de cadenas comerciales como Supermaxi, Megamaxi, Santa María; los principales importadores y distribuidores tienen además, de una red de distribución, sus matrices están ubicadas en esta ciudad, es por esto que el poder adquisitivo de los habitantes hace que ésta sea una de las principales plazas para la introducción de conservas.

El consumidor final tiene posibilidades de elegir entre una gran diversidad de productos, marcas y precios, por lo que es considerado como un consumidor exigente.

2.4 Planteamiento del problema

El proyecto está dirigido a la elaboración de una conserva, en base tres hortalizas, alcachofa, coliflor y zanahoria; se busca brindar al consumidor de la ciudad de Quito, un producto con alto contenido nutricional, buena calidad y larga duración, sin embargo, es primordial determinar la existencia de un nicho

de mercado para el producto alimenticio, que será expendido en los supermercados de la ciudad de Quito.

2.5 Plan de muestreo

2.5.1 Definición de la población objetivo

La población es definida como el conjunto que representa las mediciones de interés para el estudio, mientras que la muestra es un subconjunto de unidades del total, que permite inferir la conducta del universo en su conjunto.

La población que se ha considerado para la realización del presente estudio de mercado se concentra en la ciudad de Quito.

En base al último censo realizado por el INEC, noviembre del 2010, se determinó que la población de las principales ciudades son Quito y Guayaquil.

Cuadro 2.1 Población de la ciudad de Quito y Guayaquil

Población	Año 2001	Año 2010
Quito	1.839.853 hab	2.239.191 hab
Guayaquil	2.039.789 hab	2.350.915 hab

Fuente: INEC 2010
Elaborado por el Autor

La tasa de crecimiento de Quito es de 2,41% y de Guayaquil es 1,69%, por lo cual se proyecta un aumento en el número de habitantes para el año 2013.

Cuadro 2.2 Población de las ciudades Quito y Guayaquil en el año 2013

Ciudad	# de Habitantes
Quito	2 401 084
Guayaquil	2 470 106
Total	4 871 190

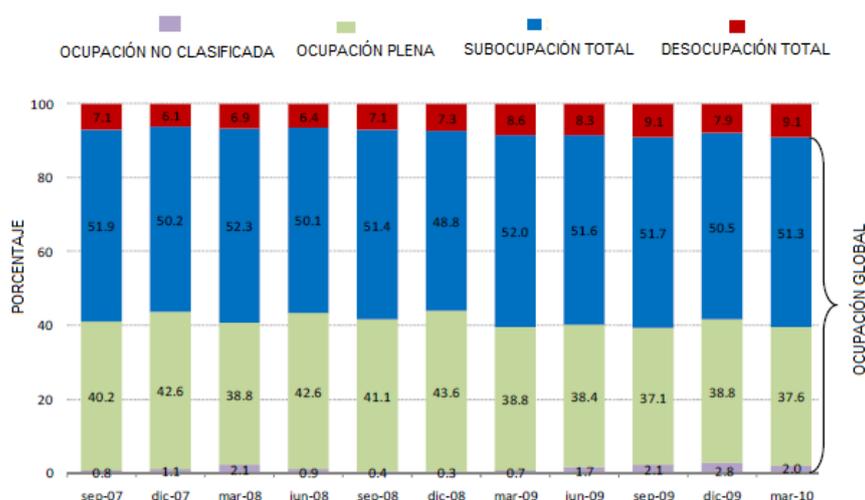
Elaborado por: El Autor

Según información proporcionada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (I.N.E.C) los individuos, mediante el link Ecuador cifras muestra que la actividad económica a la que se hace referencia es denominada con el código C1030 ELABORACIÓN Y CONSERVACIÓN DE FRUTAS, LEGUMBRES Y HORTALIZAS.

La edad del grupo objetivo, según el link anteriormente mencionado, involucra para el consumo a personas dentro de la clasificación de 19 - 40 años, con un nivel de estudios superior y una ocupación total que reside en Quito. Al ingresar los datos en la página del INEC, se obtuvo que el grupo objetivo es de 300.000 habitantes promedio que representa el 15 % de la población de la ciudad de Quito.

Según información recolectada por el Banco Central, el porcentaje de ocupación global, hasta marzo del 2010, estuvo compuesto a su vez por ocupación no clasificada 2%, ocupación plena 37,6% y subempleo total 51,3% como se muestra en el gráfico a continuación.

**Gráfico 2.1 Clasificación de la Población Económicamente Activa (PEA)
Septiembre 2007 – Marzo 2010**



Fuente: INEC / Banco Central del Ecuador, 2010

Para el seguimiento de la evolución de los indicadores de empleo en el sector urbano, el INEC toma como referencia a las cinco ciudades más representativas del país: Quito, Guayaquil, Cuenca, Machala y Ambato.

Los indicadores de empleo de las 5 ciudades de referencia reflejan su estructura productiva, en marzo de 2010, las ciudades que presentaron una tasa de ocupación plena mayor a la media nacional (37,6%) fueron: Cuenca (50,1%), Quito (49,2%), Ambato (44,7%) y Guayaquil (38,4%); por su parte Machala (37%) es la única ciudad que al primer trimestre de 2010 presenta menor porcentaje de ocupados plenos respecto de la media nacional urbana.

Según nuestra fuente de información el 49,2% de la población de la ciudad de Quito es potencialmente activa y en Guayaquil es el 38,4%.

Para la realización de encuestas de aceptabilidad del producto en el mercado se utilizará el 20% de la totalidad de la población media alta de la ciudad de Quito, como mercado objetivo.

Cuadro 2.3 Mercado objetivo

Ciudad	Año 2013	Población objetiva
Quito	2 401 084	480. 216
Guayaquil	2 470 106	494. 021
	TOTAL	974. 237

Elaborado por: El Autor

Como se puede apreciar los elementos de la población sobre la cual se va a determinar el tamaño de la muestra ascienden a 480.216 habitantes, los cuales pertenecen a un estrato social medio alto.

Es así que un segmento representativo de la población de interés es encuestado en zonas y lugares estratégicos de la ciudad de Quito, donde asisten con frecuencia personas de clase media y media alta.

2.5.2 Definición de la muestra

Se realizaron encuestas en las dos principales ciudades del país como Quito y Guayaquil para obtener un resultado más cercano a la realidad, se ha decidido desagregar el universo en subconjuntos menores, homogéneos internamente pero heterogéneos entre sí, es decir se utilizará un muestreo aleatorio estratificado.

Con el fin de establecer el número de encuestas a realizar, se ha decidido trabajar con un nivel de confianza del 95%, y un grado de significancia del 5%.

Dado que no se cuenta con información estadística relevante de estudios previos realizados, se utilizará la siguiente fórmula para calcular el tamaño de la muestra, para el caso de una población infinita:

$$n = \frac{z^2(pq)}{D^2}$$

Donde:

n: Tamaño de la muestra.

Z: Porcentaje de datos que se alcanza dado un porcentaje de confianza del 95%.

p: Probabilidad de éxito, en este caso “p” representa la probabilidad que el producto comercializado en el Ecuador, sea comprado y consumido por el cliente meta.

q: Probabilidad de fracaso.

D: Máximo error permisible.

De acuerdo a la tabla normal, el valor “Z” asociado a un nivel de confianza del 95% es de 1,96. Al no contar con información previa, es prudente suponer que la probabilidad que los consumidores potenciales compren este producto sea del 50%, mientras que la probabilidad de fracaso “q” será 50%. Por otra parte el margen de error máximo permisible es del 5%.

Resumiendo:

$$Z = 1,96$$

$$D = 0,05$$

$$p = 0,50$$

$$q = 0,50$$

$$n = \frac{3,84 \times 0,25}{0,0025}$$

$$n = 384$$

$$n \cong 400$$

Se concluye, por tanto, que se deben de realizar 400 encuestas en ambas ciudades, garantizando que los resultados obtenidos sean representativos de la población.

Finalmente, el tamaño de la muestra para la ciudad de Quito será dada por:

$$n_i = n \times \frac{N_i}{N}$$

Donde:

n: Muestra del estrato "i".

N_i: Población del estrato "i".

N: Población total.

$$n_{Quito} = 400 \times \frac{480216}{974237}$$

$$n_{Quito} = 197 \quad \text{Encuestas}$$

2.6 Presentación de los resultados

De un total 197 encuestas se determinó que el mercado objetivo serán las personas mayores de 24 años ya que representan un grupo económicamente activo de la ciudad de Quito. El 65% de los encuestados indicaron que consumen vegetales en conserva siendo un porcentaje representativo para este proyecto.

2.6.1 Interpretación de resultados

Se realizaron un total de 197 encuestas (Ver Anexo 3) en la ciudad de Quito con el fin de determinar la aceptabilidad del producto y el mercado objetivo.

De los encuestados se desprende que el 59% de los encuestados fueron Mujeres y un 41% hombres.

2.6.2 Análisis de las encuestas

Se determinó que el segmento de mercado al que va a ser enfocado, el producto, será a personas mayores a 24 años, ya que representan el grupo más activo económicamente.

Las 197 encuestas realizadas hacen referencia a un número aproximado de 480. 216 habitantes de la ciudad de Quito, con estos resultados se buscó ajustar el tamaño del mercado al 77% (edades de consumo) enfocando así a un grupo de 369766 habitantes.

De este grupo de habitantes tomando en cuenta la PREGUNTA 5 (Ver Anexos), solo el 65% un total de 240 347 encuestados consume vegetales en conservas.

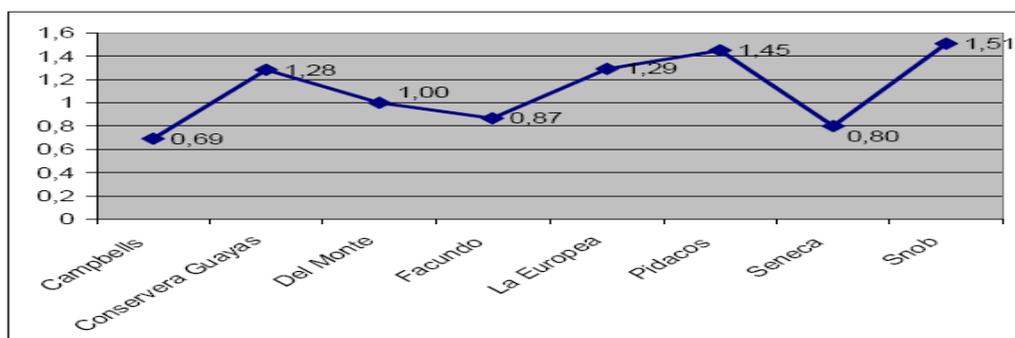
Las encuestas mostraron una aceptabilidad de las conservas de vegetales, con la mezcla de estas tres hortalizas (alcachofa, coliflor y zanahoria) que se están

utilizando en el desarrollo de este producto alimenticio con 240 347 habitantes que consumen conservas.

2.6.3 Determinación de la demanda en unidades:

Las encuestas mostraron que el 60% de los encuestados compra cada mes estos productos y un 35% cada tres semanas. Este 95 % (228 329 habitantes) consume un producto alimenticio enlatado o en vidrio con una cantidad menor a 100 gr con un precio que varía entre 0,85 y 1,25 dólares.

Esquema 2.1. Promedio de precios de conservas de hortalizas, con un peso neto por envase menor 150 gramos/ por marca 2003



Fuente: Mercados Santa María, 2010

Lo que mostró un mercado dispuesto al consumo de un producto innovador de alta calidad, con mayor cantidad de producto por empaque (>400 gr) y con un precio que oscile entre 2,67 y 3 dólares.

CAPITULO III

DISEÑO EXPERIMENTAL

Es una técnica estadística que permite identificar y cuantificar las causas de un efecto dentro del estudio experimental.

3.1 Factores a estudiarse

El diseño experimental aplicado en el proyecto es el diseño “ 2^3 ” de 3 factores, cada uno a 2 niveles, consta de 8 combinaciones y dos réplicas donde el número de tratamientos son 24.

Para cada producto se analizaron tres factores con dos niveles cada uno; los factores son la concentración del ácido cítrico (0,5%; 1%), concentración de sal en el líquido de gobierno (2%;3%) y el tiempo de pasteurización que fluctúa entre los 10 y 15 minutos.

Cuadro 3.1 Factor A, factor B y factor C con sus niveles

Niveles	Factores
Factor A (ácido)	
Nivel a_0	0,5% ácido cítrico
Nivel a_1	1% ácido cítrico
Factor B (sal)	
Nivel b_0	2% Cloruro de Sodio
Nivel b_1	3% Cloruro de Sodio
Factor C (tiempo)	
Nivel c_0	10 minutos
Nivel c_1	15 minuto

Elaborado por: El Autor

El análisis estadístico mostró que los niveles de cada factor se combinen entre sí, de tal forma, que no se repitan entre ellos. El resultado fué 8 tratamientos (1, A, B, ab, c, ac, bc, Abc) para la conserva de alcachofa, coliflor y zanahoria.

De esta forma se obtienen ocho tratamientos diferentes para cada producto (un original), a los cuales se les toman valores pH.

Cuadro 3.2. Combinación de los ocho tratamientos con cada factor

N° T	FACTORES		
	A	B	C
1	0,5	2	10
A	1	2	10
B	0,5	3	10
ab	1	3	10
c	0,5	2	15
ac	1	2	15
bc	0,5	3	15
Abc	1	3	15

Elaborado por: El Autor

3.2 Hipótesis

Se busca establecer el efecto que genera el ácido cítrico en el líquido de cobertura y a su vez, si este afecta, en la vida útil del producto.

3.2.1 Hipótesis nula

Ho1= La concentración de ácido cítrico en el líquido de gobierno no influye en las características y aceptación del producto final.

Ho2 = La concentración de sal en el líquido de gobierno no influye en las características y aceptación del producto final.

Ho3= El tiempo de pasterización no influye en las características y aceptación del producto final.

3.2.2 Hipótesis alternativa

H11= La concentración de ácido cítrico en el líquido de gobierno si influye en las características y aceptación del producto final.

H12= La concentración de sal en el líquido de gobierno si influye en las características y aceptación del producto final.

H13 = El tiempo de pasterizado de las hortalizas si influye en las características y aceptación del producto final.

3.3 Análisis sensorial

Se efectuó con 8 tratamientos (1, A, B, ab, c, ac, bc, Abc), los resultados se estimaron con un panel de 12 catadores (no entrenados), recibiendo cada catador ocho muestras, cada una de estas muestras se han conformado de alcachofa, coliflor y zanahoria.

La evaluación sensorial se realizó mediante encuestas donde se analizó las características organolépticas del producto, para evaluar la calidad y aceptabilidad del mismo.

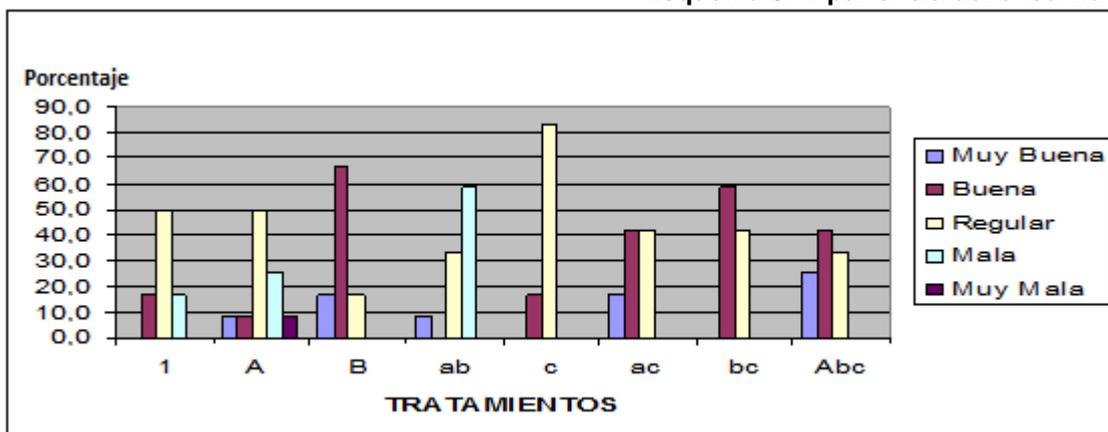
En cada muestra se utilizó agua para consumo de los catadores como neutralizador de la acidez.

Los atributos evaluados en la encuesta del análisis sensorial son: color, textura acidez y aceptabilidad (Ver anexos).

3.4 Análisis de los Resultados

Los resultados de cada una de las preguntas realizadas en las encuestas sobre las características organolépticas del producto fueron las siguientes:

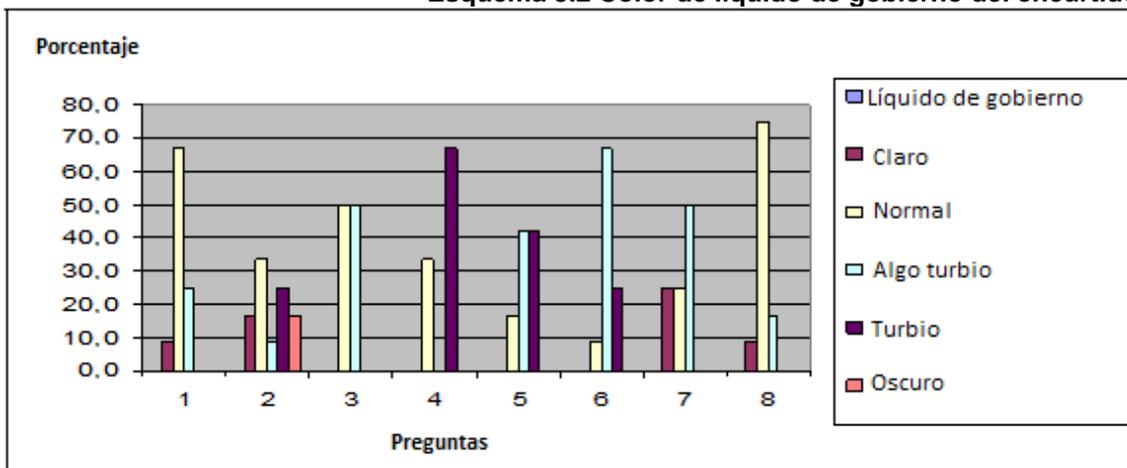
Esquema 3.1 Apariencia del encurtido



Elaborado por: El Autor

Observación: Como muestra la figura existen ocho tratamiento (1, A, B, ab, c, ac, bc, Abc) cada uno con cinco opciones, los tratamientos con mejor apariencia, por sus valores más altos son B y bc.

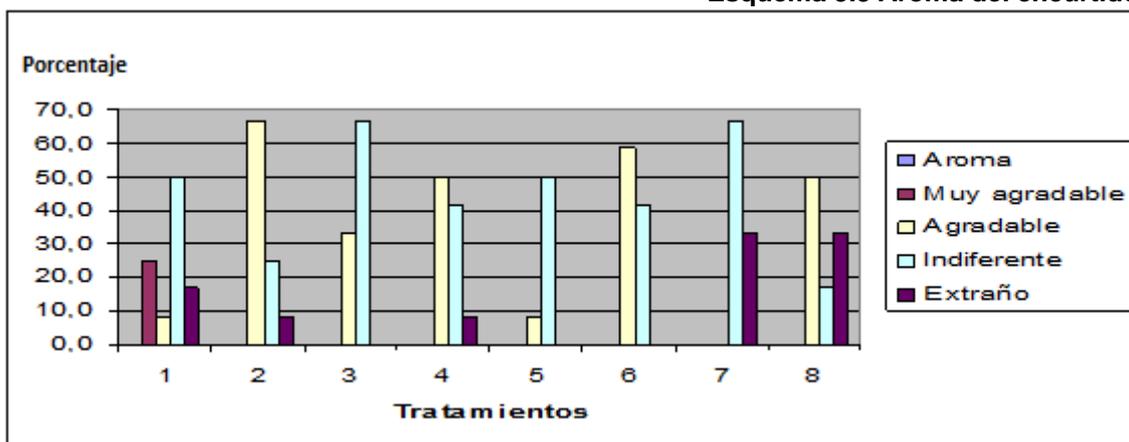
Esquema 3.2 Color de líquido de gobierno del encurtido



Elaborado por: El Autor

Observación: El tratamiento 8 (Abc) y el 1 se mantuvieron en un color normal y estable sin opacar el producto.

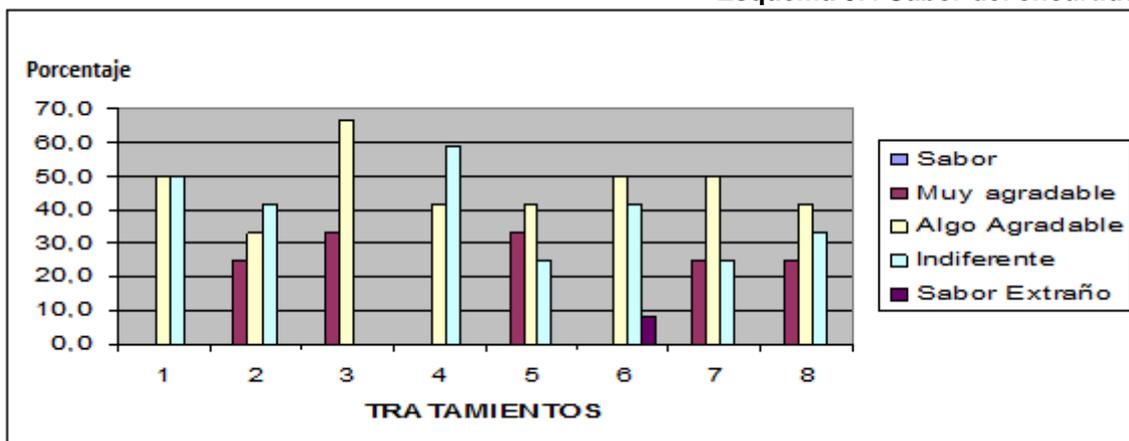
Esquema 3.3 Aroma del encurtido



Elaborado por: El Autor

Observación: los resultados determinaron que en la mayoría de los tratamientos se percibe un aroma agradable, descartando a los dos últimos (7; 8) tratamientos que fueron detectados con un aroma extraño.

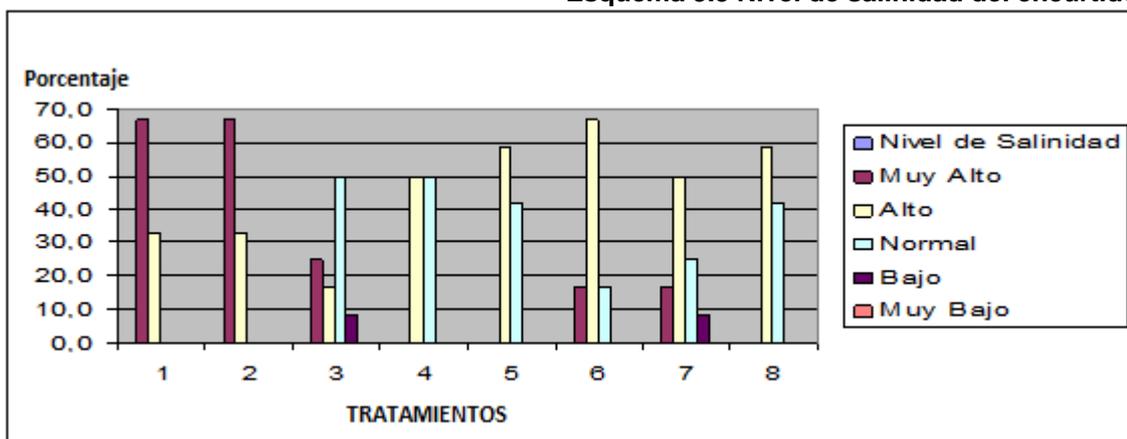
Esquema 3.4 Sabor del encurtido



Elaborado por: El Autor

Observación: El punto más alto de sabor agradable es el tratamiento numero 3 (B), el que sobresale del resto de muestras.

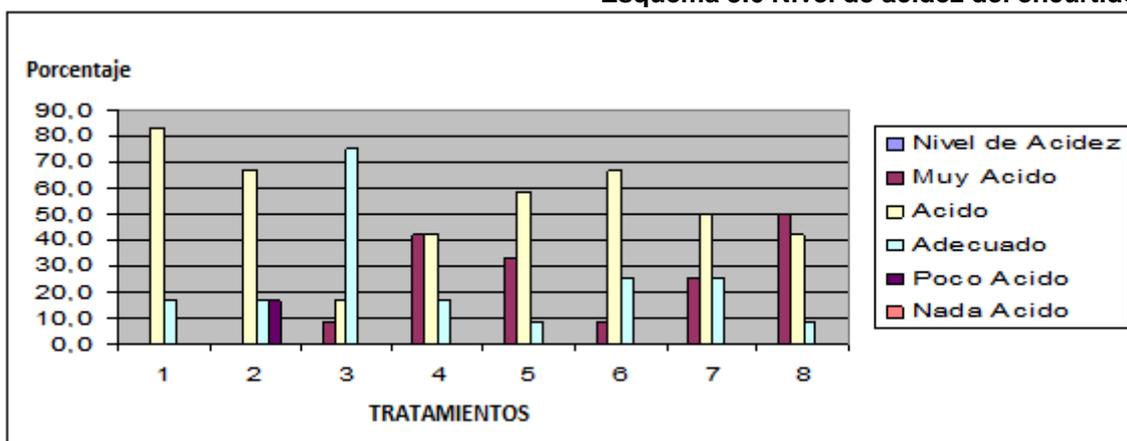
Esquema 3.5 Nivel de salinidad del encurtido



Elaborado por: El Autor

Observación: Este resultado muestra que los tratamientos 1 y 2(A) tienen un excesivo nivel sal que afecta al producto final.

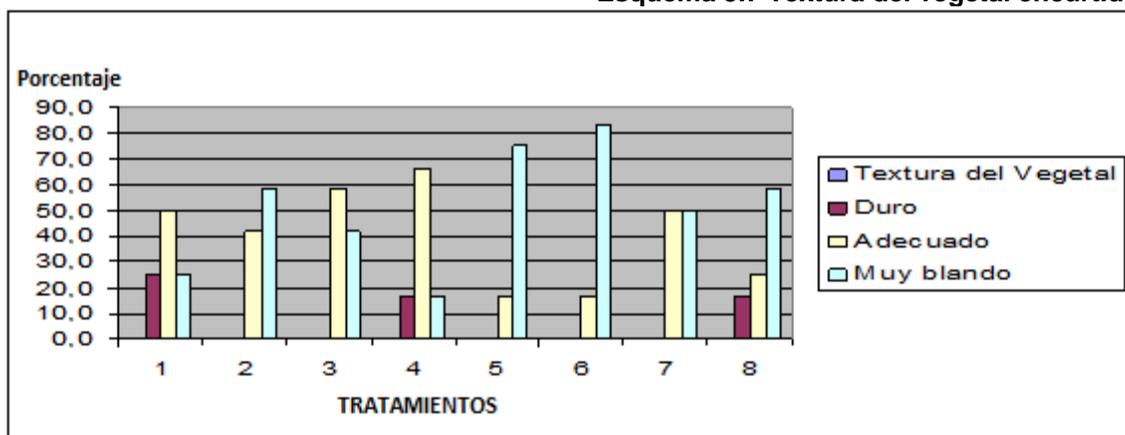
Esquema 3.6 Nivel de acidez del encurtido



Elaborado por: El Autor

Observación: Según muestra la figura la acidez está presente en la mayoría de tratamientos, con excepción del tratamiento 3 (B) que identifica un menor nivel de acidez.

Esquema 3.7 Textura del vegetal encurtido



Elaborado por: El Autor

Observación: Los puntos más altos de la gráfica muestran que los tratamientos 5 y 6 poseen una textura muy blanda.

3.5 Análisis de evaluación sensorial

La evaluación estableció datos importantes para determinar la mejor muestra de los ocho tratamientos, es por esto que cada pregunta tuvo como objetivo buscar cambios fuera de las características adecuadas del encurtido, tomando en cuenta los picos más altos de las figuras mostradas anteriormente.

El mejor tratamiento obtenido es el B, el cual contiene 0,5% ácido acético y 3% de sal.

3.6 Análisis del diseño experimental

Se utilizó el programa estadístico Minitab y Excel (Ver anexo 10) en la respuesta experimental.

3.6.1 Respuesta Experimental

Como respuesta experimental se determinó:

- Cuantificación del pH del líquido de gobierno al final del proceso.

Como se puede observar en el siguiente cuadro las 24 muestras se sometieron a tres combinaciones diferentes, generando un resultado adecuado que se puede determinar en el valor del pH.

Cuadro 3.3 Muestra la combinación aleatoria de los tres factores

Tratamientos	Ácido cítrico	Sal	Tiempo	pH
1	0,5	2	10	3,3
2	1	2	10	3,5
3	0,5	3	10	3,5
4	1	3	10	3,2
5	0,5	2	10	3,5
6	1	2	15	3,4
7	0,5	3	15	4
8	1	3	15	3,4
9	0,5	2	10	4
10	1	2	10	3,4
11	0,5	3	10	3,3
12	1	3	10	3,3
13	0,5	2	15	3,3
14	1	2	15	2,7
15	0,5	3	15	4
16	1	3	15	2,7
17	0,5	2	10	3,6
18	1	2	10	4
19	0,5	3	10	2,8
20	1	3	10	2,8
21	0,5	2	15	3,4
22	1	2	15	3,3
23	0,5	3	15	3,6
24	1	3	15	3,5

Elaborado por: El Autor

3.7 Valores de pH del líquido de gobierno

Como se observa en el cuadro anterior, los valores promedios para el líquido de gobierno del pH fluctúan entre 3,81 y 4,08.

En el análisis de varianza se puede apreciar los efectos estadísticos significativos con $\alpha = 0,05$ para el pH como respuesta experimental; se establece que son significativos los factores A (% ácido cítrico) y B (% sal) (Ver anexos).

Prueba de Tukey: se la considera como una prueba estricta, debido a que declara como significativas a las medias de los otros tratamientos necesita valores más grandes, esta prueba es empleada cuando se tiene experimentos con más de dos tratamientos fórmula:

$$V.T. = (p \times f) (\alpha) (\bar{S}_x)$$

p = Numero de tratamientos

f = Grados de libertad del error (G.L.E)

α = Nivel de significancia 5%, tabla tukey

$$\bar{S}_x = \text{Error estándar de las medias} = \sqrt{\frac{CME}{r}}$$

CME = Cuadrado medio del error

r = Número de repeticiones por tratamiento

Procedimiento.

$$V.T. = (p \times f) (\alpha) (\bar{S}_x)$$

$p = 8$

$>$ \longrightarrow Tabla de Tukey 4,99

$f = 14$

$$\bar{S}_x = 0,01825$$

$$V.T. = 4,99 \times 0,01825 = 0,09110$$

**Cuadro 3.4 Ordenamiento de medias,
de mayor a menor**

Medias	Tratamientos	pH
V5	C	4,0
V1	1	3,6
V7	BC	3,5
V4	AB	3,4
V3	B	3,3
V6	AC	3,3
V8	ABC	3,3
V2	A	2,8

Elaborado por: El Autor

**Cuadro 3.5 Diferencias entre promedios de tratamientos,
ordenados de menor a mayor**

TR	ABC	AC	B	AB	BC	1	C
Y. J	3,3	3,3	3,3	3,4	3,5	3,6	4
2,8	*0,5	0	*0,5	*0,6	*0,7	*0,8	*1,2
3,3	0	0	0	*0,1	*0,2	*0,3	*0,7
3,3	0	0	0	*0,1	*0,2	*0,3	*0,7
3,3			0	*0,1	*0,2	*0,3	*0,7
3,4				0	*0,1	*0,2	*0,6
3,5					0	*0,1	*0,5
3,6						0	*0,4
4							0

Elaborado por: El Autor

De los tratamientos que tienen significancia (con asterisco) se seleccionan aquellos con mayor valor promedio pues presentan valores superiores.

En este caso, entonces, los tratamientos que más influyen en la variabilidad del pH son el tratamiento C y 1 afectando la estabilidad del producto final.

Mediante la prueba de comparación múltiple Tukey para el factor A se observa que se obtiene niveles más bajos de pH, con 0,5 % de ácido cítrico y 2% de sal.

Del análisis de varianza se establece que el factor B (Sal) influye de manera altamente significativa, mientras que el efecto de la concentración de Acido cítrico es poco significativa (Ver anexo 10).

3.8 Determinación de la vida útil de los productos

En la industria de productos vegetales se usa principalmente el método denominado PAVU (Pruebas Aceleradas de Vida Útil), para la determinación de vida útil.

Este consiste en la exposición de los productos a varias temperaturas, las cuales generan un acelerado deterioro del producto y en base a estos cambios se puede evaluar y pronosticar su vida útil.

3.8.1 Determinación de vida útil del encurtido a base de alcachofa, coliflor y zanahoria

Luego de haber realizado un correcto proceso de fabricación que incluye principalmente el mantenimiento de normas básicas de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), el ajuste estricto de todas las propiedades físico-químicas y tiempos adecuados en cada etapa del proceso y finalmente, la evaluación del producto a través de tiempos y temperaturas muy rigurosos, se pronostica que la vida útil del encurtido puede llegar a durar 3 meses a temperatura ambiente.

Cuadro 3.6 Descripción del Encurtido

Característica	Descripción
Nombre del producto	Encurtido de alcachofa, coliflor y zanahoria
Origen del producto	Vegetal
pH	3,4
Vida útil	3 meses
Ingredientes	Agua, sal, cítrico y hortalizas
Conservación	Ambiente y refrigeración

Elaborado por: El Autor

Para determinar la vida útil del encurtido de hortalizas, es necesaria la aplicación del método PAVU.

Este método se utiliza para la determinación de la vida útil de un alimento, sometiéndolo a condiciones de almacenamiento que pueden acelerar su deterioro como por ejemplo la temperatura cambio en el oxígeno y humedad.

3.8.2 Elaboración de PAVU para el encurtido de hortalizas

El desarrollo del PAVU para el Encurtido de Hortalizas, se realizó durante un periodo de 16 días en los cuales se sometieron 16 muestras a dos variables de temperaturas, 8 muestras a 20°C y 8 muestras 4°C.

Cuadro 3.7 Descripción de encurtido de hortalizas

Característica	Descripción
Nombre del producto	Encurtido de Hortalizas
Origen del producto	Vegetal
pH	3,8
Vida útil	15 días
Ingredientes	Agua, sal, cítrico y hortalizas
Conservación	Refrigeración

Elaborado por: El Autor

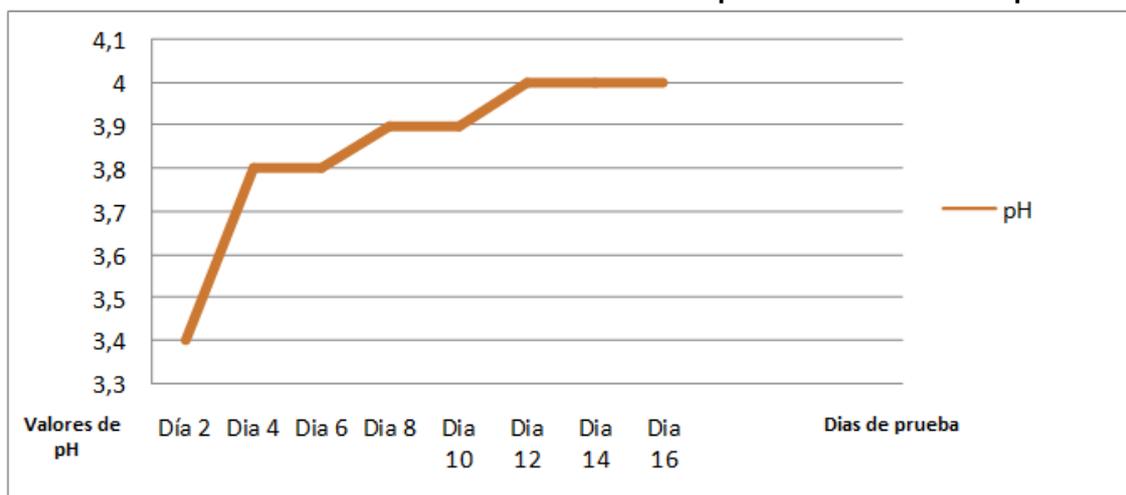
Las muestras fueron evaluadas y comparadas con la descripción original a 20°C

Cuadro 3.8 Análisis PAVU para el Encurtido de Hortalizas a 20°C

Días	Color	Olor	Sabor	pH
1-2	Sin alteraciones	Sin alteraciones	Sin alteraciones	3.4
3-4	Sin alteraciones	Sin alteraciones	Sin alteraciones	3.8
5-6	Sin alteraciones	Sin alteraciones	Sin alteraciones	3.8
7-8	Cambio leve	Sin alteraciones	Sin alteraciones	3.9
9-10	Cambio leve	Sin alteraciones	Sin alteraciones	3.9
11-12	Sin alteraciones	Ligeramente ácido	Ligeramente ácido	4.0
13-14	Sin alteraciones	Ligeramente ácido	Ligeramente ácido	4.0
15-16	Sin alteraciones	Ácido, conserva características del olor original	Ligeramente ácido	4.0

Elaborado por: El Autor

Esquema 3.8 Variación de pH a 20°C



Elaborado por: El Autor

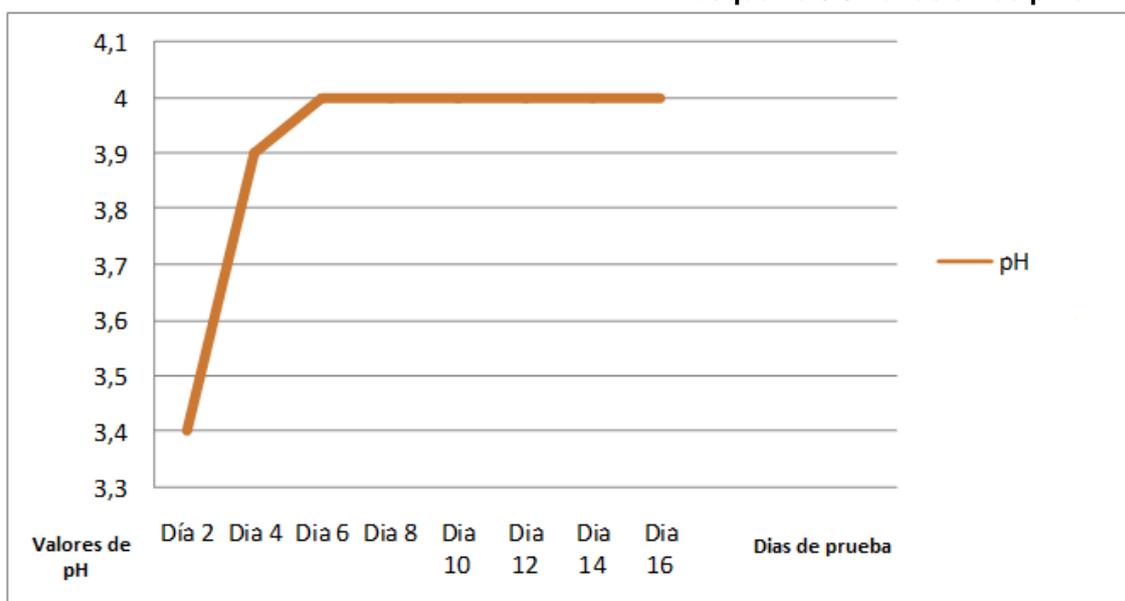
Muestras evaluadas a 4°C

Cuadro 3.9 Análisis PAVU para el Encurtido de Hortalizas a 4°C

Días	Color	Olor	Sabor	pH
1-2	Sin alteraciones	Sin alteraciones	Sin alteraciones	3.4
3-4	Sin alteraciones	Sin alteraciones	Sin alteraciones	3.9
5-6	Sin alteraciones	Ligeramente ácido	Cambio leve	4.0
7-8	Sin alteraciones	Ligeramente ácido	Cambio leve	4.0
9-10	Cambio leve	Sin alteraciones	Sin alteraciones	4.0
11-12	Cambio leve	Sin alteraciones	Sin alteraciones	4.0
13-14	Sin alteraciones	Sin alteraciones	Sin alteraciones	4.0
15-16	Sin alteraciones	Sin alteraciones	Sin alteraciones	4.0

Elaborado por: El Autor

Esquema 3.9 Variación de pH a 4°C



Elaborado por: El Autor

En las pruebas de vida útil aplicadas al encurtido, a temperatura ambiente, se puede observar que a partir del día 14 hasta el día 16, se estabiliza el pH manteniéndose en un valor de 4 y estos cambios alteran ligeramente las propiedades organolépticas de producto.

En temperatura de refrigeración se observa una estabilidad de pH a partir del día 6, en un pH con valor 4.

Luego de evaluar los resultados de las pruebas se puede concluir que la vida útil del producto está limitado de 3 a 5 días entre a una temperatura de refrigeración (4°C) y a temperatura ambiente (20°C) según el método de PAVU.

CAPITULO IV

LEVANTAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO

El levantamiento de procesos, en la elaboración de un encurtido a base de alcachofa, coliflor y zanahoria, tiene como fin utilizar la metodología y los resultados de los experimentos realizados anteriormente.

El área de producción cuenta con seis procesos principales para la fabricación de encurtidos, estos son: pesaje de materia prima, preparación, envasado, pasterización, sellado-etiquetado y despacho. Los que están distribuidos en seis zonas de la planta.

Cuadro 4.1 Diagrama de flujo, proceso productivo



Elaborado por: El Autor

4.1 Características de la materia prima

Al momento de la recolección de alcachofa, coliflor y zanahoria es importante determinar su tamaño, firmeza y color característico.

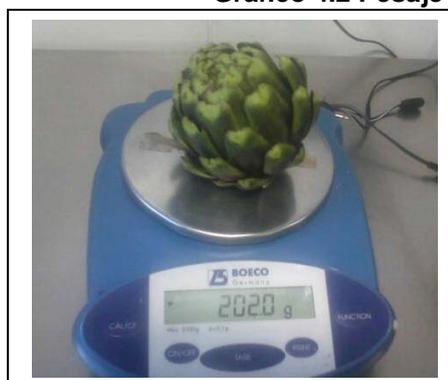
Se trabajó con hortalizas en estado fresco (recién cortadas), con un color uniforme (verde, blanco y anaranjado), en óptimo estado de sanidad y composición morfológica íntegra (Sanidad y Composición morfológica, 2010)

Grafico 4.1 Pesaje

Elaborado por: El Autor

4.2 Pesaje

Permite determinar la cantidad de materia prima que ingresa a ser procesada, tomando en cuenta estándares de calidad.

Grafico 4.2 Pesaje

Elaborado por: El Autor

4.3 Recepción de la materia prima

Se procede a la inspección de calidad, selección de hortalizas sanas y el pesado de cada hortaliza para llevar un control de producción.

Grafico 4.3 Recepción

Elaborado por: El Autor

4.4 Selección

Antes del procesamiento es necesario separar las hortalizas que presenten indicios de madurez, lesiones físicas ocasionadas durante el transporte y aquellas que no estén en un buen estado de sanidad, debido a las diversas plagas que generalmente atacan a los cultivos.

- En la elaboración de conservas vegetales, debe utilizarse productos sanos, de madurez apropiada y no deben contener residuos y o metabolitos de productos agroquímicos, utilizados en el tratamiento fitosanitario, en cantidades superiores a las tolerancias máximas permitidas por las regulaciones vigentes (Requisitos Según La Norma INEN 405: Conservas Vegetales)
- Las conservas vegetales deben mantener el olor y sabor característico de la materia prima utilizada.

Grafico 4.4 Recepción de la MP



Fuente: CAMPOS; 1996; Industria TALSA
Elaborado por: El Autor

- Las hortalizas no deben presentar alteraciones causadas por microorganismos o cualquier agente biológico, físico o químico; además, deben estar exentas de materias extrañas, como hojas, insectos y tierra.
- El grado de madurez de la alcachofa deberá de ser tierna, porque resiste el tratamiento térmico al que será sometido por tener una fuerza

de penetración adecuada y una fibrosidad necesaria; con ello se realizará el encurtido de fondo y corazones (Procedimientos para la preparación de productos de alcachofas troceadas en conserva)

Cuadro 4.2 Grados de madurez

Grados de madurez	Fuerza total de penetración (Lb-f)	Fibra (Parte no digerible) (% sobre el peso)
Excesivamente tiernas(textura blanda por lo que no resiste el tratamiento térmico)	17-20	1,24
Tiernas (óptimo)	21-25	1,41
Maduras (muchas fibrosidad)	26-31	1,65

Fuente: CAMPOS; 1996; Industria TALSA
Elaborado por: El Autor

A mayor grado de madurez mayor es la fuerza total de penetración, teniéndose por lo tanto una textura más dura.

4.5 Preparación

Se realiza en mesas de corte, en tanques de lavado mediante una cinta transportadora de dos bandas, se utiliza marmitas para el tratamiento térmico con personal capacitado para seleccionar correctamente y con bastante cuidado, ya que en función a los diámetros, se determina los tiempos de escaldado.

Se comprobará en ésta operación el estado de las hortalizas, así como sus diversos calibres y con un riguroso control para evitar algún tipo de contaminación.

4.6 Cortado

Para mejorar la presentación de la coliflor se procede a cortar en floretes, que son cabezas con tallo de diferentes tamaños. Los floretes están divididos en tres presentaciones 10/20mm, 15/30mm, 20/40mm, donde las cifras representan el rango permitido del diámetro de la cabeza y el tamaño del tallo es proporcional al diámetro de la cabeza.

La alcachofa (en este proceso no se realiza ningún tipo de corte), se procede a realizar la selección retirando las alcachofas que presenten las brácteas abiertas o con lesiones, por hongos o por insectos, para luego clasificarlas de acuerdo a su diámetro.

4.7 Lavado

Las hortalizas se someten a remojo en una solución de 9 - 15 ppm de hipoclorito de calcio por un lapso de tiempo de 10 minutos con la finalidad de ablandar las impurezas adheridas, luego se procede a agitar el agua para realizar el lavado correspondiente con agua potable.

4.8 Escaldado

Se coloca la hortaliza en agua hirviendo a una temperatura aproximada de 92°C por 15 minutos; la zanahoria y la coliflor en un tiempo de 5 minutos, por cada kilo se añade tres litros de agua.

La pre-cocción de la alcachofa es aproximadamente 15 a 17 minutos, aunque la duración del tiempo debe guardar relación con el diámetro de la hortaliza y tiene por objeto neutralizar las enzimas que lo descomponen; se adiciona ácido cítrico, para evitar la oxidación responsable del oscurecimiento y pardeamiento de la hortaliza (pH 2.6 - 2.8).

Gráficos 4.5 Escaldado

**Fuente: CAMPOS; 1996; Industria TALSA
Elaborado por: El Autor**

Una vez terminado el tratamiento, se procede a enfriar rápidamente con la finalidad de evitar una sobre cocción; en algunos casos podría dar lugar a alteraciones que se manifiestan de distinta forma como oscurecimientos, reblandecimientos por pérdida de textura o posible aparición de gérmenes termófilos.

El pelado manual se lleva a cabo solo en la alcachofa, cada operario deberá de contar con cuchillos afilados para eliminar las brácteas externas del fruto (fibrosas no comestibles), formándose el corazón de alcachofa; esta fase del proceso tiene una gran incidencia en el rendimiento, calidad y costo de elaboración.

Grafico 4.6 Pelado manual

Elaborado por: El Autor

Luego del pelado, al corazón de alcachofa, se procede a realizar un corte en cuatro partes iguales, las cuales se juntan con los floretes de coliflor y el corte de zanahoria con lo que posteriormente serán envasados.

4.9 Envasado y mezclado

Se realiza el empaquetado en envases adecuados (Doy packs) los mismos que tienen una capacidad de 300 a 400 gramos, que previamente han sido esterilizados; luego de lo cual se procede con las medidas higiénicas respectivas a colocar las hortalizas.

Es importante que todo procedimiento cumpla con las normas INEN a fin de garantizar un producto de calidad.

Según la norma INEN 405 se deben cumplir los siguientes requisitos:

- Los envases deben ser de materiales resistentes a la acción del producto; que no alteren las características organolépticas y no contengan sustancias tóxicas que puedan representar un riesgo para la salud del consumidor.
- Los envases para conservas vegetales deben ser nuevos y estar perfectamente limpios antes del envasado.

- El volumen ocupado por el producto, incluyendo el correspondiente medio de cobertura, no debe ser menor del 90 % de la capacidad total del envase.

Gráfico 4.7 Empaques Doy pack



Elaborado por: El Autor

4.10 Mezclado y pasterización

Luego que el producto se encuentre en el envase, se procede a colocar el liquido de gobierno (agua potable 97%, E330 ácido cítrico 0,50%, sal 2,5%) a una temperatura de 80°C por 15 minutos, cuidando de dejar un espacio libre entre la superficie del producto y el borde superior del empaque de alrededor de 0,5 cm.

De esta forma se realiza una pasterización manteniendo la misma temperatura y el tiempo con lo que se obtuvo un producto deseado con una textura firme.

Los mohos y levaduras son los microorganismos que más afectan a este producto, pero son inactivados ya que la temperatura recomendada es de 75°C por 10 minutos cumpliendo un parámetro más del control de calidad.

4.10.1 Cálculo para establecer el tiempo de pasterización de hortalizas conservadas en ácido cítrico: alcachofa, coliflor y zanahoria

Para calcular el tiempo de pasterización se aplicará la siguiente fórmula (Ver índice de fórmulas):

Cálculo de la razón de muerte expresado como (F/t).

Ecuación

$$(F/t) = 1 / (\text{antilog} ((121, 1 - T)/z)) \quad (9)$$

Seguidamente se detalla ejemplo de cálculo para la prueba 1 [75 (°C)] realizado en el mejor tratamiento para la coliflor.

El dato de T se tomó del resultado antes realizado como lo podemos observar en el anexo #11 cuyo valor de z es igual a 7°C para mohos y levaduras, que son los microorganismos en los cuales se basa el cálculo de tratamiento térmico, éstos microorganismos toleran más la acidez que a las bacterias y su crecimiento es constante en condiciones ácidas.

A tiempo cero, la T que le corresponde es de 75 [°C] 1,436 x

$$(F/t) = 1 / [\text{antilog} ((121,1 - 75)/7) (F/t)]$$

$$(F/t) = 2,68 \times 10^{-7} \text{ [min/min.]}$$

Se procedió de la misma manera con los datos restantes tanto para las temperaturas de 65, 70, 77 y 80°C, cuyos resultados se encuentran tabulados en el anexo # 11.

4.10.2 Cálculo del tiempo F en base a la ecuación correspondiente al microorganismo en consideración

Para calcular el tiempo de muerte térmica de mohos y levaduras se utilizará la siguiente ecuación (Ver índice de fórmulas):

$$F = (\text{antilog } (a - (1/z) T)) \quad (14)$$

El cálculo del intercepto de la ecuación de la curva en tiempo de muerte térmica (minutos), como se muestra en la imagen 1.1 antes mencionada

$$a = \log (SV^*D) + (1/z) T \quad (12)$$

Se realiza el cálculo considerando los datos de mohos y levaduras utilizando los siguientes datos en la tabla a continuación

Cuadro 4.3 Tiempo de muerte térmica

Organismos	T °C	D (min)	Z (°C)
Bacillus coagulans	121,1	0,07	10
Bacillus polymyxa	100,0	0,50	9
Clostridium pasteurianum	100,0	0,50	9
Mycobacterium tuberculosis	82,2	0,0003	6
Salmonella spp	82,2	0,0032	7
Staphylococcus spp	82,2	0,0063	7
Lactobacillus spp.	82,2	0,0095	7
Levaduras y hongos	82,2	0,0095	7
Clostridium Botulinum Tipo E	82,2	2,50	9

Fuente: Toledo,A. 1981
Elaborado por: El Autor

$$D = 0.0095 \text{ minutos}$$

$$z = 7 \text{ [}^\circ\text{C]}$$

$$T = 82,2 \text{ [}^\circ\text{C]}$$

$$\text{Valor esterilizante} = 7$$

Donde se obtiene que:

$$a = [\log (10 \cdot 0,0095) + (1/7)82,2]$$

$$a = 10,72 \text{ minutos}$$

Reemplazando a en la ecuación (14):

$$F = [\text{antilog} (10,72 - (1/7)121,1)]$$

$$F = 2.63 \text{ E-07 minutos}$$

4.11 Sellado y etiquetado

Los empaques se sellan mediante calor manualmente, tan pronto como se realizó el envasado y mezclado, con el propósito de reducir al máximo la cantidad de oxígeno al momento que la temperatura del producto desciende.

Requisito (NORMA INEN 405): El vacío referido a la presión atmosférica normal, a 20 ° C, no debe ser menor de 40 kPa (300 mm Hg).

Una vez realizado el sellado se coloca la etiqueta, donde constarán las características nutricionales, número de lote del producto.

4.12 Enfriamiento

Concluido con el proceso térmico, el producto debe ser enfriado rápidamente utilizando agua potable, temperatura aproximada de 18°C; antes de proceder con el almacenamiento, se enfría a temperatura ambiente con el objetivo de

secar la superficie del envase.

4.13 Almacenamiento

Luego que la superficie de los envases se encuentre completamente seca, se procede almacenar el producto en la respectiva bodega, que cuenta con la temperatura apropiada para garantizar un producto de calidad.

4.14 Despacho

Una vez que el producto este correctamente etiquetado y almacenado, se procede a realizar el envío de mismo a distribuidores potenciales para su respectiva venta.

4.15 La compañía y concepto de negocio

El giro del negocio se basará en la producción y comercialización de conserva de alcachofa, coliflor y zanahoria, como producto terminado en la industria de alimentos y bebidas.

Por ser un producto obtenido a partir de vegetales, el valor agregado es aumentar el tiempo de vida útil, sin aditivos, colorantes, es decir, una conserva 100% natural.

Ofreciendo al consumidor final un producto nutritivo que puede ser consumido por niños y adultos de forma fácil y rápida.

4.15.1 Logo

Imagen 4.1. Logo



Elaborado por: El Autor

4.15.2 Slogans

- Top Gastronomie.
- Conservas de Calidad

4.15.3 Marca

- San Gregorio

4.15.4 Etiqueta nutricional

Es la información del producto destinada al consumidor final, mismo que indicará las propiedades nutricionales de la conserva de alcachofa, coliflor y zanahoria.

A continuación se detallaran los puntos importantes que debe de contener la etiqueta.

4.15.4.1 Disposiciones específicas de una etiqueta

- No contendrá información falsa, equívoca o engañosa, o errónea de la naturaleza del producto.
- No contendrá representaciones gráficas que hagan alusión a propiedades falsas.
- Saborizante artificial, debe aparecer, la expresión “sabor artificial”.
- La etiqueta debe estar correctamente adherida
- Contendrá caracteres claros, bien visibles, indelebles y fáciles de leer
- De llevar envoltura, deberá figurar toda la información necesaria o el rótulo.
- El tamaño de los rótulos debe guardar una relación al tamaño del envase.
- El nombre y contenido del alimento deben aparecer en la cara principal.

4.15.4.2 Requisitos obligatorios

- Contenido neto.
- Debe declararse en unidades del Sistema Internacional (SI) de la siguiente forma:
 - En volumen, para los alimentos líquidos.
 - En masa, para los alimentos sólidos.

- En masa o volumen, para los alimentos semisólidos o viscosos.
- Identificación del fabricante, envasador o importador.
- Ciudad y país de origen.
- Identificación del Lote (Código precedido de la letra L).
- Marcado de fecha e instrucciones para la conservación.
- Instrucciones para el uso.
- Número de Registro Sanitario.
- Norma Técnica Ecuatoriana de referencia (NTE).
- Debe presentarse en idioma castellano, aceptándose que adicionalmente se repita ésta en otro idioma.

4.15.4.3 Requisitos de rotulado facultativo

- Podrá incluirse cualquier información o representación gráfica, que no esté en contradicción con los requisitos obligatorios.
- Designaciones de calidad, las cuales deberán ser fácilmente comprensibles y no engañosas

4.15.4.4 Desarrollo de la etiqueta

La etiqueta de la conserva de alcachofa, coliflor y zanahoria contendrá la siguiente información:

Nombre de la empresa: Conservas “Don Gregorio”

Los ingredientes usados en esta conserva son alcachofa, coliflor, zanahoria, agua, sal y ácido cítrico.

**Cuadro 4.4. Etiqueta del producto
San Gregorio
Conservas de Calidad**

Valor nutricional		
Tamaño por porción	5	
Energía	35	Kcal
Grasa	0,8	g
Proteínas	1,5	g
Carbohidratos	2,3	g
Sodio	0,03	g
Cítrico	0,03	g

Conservar al ambiente
Reg. Sanitario No. Lote No. Fecha de Elaboración Fecha de Caducidad P.V.P.

Ingredientes
Alcachofa, Coliflor, Zanahoria, Agua, Sal y ácido Cítrico

Peso Neto

Elaborado por: El Autor

4.15.5 Misión

Producir, procesar con excelencia, pasión y una óptima gestión industrial y empresarial conservas, a través de un grupo humano motivado y comprometido, generando un producto agradable y seguro, para lograr una adecuada rentabilidad y satisfacer las expectativas de los clientes.

4.15.6 Visión

En un plazo no mayor de diez años, ser la productora de conservas de alta calidad, reconocida a nivel nacional con proyección internacional.

4.15.7 Política de calidad de conservas *San Gregorio*:

La política de calidad para conservas San Gregorio es adecuada al propósito de la organización, porque apoya y soporta a través de la mejora continua el que hacer de esta empresa líder en el mercado.

“Satisfacer a nuestros consumidores mediante productos sanos y nutritivos, con el soporte de marca, se brindará un servicio oportuno, garantizando la alta calidad del mismo.

Se contará con personal capacitado en cada una de las áreas, logrando así el liderazgo y la mejora continua de los procesos”.

Para el cumplimiento de esta política el Gerente general establecerá los siguientes parámetros:

- Compromiso continuo por parte de los funcionarios de cada proceso tanto operativo como administrativo, en la gestión de la calidad.

- Todos aquellos aspectos que se requieran para el mejoramiento continuo de la calidad.
- Revisar continuamente los objetivos de calidad acordes con esta política de la organización.

4.15.8. Objetivos de la calidad

Semestralmente se establecerán las políticas que se deben cumplir así como también los compromisos de mejora continua:

- Satisfacer los requisitos y necesidades del personal de la planta en el cumplimiento de la misión.
- Consolidar la cultura de la planeación y autoevaluación permanente, orientada a la obtención de resultados.
- Fortalecer la autonomía financiera de la organización mediante la gestión y búsqueda de recursos.
- Fomentar el uso permanente de nuevas tecnologías.
- Mantener un sistema eficiente de comunicación interna y externa, que llegue a todos los niveles y así garantizar el cumplimiento de la misión, objetivos y política de la empresa.

4.15.9. Proceso misional

PROCESO	ENTRADA	ACTIVIDADES	ASPECTOS	PELIGROS	CONTROL	SALIDAS
Almacenamiento y recepción de materias primas	Materia Prima	-Pesado - Clasificación -Almacenado	Control visual de la M.P. en buen estado, sin daño físico.	Deterioro del producto al estar a temperatura ambiente durante largos periodos.	- Almacenar en el cuarto frio (4°C). - Registro de partidas aceptadas. - Registro de condiciones de almacenamiento en refrigeración.	- Devolución a los Proveedores - Siguiete proceso - Alcachofa es enviada al Escaldado B
- Cortado Zanahoria y Coliflor	Producto en transformación.	- Cortado - Acondicionado. - Pesado	.-Control visual del corte y del pesado.	Que exceda el porcentaje de merma ya establecido por corte producto.	- 20% de merma de la coliflor. - 25% de merma de la Zanahoria.	- Desecho de merma - Siguiete Proceso
Lavado del producto cortado Coliflor y Zanahoria	Producto en transformación	Lavado durante 15 min. en agua con cloro (9 – 15 ppm)	Registro de pH y tiempo de entrada y salida del producto.	- pH elevado del producto que puede incidir en la pasterización - Contaminación del producto, riesgo microbiológico.	- pH < 9 Producto llevado a refrigeración, registro de producto alterado. - pH < 7; Producto aceptable.	.-Refrigeración (producto bañado con Ac. Láctico). - Siguiete proceso
Escaldado A (Zanahoria y Coliflor)	Producto en transformación	Registro de tiempos y Temperaturas	.- Zanahoria y Coliflor a T° 90° C / 3 min. .- Zanahoria T° 90°C/ 8 min	- Cambios en las características del producto (ablandamiento, dureza).	- tiempo o T° de blanqueo menor al estipulado re –poseso por menos tiempo. - Tiempo o Temperatura > al estipulado pasa a ser un producto de baja calidad.	Siguiete proceso
Escaldado B (Alcachofa)	Producto en transformación	Registro de tiempos y Temperaturas Adición de Acido Cítrico	.- Temperatura: 95-98°C .-Tiempo: 12 -15 minutos .- 0.45% E330	- Inactivación Enzimática - Evitar la oxidación	- tiempo o T° de blanqueo menor al estipulado re –poseso por menos tiempo. - Tiempo o Temperatura > al estipulado pasa a ser un producto de baja calidad	
Enfriamiento	Producto en transformación	Registro de tiempos y Temperaturas	Baño en agua potable a T° 4 – 5 °C ; durante 5 min	- sobre cocción.	- Llevado a refrigeración	Siguiete proceso
Envasado y Pasterización	Producto en transformación	.-Registro de limpieza y desinfección Control periódico de Tiempo y Temperaturas	.- llenado manual del producto. T° 80°C/ 15 min Liquido de Gobierno	Contaminación microbiológica por equipo o manipulador. .-Aporte de materiales extraños por envase Producto csin presencia de mohos y levaduras	Estado correcto de la limpieza y desinfección de equipos. .-Instrumentos de higiene. .- Establecer condiciones de envase. .-Formación sanitaria al personal. .-Reproceso del producto	Siguiete proceso
Cerrado	Producto en transformación	.-Control de maquinas cerradoras	Cierre manual del producto mediante maquinas	Contaminación microbiana.	.-Reprocesar el producto. .- corregir operación de cierre	Siguiete proceso
Almacenamiento y etiquetado	Producto Terminado	Control Visual	Almacenamiento del producto a temperatura de 10° C			Cliente

Elaborado por: El Autor

4.16 Análisis FODA

El análisis FODA es una herramienta analítica útil para examinar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del proyecto.

En este análisis podemos observar la situación actual de la empresa, de esta manera saber tomar las decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados.

Cuadro 4.5 Análisis FODA

FODA	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	1 Altos estándares de calidad	1 Imagen corporativa desconocida
	2 Sistema de conservación libre de aditivos	2 Falta de experiencia
	3 Ubicación estratégica de la planta procesadora	3 Nuevo producto
	4 Producto 100% natural	
OPORTUNIDADES		
1 Crecimiento de mercado	1 Aprovechar los altos estándares de calidad y los precios competitivos para maximizar las utilidades provenientes de las altas ventas. (F1- F2-O1)	1 Aprovechar el promedio de ingreso y consumo para obtener un mayor número de ventas, y así el posicionamiento en la mente de los consumidores industriales (D1-O1)
2 Mercado diverso	La versatilidad del producto sumado los altos estándares de calidad que se manejan en la producción ayuda a tener un mayor número de consumidores, maximizando las ventas (A1-O4)	Hacer conocer la imagen corporativa por medio de ferias y eventos; por ser un producto de fácil consumo tiene sostenibilidad en el tiempo.(O3-D2)
3 Fácil consumo		
AMENAZAS		
1 Diversidad de empresas de pulpa	1 Recalcar la excelente calidad del producto por los altos estándares en el procesamiento y fomentar la preferencia del producto sobre los otros. (F2-A1)	1 Hacer conocer la imagen corporativa, de manera que se consiga un mayor número de contactos logísticos, logrando ampliar la base de datos de clientes, con el fin de tener mayores herramientas para lograr posicionarnos en el mercado.
2 Exigentes estándares de calidad		
3 Diversificación de productos sustitutos	2 Con productos 100% naturales se logra una gran diferenciación con la competencia, obteniendo que el uso de sustitutos sea menor (F4-A3)	
4 Fuerte nivel competitivo		

Elaborado por: El Autor

La matriz FODA, permite realizar el estudio de los factores controlables del proyecto “fortalezas y debilidades” y de los factores externos “oportunidades y amenazas”.

Este análisis da una visión de la empresa que permite generar estrategias genéricas en función de las necesidades del proyecto. En el caso de “San Gregorio”, se aprovecharán las oportunidades y fortalezas para que con los altos estándares de calidad y los precios competitivos para maximizar las utilidades.

Entre las debilidades del proyecto se destaca la falta de renombre de la empresa por ser relativamente nueva que serán combatida con estrategias de posicionamiento como hacer conocer la imagen corporativa por medio de ferias y eventos de igual manera para desestimar las amenazas del proyecto que constituyen los productos sustitutos (productos de corta vida útil o las hortalizas en estado natural).

La competencia deberá resaltar, las principales cualidades del producto, que son la calidad, vida útil, presentación a un precio competitivo.

CAPITULO V

DISEÑO DE PLANTA

El diseño de la planta está acorde con las posibles necesidades a presentarse durante la elaboración de la conserva; al contar con espacios de oficina, área de producción y bodegas aptas para la conservación de la materia prima y del producto terminado.

Cabe recalcar que la planta cumplirá con los requisitos para precautelar la seguridad industrial y satisfacer el manejo adecuado de la producción, bajo las normas de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

El trabajo aborda el diseño de una planta productora y procesadora de conservas de alimentos, específicamente encurtidos: alcachofa, coliflor y zanahoria.

La empresa se encuentra ubicada en la provincia del Cotopaxi, a las afueras del casco urbano de Latacunga, a una distancia de 500 km al sur, al extremo de la vía Panamericana.

El sector escogido cumple con algunos factores importantes tales como: distancia a los mercados de consumo, tamaño de la planta de procesamiento, abastecimiento de la materia prima, considerando que en la provincia del Cotopaxi existe una alta producción de estas hortalizas, facilidad de obtener mano de obra calificada, condiciones de infraestructura y clima de la zona.

La zona es apta para la implementación de una industria alimenticia; al no encontrarse ningún asentamiento urbano alrededor, el proceso de implementación garantiza un aporte social y económico para la provincia.

Para enfrentar las necesidades actuales que tiene la empresa, está la construcción de la planta industrial que contará con diferentes áreas destinadas

para la producción agroindustrial, en los cuales se trabajó buscando el diseño óptimo para cada una de ellos.

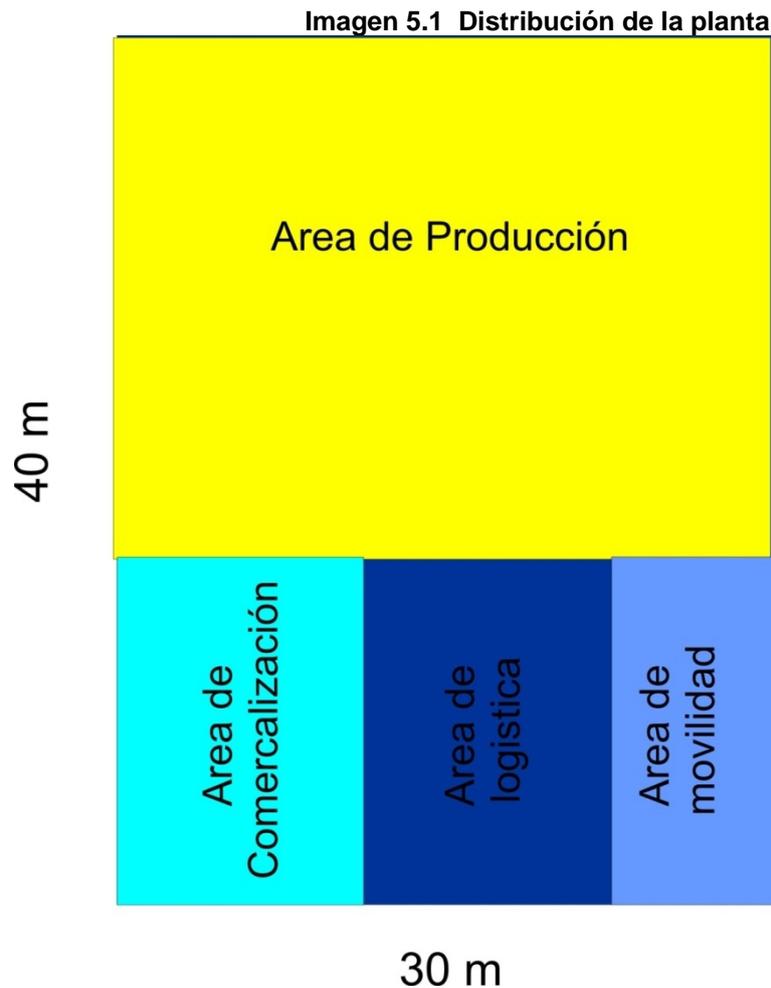
En este capítulo se tratan elementos comunes que deberán tener las construcciones de los espacios de procesamiento de alimentos como son el terreno donde se ubicarán y la distribución uniforme de cada área de trabajo.

5.1 Terreno

La empresa cuenta con un terreno propio para la implementación de nuevos proyectos de producción; por lo que no es indispensable realizar un análisis previo de localización del sitio para la construcción de la misma, por cuanto el terreno destinado es de 1200 m², con vías de acceso y cuenta con los servicios básicos que facilitan su implementación.

Posee en su interior vías de acceso para la carga y descarga de la materia prima, así como para la movilidad al interior de la planta con pequeños móviles, el acceso al terreno es por la calle principal de la misma la cual tiene dos accesos el primero para estar en contacto directo con los clientes a través de su departamento de comercialización y el segundo para la entrada de vehículos de carga de la materia prima y salida de la camioneta para el despacho de la producción interna.

Para la construcción de las instalaciones de la empresa en cuanto tiene que ver a planta se destinan los módulos de la forma que se expresa en la imagen 5.1 de la siguiente forma: 60% lo que corresponde a 720 m² para los procesos productivos; 15%, es decir 180 m² para procesos administrativos; 10%, es decir 120 m² para procesos de logística, carga y recarga; 15%, 180 m² para bodegas, mantenimiento, área de desperdicios y circulación. Lo que nos da un total de 1200 m².



Elaborado por: El Autor

En dicha disposición de las áreas, se puede tener comunicación más eficiente, por lo que tenemos una distribución interna ajustada.

5.2 Distribución de planta de producción

La planta se encontrará dividida en sub zonas, bordeadas por circuitos de 6 metros de ancho como mínimo cada uno, por donde se procederá el traslado de insumos y materia prima, que se tendrán que hacer desde la zona de producción hacia la zona de empaque y bodega respectivamente; así como la comunicación que debe existir en el proceso administrativo contable de despacho luego del proceso productivo; se aconseja que el control de calidad sea en el punto de salida del proceso, a fin de evitar inconvenientes cuando ya se haya sellado el producto.

Por otra parte cada área creada dentro del terreno, posee cualidades específicas que se deben tener para acondicionar los recursos que en ella se manifiestan; por ejemplo, el área de producción, debe ser amplia y espaciada lo que permite la movilidad del recurso humano, el traslado de los productos en los diferentes recipientes móviles o físicos, así como mantener en todo momento las condiciones ambientales de frío y calor apropiadas para la conservación del producto.

Es importante la calidad higiénica que se mantenga en todos los procesos, garantizando así mantener los parámetros técnicos de salubridad y garantizar de esta manera la calidad del producto.

El área administrativa debe estar fuera de olores, poseer luminosidad, condiciones apropiadas para crear un clima de trabajo adecuado entre el personal; la distribución general que se ha manifestado de antemano permite tener comunicación y acoplamiento a los procesos que se manejan dentro de la fabricación de conservas de alcachofa coliflor y zanahoria.

La interrelación que mantienen los procesos administrativos y de producción son básicos para garantizar el buen manejo y desarrollo de la empresa.

5.3 Tipo de construcción

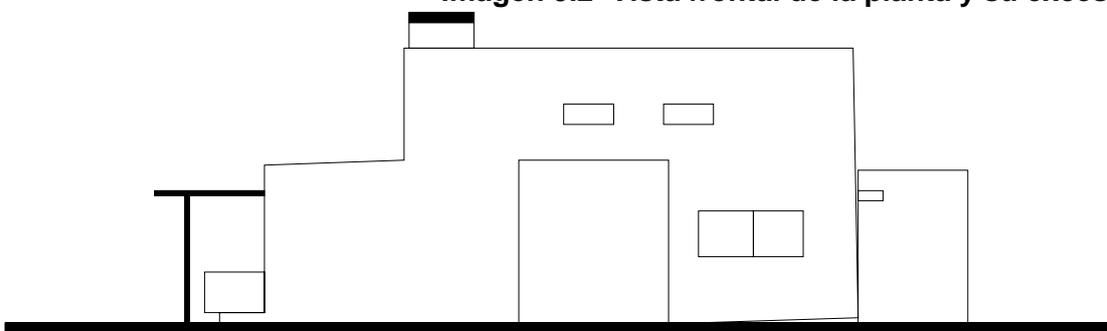
Para construir la planta de elaboración de conservas a base de alcachofa, coliflor y zanahoria, se recomienda el tipo de construcción llamado de “segunda categoría”; el cual se adecua a la industria en general, puesto que lo que más importa en este tipo de construcciones es el flujo que se tenga en la elaboración de los productos, son menos ergonómicas, pero son más baratas al momento de su construcción.

Se caracterizan por ser construcciones de un solo nivel, de estructura metálica como soporte de columnas y loza, los muros de división son de bloque, el techo es de lámina, el tipo de piso es de cemento, las puertas y ventanas son

metálicas, las pinturas son claras; una descripción más específica de las recomendaciones que se hacen para construir este tipo de infraestructura son las que se hace en los siguientes puntos.

Puesto que la planta de producción que se construirá, lo más importante es el flujo de los insumos y materias primas para elaborar los productos, se establece que estas serán de segunda categoría y de un solo nivel, este tipo de construcción aglutina las características básicas de operación y funcionamiento que requiere la agroindustria.

Imagen 5.2 Vista frontal de la planta y su exceso.



Elaborado por: El Autor

5.4 Techos y paredes

De acuerdo con las edificaciones de segunda categoría, los techos tendrán un desnivel máximo de 15 grados respecto a la horizontal, para evitar el desprendimiento de sus bases cuando sople el viento con gran fuerza y evacuar de una forma efectiva el agua fluvial hacia los costados, el diseño es el siguiente: de dos aguas con una combinación de lámina transparente y lámina de aluzinc, para una buena iluminación.

Las paredes interiores son lisas a base de repello más cernido, el techo se combina con lámina transparente para una mejor iluminación.

Se estableció de esta forma porque este tipo de techos refleja el 60% del sol, tiene largo período de vida útil, fácil mantenimiento, fácil instalación y bajo

costo; el techo se pintará con colores claros para una mayor reflectancia del sol para no acumular calor dentro de las instalaciones.

5.5 Cimentaciones, drenajes y pisos

Las cimentaciones se efectúan con loza fundida de concreto, lo cual evita el agrietamiento, este sistema es llamado ajedrez, puesto que son cuadros de lozas separados por sisas, cada cuadro de loza no debe exceder los 4.5 metros cuadrados, los pisos tienen un declive del 1% para llevar la suciedad, los desperdicios y el agua de limpieza hacia los drenajes que están ubicados en pasillos de manejo de materiales y orillas de producción.

Este tipo de cimentación y piso son muy resistente a las vibraciones que puedan causar las máquinas al momento de estar funcionando, pero cabe recalcar que la vibración que produce la mayoría de maquinaria y equipo que se usa para elaborar alimentos no es significativa.

5.6 Puertas y ventanas

Para la industria de alimentos es necesario asegurar todos los accesos a la planta de producción, estos deberán ser estrictamente restringidos y siempre deberán estar cerrados; como se muestra en las entradas principales y los accesos alternos, las puertas y ventanas que son de metal estarán protegidos con mosquiteros, que cumplen con la función de evitar la entrada de insectos al taller de producción.

El fin primordial de este tipo de protección es elaborar alimentos de calidad sin que agentes externos afecten a los mismos.

5.7 Pintura

La pintura que se utiliza para la industria de elaboración de alimentos siempre es de un color claro, una de las razones es evitar el agotamiento de los operarios, por cansancio visual al esforzar la vista al realizar su trabajo, otra es que deben ser claras y resistentes a limpieza, porque se debe detectar la suciedad que pueda impregnarse a las paredes, lo que permitirá realizar una limpieza de manera periódica.

El fin de utilizar colores claros en las paredes es que se tenga un buen reflejo de la luz natural y a la vez proteger de elementos de desgaste o deterioro a las paredes, techos, pisos, etc.

Los colores que se recomiendan para pintar los distintos ambientes de la planta se apegan a estas características.

Color reflexión:

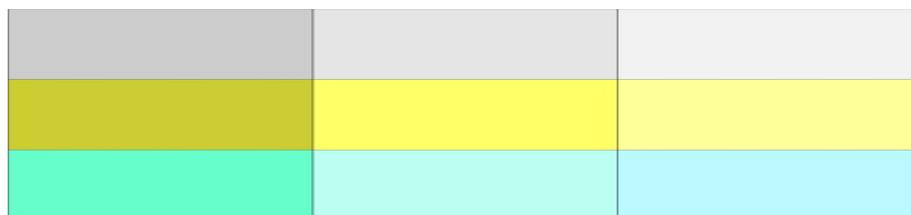
Plateado 55% en techo de lámina.

Crema 75% paredes interiores de laboratorios, oficinas, baños, vestidores, etc.

Blanco 90% paredes interiores de producción.

Celeste 65% paredes exteriores de sub planta

Imagen 5.3 Colores refractivos



Fuente: Investigación Realizada
Elaborado por: El Autor

5.8 Ruido

La maquinaria que se utiliza en la planta de producción generará un ruido estable o continuo que ocasionan niveles de sonido dentro de 80 a 90 decibeles, que son permitidos para ser soportados por una persona, sin importar el tiempo de exposición que tenga frente a las máquinas, esto según las normas de ruidos permisibles establecidas por la municipalidad.

Cabe recalcar que se tomó como referencia el normativo de control industrial de la ciudad de Quito dado por el Ministerio de Trabajo, puesto que la municipalidad de Latacunga no posee normas de control de ruido para las industrias que se encuentran en el sector.

5.9 Manejo de desechos

Los desperdicios orgánicos serán reutilizables como abono para plantaciones agrícolas, esto es conocido como el abono verde que se utiliza al momento de la descomposición de los productos vegetales en el suelo y permiten la re fertilización del campo; ayudando a una auto regeneración del suelo y evitando su desgaste al tratarse de una siembra intensiva; y, los desechos sólidos inorgánicos se clasificarán por su origen (plástico, vidrio, papel).

Para los desechos líquidos se construirá, a unos 20 metros mínimos de la planta de producción, una caja de registro y una trampa de grasa que ayudarán a filtrar el agua residual.

La trampa de grasa está compuesta por dos cámaras donde la primera recibe los desechos líquidos provenientes de la planta de producción y retendrá toda la grasa, partículas insolubles que pueda traer al agua haciéndola reposar y el líquido restante pasa a otra cámara.

5.10 Distribución de la planta

5.10.1 Área administrativa comercial

Cuenta con una entrada principal por el frente del terreno, una entrada posterior que comunica al área de producción; el área de logística y de movilidad se comunican a través de corredores, esto permite que la información que proviene desde el área de despacho, bodega y producción este conectada directamente y exista un continuo control y seguimiento a la producción.

5.10.2 Área de producción

Consta de una entrada principal, en esta área se encuentra todo el proceso productivo de la planta, donde se procede a realizar el pesaje para establecer la calidad de la materia prima ingresada, se prosigue a la preparación del encurtido donde se verificará el estado de la hortaliza, su calibre manteniendo un control riguroso de cualquier nivel de contaminación; se procede con la etapa de cortado individualizando cada hortaliza según su especie, luego de lo cual la fase de lavado, escaldado y enfriamiento son fundamentales para evitar alteraciones en la textura del producto.

Como última fase en la etapa de producción se procede al mezclado, envasado y pasterización del producto final.

5.10.3 Almacenamiento

Dentro de la planta se encuentran dos puntos de almacenamiento, los cuales están ubicados para cumplir determinadas funciones, para almacenar materia prima o producto terminado, el ingreso de camiones hacia las bodegas son totalmente diferentes para impedir que el flujo del producto se cruce y provoque contaminación en el proceso de producción.

En la imagen 5.4 se muestra la representación de la planta de producción con todas las entradas y salidas, equipos de procesamiento y de limpieza.

Los empleados de la planta cuentan con dos tipos de uniforme para identificar las áreas de trabajo, el sector de producción utiliza overoles de color claro y sector administrativo uniformes verde, lo que permite que en la producción se verifique de mejor manera la higiene y limpieza de los trabajadores, que se encuentran en contacto directo con la materia prima.

Existe un área de mantenimiento que está dentro de la planta de producción, a la cual se remiten todos los productos de limpieza de la planta y en una parte alejada existen dos bodegas en las cuales, con las seguridades respectivas, se mantienen los implementos necesarios para el proceso como son los líquidos volátiles, el cítrico y sólidos como la sal.

En esta área distante de los productos antes mencionados se ubicarán cubículos adecuados para realizar el envasado y empacado del producto terminado.

El diseño propuesto de la planta, cuenta con los servicios básicos de agua potable, luz y teléfono, además se requiere de un servicio de guardianía.

La planta contara también con servicios de baño y vestidores para que exista la higiene apropiada de los empleados.

En la parte central de la planta se construirá una sala de máquinas, en la cual se ubicaran todos los elementos necesarios para la producción y manipulación de la materia prima y el transporte a otros procesos a través de sistemas manuales.

Existen dos bodegas, de las cuales una será utilizada para almacenar insumos para el procesamiento de la producción netamente; y, la otra bodega será de reserva en caso de requerirse.

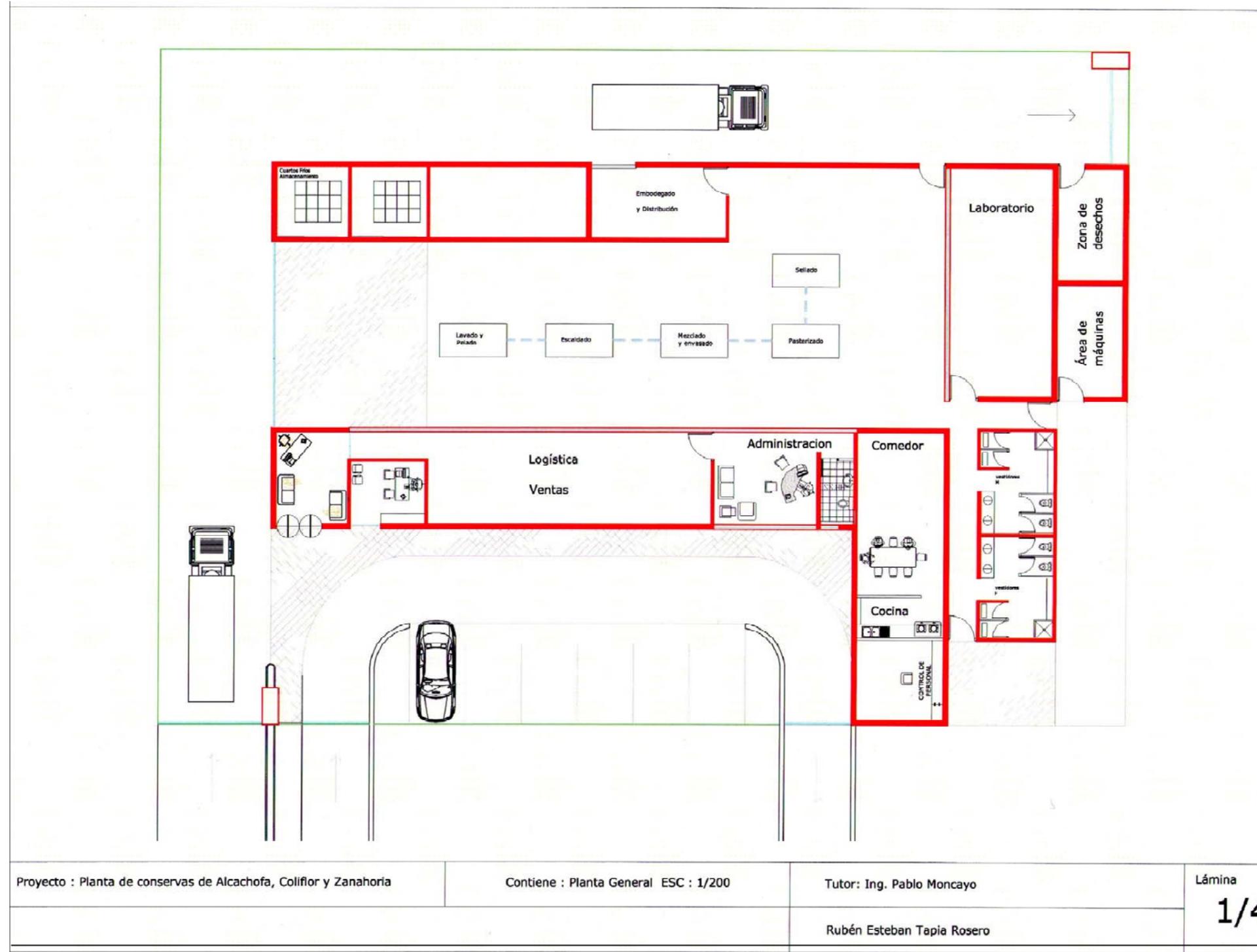
En la entrada a la planta productiva, se requerirá a todo el personal el pase de ingreso, a fin de evitar niveles de contaminación internos o externos y garantizar al mismo tiempo la seguridad de la planta.

El acceso de vehículos a la planta, está ubicado en la parte frontal para la llegada y salida de la producción, así como también para ingreso de vehículos del personal de trabajo.

Los procesos productivos están aislados, se distingue el ingreso al mismo por carteles de ubicación y la distinción del piso del cual, ya hemos hablado anteriormente.

La planta industrial tiene un consumo de energía eléctrica bifásica y agua potable en el sitio.

Imagen 5.4 Distribución de las áreas de la planta



5.11 Personal

5.11.1 Turno de producción

La jornada de trabajo es de turnos de 8 horas diarias, de 07:15am a 16:15 pm, el número total de trabajadores de la industria es de 6 empleados fijos encargados de la parte operativa; los que están divididos en los diferentes procesos.

Durante el día se transforma 1500 Kg de producto fresco, el cual pasa por cada proceso, como se muestra en el cuadro 5.1; para su correcto funcionamiento se necesita de 6 personas, las cuales tienen que cumplir diferentes tiempos ya establecidos en cada proceso para obtener 3000 unidades/día de encurtidos de alcachofa, coliflor y zanahoria.

La mayoría de procesos son manuales, por eso requieren mayor tiempo en cada uno de ellos; la presencia de un supervisor que controle la calidad del producto en cada etapa.

Cuadro 5.1 Tiempos de duración de los procesos por el número de personas

Tiempo de duración del proceso							
	1 Persona	1 Persona	2 personas	3 personas	4 personas	5 personas	6 Personas
Producto Procesado (kg)	500 g	1500kg	1500kg	1500kg	1500kg	1500kg	1500kg
N° de Productos realizado	1 funda	3000 Fundas					
Tiempo	Minutos	Minutos	Minutos	Minutos	Minutos	Minutos	Minutos
RPM		15	15	15,00	15	15	15
Cortado Manual	0,58	475	237,5	158,33	118,75	95	79,17
Lavado Manual	3	7,5	3,75	2,50	1,875	1,50	1,25
Escaldado	12,5	16,25	13,12	12,08	12	12,00	12,00
Enfriado	5	9	8,5	5,00	5	5,00	5,00
Envasado-Mezclado	25	1355	677,5	451,67	338,75	271,00	225,83
Pasterización	17,5	21,25	18,12	17,08	17,5	17,50	17,50
Sellado Manual	5	250	125	83,33	62,5	50,00	41,67
Etiquetado Manual	1	467	233,5	155,67	116,75	93,40	77,83
TOTAL t (MIN)	69,58	2616	1331,9 9	900,66	688,125	560,40	475,25
TOTAL t (horas)	13,39	43,60	22,20	15,011	11	9,34	7,92

Elaborado por: El Autor

Cuadro 5.2 Consumo de agua del proceso

Consumo de Agua				
Equipo o Fase	Consumo aproximado l/hora	Costo agua/hora	Horas de uso/ día	Costo / día
Lavado	1000lts	0,18	6	1,08
Escaldado	500x2	0,18	6	1,08
Enfriamiento	500ltsx2	0,18	6	1,08
Pasterizado	159 envases jornada; 5lts c/u; 795lts	0,17	6	1,02
Limpieza	2000 litros al día	1,36	2	2,72
Gasto mensual: 139,6 Gasto anual: 1675,2			Total	6,98
1m ³ de 15- 40 centavos; desde menor m ³ 0,15 - 0,18 (EMAP.QUITO)				

Elaborado por: El Autor

Cuadro 5.3 Consumo de energía del proceso

ENERGÍA			
Equipo o fase	Consumo aproximado hora unidad	Horas de uso mes	Costo total mes
controles varios	0,07	24	1,68
Luz energía	0,07	720	50,4
Banda sin fin	0,07	24	1,68
Frigorífico	0,14	720	100,8
		Total	154,56
Información obtenida de la empresa eléctrica quito S.A. 100w 0,07 horas. Costo Anual: 1854,72 \$			

Elaborado por: El Autor

5.12 Plan de control de olores y vectores

5.12.1 Olores

Los olores provenientes del proceso son poco significativos, propios del proceso de vegetales.

En el sector de residuos se realizan las siguientes acciones, para evitar los olores, el diseño de la construcción facilita la labor de aseo, la cual se realiza con una frecuencia establecida, utilizando productos desinfectantes, para eliminar las bacterias que generan los malos olores.

5.12.2 Vectores

Las principales medidas para evitar una proliferación de vectores serán la limpieza y desinfección constante en áreas internas y externas, con frecuencias establecidas y productos autorizados para estas labores.

Se cuenta con un grupo de personas debidamente capacitadas y entrenadas para la llevar a cabo los procedimientos operacionales de estándar de sanitización.

5.13 Marco legal de la compañía

Una de las primeras acciones para poner en marcha el proyecto será constituir la compañía en una empresa Jurídica legalmente constituida, continuación detallamos paso a paso como se desarrollará esta fase del proyecto.

La empresa se constituirá en una Sociedad de Responsabilidad Limitada, se ha escogido esta figura jurídica debido a que la responsabilidad de los socios se limita al valor de sus aportaciones, cuyo domicilio escogido será en la provincia del Cotopaxi, cantón Saquisilí.

Escritura de constitución (Constitución de la compañía):

- 1) Razón Social de la empresa
- 2) Domicilio de la compañía
- 3) El objeto (a que se va a dedicar la compañía)
- 4) Duración de la compañía
- 5) El capital invertido detallando la participación de cada socio y la división de las acciones.
- 6) Representante legal, el poder tiene que estar inscrito en el registro mercantil. Generalmente el plazo de asignación es de 2 años.
- 7) Disolución, administración, fusión y liquidación.

Para que la empresa quede legalmente constituida deben seguir los siguientes pasos:

- 1) Notarizar los documentos de la constitución previamente redactados por el abogado en presencia del notario.
- 2) Inscripción de la empresa en el Registro Mercantil
- 3) Inscripción de la empresa en la Superintendencia de Compañías:

Después de constituida la compañía proceder con la legalización en el Servicio de Rentas Internas y la obtención del Registro Único de Contribuyentes.

Los requisitos para solicitar el Ruc para una compañía son los siguientes:

Sociedades privadas (inclusive las empresas unipersonales de responsabilidad limitada):

1. Formularios RUC 01-A, que corresponden a la inscripción y actualización de la información del Registro Único de Contribuyentes; y RUC 01-B, que corresponde a la inscripción y actualización de los establecimientos de las sociedades; ambos formularios serán suscritos por el representante legal.

2. Presentar original o copia certificada del documento de constitución debidamente legalizado por el organismo de control respectivo y entregar copia simple del mismo.
3. Presentar original o copia certificada del nombramiento del representante legal inscrito en el Registro Mercantil o abalizado por el organismo de control respectivo.
4. Copia de la cédula de identidad o ciudadanía o pasaporte con Visa de inmigrante (Visa 10), del representante legal y, de ser el caso, el original del certificado de votación del último proceso electoral.
5. Nombres y apellidos completos y número del RUC del contador.

5.13.1 Capital mínimo

El capital suscrito de la compañía no puede ser menor a 400 dólares y debe estar pagado al momento de otorgarse la escritura de constitución, por lo menos el 50 % y el saldo en el plazo de un año.

CAPITULO VI

ANÁLISIS FINANCIERO

Es una técnica que, mediante el empleo de métodos de estudio, permite entender y conocer su capacidad de financiamiento e inversión propia.

La inversión a realizarse es de \$183.000 dólares de los cuales el 66% es a crédito con una tasa de interés 12,90%, con una duración de la deuda de cinco años.

Cuadro 6.1 Amortización del crédito - San Gregorio

MONTO USD.	120.000	PLAZO	5 Años	SERVICIO US \$.	16.654
TASA INTERES	12,90%	PAGOS ANUALES	2	SERVICIO	SALDO
PERIODO	DESBOLSO	INTERES	PRINCIPAL	SERVICIO	SALDO
0	120.000				120.000
1		7.740	8.914	16.654	111.086
2		7.165	9.488	16.654	101.598
3		6.553	10.100	16.654	91.498
4		5.902	10.752	16.654	80.746
5		5.208	11.445	16.654	69.300
6		4.470	12.184	16.654	57.117
7		3.684	12.970	16.654	44.147
8		2.847	13.806	16.654	30.341
9		1.957	14.697	16.654	15.644
10		1.009	15.644	16.654	0

Elaborado por: El Autor

La inversión se efectuará en terreno, obras civiles (diseño de planta), equipos, herramientas, muebles e implementos y en diferentes rubros que están detallados en el cuadro 6.2.

Cuadro 6.2 San Gregorio

RUBRO	VALOR USD.
TERRENO	0
OBRAS CIVILES	52.530
EQUIPOS	31.601
HERRAMIENTAS E IMPLEMENTOS	5.562
MUEBLES Y EQ. DE OFICINA	7.521
VEHICULOS	12.000
CAPITAL DE TRABAJO	35.541
INVERSION PUBLICITARIA	15.000
GASTOS DE CONSTITUCION	700
EQUIPOS DE COMPUTACION	1.200
OTROS COSTOS PREINV.	5.000
INTERESES DURANTE LA CONSTITUCIÓN	7.740
TOTAL	174.394

Elaborado por: El Autor

El capital de trabajo es de \$ 35.541 dólares el cual incluye a la nómina, gastos generales y el inventario que se distribuirá a lo largo del primer año, los gastos básicos de la empresa explicados en el cuadro 6.3 ascienden a \$16.738 dólares.

Cuadro 6.3 Capital de Trabajo San Gregorio

CAPITAL DE TRABAJO		
Gastos Generales	2.789,66	8%
Nomina	9.237,18	26%
Inventario	23.514,33	66%
TOTAL	35.541,17	100%

Elaborado por: El Autor

Cuadro 6.4 Gastos generales anuales San Gregorio

RUBRO	VALOR
ARRIENDOS	
TELEFONO LUZ AGUA	3.530
GUARDIANIA	600
MANTENIMIENTO EQUIPOS	948
MANTENIMIENTO VEHICULOS	600
GASTOS SEGUROS	3.060
GASTOS DE PUBLICIDAD Y PROMOCION	8000
TOTAL	16.738

Elaborado por: El Autor

El cuadro 6.5 explica en número de personas necesarias para trabajar en la planta San Gregorio, donde los sueldos están acorde a la ley y con todos sus beneficios representado en el cuadro 6.3 de capital de trabajo.

Cuadro 6.5 Remuneraciones San Gregorio

CARGO	SUELDO	TOTAL ANUAL
	NOMINAL	
Área administrativa		
Gerente general	1.000	14.424
Secretaria	300	4.413
Contador	365	5.342
Jefe de logística y publicidad	425	
Área de producción		
Ingeniero en alimentos	800,00	11.564
Operario	350,00	5.128
Operario	350,00	5.128
Operario	350,00	
Limpieza	292,00	4.298
Área de ventas		
Chofer mensajero	350,00	5.128
TOTAL	5.632	55423

Elaborado por: El Autor

La proyección de ventas es de \$ 482.143 unidades anuales necesarias para poner la planta en marcha y con lo que se espera que vayan aumentando 1% los siguientes años como se encuentra demostrado en el siguiente cuadro.

El precio del producto varía de acuerdo a la combinación, alcachofa-coliflor-zanahoria \$2,00; coliflor-zanahoria \$1,80, zanahoria-alcachofa \$1,80 mientras haya más variedad, va a existir mayor aceptabilidad.

Cuadro 6.6 Proyección de ventas San Gregorio

Año	VALOR
0	
1	482.143
2	511.071
3	521.293
4	531.719
5	542.353
6	553.200
7	564.264
8	575.549
9	587.060
10	598.802

Elaborado por: El Autor

Cuadro 6.7 anual San Gregorio

	Alcachofa, Coliflor y Zanahoria	Coliflor y Zanahoria	Zanahoria y Alcachofa
Producción x día	3000	3000	3000
# días	144	48	48
Precio	2	1,8	1,8
Ventas	864.000	259.200	259.200

Elaborado por: El Autor

Cuadro 6.8 Costos unitarios directos San Gregorio

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS	Alcachofa, coliflor y Zanahoria	E. Coliflor y Zanahoria	E. Zanahoria y Alcachofa
	MARGEN DE COSTOS	2	1,8
Zanahoria(100gr)	0,067		
Coliflor(100gr)	0,07		
Alcachofa(100gr)	0,2		
Empaque	0,112		
Sal	0,071		
Ac. Cítrico	0,08		
Agua	0,36		
Zanahoria(150gr)		0,086	
Alcachofa (150gr)		0,3	
Empaque		0,112	
Sal		0,076	
Ac. Cítrico		0,08	
Agua		0,36	
Coliflor(150gr)			0,09
Alcachofa(150gr)			0,3
Empaque			0,112
Sal			0,076
Ac. Citrico			0,08
Agua			0,36
			0,09
Etiquetas	\$ 0,0230	\$ 0,0230	\$ 0,0230
TOTAL MARGEN DE COSTOS/VENTAS	0,4915	0,5761	0,5783

Elaborado por: El Autor

En el cuadro 6.9 se representa el flujo de caja, concerniente a este proyecto, se muestra el movimiento de la empresa durante 10 años, en los cuales se establece que en los 5 primeros años la deuda se cancela, dando lugar a un proyecto con un TIR 39,96% lo que demuestra que es un proyecto rentablemente positivo.

Cuadro 6.9 Estado de fuentes y uso de fondos San Gregorio

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
FUENTES											
CAP.PROPIO	63.00 0										
CRÉDITO DE LARGO PLAZO	120.0 00										
ING. POR VTAS	-	482.14 3	511. 071	521. 293	531. 719	542. 353	553. 200	564. 264	575.5 49	587. 060	598. 802
ING. CUENTAS POR COBRAR			80.3 57	85.1 79	86.8 82	86.8 82	86.8 82	86.8 82	86.88 2	86.8 82	86.8 82
CRÉDITO CORTO PLAZO	-	-	-	-	-	8.26 3	8.26 3	8.26 3	8.263	8.26 3	8.26 3
VALOR RESCATE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44.6 88
IVA RETENIDO Y NO PAGADO		5.400	5.72 4	5.83 8	5.95 5	6.07 4	6.19 6	6.32 0	6.446	6.57 5	6.70 7
SALDO ANTERIOR		44.147	(5.22 0)	17.1 71	45.6 67	75.9 79	114. 477	175. 522	237.2 65	300. 937	366. 578
TOTAL FUENTES	183.0 00	531.69 0	591. 932	629. 481	670. 223	719. 551	769. 017	841. 251	914.4 05	989. 717	1.11 1.91 9
USOS											
INVERSIONES	138.8 53										
GASTOS DE NÓMINA		55.423	69.9 76	69.9 76	69.9 76	69.9 76	69.9 76	69.9 76	69.97 6	69.9 76	69.9 76
COSTOS DIRECTOS		256.22 5	271. 599	277. 030	282. 571	288. 223	293. 987	299. 867	305.8 64	311. 981	318. 221
VARIACION DE INVENTARIOS		23.914	1.43 5	517	527	538	549	560	571	582	
COSTOS INDIRECTOS		33.750	30.6 64	31.2 78	31.9 03	32.5 41	33.1 92	33.8 56	34.53 3	35.2 24	35.9 28
GASTOS ADM. Y SERVICIOS		16.738	16.7 38	16.7 38	16.7 38	16.7 38	16.7 38	16.7 38	16.73 8	16.7 38	16.7 38
PAGO PARA CRÉDITO CORTO PLAZO							8.26 3	8.26 3	8.263	8.26 3	8.26 3
PAGO INTERESES CR. CORTO PLAZO							1.40 5	1.40 5	1.405	1.40 5	1.40 5
SERVICIO DEUDA PAGO AL PRINCIPAL		18.402	20.8 52	23.6 29	26.7 76	30.3 41					
SERVICIO DEUDA PAGO INTERESES		7.165	12.4 55	9.67 8	6.53 2	2.96 6					
CUENTAS POR COBRAR		80.357	85.1 79	86.8 82	86.8 82	86.8 82	86.8 82	86.8 82	86.88 2	86.8 82	86.8 82
GASTOS DE		7.232	7.66	7.81	7.97	8.13	8.29	8.46	8.633	8.80	8.98

COMERCIALIZACION Y VENTAS			6	9	6	5	8	4		6	2
IMPREVISTOS	-	7.243	7.780	7.900	8.024	8.150	8.278	8.409	8.542	8.678	8.817
PAGO IVA RETENIDO		-	5.400	5.724	5.838	5.955	6.074	6.196	6.320	6.446	6.575
TOTAL USOS	138.853	506.449	529.743	537.173	543.743	550.445	533.642	540.614	547.727	554.981	561.787
SALDO FUENTES - USOS	44.147	25.240	62.189	92.308	126.480	169.105	235.376	300.636	366.678	434.736	550.132
SALDO ANTERIOR		44.147	(5.220)	17.171	45.667	75.979	114.477	175.522	237.265	300.937	366.578
SERVICIO DEUDA L.P. AL PRINCIPAL		18.402	20.852	23.629	26.776	30.341	-	-	-	-	-
SERVICIO DEUDA C.P. PRINCIPAL		-	-	-	-	-	8.263	8.263	8.263	8.263	8.263
Depreciación Activos Fijos		9.650	9.650	9.650	9.650	9.650	9.650	9.650	9.650	9.650	9.650
Amortizaciones		4.688	4.688	4.688	4.688	4.688					
UTILIDAD	-	84.028	79.856	86.534	93.661	101.286	111.676	115.899	120.208	124.602	129.084
Participación Trabajador (15%)		12.604	11.978	12.980	14.049	15.193	16.751	17.385	18.031	18.690	19.363
UTILIDAD DESPUES DE PART.	-	71.424	67.877	73.554	79.612	86.093	94.925	98.515	102.176	105.912	109.721
Impuesto a la Renta (25%)		17.856	16.969	18.389	19.903	21.523	23.731	24.629	25.544	26.478	27.430
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTO	-	53.568	50.908	55.166	59.709	64.570	71.193	73.886	76.632	79.434	82.291
DISTRIBUCION DE UTILIDADES			16.070	15.272	16.550	17.913	19.371	21.358	22.166	22.990	23.830
SALDO DE CAJA	44.147	(5.220)	17.171	45.667	75.979	114.477	175.522	237.265	300.937	366.578	479.509
Inversión Inicial	174.794										
Flujo de efectivo	(174.794)	67.907	65.246	69.504	74.047	78.908	80.844	83.536	86.283	89.084	136.630
TASA INTERNA DE RETORNO	39,96%										

Elaborado por: El Autor

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

Se logró diseñar la empresa y planta de conservas de hortalizas ubicada afuera del casco urbano de la ciudad de Latacunga, la cual tiene una superficie de 1200m², está distribuida en aéreas de producción(40%), logística(10%), comercialización(10), administrativa(15%) y el resto concerniente a movilidad.

El estudio de mercado demostró que el consumidor objetivo en su mayoría son de sexo femenino con una edad por encima a los 24 años, datos que fueron obtenidos de las encuestas realizadas en la ciudad de Quito, en los centros de abastecimiento como Supermaxi, Aki; Mi Comisariato y Santa María; lugares que presentan una alta demanda de 228.329 habitantes que consumen este tipo de productos alimenticio enlatado o en vidrio durante el mes.

La planta de conservas de alcachofa, coliflor y zanahoria está ubicada en la provincia del Cotopaxi, zona de alta producción de hortalizas; y, está diseñada tomando parámetros agroindustriales.

La entrada del producto como la del personal son diferentes por lo que están dividida en una zona blanca (materia prima en transformación), zona Gris (material en descomposición), zona de logística y zona del personal de planta; manteniendo el debido cuidado para que no haya una contaminación cruzada y no afecte a la inocuidad del alimento.

Se estableció varios procesos desde la recepción de materia prima, lavado - pelado, escaldado, envasado, pasterización, sellado, enfriamiento, almacenamiento y varios procedimientos en los cuales se controla la calidad del producto aumentando así su vida útil.

Las muestras preparadas fluctúan dentro de los rangos de pH de preservación, que estadísticamente están en el pico más ancho de distribución normal; es decir fluctuando entre pH de 3- 3,5.

La alcachofa, coliflor y zanahoria fueron compradas directamente al productor, y luego de la recepción en la empresa de conservas “San Gregorio” cada hortaliza fue sometida a un tratamiento diferente, dando lugar a un producto calidad, durabilidad y con un valor acorde al mercado.

La temperatura aproximada para el líquido de cobertura debe fluctuar entre 80°C para iniciar su correcta pasteurización.

Se tabuló que la alcachofa, como la zanahoria tienen períodos y temperaturas aptas pasteurización, para la eliminación de mohos y levaduras presentes en medios ácidos (Alcachofa= 15 min.; 75°C y Zanahoria t=16 min; 74 °C).

El análisis financiero determinó un TIR 39,96% un volumen de ventas de 284.000 unidades, el primer año lo que presenta condiciones favorables para cumplir con la demanda existente en el mercado, por lo que el valor del crédito queda cubierto luego de cinco años.

7.2 RECOMENDACIONES

El producto desarrollado cumplió el principal objetivo que es alargar la vida útil de los vegetales, se recomienda hacer más pruebas con el líquido de cobertura en el sentido de aumentar aditivos, preservantes o antioxidantes que permitan aumentar la durabilidad. Se debe considerar hacer un estudio de laboratorio para obtener resultados con mayor exactitud, con respecto a la durabilidad del producto.

La preparación del líquido conservante de gobierno; así como de las soluciones preservantes extras, son procedimientos que se los debe realizar en forma

cuantitativa; es decir, haciendo uso de instrumental de alta precisión y que sí se trata de recipientes con capacidad sean en lo posible de volúmenes exactos; de esta forma de proceder, se asegura que en el control de calidad del producto elaborado, el tratamiento estadístico y su análisis químico muestren resultados verídicos y confiables.

Otra consideración a tomar en cuenta es que en la preparación de las muestras, así como en el análisis de los diversos parámetros de calidad, los equipos digitales de medición a utilizarse siempre se los debe calibrar antes y después de cada determinación; ya que de esta manera se logrará evitar obtener resultados muy dispersos que vayan a alterar los tratamientos posteriores a realizarse.

Se recomienda a corto plazo realizar nuevas investigaciones con respecto al desarrollo de los productos, para aumentar la variedad de hortalizas y de esta manera poder incrementar las ganancias; los procesos pueden modificarse y acoplarse al producto final.

Cuando se elaboran conservas de hortalizas que tienden a perder color después del escaldado y dentro del líquido de gobierno, es necesario buscar un mecanismo cuantitativo químico que en cierta forma ayude a contrarrestar dichos efectos, que en procesos posteriores permita obtener un producto estable, de sabor y textura agradable al paladar del consumidor.

BIBLIOGRAFÍA

Libros:

- ARTHEY, David - DENNIS, Colin. 1992. "Procesado de Hortalizas". Editorial Acribia, S. A. Zaragoza (España). pp: 198 - 202
- ADAMS, M. R. - MOSS, M. O. 1995. "Microbiología de los Alimentos". Editorial Acribia, S. A. Zaragoza (España). pp: 106 - 109.
- ALVARADO, Juan de Dios. 1996. Principio de Ingeniería Aplicados a Alimentos. OEA. PRCTD. Ambato - Ecuador. pp: 376 – 398
- Bourgeois,C.& Mescle,J.& Zucca,J. (1994). Conservación Química de los Alimentos. Acribia Ed (Vol 1,págs 427 – 432), Zaragoza.
- Brennan J.C.& Butlers J. R.& Cowell N. D.(1980).Las operaciones de la ingeniería de los alimentos Acribia Ed(Vol 1,págs 183-184), Zaragoza.
- BOARD, R. G.(1988). Introducción a la Microbiología Moderna de los Alimentos. Primera Edición. Editorial Acribia, S. A. Zaragoza (España). pp: 50,51.
- FOX, Cameron. (1997). Ciencia de los Alimentos, Nutrición y Salud. Noriega Editores. Editorial Limusa, México. pp: 379 - 386
- HULLAND, E - HERSON, A. 1980. "Conservas Alimenticias, procesado térmico y microbiología". Séptima edición. Editorial Acribia, S. A. Zaragoza (España). pp: 184, 185, 220 - 227, 230, 231.
- HOLDSWORTH, S.O. 1988. "Conservación de Frutas y Hortalizas". Editorial Acribia, S. A. Zaragoza (España). pp: 132, 133
- HOWARD, L - BURMA, P. - WAGNER, A. 1994. "Firmness and Cel Wal

Characteristics of Pasteurized Jalapeño Pepper Rings Affected by Calcium Chloride and Acetic Acid". *Journal of Food Science*. Volume 59. N° 6. pp: 1184 - 1186

- HUERRES, Consuelo - CARABALLO, Nelia. 1991. "Horticultura". Primera reimpresión. Editorial Pueblo y Educación. pp: 34 - 45
- HULLAND, E - HERSON, A. 1980. "Conservas Alimenticias, procesado térmico y microbiología". Séptima edición. Editorial Acribia, S. A. Zaragoza (España). pp: 184, 185, 220 - 227, 230, 231.
- JA Y, James. 1973. "Microbiología Moderna de los Alimentos". Edición en lengua española. Editorial Acribia, S. A. Zaragoza (España). pp: 148 - 151.
- JA Y, James. 2000. "Microbiología Moderna de los Alimentos". Cuarta edición. Editorial Acribia, S. A. Zaragoza (España). pp: 106 - 109
- LÜCK, Erich - JAGER, Martin. 2000. "Conservación Química de los Alimentos características, usos, efectos". Segunda Edición. Editorial Acribia, S. A. Zaragoza (España). pp: 59-63,171 -179
- LONCIN, Maree. 1965. "Técnica de la Ingeniería Alimenaria". Editorial OOSSA T, S. A. Madrid. pp: 341.
- LORENTE, Juan. 1899. "Biblioteca de la Agricultura". Editorial Idea Books. Barcelona - España. pp: 632 - 634.
- MC WILLIAMS, Margaret. 1992. "Food Fundamentals". Quinta edición. Plycon Press. pp: 48 – 51

- Ministerio de Nutrición y Salud. 1865. "Tabla de Composición de los Alimentos Ecuatorianos". Quito - Ecuador.
- MOREIRA, L - OUVEIRA, F - SILVA, T. 1992. "Prediction of pH Change in Processed Acidified Turnips". Journal of Food Science. Volume 57. N° 4. pp: 928 – 931.
- NICKERSON, Jhont - SINSKEY, Anthony y otros. 1978. "Microbiología de los Alimentos y sus Procesos de Elaboración". Editorial Acribia, S. A. Zaragoza (España). pp: 37, 38, 113.
- RAHMAN, Shafiur. 2003. "Manual de la Conservación de los Alimentos". Primera edición. Editorial Acribia, S. A. Zaragoza (España). pp: 107, 413, 414.
- SING, Paul - HELDAM, Dennis. 1998. "Introducción a la Ingeniería de los Alimentos". Editorial Acribia, S. A. Zaragoza (España). 245
- SOROA, José Ma. y PINEDA. 1963 "Industrias de conservas vegetales". Editorial Dossat, S. A. Plaza de santa Ana, p Madrid. pp: 21, 22
- TOLEDO, Romeo. 1980. "Fundamentals of Food Process Engineering". A VI Publishing Company, inc. Westport, Connecticut. pp: 242, 249.
- JA Y, James. (1973). Microbiología Moderna de los Alimentos. Edición en lengua española. Editorial Acribia, S. A. Zaragoza (España). pp: 148 - 151.
- WILEY, Robert. 1997. "Frutas y Hortalizas Procesadas y Refrigeradas". Editorial Acribia, S. A. Zaragoza (España). pp: 82 - 88.
- WAGNER, A. 1999. "Firmness and Cell Wall Characteristics of

Pasteurized Chloride and Rotary Processing". Journal of Food Science. Volume. 63, N° 3. pp: 494 – 498

Revistas:

- Centro de Desarrollo Industrial (CENDES). 1982. "Fundamentos de la Producción Comercial de Hortalizas". Quito. pp: 2 - 17
- Centro de Desarrollo Industrial (CENDES 1977. "Situación y Perspectivas de la Producción Hortícola, análisis sectorial". Quito. pp: 174
- INEN 405. "Conservas Vegetales" Norma Ecuatoriana. Quito-Ecuador 1 – 6
- INEN 381. 1985. Conservas Vegetales. "Determinación de Acidez Titulable, Método Potencio métrico de diferencia". Norma Ecuatoriana. Quito-Ecuador. pp: 1 - 7.

Páginas de Internet:

- Aplicaciones de las enzimas(2003), APA style: Electronic references. Recuperado 11 de marzo del, 2011, de http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmaceuticas/penacchiotti01/capitulo02/03.html
- Agrofruct (2011), APA style: Electronic references. Recuperado 18 de marzo del, 2011, de <http://www.faif.puc.cl/extension/agroforuct/Revista/%20111/krapup.pdf>
- Blogspot (2008),Transpiración de plantas APA style: Electronic references. Recuperado 11 de marzo del, 2011, de <http://transpiracionenlasplantas.blogspot.com/>

- Banco Central del Ecuador (2003), Consumidores, APA style: Electronic references. Recuperado 11 de julio del, 2011, de <http://www.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorReal/Previsiones/IndCoyuntura/Empleo/mle201003.pdf>
- Boletines mensuales de la evolución de la economía Ecuatoriana del Banco Central del Ecuador(2008) Consumidores, APA style: Electronic references. Recuperado 11 de julio del, 2011, de <http://www.bce.fin.ec/frame.php?CNT=ARB0000006>
- Consumers Eroski (2010) Hortalizas y Verduras APA style: Electronic references. Recuperado 1 de abril del 2011, de <http://verduras.consumer.es/documentos/index.php>
- Escaldado de frutas y hortalizas (2008), El escaldado. APA style: Electronic references. Recuperado 15 de abril del 2011, de <http://es.scribd.com/doc/20754336/Escaldado-de-Frutas-y-Hortalizas>
- FAO (2007). Almacenamiento de frutas y hortalizas frescas. APA style: Electronic references. Recuperado 6 de mayo del 2011, de <http://www.fao.org/docrep/x5056S/x5056S03.htm>
- FAO (2010) , Conservación de frutas y hortalizas mediante tecnología, . APA style: Electronic references. Recuperado 20 de mayo del 2011, de <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/008/y5771s/y5771s00.pdf>
- Frutas y Hortalizas (2010), El proceso de maduración. . APA style: Electronic references. Recuperado 4 de junio del 2011, de www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r49982.DOC
- Higienización de Industrias (2008), Innovaciones en la higienización de Industrias de proceso mínimo hortofrutícola APA style: Electronic

- references. Recuperado 8 de Marzo del, 2011, de
<http://www.ctnc.es/recursos/publico/Ponencias%20IV%20Symposium/PacoArtes.pdf>
- Infonutrición (2008), Nutrición, APA style: Electronic references. Recuperado 1 de febrero del, 2011, de
<http://www.infonutricion.com/nutrientes-vitaminas-clasificacion.html>
 - Ministerio de Agricultura y Ganadería (2006) La agroindustria en el Ecuador. Un diagnostico integral APA style: Electronic references. Recuperado 21 de enero del, 2011, de
<http://www.iica.int/Esp/organizacion/LTGC/agroindustria/Documentos%20Agroindustria%20Rural/La%20agroindustria%20en%20el%20Ecuador.%20Un%20diagn%C3%B3stico%20integral.pdf>
 - Ministerio Agricultura Ganadería y Pesca (2000), III Censo Nacional Agropecuario APA style: Electronic references. Recuperado 10 de marzo del, 2011, de
http://www.magap.gob.ec/sinagap/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=400
 - Microbiología General (2011), Tecnicas de eliminación y de conservación de microorganismos APA style: Electronic references. Recuperado 10 de abril del, 2011, de
<http://www.unavarra.es/genmic/microgral/Tema%2003.-%20Eliminacion%20y%20conservacion.pdf>
 - Solagro (2006), Alcachofa APA style: Electronic references. Recuperado 25 de enero del 2011, de
<http://www.solagro.com.ec/cultdet.php?vcultivo=Alcachofa>

- Sólo ciencia(2010), La influencia sobre la respiración vegetal del aumento del CO2 atmosférico, APA style: Electronic references. Recuperado 25 de marzo del 2011, de <http://www.solociencia.com/ecologia/09033002.htm>
- Soluciones prácticas (2008), Encurtidos APA style: Electronic references. Recuperado 25 de marzo del 2011, de <http://www.solucionespracticas.org.pe/>
- SOROA, José Ma. y PINEDA. 1963 "Industrias de conservas vegetales". Editorial Dossat, S. A. Plaza de santa Ana, p Madrid. pp: 21, 22
- Sanidad y composición morfológica (2010), APA style: Electronic references. Recuperado 30 de marzo del 2011, de <http://www.infoagro.com/hortalizas/zanahoria.htm>

Índice de formulas

$$(\text{Log } t - \text{log } F) / (\text{Log } 100 - \text{log } 10) = (121, 1 - T) / z \quad (1)$$

Como $(\text{log } 100 - \text{Log } 10) = 1$, la ecuación se simplifica a:

$$(\text{Log } t - \text{log } F) = (121, 1 - T) / z \quad (2)$$

Que puede ser escrita:

$$\text{Log } (t / F) = (121,1 - T) / z \quad (3)$$

$$(t / F) = \text{antilog } ((121, 1 - T) / z) \quad (4)$$

Despejar t:

$$t = F \text{ antilog } ((121,1 - T)/z) \quad (5)$$

Escrita en términos de los valores inversos de los dos miembros, tenemos:

$$(1/ t) = 1/ (F \text{ antilog } ((121, 1 - T)/z)) \quad (6)$$

Donde t es el tiempo de muerte térmica en minutos a una temperatura T en °C.

Cuando F = 1, entonces (1/ t) es referida como razón letal.

Muy a menudo los procesos se comparan en términos de los minutos, que el producto se mantiene a 121°C o 150°F; esto es referido como el valor Fo del proceso específicamente cuando z = 1 DOC. Con el propósito de determinar el valor F de un proceso gráficamente, se puede reordenar la ecuación (6) En la forma siguiente:

$$\text{Log } (F/ t) = (T - 121, 1)/z \quad (7)$$

$$(F / t) = \text{antilog } ((T - 121, 1)/z) \quad (8)$$

Que puede ser modificada para graficar la razón de muerte expresado como (F/ t).

Esto es, en efecto, la relación entre la razón de muerte a 121,1 °C, y la razón de muerte a una temperatura dada, para obtener:

$$(F / t) = 1/\text{antilog } ((121, 1 - T)/z) \quad (9)$$

Un gráfico del tiempo contra (F/ t) definirá un área que corresponde al valor F de un proceso particular.

Por otro lado la ecuación de la curva de muerte térmica es:

$$\text{Log } F = a - (1/z) T \quad (10)$$

Siendo:

$$F = SV \cdot D \quad (11)$$

Reemplazando F en la ecuación anterior y despejando a, Tenemos:

$$a = \log (SV \cdot D) + (1/z) T \quad (12)$$

Donde:

SV: Valor esterilizante

D: Factor de reducción decimal (seg.)

a: Intercepto de las ecuaciones de la curva de tiempo de muerte térmica (seg.)

z: Coeficiente térmico (DC)

T: Temperatura (DC) a la cual se determino D

El valor de a, obtenido mediante la resolución de la ecuación (12) nos permite establecer la ecuación correspondiente al microorganismo en consideración:

$$\log F = a - (1/z) T \quad (13)$$

Despejando F

$$F = \text{antilog} (a - (1/z) T) \quad (14)$$

ANEXOS

Anexo 1. Diseño de la Encuesta

La presente encuesta busca determinar las preferencias de las personas en lo que al consumo de encurtidos (conservas) se refiere, para lo que se desarrollo la siguiente encuesta.

Sexo:

Masculino **Femenino**

Edad:

< 18 **> 18** **> 24** **> 30**

Leer la pregunta minuciosamente, y con un circulo “ ○ ” señale la respuesta más favorable a su elección

Encurtido:

Conserva de vegetales, en base de líquidos ácidos, saborizados y aromatizados, que ayudan a preservar el producto a largos periodos, manteniendo sus propiedades nutritivas.

1. ¿Consume usted ensaladas?
 - a. Si
 - b. No (Termina la encuesta)

2. ¿Que tipo de vegetal prefiere que acompañe su ensalada?
 - a. Alcachofa
 - b. Zanahoria
 - c. lechuga
 - e. Coliflor

3. ¿Que tipo de combinación en ensalada prefiere?
 - a. Alcachofa, zanahoria, coliflor
 - b. Alcachofa y Zanahoria
 - c. Zanahoria, lechuga, coliflor

4. ¿Que aderezo prefiere?
 - a. Limón y sal
 - b. Salado
 - c. Agridulce (Cítrico)
 - d. Cítrico

5. ¿Le gusta comer vegetales en conservas?
 - a. Si
 - b. Rara vez
 - c. No (Termina la encuesta)
 - d. Nunca ha comido

6. ¿En qué lugar de su preferencia compra sus conservas?
 - a. Tienda del barrio

- b. Magda Espinoza
- c. Aki
- d. Santa Maria
- e. Supermaxi

7. Que marcas prefiere
- a. Snob
 - b. Facundo
 - c. Pronaca
 - d. La Española

8. Cada cuanto compra productos de esta clase:
- a. Cada semana
 - b. Cada dos semanas
 - c. Cada tres semanas
 - d. Cada mes

9. Porque prefiere esa marca

- a. Calidad
- b. Sabor
- c. Precio
- d. Costumbre
- e. Presentación
- f. Agradable al Paladar
- g. Otro:

10. Según su creatividad, si tuviera que dar un nombre para una marca comercial de conserva cual seria su respuesta
.....

11. Qué tipo de envase para conserva prefiere
- a. Frasco de Vidrio
 - b. Empaque de plástico.
 - c. Enlatado.

12. Cuanto estaría dispuesto a pagar por un encurtido que le brinde:
Calidad, cantidad adecuada, sabor y una buena presentación.

- a. 2 a 3 \$ _____
- b. 3 a 4 \$ _____
- c. 4 a 5 \$ _____
- d. Menor a 2 _____

13. Según el precio que selecciono en la pregunta anterior, que cantidad de producto estima que debería venir en el empaque

- a. Grande (300- 400 gr)
- b. Mediano (200- 300 gr)
- c. Pequeño (100- 175 gr)

14. Qué tiempo de durabilidad se estimaría a su preferencia que un encurtido se halle expuesto en el mercado.

- a. 15 días
- b. 1 meses
- c. 2 meses
- d. 3 meses

Gracias, por su colaboración y sinceridad en las respuestas.

Anexo 2. Resultado del análisis de mercado según el número de personas encuestadas

RESULTADO DEL ANALISIS DE MERCADO LLEVADO AL 100%					
Hombres	80				
Mujeres	117				
Edad	<18				
	>18	45			
	>24	92			
	>30	122			
	a	b			
1	197				
	a	b	c	d	
2	10	39	87	59	
	a	b	c		
3	19	69	108		
	a	b	c	d	
4	87	21	69	19	
	a	b	c	d	
5	128	68			
	a	b	c	d	e
6	10	10	59	19	98
	a	b	c	d	
7	128	49	12	8	
8	a	b	c	d	
			69	118	
9	a	b	c	d	e
	39	22	20	47	68
11	a	b	c		
	89	39	69		
12	a	b	c	d	
	77	18		100	
13	a	b	c		
	102	69	27		
14	a	b	c	d	
	104	69	24		

Anexo 3. Resultado del análisis de mercado llevado al 100%

Hombres	41				
Mujeres	59				
Edad	<18				
	>18	23			
	>24	47			
	>30	30			
	a	b			
1	100				
	a	b	c	d	
2	5	20	45	30	
	a	b	c		
3	10	35	55		
	a	b	c	d	
4	44	11	35	10	
	a	b	c	d	
5	65	35			
	a	b	c	d	e
6	5	5	30	10	50
	a	b	c	d	
7	65	25	6	4	
8	a	b	c	d	
			35	60	
9	a	b	c	d	e
	20	11	10	24	35
11	a	b	c		
	45	20	35		
12	a	b	c	d	
	39	9		51	
13	a	b	c		
	52	35	14		
14	a	b	c	d	
	53	35	12		

Anexo 4. Encuesta de análisis sensorial realizada a 12 catadores

PRUEBA DE EVALUACIÓN SENSORIAL					
Nº DE MUESTRA:					
FECHA:					
1. Apariencia	Muy buena ☺	Buena ☺	Regular ☺	Mala ☺	Muy mala ☺
2. Color del liquido de gobierno	CLARO ☺	Normal ☺	Algo turbio ☺	Turbio ☺	Oscuro ☺
3. Aroma	Muy agradable ☺	Agradable ☺	Indiferente ☺	Olor fuerte ☺	Desagradable ☺
4. Sabor	Muy agradable ☺	Algo agradable ☺	Indiferente ☺	Sabor Extraño ☺	
5. Nivel de salinidad	Muy Alto ☺	Alto ☺	Normal ☺	Bajo ☺	Muy Bajo ☺
7. Nivel de acidez	Muy Acido ☺	Acido ☺	Adecuado ☺	Poco Acido ☺	Nada Acido ☺
8. Textura del vegetal	Duro ☺	Adecuado ☺	Muy blando ☺		
Observaciones: -----					
GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN					

Anexo 5. Resultados del análisis sensorial realizado a 12 catadores.

RESULTADOS DEL ANALISIS SENSORIAL								
Apariencia	1	A	B	ab	c	ac	bc	Abc
Muy Buena		1	2	1		2		3
Buena	2	1	8		2	5	7	5
Regular	6	5	2	4	10	5	5	4
Mala	4	3		7				
Muy Mala		1						
Color líquido gobierno								
Claro	1	2					3	1
Normal	8	4	6	4	2	1	3	9
Algo Turbio	3	1	6		5	8	6	2
Turbio		3		8	5	3		
Oscuro		2						
Aroma								
Muy agradable	3							
Agradable	1	8	4	6	1	7		6
Indiferente	6	3	8	5	6	5	8	2
Extraño	2	1		1			4	4
Sabor								
Muy agradable		3	4		4		3	3
Algo Agradable	6	4	8	5	5	6	6	5
Indiferente	6	5		7	3	5	3	4
Sabor Extraño						1		
Nivel de Salinidad								
Muy Alto	8	8	3			2	2	
Alto	4	4	2	6	7	8	6	7
Normal			6	6	5	2	3	5
Bajo			1				1	
Muy Bajo								
Nivel de Acidez								
Muy Acido			1	5	4	1	3	6
Acido	10	8	2	5	7	8	6	5
Adecuado	2	2	9	2	1	3	3	1
Poco Acido		2						
Textura del Vegetal								
Duro	3			2				2
Adecuado	6	5	7	8	2	2	6	3
Muy blando	3	7	5	2	9	10	6	7

Anexo 6. Resultado del análisis sensorial llevado al 100%

Análisis Sensorial y de Aceptabilidad								
Apariencia	1	A	B	ab	c	ac	bc	Abc
Muy Buena	0,0	8,3	16,7	8,3	0,0	16,7	0,0	25,0
Buena	16,7	8,3	66,6	0,0	16,7	41,7	58,3	41,7
Regular	50,0	50,0	16,7	33,3	83,3	41,7	41,7	33,3
Mala	16,7	25,0	0,0	58,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Muy Mala	0,0	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Color del liquido								
Claro	8,3	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	8,3
Normal	66,6	33,3	50,0	33,3	16,7	8,3	25,0	75,0
Algo Turbio	25,0	8,3	50,0	0,0	41,7	66,6	50,0	16,7
turbio	0,0	25,0	0,0	66,6	41,7	25,0	0,0	0,0
Oscuro	0,0	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Aroma								
Muy agradable	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Agradable	8,3	66,6	33,3	50,0	8,3	58,3	0,0	50,0
Indiferente	50,0	25,0	66,6	41,7	50,0	41,7	66,6	16,7
Extraño	16,7	8,3	0,0	8,3	0,0	0,0	33,3	33,3
Sabor								
Muy agradable	0,0	25,0	33,3	0,0	33,3	0,0	25,0	25,0
Algo Agradable	50,0	33,3	66,6	41,7	41,7	50,0	50,0	41,7
Indiferente	50,0	41,7	0,0	58,3	25,0	41,7	25,0	33,3
Sabor Extraño	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,3	0,0	0,0
Nivel de Salinidad								
Muy Alto	66,6	66,6	25,0	0,0	0,0	16,7	16,7	0,0
Alto	33,3	33,3	16,7	50,0	58,3	66,6	50,0	58,3
Normal	0,0	0,0	50,0	50,0	41,7	16,7	25,0	41,7
Bajo	0,0	0,0	8,3	0,0	0,0	0,0	8,3	0,0
Nivel de Acidez								
Muy Acido	0,0	0,0	8,3	41,7	33,3	8,3	25,0	50,0

Anexo 7. Valores de pH de los ocho tratamientos conservados en el líquido de gobierno

TRATAMIENTOS	Original	Réplica 1	Replica 2	Promedio
1	4.	4.	4.	4,0
A	3,8	3,9	3,4	3,7
B	3,3	3,4	3,5	3,4
ab	3,6	3,6	3,5	3,6
C	4,5	4,4	4,4	4,4
ac	4	4,2	4,3	4,2
bc	4,6	4,8	4,8	4,7
Abc	3,8	3,9	3,9	3,9

Anexo 8. Cantidad de ácido cítrico presente en el líquido de gobierno

TRATAMIENTOS	Original	Réplica 1	Replica 2	Promedio
1	3,48	3,3	3,3	3,4
A	2,94	3,06	3,06	3,0
B	3,56	3,63	3,63	3,6
ab	3,72	3,99	3,72	3,8
C	5,64	5,64	5,4	5,6
ac	2,4	2,4	2,4	2,4
bc	2,55	2,55	2,55	2,6
Abc	2,59	2,79	2,59	2,7

Anexo 9. Valores De pH de la alcachofa luego de la cocción

MUESTRAS	pH	
	Réplica 1	Réplica 2
1	6,3	6,33
2	6,35	6,36
3	6,35	6,34
4	6,35	6,35
5	6,4	6,43
6	6,36	6,35
7	6,5	6,55
8	6,47	6,46
9	6,3	6,66
10	6,55	6,55
11	6,47	6,44
12	6,3	6,35
13	6,45	6,44
14	6,5	6,53
15	6,47	6,45
16	6,3	6,3
17	6,3	6,33
18	6,35	6,33
19	6,35	6,36
20	6,35	6,37
SUMATORIA	127,77	128,28
PROMEDIO	6,3885	6,414
DESV.EST	0,08067315	0,09615777

**Anexo 10. Diseño experimental realizado en Minitab:
Valores del pH presentes en el liquido de gobierno (alcachofa y coliflor)**

AC. Cítrico	Sal	Tiempo	pH
1	2	10	3,3
0.5	3	10	3,5
0.5	3	10	3,5
0.5	3	15	3,2
0.5	2	15	3,5
1	3	15	3,4
0.5	2	10	4
1	2	10	3,4
0.5	2	10	4
1	3	15	3,4
0.5	3	15	3,3
1	3	10	3,3
1	3	10	3,3
1	2	10	2,7
0.5	2	10	4
1	2	10	2,7
0.5	2	15	3,6
1	3	10	4
1	2	15	2,8
1	2	15	2,8
1	3	15	3,4
0.5	3	15	3,3
0.5	2	15	3,6
0.5	3	10	3,5

Anexo 11. Valores del pH presentes en el liquido de gobierno (Zanahoria)

AC. Cítrico	Sal	Tiempo	pH
1	2	10	3,3
0.5	3	10	3,5
0.5	3	10	3,5
0.5	3	15	3,2
0.5	2	15	3,5
1	3	15	3,4
0.5	2	10	4
1	2	10	3,4
0.5	2	10	4
1	3	15	3,4
0.5	3	15	3,3
1	3	10	3,3
1	3	10	3,3
1	2	10	2,7
0.5	2	10	4
1	2	10	2,7
0.5	2	15	3,6
1	3	10	4
1	2	15	2,8
1	2	15	2,8
1	3	15	3,4
0.5	3	15	3,3
0.5	2	15	3,6
0.5	3	10	3,5

Anexo 12. Diseño experimental realizado en Excel

Valores del pH presentes en el líquido de gobierno

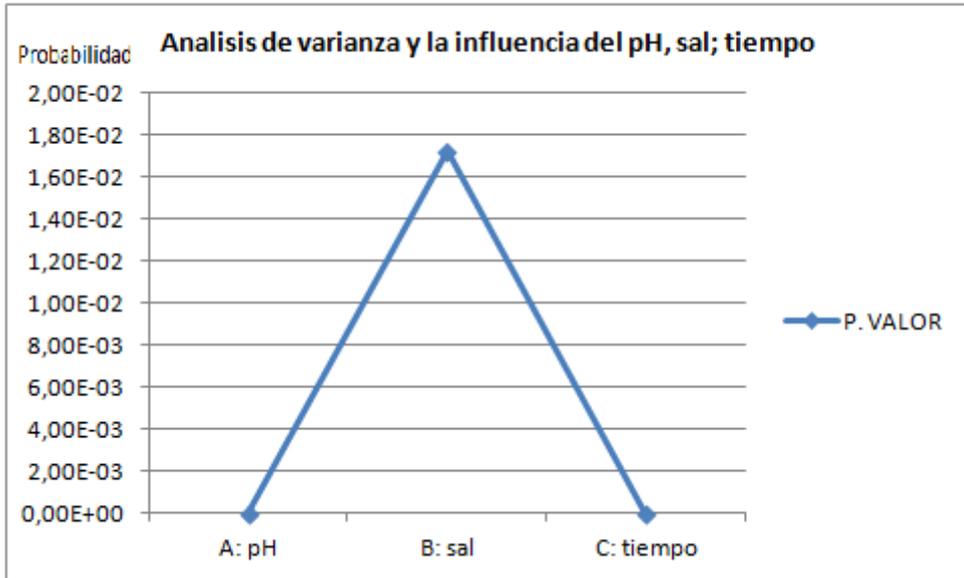
Tratamientos	RI	RII	RIII	\bar{X}	T. REPETICIONES
1	3,5	3,6	3,6	3,57	10,7
A	2,7	2,8	2,8	2,77	8,3
B	3,2	3,3	3,3	3,27	9,8
AB	3,4	3,4	3,4	3,40	10,2
C	4	4	4	4,00	12
AC	3,3	3,4	3,3	3,33	10
BC	3,5	3,5	3,5	3,50	10,5
ABC	3,3	3,3	3,4	3,33	10
TOTAL	26,9	27,3	27,3		81,5

I	Tratamientos	8
J	Repeticiones	3

FC	276,7604167
SC	2,509583333
SCTr	2,47625

Análisis de Varianza

Fuente de V	SC	GL	CM	VALOR F	P. VALOR
A: pH	0,84375	1	0,84375	590,625	7,55208E-13
B: sal	0,010416667	1	0,01041667	7,29166667	0,017246224
C: tiempo	0,510416667	1	0,51041667	357,291667	2,30837E-11
(pH)(Sal)	0,770416667	1	0,77041667	539,291667	1,40672E-12
pH(tiempo)	0,010416667	1	0,01041667	7,29166667	0,017246224
Sal(tiempo)	0,260416667	1	0,26041667	182,291667	2,03102E-09
(pH)(sal)(t)	0,070416667	1	0,07041667	49,2916667	6,04579E-06
REPLICA	0,0133333	2	0,00666667	4,66666667	0,0279936
RESIDUO	0,0200000	14	0,00142857		
TOTAL	2,509583333	23			

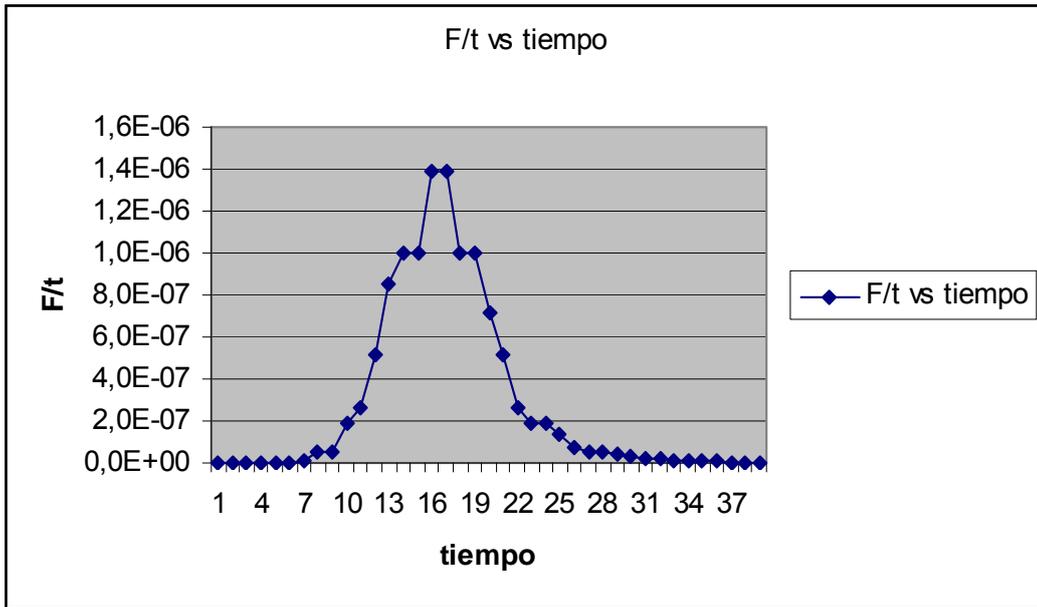


Anexo 13. Datos utilizados en tratamiento térmico

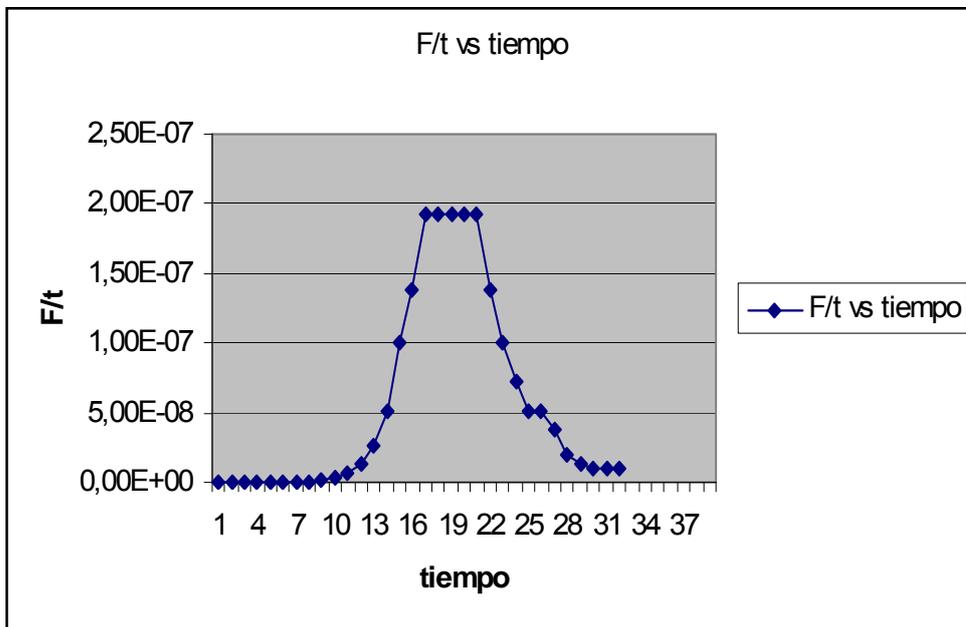
TIEMPO		Coliflor	Alcachofa	Zanahoria	Coliflor	Alcachofa	Zanahoria
min	s	T. 1	T. 2	T. 3	R. 1	R.2	R.3
0	0	43	43	43	7,19686E-12	7,19686E-12	7,19686E-12
1	60	43,5	43,5	44	8,48343E-12	8,48343E-12	1E-11
2	120	54	54	45	2,6827E-10	2,6827E-10	1,3895E-11
3	180	55	55	48	3,72759E-10	3,72759E-10	3,72759E-11
4	240	59	59	50	1,3895E-09	1,3895E-09	7,19686E-11
5	300	63	63	52	5,17947E-09	5,17947E-09	1,3895E-10
6	360	65	65	55	0,00000001	0,00000001	3,72759E-10
7	420	70	70	57	5,17947E-08	5,17947E-08	7,19686E-10
8	480	70	70	59	5,17947E-08	5,17947E-08	1,3895E-09
9	540	74	74	61	1,9307E-07	1,9307E-07	2,6827E-09
10	600	75	75	64	2,6827E-07	2,6827E-07	7,19686E-09
11	660	77	77	66	5,17947E-07	5,17947E-07	1,3895E-08
12	720	78,5	78,5	68	8,48343E-07	8,48343E-07	2,6827E-08
13	780	79	79	70	0,000001	0,000001	5,17947E-08
14	840	79	79	72	0,000001	0,000001	0,0000001
15	900	80	80	73	1,3895E-06	1,3895E-06	1,3895E-07
16	960	80	80	74	1,3895E-06	1,3895E-06	1,9307E-07
17	1020	79	79	74	0,000001	0,000001	1,9307E-07

18	1080	79	79	74	0,000001	0,000001	1,9307E-07
19	1140	78	78	74	7,19686E-07	7,19686E-07	1,9307E-07
20	1200	77	77	74	5,17947E-07	5,17947E-07	1,9307E-07
21	1260	75	75	73	2,6827E-07	2,6827E-07	1,3895E-07
22	1320	74	74	72	1,9307E-07	1,9307E-07	0,0000001
23	1380	74	74	71	1,9307E-07	1,9307E-07	7,19686E-08
24	1440	73	73	70	1,3895E-07	1,3895E-07	5,17947E-08
25	1500	71	71	70	7,19686E-08	7,19686E-08	5,17947E-08
26	1560	70	70	69	5,17947E-08	5,17947E-08	3,72759E-08
27	1620	70	70	67	5,17947E-08	5,17947E-08	1,9307E-08
28	1680	69	69	66	3,72759E-08	3,72759E-08	1,3895E-08
29	1740	68	68	65	2,6827E-08	2,6827E-08	0,00000001
30	1800	67	67	65	1,9307E-08	1,9307E-08	0,00000001
31	1860	67	67	65	1,9307E-08	1,9307E-08	0,00000001
32	1920	65	65		0,00000001	0,00000001	
33	1980	65	65		0,00000001	0,00000001	
34	2040	65	65		0,00000001	0,00000001	
35	2100	64	64		7,19686E-09	7,19686E-09	
36	2160	63	63		5,17947E-09	5,17947E-09	
37	2220	63	63		5,17947E-09	5,17947E-09	
38	2280	62	62		3,72759E-09	3,72759E-09	

Anexo 14. Curva de F/t del Alcachofa con respecto al tiempo



Curva de F/t de la Zanahoria con respecto al tiempo



Anexo 15. Equipos utilizados en la elaboración de conservas

Balanzas (RPM; Proceso)



Sellador de bolsas por calor



Marmita (Proceso de pasteurización)



Cocina industrial (Blanqueo)



Hidro-cooler (Enfriamiento)



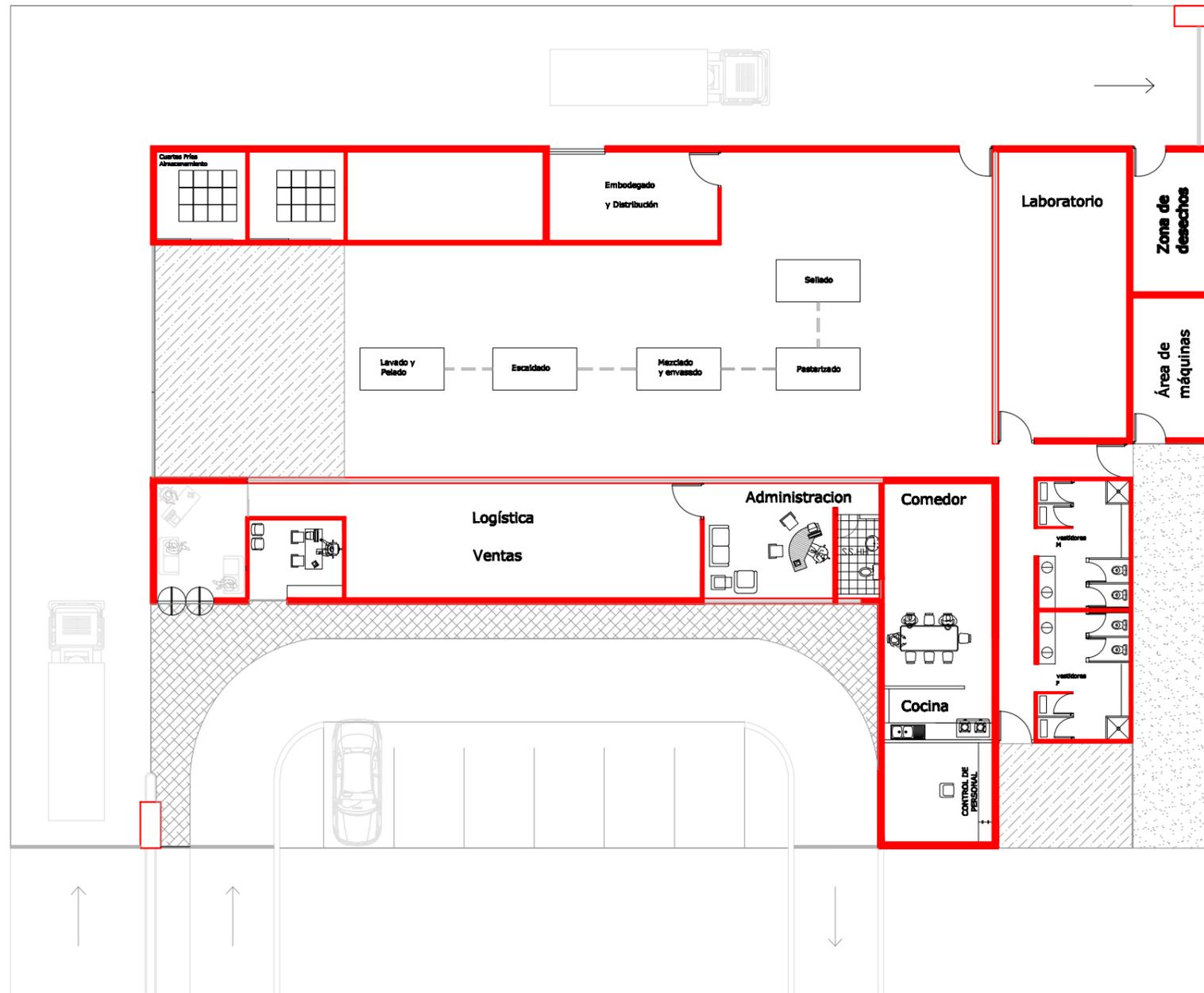
Cuarto Frio (RPM)



Elaborado por: Tapia, R. 2010

Anexo 15. Mapa de procesos





Proyecto : Planta de conservas de Alcachofa, Coliflor y Zanahoria

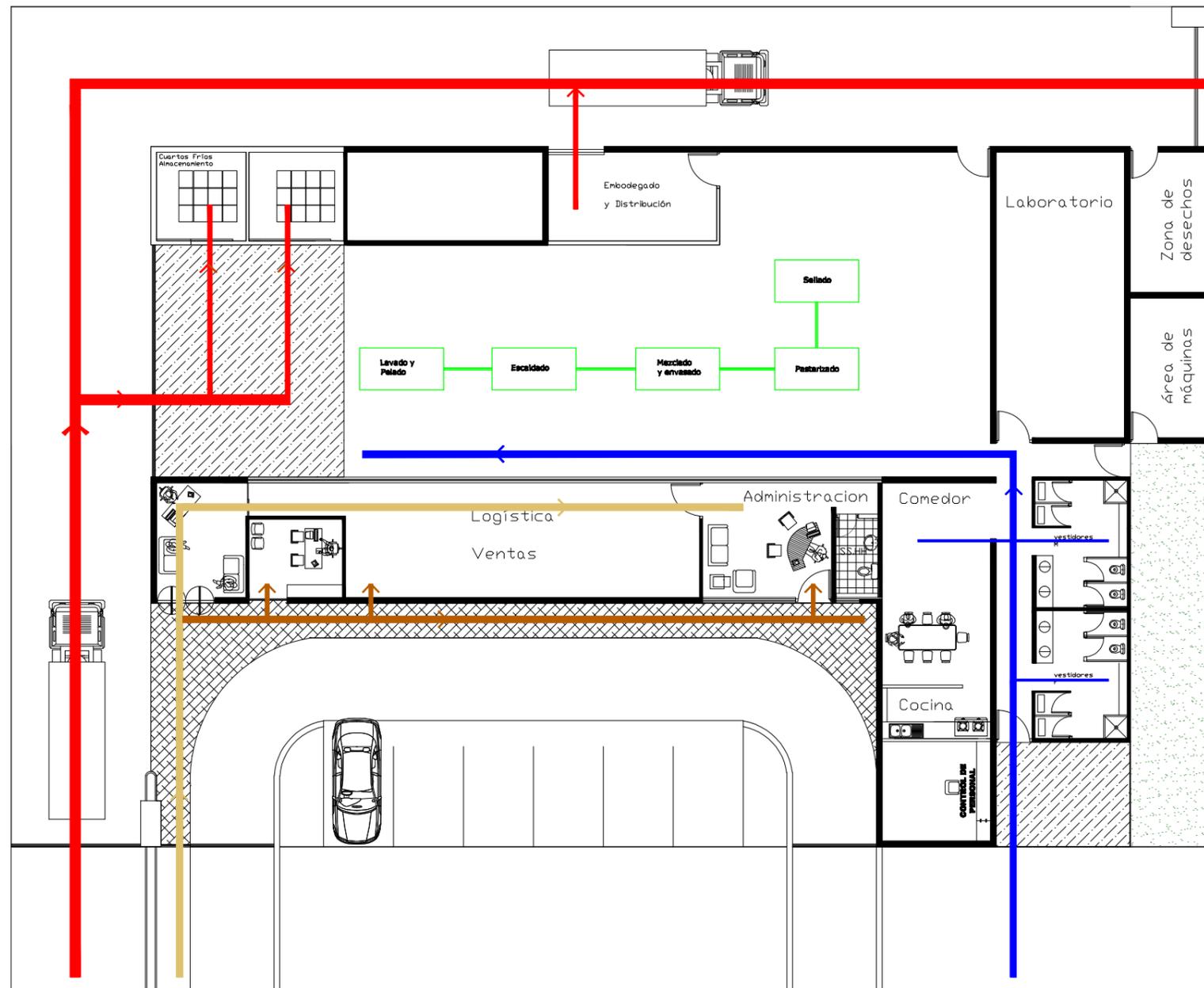
Contiene : Planta General ESC : 1/200

Tutor: Ing. Pablo Moncayo

Lámina

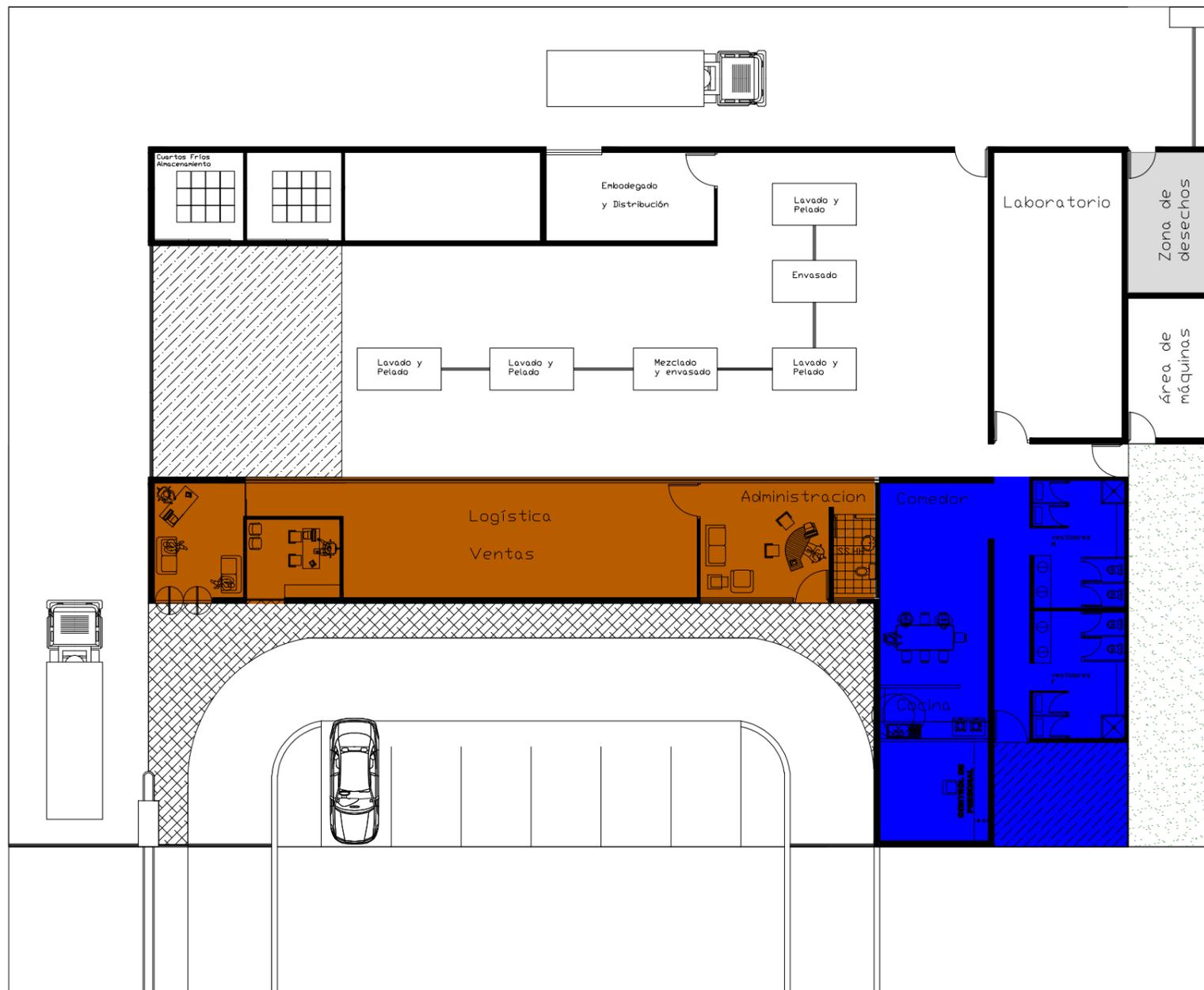
1/4

Rubén Esteban Tapia Rosero

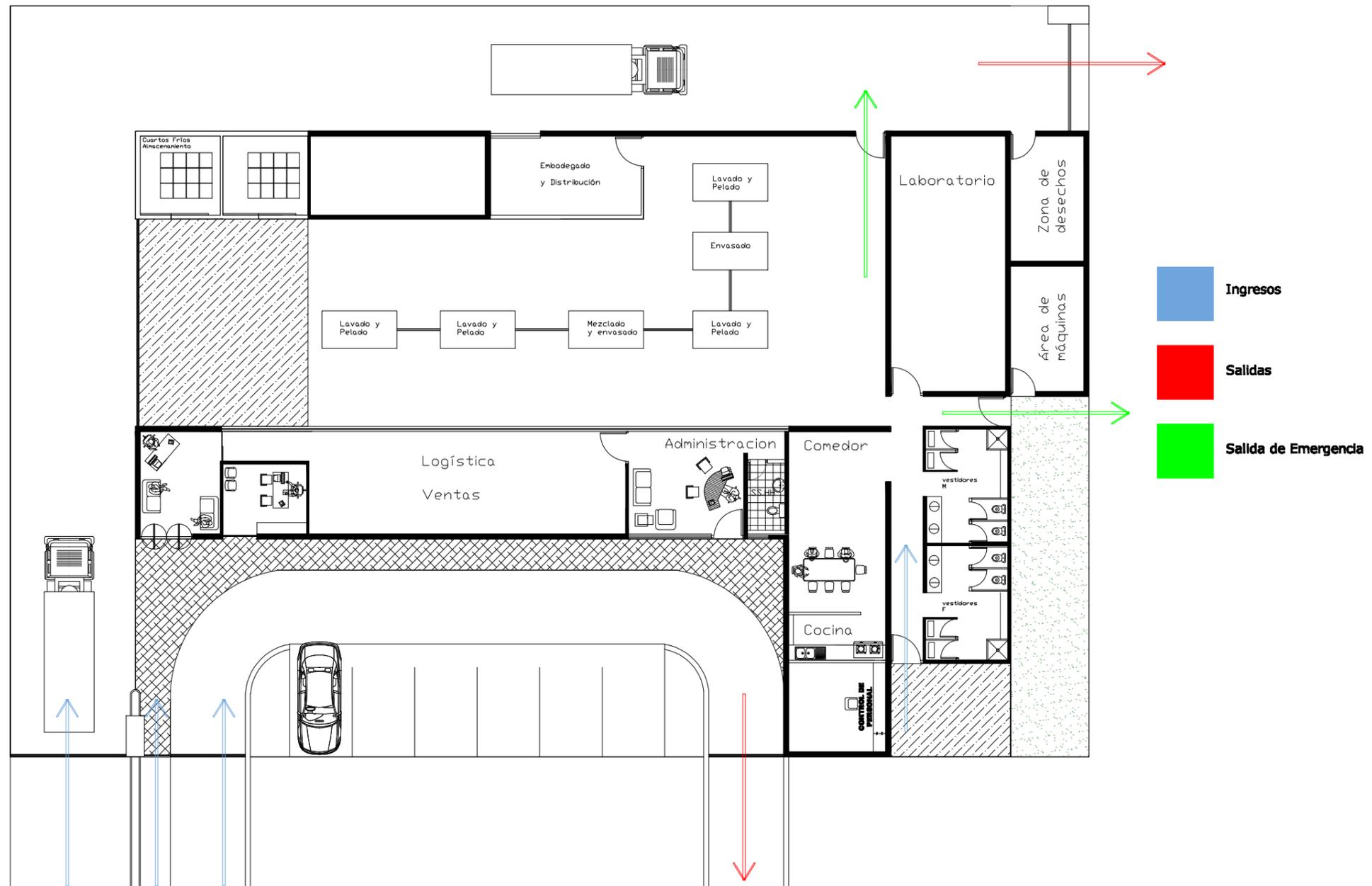


- Flujo de proceso
- Flujo de personal
- Flujo de materia prima y salida de producto terminado

Proyecto : Planta de conservas de Alcachofa, Coliflor y Zanahoria	Contiene : Planta General ESC : 1/200	Tutor: Ing. Pablo Moncayo	Lámina
Rubén Esteban Tapia Rosero			2/4



- Zona Blanca
- Zona Gris
- Zona de Logística
- Zona de Personal de Planta



<p>Proyecto : Planta de conservas de Alcachofa, Coliflor y Zanahoria</p>	<p>Contiene : Planta General ESC : 1/200</p>	<p>Tutor: Ing. Pablo Moncayo</p>	<p>Lámina</p>
<p>Rubén Esteban Tapia Rosero</p>			<p>4/4</p>