

Universidad Católica de Santa María

Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas

Programa Profesional de Ingeniería de Industria Alimentaria



**“ELABORACIÓN DE CONSERVA GUAYABA (PSIDIUM
GUAJAVA L.) EN TROZOS EN ALMÍBAR. U.C.S.M.
AREQUIPA 2015”**

BACHILLER:

Salinas Vizcarra, Ana lucia

Para optar el título profesional de:

INGENIERO EN INDUSTRIA ALIMENTARIA

Arequipa - Perú.

2015

Dedicatoria

A Dios, por su inmenso amor y sabiduría, quien fortalece mi vida y me ha guiado por el buen camino y a quien debo mi existencia y todo lo que he llegado a obtener.

A mis padres Roger y Roxana, que mi triunfo sea un premio a sus múltiples esfuerzos, por ser la fuente de inspiración y motivación para superarme, porque ninguno de mis logros alcanzados hasta la actualidad los hubiese conseguido sin su apoyo, guía y amor incondicional, es por ellos que soy lo que soy ahora.

A mis hermanas por brindarme su gran apoyo y demostrarme que nunca hay que bajar la guardia, siempre cuento en todo momento con ellas

A todas aquellas personas que me apoyaron en este proyecto de la forma menos esperada, con palabras de aliento y gestos de cariño, muchas gracias

Ana Lucia Salinas Vizcarra

PRESENTACIÓN

SEÑOR DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS.

SEÑOR DIRECTOR DEL PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIA ALIMENTARIA

SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO DICTAMINADOR:

De conformidad con el Reglamento De Grados Y Títulos Vigentes del Programa Profesional De Ingeniería De Industria Alimentaria, pongo a su consideración el presente trabajo de investigación titulado: “Elaboración de Conserva Guayaba (*Psidium Guajava* L.) en trozos en almíbar. U.C.S.M. Arequipa 2014”, el cual, de merecer su aprobación, me permitirá optar el título profesional de Ingeniero de Industria Alimentaria.

En el presente trabajo las primeras páginas, introducción y resumen, explican los principales puntos de este proyecto. Seguidamente el presente trabajo consta de seis capítulos: Planteamiento Teórico, Planteamiento Operacional, Resultados y Discusión de Resultados, Propuesta a Nivel de Planta Industrial, Conclusiones y Recomendaciones.

Deseando manifestar mi agradecimiento a las autoridades de la Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas y a los docentes del Programa Profesional De Ingeniería De Industria Alimentaria por el apoyo en el presente trabajo.

Arequipa, 30 de Diciembre del 2014

Atentamente

Ana Lucia Salinas Vizcarra

Bachiller en Ingeniería de Industria Alimentaria.

INTRODUCCIÓN:

En el Perú, las conservas de frutas en su mayoría son importadas y existen un número pequeño de empresas que recién las están produciendo ya que se ha visto que la demanda en nuestro país por estos productos ha aumentado estos últimos años; esto nos lleva a pensar que se podría empezar a desarrollar tecnologías para conseguir producir nuevos productos a partir de nuestros principales productos agropecuarios o innovar los productos alimenticios ya existentes.

Las diferentes variedades de frutas y frutos de nuestro país hacen que cada día veamos la forma de conservarlos y aumentar su producción para hacerlos conocidos e incluso poder destinarlos para su exportación hacia otros países; la guayaba es una fruta tropical originaria de Perú, que goza de excelentes propiedades nutritivas pero su producción es baja y su tiempo de vida es corto a comparación de otras frutas; es por ello que se plantea este proyecto, el cual persigue alcanzar los objetivos propuestos y responder a una hipótesis planteada; consta de una estructura que permite desarrollar cada parte del proceso y llegar a obtener conclusiones finales, proponiendo una nueva alternativa para el mercado.



RESUMEN

El presente trabajo desarrolla la investigación científica experimental para obtener una conserva de guayaba en trozos en almíbar, evaluando variables en la materia prima, proceso y producto final.

En el primer capítulo: planteamiento teórico, consiste en tratar los aspectos generales de la investigación, tales como el análisis bibliográfico de la materia prima, producto a obtener y métodos de procesamiento; así como plantear los objetivos e hipótesis del proyecto.

En el segundo capítulo: planteamiento operacional, se expone la metodología de la experimentación, las variables a evaluar, el diseño y aplicación de equipos y maquinaria y esquema y diseño de experimental.

En el tercer capítulo: resultados y discusión, se realizan la recopilación de datos, su análisis estadístico y demás, resultado de la experimentación realizada; obteniendo las siguientes conclusiones de la investigación:

- Las materias primas son sometidas a análisis fisicoquímico, químico proximal y microbiológico para conocer la calidad de partida en la elaboración de la conserva de guayaba en almíbar.
- El pelado más adecuado para la guayaba es el pelado químico utilizando una solución de soda al 3% a temperatura de 80°C, hasta que se observe el despojo de la cáscara, después de ello inmersión de las guayabas en una solución de ácido cítrico al 0.5% para neutralizar.
- Los parámetros óptimos para el pretratamiento son una concentración de solución de cloruro de calcio al 0.5% en un tiempo de 4 horas a temperatura ambiente 20°C.
- La formulación adecuada del líquido de gobierno es una concentración de sacarosa a 30°Brix y una concentración de ácido cítrico al 0.1%, llegando a una temperatura de 90°C aprox.
- El tiempo óptimo de permanencia en el exhauster será de 2min durante el exhausting.
- Los parámetros para el tratamiento térmico son temperatura de 105 °C y tiempo de tratamiento de 5min con lo que se obtiene el aseguramiento de la destrucción microbiana.
- En el producto final se realizan análisis fisicoquímicos, químico proximales, sensoriales y microbiológicos que garantizan la calidad del producto y esterilidad comercial.
- La conserva de guayaba en trozos en almíbar tiene una aceptación general por el público, la cual se demuestra en la Prueba de aceptabilidad.
- El tiempo de vida útil de la conserva de guayaba es 3 años, 8 meses y 1 día a temperatura ambiente de 20°C

En el cuarto capítulo: propuesta a nivel industrial, se determina la capacidad de planta de 5089.07 TM/Año, con un periodo operativo de 300 días al año y 8 horas diarias por turno. La localización de la planta procesadora de conserva de guayaba será ubicada en el departamento de Arequipa en el parque industrial de Rio Seco.

En el estudio de inversiones y financiamiento se solicita la complementación financiera por parte de la Corporación Financiera de desarrollo (COFIDE), con una línea de crédito PROPEM-BID, cubriendo aproximadamente el 70% (66.81%) de la inversión total. La evaluación financiera del proyecto es:

VAN-Económico = 1491539.64

TIR-Económico = 57.88 %

B/C-Económico = 1.30

VAN-Financiero = 1502674.02

TIR-Financiero = 119.03 %

B/C-Financiero = 1.16

- El quinto capítulo comprende las conclusiones finales de la investigación científica experimental.
- El sexto capítulo se expone las recomendaciones que surgen durante el desarrollo de toda la investigación.

SUMMARY

This paper develops the experimental scientific research for a canned guava slices in syrup, evaluating variables in the feedstock, process and final product.

In the first chapter: theoretical approach is to treat the general aspects of research, such as bibliographic analysis of the raw material, product to be obtained and processing methods; and raise the objectives and assumptions of the project.

In the second chapter: operational approach, methodology experimentation is exposed, the variables to evaluate, design and implementation of equipment and machinery and experimental layout and design.

In the third chapter, results and discussion, data collection are made, statistical and other analyzes, results of experimentation; obtaining the following research findings:

- Raw materials are subjected to physico-chemical, chemical and microbiological proximal to know the quality basis for the development of guava preserves in syrup analysis.
- Most suitable for guava peel is the chemical peel using a solution of soda 3% to 80 ° C, until the dispossession of the shell is observed thereafter immersion of guavas in a solution of citric acid 0.5% to neutralize.
- The optimum parameters for the pretreatment solution is a concentration of calcium chloride in the 0.5% time at 4 hours and temperature of 20 ° C.
- Proper formulation is liquid with a concentration of 30 ° Brix sucrose and citric acid concentration of 0.1%, reaching a temperature of 90 ° C approx.
- The optimal time in the exhauster will 2min during exhausting.
- The parameters for the thermal treatment temperature is 105 ° C and treatment time of 5min thereby ensuring the microbial kill is obtained.
- In the final product physicochemical, chemical proximal sensory and microbiological tests to ensure product quality and commercial sterility are performed.
- The canned guava slices in syrup has a general acceptance by the public, which is demonstrated in the test of acceptability.
- The shelf life of canned guava is 3 years, 8 months and 1 day at room temperature of 20 ° C

In the fourth chapter proposed industrial level, the plant capacity of 5089.07 MT / year, with an operating period of 300 days a year and 8 hours per shift is determined. The location of the processing plant guava preserves will be located in the department of Arequipa in the industrial park of Rio Seco.

In the study of financial investment and financing complementation is requested by the Development Finance Corporation (COFIDE), with a credit line PROPEM-BID, covering approximately 70% (66.81%) of the total investment. The financial evaluation of the project is:

VAN-Economic = 1491539.64

TIR-Economic = 57.88%

B / C-Economic = 1.30

VAN-Financial = 1502674.02

TIR-Financial = 119.03%

B / C - Financial = 1.16

- The fifth chapter includes the final conclusions of experimental research.
- The sixth chapter the recommendations that arise during the development of all research is exposed

ÍNDICE

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO TEÓRICO	1
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Enunciado del problema:	1
1.2. Descripción del problema:	1
1.3. Área de investigación:	1
1.4. Análisis de variables:	1
1.5. Interrogantes de Investigación.....	3
1.6. Tipo de investigación.....	3
1.7. Justificación Del Problema	4
2. MARCO CONCEPTUAL	4
2.1. Análisis Bibliográfico:	4
3. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN:	19
4. OBJETIVOS	20
5. HIPOTESIS	20
CAPITULO II: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL	21
1. METODOLOGIA DE LA EXPERIMENTACIÓN	21
2. VARIABLES A EVALUAR.....	21
a) Variables de materia prima	21
b) Variables del proceso:	21
c) Variables del producto final:	22
d) Variables de comparación:.....	23
e) Observaciones a registrar:.....	24
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	25
3.1. Materia Prima: Guayaba	25
3.2. Otros Insumos	25
3.3. Materiales Reactivos	26
3.4. Equipos y Maquinaria:.....	27
4. ESQUEMA EXPERIMENTAL	28
4.1. Método propuesto: Metodología y parámetros	28
4.2. Pruebas Preliminares:	29
4.3. Esquema Experimental.....	31
4.4. Diseños de Experimentos – Diseños Estadísticos.....	34
4.4.1. Experimento de la materia prima.....	34
4.4.2. Experimento N°1: Pre Tratamiento.....	35
4.4.3. Experimento N°2: Adición del Líquido de gobierno	37
4.4.4. Experimento N°3: Exhausting.....	39
4.4.5. Experimento N°4: Tratamiento Térmico	41
4.4.6. Experimento Final: Tratamientos Seleccionados	44
• Pruebas de Aceptabilidad:	45
• Tiempo de vida útil:.....	45
CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	48
1. EVALUACIÓN DE PRUEBAS PRELIMINARES:	48

1.1.	Experimento Preliminar N°1: Pelado.....	48
2.	EVALUACIÓN DE PRUEBAS EXPERIMENTALES	54
2.1.	Experimento de la materia prima	54
2.2.	Experimento N°1: Pre Tratamiento.....	55
2.3.	Experimento N°2: Adición del Líquido de gobierno	63
2.4.	Experimento N°3: Exhausting.....	70
2.5.	Experimento Final: Tratamientos Seleccionados	80
•	Pruebas de Aceptabilidad:	80
•	Tiempo de vida útil:.....	82
CAPITULO IV: PROPUESTA A ESCALA INDUSTRIAL		89
1.	ESTUDIO DE MERCADO	89
1.1.	Determinación del Área Geográfica	89
1.2.	Análisis de la Oferta.....	89
1.3.	Análisis de la Demanda	91
1.4.	Análisis de precios	93
1.5.	Estrategia Comercial.....	94
2.	CÁLCULOS DE INGENIERÍA.....	95
2.1.	Capacidad y localización de planta.....	95
2.2.	Balance Macroscópico de Materia	103
2.3.	Balance Macroscópico de Energía.....	110
2.4.	Especificaciones Técnicas de los Equipos y/o Maquinarias	115
2.5.	Requerimiento de Insumos y Servicios Auxiliares.....	121
2.6.	Manejo de Sistemas Normativos	124
2.7.	Seguridad e Higiene Industrial	141
2.8.	OSHAS 18001.....	142
2.9.	Organización Empresarial.....	143
2.10.	Distribución de Planta:	147
2.11.	Ecología y medio ambiente	158
3.	INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO	160
3.1.	Generalidades	160
3.2.	Inversión total	160
3.2.1.	Inversión Fija	160
3.2.1.1.	Inversión tangible	160
3.2.1.2.	Inversión Intangible.....	164
3.2.2.	Capital de Trabajo	165
3.2.2.1.	Costos de producción.....	165
3.2.2.2.	Gastos de Operación	171
3.2.2.3.	Total de Capital de Trabajo	173
3.2.3.	Total de Inversión del Proyecto.....	173
3.3.	Financiamiento.....	174
3.3.1.	Fuentes financieras utilizadas	174
3.3.2.	Estructura del financiamiento	174
3.3.3.	Condiciones de crédito.....	175
4.	EGRESOS.....	177
4.1.	Gastos Financieros	177

4.2.	Costos Fijos y Costos Variables.....	178
4.3.	Egresos Proyectados	179
4.4.	Costo Unitario de Producción	180
4.5.	Costo Unitario de Venta	180
4.6.	Precio de Venta	180
5.	INGRESOS	181
5.1.	Ingresos Proyectados	181
6.	ESTADOS FINANCIEROS.....	182
6.1.	Estado de Pérdidas y Ganancias o Estado de Resultados	182
6.2.	Rentabilidad	184
6.3.	Punto de Equilibrio.....	185
6.4.	Flujo de Caja	188
7.	EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	190
7.1.	Evaluación Económica.....	190
7.1.1.	Valor Actual Neto (VAN).....	190
7.1.2.	Tasa Interna de Retorno Económico (TIR-E)	192
7.1.3.	Relación Beneficio Costo (B/CE).....	193
7.1.4.	Cuadro resumen de Indicadores Económicos:.....	194
7.2.	Evaluación Financiera.....	194
7.2.1.	Valor Actual Neto Financiero (VAN-F).....	194
7.2.2.	Tasa Interna de Retorno Financiero (TIR-F)	196
7.2.3.	Relación Beneficio Costo (B/CF).....	197
7.2.4.	Cuadro resumen de Indicadores Financieros.....	198
7.3.	Resumen de los Indicadores Económicos - Financieros.....	198
8.	EVALUACIÓN SOCIAL.....	198
	CONCLUSIONES.....	199
	RECOMENDACIONES	200
	BIBLIOGRAFÍA	201

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1: COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LA GUAYABA (PSIDIUM GUAJAVA L.)	5
CUADRO N° 2 : COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LA GUAYABA (PSIDIUM GUAJAVA L.)	5
CUADRO N° 3 : PRODUCCIÓN DE GUAYABA.....	7
CUADRO N° 4 : PROYECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE GUAYABA	8
CUADRO N° 5: COMPOSICIÓN FÍSICA, QUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DE LAS TUNAS EN ALMÍBAR G/100GR DE PRODUCTO	9
CUADRO N° 6 : PRODUCCIÓN DE CONSERVA DE ESPÁRRAGOS	10
CUADRO N° 7 : PROYECCIÓN DE CONSERVA DE ESPÁRRAGOS	11
CUADRO N° 8 : Importación de Duraznos en almíbar 2012-2013	17
CUADRO N° 9 : VARIABLE DE MATERIA PRIMA	21
CUADRO N° 10 : VARIABLES DEL PROCESO	21
CUADRO N° 11 : VARIABLES DEL PRODUCTO FINAL.....	22
CUADRO N° 12: VARIABLES DE COMPARACIÓN	23
CUADRO N° 13 : OBSERVACIONES A REGISTRAR.....	24
CUADRO N° 14 : MATERIALES REACTIVOS.....	26
CUADRO N° 15: EQUIPOS DE LABORATORIO.....	27
CUADRO N° 16 : RESULTADOS DEL PELADO DE LA GUAYABA.....	30
CUADRO N° 17 : MATERIALES Y EQUIPOS PELADO	30
CUADRO N° 18 : ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DE LA GUAYABA.....	34
CUADRO N° 19: ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL DE LA GUAYABA	34
CUADRO N° 20 : ANÁLISIS SENSORIAL DE LA GUAYABA.....	34
CUADRO N° 21: ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA GUAYABA.....	34
CUADRO N° 22 : RESULTADOS DEL PRE TRATAMIENTO DE LA GUAYABA.....	36
CUADRO N° 23: MATERIALES Y EQUIPOS PRE-TRATAMIENTO.....	37
CUADRO N° 24: RESULTADOS DE LA ADICIÓN DEL LÍQUIDO DE GOBIERNO	38
CUADRO N° 25: MATERIALES Y EQUIPOS ADICIÓN LÍQUIDO DE GOBIERNOS.....	39
CUADRO N° 26: RESULTADOS DEL EXHAUSTING.....	40
CUADRO N° 27: MATERIALES Y EQUIPOS EXHAUSTING	40
CUADRO N° 28: RESULTADOS DEL TRATAMIENTO TÉRMICO.....	42
CUADRO N° 29: MATERIALES Y EQUIPOS TRATAMIENTO TÉRMICO	43
CUADRO N° 30: ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DE LA CONSERVA DE GUAYABA.....	44
CUADRO N° 31: ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL DE LA CONSERVA DE GUAYABA	44
CUADRO N° 32: ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA CONSERVA DE GUAYABA	44
CUADRO N° 33: RESULTADOS DEL PELADO DE LA GUAYABA.....	49
CUADRO N° 34: RESULTADOS DEL PELADO DE LA GUAYABA - RENDIMIENTO	49
CUADRO N° 35: RESULTADOS DEL PELADO DE LA GUAYABA - pH	50
CUADRO N° 36: RESULTADOS DEL PELADO DE LA GUAYABA - TEXTURA (SENSORIAL).....	51
CUADRO N° 37: MATERIALES Y EQUIPOS - PELADO	52
CUADRO N° 38: ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DE LA GUAYABA.....	54
CUADRO N° 39: ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL DE LA GUAYABA	54
CUADRO N° 40: ANÁLISIS SENSORIAL DE LA GUAYABA.....	54
CUADRO N° 41: ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA GUAYABA.....	54
CUADRO N° 42: RESULTADOS DEL PRE TRATAMIENTO DE LA GUAYABA.....	56
CUADRO N° 43: RESULTADOS DEL PRE TRATAMIENTO DE LA GUAYABA – SÓLIDOS SOLUBLES.....	56
CUADRO N° 44: RESULTADOS DEL PRE TRATAMIENTO DE LA GUAYABA – DETERMINACIÓN DE Ca.....	57
CUADRO N° 45: RESULTADOS DEL PRE TRATAMIENTO DE LA GUAYABA – TEXTURA	58
CUADRO N° 46: RESULTADOS DEL PRE TRATAMIENTO DE LA GUAYABA – TEXTURA SENSORIAL	60
CUADRO N° 47: MATERIALES Y EQUIPOS - PRETRATAMIENTO	61
CUADRO N° 48: RESULTADOS DE LA ADICIÓN DEL LÍQUIDO DE GOBIERNO	64
CUADRO N° 49: RESULTADOS DE LA ADICIÓN DEL LÍQUIDO DE GOBIERNO - VISCOSIDAD	64
CUADRO N° 50: RESULTADOS DE LA ADICIÓN DEL LÍQUIDO DE GOBIERNO – SÓLIDOS SOLUBLES	66
CUADRO N° 51: RESULTADOS DE LA ADICIÓN DEL LÍQUIDO DE GOBIERNO – pH.....	67
CUADRO N° 52: RESULTADOS DE LA ADICIÓN DEL LÍQUIDO DE GOBIERNO - SABOR	68
CUADRO N° 53: MATERIALES Y EQUIPOS – ADICIÓN DEL LÍQUIDO DE GOBIERNO.....	69

CUADRO N° 54: RESULTADOS DEL EXHAUSTING - VACÍO	71
CUADRO N° 55: MATERIALES Y EQUIPOS EXHAUSTING	72
CUADRO N° 56: RESULTADOS DEL TRATAMIENTO TÉRMICO DE LA GUAYABA – APARIENCIA	74
CUADRO N° 57: RESULTADOS DEL TRATAMIENTO TÉRMICO DE LA GUAYABA – COLOR	75
CUADRO N° 58: RESULTADOS DEL TRATAMIENTO TÉRMICO DE LA GUAYABA – OLOR	76
CUADRO N° 59: MATERIALES Y EQUIPOS TRATAMIENTO TÉRMICO	78
CUADRO N° 60: ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DE LA CONSERVA DE GUAYABA.....	80
CUADRO N° 61: ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL DE LA CONSERVA DE GUAYABA	80
CUADRO N° 62: ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA CONSERVA DE GUAYABA	80
CUADRO N° 63: RESULTADOS DE LA PRUEBA DE ACEPTABILIDAD	81
CUADRO N° 64: RESULTADOS DE PORCENTAJE DE ACIDEZ	83
CUADRO N° 65: VELOCIDADES DE DETERIORO PARA 20°C, 30°C Y 40°C.....	84
CUADRO N° 66: VELOCIDADES DE DETERIORO PARA DIFERENTES TEMPERATURAS	86
CUADRO N° 67: TIEMPO DE VIDA ÚTIL DE LA CONSERVA DE GUAYABA.....	87
CUADRO N° 68: IMPORTACIONES DE DURAZNOS EN ALMÍBAR.....	90
CUADRO N° 69: OFERTA TOTAL DE DURAZNOS EN ALMÍBAR	90
CUADRO N° 70: DEMANDA DE CONSERVA DE DURAZNO EN ALMÍBAR.....	92
CUADRO N° 71: CUADRO RESUMEN DE COEFICIENTES DE CORRELACIÓN (R) Y DETERMINACIÓN (R ²)	92
CUADRO N° 72: PROYECCIÓN DE LA DEMANDA (2015 – 2024)	93
CUADRO N° 73: PRECIO DE CONSERVAS DE DURAZNO EN ALMÍBAR EN EL MERCADO LOCAL	93
CUADRO N° 74: ALTERNATIVAS DE TAMAÑO	95
CUADRO N° 75: MACROLOCALIZACIÓN - FACTOR TERRENO	98
CUADRO N° 76: MACROLOCALIZACIÓN - FACTOR CONSTRUCCIÓN	98
CUADRO N° 77: MACROLOCALIZACIÓN - FACTOR MATERIA PRIMA.....	99
CUADRO N° 78: MACROLOCALIZACIÓN - FACTOR ENERGÍA ELÉCTRICA	99
CUADRO N° 79: MACROLOCALIZACIÓN - FACTOR AGUA	99
CUADRO N° 80: GRADO DE PONDERACIÓN	100
CUADRO N° 81: ESCALA DE CALIFICACIÓN	100
CUADRO N° 82: COEFICIENTES DE PONDERACIÓN.....	100
CUADRO N° 83: RANKING DE FACTORES: MICROLOCALIZACIÓN.....	101
CUADRO N° 84: BALANCE DE MATERIA EN LA RECEPCIÓN	103
CUADRO N° 85: BALANCE DE MATERIA EN LA SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN.....	104
CUADRO N° 86: BALANCE DE MATERIA EN EL LAVADO	104
CUADRO N° 87: BALANCE DE MATERIA EN EL PELADO	105
CUADRO N° 88: BALANCE DE MATERIA EN EL CORTADO.....	105
CUADRO N° 89: BALANCE DE MATERIA EN EL PRE TRATAMIENTO	106
CUADRO N° 90: BALANCE DE MATERIA EN EL ENVASADO.....	106
CUADRO N° 91: BALANCE DE MATERIA EN LA ADICIÓN DEL LÍQUIDO DE GOBIERNO	107
CUADRO N° 92: BALANCE DE MATERIA EN EL EXHAUSTING.....	107
CUADRO N° 93: BALANCE DE MATERIA EN EL TRATAMIENTO TÉRMICO	108
CUADRO N° 94: BALANCE DE MATERIA EN EL ENFRIADO	109
CUADRO N° 95: BALANCE DE MATERIA EN EL ALMACENADO	109
CUADRO N° 96: BALANCE DE MATERIA EN TODO EL PROCESO	109
CUADRO N° 97: REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA	121
CUADRO N° 98: REQUERIMIENTO DE INSUMOS*	121
CUADRO N° 99: CONSUMO DE COMBUSTIBLE	122
CUADRO N° 100: REQUERIMIENTO DE AGUA	122
CUADRO N° 101: REQUERIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	123
CUADRO N° 102 ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS	128
CUADRO N° 103: PLAN HACCP EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE UNA CONSERVA DE GUAYABA EN ALMÍBAR.....	138
CUADRO N° 104: PERSONAL REQUERIDO POR LA EMPRESA	146
CUADRO N° 105: CUADRO RESUMEN DEL PERSONAL REQUERIDO POR LA EMPRESA	146
CUADRO N° 106: CÁLCULO DE LAS ÁREAS DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS.....	150
CUADRO N° 107: REQUERIMIENTO DE ÁREAS PARA LA INSTALACIÓN DE LA PLANTA INDUSTRIAL	152
CUADRO N° 108: COSTO DE TERRENO - ÁREA POR ZONAS.....	161
CUADRO N° 109: COSTOS DE CONSTRUCCIÓN Y OBRAS CIVILES	161

CUADRO N° 110: COSTOS DE MAQUINARIA Y EQUIPO	162
CUADRO N° 111: COSTO DE MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA	163
CUADRO N° 112: COSTO DE VEHÍCULO	163
CUADRO N° 113: COSTO TOTAL DE LA INVERSIÓN FIJA TANGIBLE	164
CUADRO N° 114: INVERSIONES INTANGIBLES	164
CUADRO N° 115: CUADRO RESUMEN DE LA INVERSIÓN FIJA	164
CUADRO N° 116: COSTO DE MATERIAS PRIMAS	166
CUADRO N° 117: COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA.....	166
CUADRO N° 118: COSTOS DE MATERIAL DE ENVASE Y EMBALAJE	167
CUADRO N° 119: COSTOS DIRECTOS	167
CUADRO N° 120: COSTO DE MATERIALES INDIRECTOS	168
CUADRO N° 121: COSTO DE MANO DE OBRA INDIRECTA	168
CUADRO N° 122: COSTOS DE DEPRECIACIÓN.....	169
CUADRO N° 123: COSTO DE MANTENIMIENTO	169
CUADRO N° 124: COSTO DE SEGUROS	169
CUADRO N° 125: COSTO DE SERVICIOS.....	170
CUADRO N° 126: IMPREVISTOS.....	170
CUADRO N° 127: GASTOS DE FABRICACIÓN.....	170
CUADRO N° 128: COSTOS DE PRODUCCIÓN.....	171
CUADRO N° 129: GASTOS DE REMUNERACIÓN DEL PERSONAL	171
CUADRO N° 130: GASTOS ADMINISTRATIVOS	172
CUADRO N° 131: GASTOS DE VENTAS	172
CUADRO N° 132: GASTOS DE OPERACIÓN	173
CUADRO N° 133: CAPITAL DE TRABAJO Periodo 2 meses	173
CUADRO N° 134: INVERSIÓN DEL PROYECTO.....	173
CUADRO N° 135: ESTRUCTURA DE LOS REQUERIMIENTOS DE INVERSIÓN Y SU FINANCIAMIENTO	175
CUADRO N° 136: SERVICIO DE LA DEUDA: COFIDE	176
CUADRO N° 137: RESUMEN DE SERVICIO DE LA DEUDA: COFIDE.....	177
CUADRO N° 138: EGRESOS ANUALES (En US\$)	177
CUADRO N° 139: GASTOS FINANCIEROS (En US\$)	177
CUADRO N° 140: COSTOS FIJOS Y COSTOS VARIABLES PARA EL PRIMER AÑO DE PRODUCCIÓN	178
CUADRO N° 141: EGRESOS PROYECTADOS (US\$).....	179
CUADRO N° 142: COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN (US\$).....	180
CUADRO N° 143: COSTO UNITARIO DE VENTA.....	180
CUADRO N° 144: INGRESOS ANUALES	181
CUADRO N° 145: INGRESOS PROYECTADOS.....	181
CUADRO N° 146: ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS (US\$).....	183
CUADRO N° 147: RENTABILIDAD	185
CUADRO N° 148: PUNTO DE EQUILIBRIO	186
CUADRO N° 149: FLUJO DE CAJA (En US\$)	189
CUADRO N° 150: VALOR ACTUAL NETO ECONÓMICO (VAN – E)	191
CUADRO N° 151: TASA INTERNA DE RETORNO ECONÓMICO (TIR-E).....	192
CUADRO N° 152: RELACIÓN BENEFICIO-COSTO (B/CE)	193
CUADRO N° 153: EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES ECONÓMICOS	194
CUADRO N° 154: VALOR ACTUAL NETO FINANCIERO (VAN-F).....	195
CUADRO N° 155: TASA INTERNA DE RETORNO FINANCIERO (TIR-F).....	196
CUADRO N° 156: RELACIÓN BENEFICIO-COSTO (B/CF)	197
CUADRO N° 157: EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES FINANCIEROS	198
CUADRO N° 158: EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES ECONÓMICOS-FINANCIEROS	198

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR EL RENDIMIENTO.....	49
TABLA N° 2: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR EL pH.....	50
TABLA N° 3: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR LA TEXTURA	51
TABLA N° 4: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR LOS SÓLIDOS SOLUBLES.....	57
TABLA N° 5: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR LA DETERMINACIÓN DE Ca.....	58
TABLA N° 6: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR – TEXTURA	58
TABLA N° 7: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL ANÁLISIS DE FACTORES – TEXTURA	59
TABLA N° 8: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR TEXTURA SENSORIAL	60
TABLA N° 9: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR VISCOSIDAD	64
TABLA N° 10: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL ANÁLISIS DE FACTORES – VISCOSIDAD	65
TABLA N° 11: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR SÓLIDOS SOLUBLES.....	66
TABLA N° 12: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR pH	67
TABLA N° 13: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR SABOR.....	68
TABLA N° 14: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR VACÍO	71
TABLA N° 15: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR APARIENCIA	75
TABLA N° 16: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR COLOR.....	76
TABLA N° 17: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR OLOR.....	77

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

DIAGRAMA N° 1 METODOLOGÍA DE LA EXPERIMENTACIÓN	21
DIAGRAMA N° 2: DIAGRAMA DE FLUJO DE BLOQUES.....	33
DIAGRAMA N° 3: ÁRBOL DE DECISIONES PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL	137
DIAGRAMA N° 4: ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA	145
DIAGRAMA N° 5: DIAGRAMA DE PROXIMIDAD DE ZONAS EN LA PLANTA PROCESADORA DE CONSERVA DE GUAYABA	153
DIAGRAMA N° 6: DIAGRAMA DE HILOS: DISTRIBUCIÓN DE LAS ZONAS EN LA PLANTA	154
DIAGRAMA N° 7: DIAGRAMA DE PROXIMIDAD DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS PARA EL PROCESAMIENTO DE UNA CONSERVA DE GUAYABA	155
DIAGRAMA N° 8: DIAGRAMA DE HILOS DE LA PROXIMIDAD DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS EN EL PROCESAMIENTO DE UNA CONSERVA DE GUAYABA.....	156
DIAGRAMA N° 9: DIAGRAMA DE FLOW SHEET	157

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1 : IMPORTACIONES DE DURAZNO EN ALMÍBAR POR PRINCIPALES EMPRESAS PERUANAS .	18
GRÁFICO N° 2: PRUEBA DE ACEPTABILIDAD.....	81
GRÁFICO N° 3: RESULTADOS DEL PRECIO ELEGIDO.....	82
GRÁFICO N° 4: PUNTO DE EQUILIBRIO	187

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO N° 1:	202
ANEXO N° 2:	210
ANEXO N° 3:	212
ANEXO N° 4:	215
ANEXO N° 5:	219
ANEXO N° 6:	221
ANEXO N° 7:	223
ANEXO N° 8:	225
ANEXO N° 9:	230
ANEXO N° 10:	235

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA N° 1	FOTOGRAFÍA N° 2	231
FOTOGRAFÍA N° 3	FOTOGRAFÍA N° 4	231
FOTOGRAFÍA N° 5	FOTOGRAFÍA N° 6	231
FOTOGRAFÍA N° 7		232
FOTOGRAFÍA N° 8	FOTOGRAFÍA N° 9	232
FOTOGRAFÍA N° 10	FOTOGRAFÍA N° 11	232
FOTOGRAFÍA N° 12	FOTOGRAFÍA N° 13	233
FOTOGRAFÍA N° 14	FOTOGRAFÍA N° 15	233
FOTOGRAFÍA N° 16	FOTOGRAFÍA N° 17	233
FOTOGRAFÍA N° 18		234
FOTOGRAFÍA N° 19		234

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Enunciado del problema:

“Elaboración de Conserva Guayaba (*Psidium Guajava* L.) en trozos en almíbar. U.C.S.M. Arequipa 2014.”

1.2. Descripción del problema:

El presente trabajo de investigación persigue establecer los parámetros óptimos en la elaboración de una conserva a partir de guayaba, fruta suave y aromática, aplicando un pre-tratamiento para modificar su textura y el tratamiento térmico apropiado, para lo cual primero se evaluará las características físico-químicas y microbiológicas de la materia prima. En las variables del proceso se establecerán los parámetros óptimos durante el pelado, el pre-tratamiento de la guayaba, la adición del líquido de gobierno, el exhausting o evacuado y el tratamiento térmico al cual se le va a someter. Finalmente se evaluará el producto final físico-química y microbiológicamente, así como su aceptabilidad.

1.3. Área de investigación:

La presente investigación pertenece al área de ciencia y tecnología de alimentos, en el área específica de Tecnología de conservas de Frutas y Hortalizas

1.4. Análisis de variables:

a) Variables de Materia Prima

- Análisis fisicoquímico
- Análisis químico proximal
- Análisis sensorial
- Análisis microbiológico

b) Variables en el Proceso:

- Experimento PreliminarN°1: Pelado de la Guayaba

VARIABLES:

Tipos de pelado

P1 = Pelado Abrasivo

P2 = Pelado Mecánico

P3 = Pelado Químico

➤ Experimento N° 1: Pre Tratamiento

Variables:

Concentración de cloruro de calcio

C0 = sin cloruro de calcio

C1 = 0.5%

C2 = 1%

C3 = 1.5%

Tiempo de pre-tratamiento

Ti1 = 2 hrs.

Ti2 = 4 hrs.

Ti3 = 8 hrs.

➤ Experimento N° 2: Adición del Líquido de Gobierno

Variables:

Concentración de sacarosa

S1 = 20 °Brix

S2 = 30 °Brix

Concentración de ácido cítrico

A1 = 0.1%

A2 = 0.15%

A3 = 0.2%

➤ Experimento N° 3: Exhausting

Variables:

Tiempo de paso en el exhauster

Te1 = 1min

Te2 = 2 min

Te3 = 3 min

Te4 = 5 min

➤ Experimento N° 4: Tratamiento Térmico

Variables:

Temperatura de Tratamiento Térmico

T1 = 105 °C

T2 = 110 °C

T3 = 115 °C

Tiempo de Tratamiento Térmico

Tt1 = 5 min

Tt2 = 10 min

Tt3 = 15 min

a) Variables en el producto final

- Evaluación sensorial
- Evaluación físico-química
- Evaluación microbiológica
- Prueba de aceptabilidad

- Evaluación de vida útil

Variables:

Temperatura de Almacenado

Tu1 = 20 °C

Tu2 = 30 °C

Tu3 = 40 °C

1.5. Interrogantes de Investigación

- ¿Cuáles son las características fisicoquímicas, químico proximales, sensoriales y microbiológicas de la materia prima?
- ¿Cuál será el pelado más óptimo para la guayaba?
- ¿Cuál será la mejor concentración de cloruro de calcio para la textura?
- ¿Cuál es el tiempo más efectivo para el pre-tratamiento de la guayaba?
- ¿Cuáles son los parámetros óptimos para la adición del líquido de gobierno?
- ¿Cómo influye el tiempo de evacuado en el vacío?
- ¿Cuál es el efecto de la temperatura en el tratamiento térmico?
- ¿Cuál será el efecto del tiempo de tratamiento térmico?
- ¿Cómo se evaluará la calidad y la aceptabilidad de este producto?

1.6. Tipo de investigación

El nivel del trabajo es experimental y por tanto una investigación científica aplicada para determinar el método de elaboración de la conserva de guayaba considerando las variables ya establecidas.

1.7. Justificación Del Problema

1.7.1. Aspecto General

El presente trabajo busca utilizar los productos agropecuarios producidos en el Perú, en este caso la guayaba, para procesarlos aplicando tratamientos que ayuden a su conservación, dando al consumidor una nueva opción que ofrece mayor calidad e inocuidad.

1.7.2. Aspecto tecnológico

En la actualidad se busca utilizar tecnologías las cuales conserven los alimentos de manera que estos no pierdan un gran porcentaje de sus propiedades nutritivas; el pre tratamiento de la fruta evita someterla a tratamientos térmicos severos, permitiendo conservar la calidad y uniformidad del producto.

1.7.3. Aspecto social

Brindar a la población un producto inocuo, de calidad y que aporte a la dieta del consumidor nutrientes beneficiosos para su salud. También generar más puestos de empleo y mejorar los ingresos económicos en el sector agro.

1.7.4. Aspecto económico

Actualmente existe una gran demanda de conservas de fruta en almíbar ya que su importación aumenta cada año; es por ello que con esta investigación se quiere introducir al mercado productos de este tipo que sean nacionales, también se busca la exportación de conservas de fruta. Asimismo incentivar al aumento de producción de guayaba y otras frutas del Perú.

1.7.5. Importancia

El presente trabajo está enfocado en determinar los parámetros tecnológicos para obtener una conserva a partir de la guayaba utilizando como líquido de gobierno almíbar, y evaluar las propiedades de dicho producto, estableciendo así la metodología óptima para desarrollar un alimento de mejor calidad.

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1. Análisis Bibliográfico:

2.1.1. Materia Prima Principal: Guayaba (*Psidium Guajava L.*)

2.1.1.1. Descripción:

Su principal componente es el agua y Vitaminas (más de 16 distintas) entre la que se destaca con niveles muy elevados la Vitamina C (en algunas variedades puede ser el equivalente al zumo de 4 a 5 naranjas), también está presente la provitamina A pero en menor proporción que la Vitamina C; en cuanto a los minerales tiene un elevado índice de Potasio y en menor grado magnesio, Calcio, Fósforo y Hierro; también aporta fibras fundamentales para una buena evacuación intestinal.

2.1.1.2. Características Químico Físicas

CUADRO N° 1: COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LA GUAYABA (PSIDIUM GUAJAVA L.)

Componente	Cantidad en 100gr
Calorías	58.0 – 61.0 cal
Agua	83.0-88.0 g
Proteínas	0.6-1.5 g
Lípidos	0.2 g
Glúcidos	9.6-13 g
Calcio	16.0-49.0 mg
Fósforo	18.0-26.0 mg
Hierro	0.1-1.3 mg
Vitamina A	0.01-0.02 mg
Vitamina B1	0.04 mg
Vitamina B2	0.06 mg
Vitamina B5	0.83 mg
Vitamina C	218-600 mg

Fuente: Diccionario de Frutas y frutos del Perú Antonio Brack

CUADRO N° 2 : COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LA GUAYABA (PSIDIUM GUAJAVA L.)

Componentes	Guayaba P.C.	Guayaba Amarilla. P.C.	Guayaba Rosada P.C.	Guayaba Verde P.C.
Energía <ENERC> kcal	56	71	56	55
Energía <ENERC> kJ	234	297	234	230
Agua <WATER> g	83.9	80.1	84.0	84.3
Proteínas <PROCNT> g	0.5	0.8	0.5	0.5
Grasa total <FAT> g	0.1	0.2	0.2	0.1
Carbohidratos totales <CHOCDF> g	14.9	18.4	14.7	14.7
Carbohidratos disponibles <CHOAVL> g	9.5	13.0	9.3	9.3
Fibra cruda g	5.7	6.1	5.6	4.4
Fibra dietaria <FIBTG> g	5.4	5.4	5.4	5.4
Cenizas <ASH> g	0.6	0.5	0.6	0.4
Calcio <CA> mg	18	32	17	30
Fósforo <P> mg	23	15	23	11
Zinc <ZN> mg	0.23	0.23	0.23	0.23
Hierro <FE> mg	0.30	0.10	0.30	0.00
Retinol µg	0.00	3.00	0.00	3.00
Vitamina A equivalentes Totales <VITA> µg	31.0	31.0	31.0	31.0
Tiamina <THIA> mg	0.04	0.05	0.04	0.04
Riboflavina <RIBF> mg	0.04	0.06	0.05	0.06
Niacina <NIA> mg	1.44	0.44	1.40	0.66
Vitamina C <VITC> mg	60.00	7.20	9.80	17.70

Fuente: MINSA 2009

2.1.1.3. Características Bioquímicas

Como muchas plantas que tienen propiedades medicinales, la guayaba ha sido objeto de muchas investigaciones químicas y la lista de compuestos que han sido identificados en las hojas y en los frutos, es muy nutrida.

Dejamos de transcribirla aquí por no considerar que sea, por ahora, información práctica para los lectores de estos apuntes.

Mencionaremos sí, algunos de sus componentes más notorios: por un lado, debe recalcarse su alto contenido en taninos (tanto de la familia de los catecoles como de los pirogaloles), en una proporción muy elevada que puede llegar a 30% en la corteza y que en las hojas alcanza a 8-15%, con una concentración similar en los frutos verdes, que pierden su tanino al madurar.

Los taninos de la guayaba son los principales principios antidiarréicos que esta fruta contiene.

Otro elemento muy abundante en el fruto de la guayaba es la vitamina C, cuya concentración en el jugo fresco puede llegar hasta 1%, dándole a esta fruta una marcada importancia como fuente de esta vitamina. Contiene de 4 a 10 veces más vitamina C que cualquier cítrico (naranjas, limones, etc.), variando esta concentración, desde luego, con la variedad o la raza. La mayor concentración de ácido ascórbico está en la cáscara y la corteza del fruto, de tal manera que el polvo de guayaba (que se prepara descartando la pulpa y las semillas, desecándola y moliéndola) contiene generalmente 23% de vitamina C, y puede ser utilizado como suplemento nutricional.

El fruto contiene también una pectina muy útil para hacer jaleas. La composición de esta pectina es el ácido dgalacturónico (72%), la d-galactosa (12%) y la l-arabinosa (4.4%).

Las hojas de la guayaba contienen, además de los taninos, una gran cantidad de otras sustancias: ceras, resinas, azúcares, pigmentos carotenoides y vitaminas del grupo B, entre los cuales predomina el ácido nicotínico. De todas estas sustancias, es interesante mencionar la guaijaverina y la avicularina, de interesante acción antibacteriana, probablemente las responsables por algunos de los efectos medicinales pues inhiben al crecimiento de la *Escherichia coli*, del *Bacillus subtilis* y del *Micrococcus piógeno* (var. aureous).

El aceite esencial, que puede obtenerse de las hojas o de las semillas, es aromático y en algunos lugares lo usan como saborizante por el eugenol y otros terpenos que contiene.

Como decimos al comienzo de este apunte, son más de cien los compuestos químicos que se han encontrado en esta planta, lo que incluye hasta alcaloides (la zeatina, con su nucleótido y su ribósido); pero la acción específica de la mayor parte de ellas no se compara con el notorio valor práctico de sus taninos, vitaminas y pectina.

2.1.1.4. Características Microbiológicas

Hay una serie de hongos que atacan a esta planta, algunos de los cuales son difíciles de combatir:

Pusarium oxysporum, *Glomerella psidii*, *Pesta lotiopsis psidii*, *Physalosporapsidii*, *Pulviaria psidii*, etc.

La larva de la fruta, uno de los parásitos más molestos y más inconvenientes desde el punto de vista comercial, proviene de las moscas *Dacus ferrugineous*. *D. zona tus*, *Argyresthia engeniella* y otras como la *Costalimaita ferruginea*, la *Helopeltis antonil* y algunas más.

Estas plagas tienen controles específicos descritos en los manuales de cultivos aquí mencionados. (The Wealth of India, 1969).

2.1.1.5. Usos:

La guayaba se puede consumir cruda incluyendo la cáscara y pepas o cocida en jaleas, mermeladas postres etc. Se deben seleccionar aquellos ejemplares de color verde amarillento que aún no estén del todo maduros, pero que ya hayan comenzado a perder su firmeza, mientras más amarilla y blanda, el fruto estará más maduro. Estando maduro puede conservar en refrigeración a 8 grados por algunos días.

La guayaba es además un fruto al cual se le atribuye propiedades medicinales y que se mencionan en crónicas de la historia de países productores como México. Con el tiempo, las propiedades de la guayaba se han ido estudiando en la comunidad científica llegando a diferentes resultados en pequeños estudios:

Hojas: como antidiarreica y astringente, en afecciones digestivas (amebiasis, disentería, cólico, dolor de estómago, parasitismo intestinal), tratamiento del shock emocional, vómitos y vértigos, en hemorragias uterinas e incontinencia de orina, así mismo para prevenir las caries.

Flor: para regular la menstruación.

Fruto: astringente, para aliviar congestiones, respiratorias, para tratar disenterías u diarreas.

Raíz: antibacteriano, digestivo, antiinflamatorio bucal, en leucorrea, antidiabético y supresor de la libido, para tratar hidropeca, astringente.

Corteza: se usa como antiséptico, antimicrobiano y antiamebiano, anemia, artritis, diabetes, asma y afecciones intestinales, afecciones estomacales.

Semilla: se usa como antidiabético.

2.1.1.6. Estadísticas de producción y proyección

CUADRO N° 3 : PRODUCCIÓN DE GUAYABA

Año	Producción (TM)
2003	4001.3
2004	3957.7
2005	3940.2
2006	3644.4
2007	3353.9
2008	3381.5
2009	3601.2
2010	3435.2
2011	3513
2012	3807.2

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego 2014

El modelo utilizado para la Proyección de la producción de guayaba fue el modelo inverso:

$$y = a + b/x$$

$$a = 3484.2898, b = 612.0592, r^2 = 0.4693$$

Ya que este corresponde al r^2 más cercano a 1 (Ver ANEXO N° 8)

CUADRO N° 4 : PROYECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE GUAYABA

Año	Proyección (TM)
2014	3484.59371
2015	3484.59356
2016	3484.59341
2017	3484.59326
2018	3484.59311
2019	3484.59296
2020	3484.59281
2021	3484.59266
2022	3484.59251
2023	3484.59236

Fuente: Elaboración propia 2014

2.1.2. Producto a Obtener

2.1.2.1. Descripción

Se obtendrá una conserva a partir de guayaba (*Psidium Guajava L.*) en trozos, libres de toda materia extraña, envasado con líquido de cobertura: Jarabe muy concentrado.

Tratado con calor en forma adecuada después de ser cerrado herméticamente en un recipiente de vidrio para impedir su alteración, el producto ocupará no menos del 90% de la capacidad de agua del recipiente. Antes de su elaboración la fruta es lavada y pelada convenientemente.

2.1.2.2. Normas Nacionales y/o Internacionales

Las Normas van adjuntadas en el ANEXO N° 1 son las siguientes:

- CODEX STAN 215-1999 Norma para el Guayaba (revisión 2011)
- CODEX STAN 79-1981 Norma del Codex para compotas (Conservas de fruta) y jaleas
- CODEX STAN 159-1987 Norma del Codex para mangos en conserva
- CAC/RCP2-1969 Código internacional recomendado de prácticas de higiene para frutas y hortalizas en conserva
- NTP 203.025:1972 Duraznos (melocotones) en conserva
- NTP 203,019:1971 Peras Envasadas en almíbar

2.1.2.3. Características Físicoquímicas

CUADRO N° 5: COMPOSICIÓN FÍSICA, QUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DE LAS TUNAS EN ALMÍBAR G/100GR DE PRODUCTO

Características		\bar{X}	s	Valor Referencial para Pulpas*	
				\bar{X}	s
Sólidos solubles	(°Brix)	19,8	0,1	14,0 a 17,3	
Humedad	(%)	75,48	0,09	83,77	0,01
Sólidos totales	(%)	24,25	0,09	16,23	
Actividad de agua	(0 a 1,0)	0,950	0,001		
Índice de pH		4,2	0,07	6,0 a 6,4	
Acidez (expresada en ácido cítrico)	(%)	0,10	0,00	0,06 a 0,09	
Extracto etéreo	(%)	< 0,01	0,02	0,09	0,01
Proteínas (N x 6,25)	(%)	0,01	0,00	0,82	0,01
Cenizas	(%)	0,31	0,00	0,44	0,02
Glúcidos totales	(%)	17,42	0,03	14,07	0,15
Glúcidos reductores	(%)	9,35	0,02		
Fibra cruda	(%)	2,30	0,06	0,23	0,00
Pectina	(%)	0,08	0,05	0,17	0,02
Acido ascórbico	(mg/100g)	21,14	0,03	20,33	0,38
Microbiología (A los 14 días)					
Recuento de Aerobios Mesófilos (UFC / g)			< 1*10 ¹		
Hongos (UFC / g)			< 1*10 ¹		
Levaduras (UFC / g)			< 1*10 ¹		

Fuente: Tomado de Sáenz y Sepúlveda (1993)

2.1.2.4. Bioquímica del producto

En la elaboración de conservas en almíbar se aplica el método de factores combinados el cual ayuda a disminuir la contaminación microbiana inicial, prolonga la fase lag y reduce la velocidad de crecimiento exponencial (del Valle y Aguilera, 1993). Su fundamento está en inhibir el desarrollo bacteriano así como también de hongos y levaduras por la interacción combinada de distintos factores de "stress" (Alzamora, 1994) siendo para el caso de las frutas en almíbar: tratamiento térmico suave, escaldado ligero con vapor saturado y pasteurización del almíbar; leve disminución del pH, mediante la adición de ácidos, orgánicos y minerales; adición de conservadores químicos, antimicrobianos y agentes para evitar el pardeamiento no enzimático, entre los que se encuentran: sulfitos, benzoatos y sorbatos, en cantidades mínimas y permitidas por la legislación. Además se adiciona sacarosa como agente depresor de la actividad de agua (Aw) dentro de un intervalo de 0,93 a 0,97 (Alzamora, 1997; del Valle y Aguilera, 1993; Vega y col., 1994; Tapia y col.; 1994; del Valle y col.; 1998). También se estabilizan otros factores como son: reacciones de degradación enzimática, no-enzimática y oxidación de lípidos, así como cambios en textura y organolépticos, repercutiendo significativamente en la calidad final del producto (Vega y col.; 1994). Los cambios indeseables en la textura de las frutas se pueden deber tanto, a pérdidas de turgencia asociadas con la degradación de plasmalema, como a la solubilización de pectinas de paredes celulares. Dado que los iones calcio pueden entrelazar grupos dimetilados de pectinas, es posible contrarrestar parcialmente el efecto ablandador del tratamiento térmico mediante la adición de sales de calcio (del Valle y Aguilera, 1993). El ácido sórbico y los sorbatos son más activos contra mohos y levaduras que contra bacterias, sobre las que también ejercen efecto a pH próximo a 6,0 (Luck, 1981; Valle, 1991); pueden ser efectivos hasta pH = 6,5 pero su actividad aumenta al

disminuir el pH (Lindsay, 1993). Tienen como ventaja la carencia de sabor residual (Sofos, 2000; Sofos y Busta, 1981, 1993) y sus principales inconvenientes son su precio y su degradación a altas temperaturas (Calvo, 1991).

En general los ácidos orgánicos además de sabor agrio tienen otros sabores característicos que los diferencian entre sí. Los ácidos minerales no se pueden distinguir entre ellos por su sabor, y su gusto ácido es proporcional a la concentración del ión hidrógeno.

Para los primeros la interrelación entre el pH y el sabor ácido no es tan directa. En base equimolar no son tan ácidos como los minerales. Sin embargo, al mismo pH, los ácidos orgánicos imparten un mayor sabor ácido; debido a que se requiere mayor cantidad para obtener el mismo pH pues solo se disocian parcialmente y al probarlos, cuando el anión o catión del ácido orgánico es capturado de alguna manera por los receptores del sabor, se ionizan protones adicionales. Además del efecto sobre el sabor, los ácidos orgánicos tienen efecto conservador (Argaíz y col.; 1993).

2.1.2.5. Usos

El producto desarrollado es de consumo directo, destinado al público en general. Al producirse a partir de guayaba el producto tendrá cierto aporte de fibra, vitaminas y minerales.

2.1.2.6. Productos similares

En el mercado actualmente se encuentran conservas de fruta en almíbar tradicionales como duraznos en mitades, piña en rodajas, cocktail de frutas, cerezas maraschino, peras en cubos. Además también existen conservas de pulpa de fruta como puré de manzana.

2.1.2.7. Estadísticas de producción y proyección

En el Perú no existe una gran producción de conservas de fruta, ya que este producto es importado principalmente, por lo cual se utilizó la producción de conserva de hortalizas como la de espárrago:

CUADRO N° 6 : PRODUCCIÓN DE CONSERVA DE ESPÁRRAGOS

Año	Producción (Kg)
2001	28720000
2002	24719000
2003	28077000
2004	25318000
2005	25783000
2006	30333000
2007	36400000
2008	43909398
2009	31956000
2010	31674000

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego 2013

El modelo utilizado para la proyección de la producción de conserva de espárragos es el exponencial $y = a \cdot e^{b \cdot x}$ ya que este corresponde al r^2 más cercano a 1. $A = 2 \times 10^7$, $b = 0.0374$, $r^2 = 0.405$

CUADRO N° 7 : PROYECCIÓN DE CONSERVA DE ESPÁRRAGOS

Año	Proyección (Kg)
2014	1.03194E+40
2015	1.07126E+40
2016	1.11209E+40
2017	1.15447E+40
2018	1.19846E+40
2019	1.24413E+40
2020	1.29154E+40
2021	1.34076E+40
2022	1.39186E+40
2023	1.4449E+40

Fuente: Elaboración Propia 2014

2.1.3. Procesamiento: Métodos

2.1.3.1. Métodos de Procesamiento

Pelado:

Eliminación de la cáscara o piel de la materia prima, el cual se aplica por las siguientes razones:

- ∴ Para lograr una presentación más atractiva del producto
- ∴ Debido a que la cáscara puede ser no comestible en algunas frutas
- ∴ Con el objetivo de evitar el paso de componentes indeseables presentes en la cáscara hacia el producto terminado, como fenoles u aceites esenciales, pigmentos, plaguicidas, contaminantes, etc.

Pelado mecánico:

Pelado por corte:

Extracción de la cáscara con cuchillas metálicas

Ventajas:

- No se destruye la piel o cáscara, por lo que puede emplearse como subproducto para la extracción de componentes, o bien como forraje.
- Es un sistema económico, ya que no utiliza agua, vapor, productos químicos, etc.

Desventajas

- Si la superficie del alimento no es uniforme en tamaño y forma la operación será poco eficiente ya que se eliminará pulpa en algunos sitios y en otros no se obtendrá el pelado.
- El sistema tiene una versatilidad muy limitada

Pelado por abrasión:

La materia prima se pone en contacto con rodillos o cilindros giratorios con superficie de carborundo (material abrasivo a base de silicio y carbono) y por rozamiento se arranca la piel del producto a pelar y esta a su vez se elimina mediante la aplicación de chorros de agua, que además evitan el calentamiento excesivo de la superficie del producto por la acción abrasiva.

Ventaja:

-bajo costo de la operación

Desventaja:

-Si el tiempo de residencia del alimento en el equipo no se controla adecuadamente, puede existir una alta pérdida del producto (hasta un 25%)

-La cáscara se desintegra, por lo que no puede reutilizarse

-Debido a que la cáscara se retira con chorros de agua se genera una gran efluente de diluidos, cuya eliminación resulta cara y complicada.

Pelado Térmico:*Pelado con Vapor:*

La materia prima se somete por un tiempo corto a una corriente de vapor que resquebraja la piel y la vuelve fácilmente removible.

Pelado por flama:

Este método no es aplicado en frutas y hortalizas mayormente ya que la materia entra en contacto con flama directa por tiempos muy cortos haciendo que la piel se quemé y después se apliquen chorros de agua para su eliminación.

Pelado Químico

El sistema consiste en sumergir o asperjar la materia prima que se va a pelar en soluciones diluidas de hidróxido de sodio (NaOH) a temperaturas cercanas a ebullición durante periodos cortos y controlados. El hidróxido de sodio desintegra la piel que se elimina posteriormente ya sea mediante agua a presión o bien mediante rosillos de goma. Después del tratamiento la fruta u hortaliza se sumerge en con una solución ácida para neutralizar residuo cáustico.

Adición del líquido de gobierno

Los jarabes que se añaden a las frutas tienen la siguiente finalidad:

- Mejorar el sabor y la aceptabilidad
- Llenar los espacios entre las piezas de los productos
- Ayudar a la transferencia de calor
- Contribuir a la preservación del producto, dado que son osmóticamente activos
- Reducir la presión interna en los envases debido a que desplazan aire y gases
- Proporcionar un medio ideal para incorporar pequeñas cantidades de otros ingredientes, como saborizantes colorantes y conservadores
- Inhibir el oscurecimiento en algunos alimentos

Los jarabes que normalmente maneja la industria son:

Diluido	14-17°Brix
Concentrado	18-21°Brix
Muy concentrado	25-35°Brix

Evacuado o Exhausting

También llamado agotado (exhaust) se emplea para denotar la eliminación de aire del envase antes de proceder a su cerrado hermético. Los propósitos que se persiguen en esta operación son:

- Eliminar el aire para inhibir el desarrollo de microorganismos aeróbicos y reducir tanto los procesos de corrosión de latas como riesgo de oxidación del alimento.
- Favorecer la formación de vacío de manera que los extremos de las latas o tapas metálicas se vean cóncavos, lo cual se considera una condición de sanidad.
- Evitar el sobrellenado y facilitar la transferencia de calor.
- Evitar la tensión excesiva en el envase durante el proceso térmico

Agotado térmico y/o llenado en caliente:

El contenido del recipiente se calienta a una temperatura (entre 85-90°C) antes de proceder al cerrado. El vacío se produce con la contracción de los contenidos y la condensación del vapor de agua después del sellado y enfriamiento

Agotado Mecánico

Una porción de aire en el espacio de cabeza del recipiente se extrae mediante una bomba al vacío directamente al cerrar.

Desplazamiento de aire del espacio de cabeza por vapor:

Se inyecta vapor en el espacio de cabeza de tal manera que barra el aire y lo sustituya. El recipiente se cierra de inmediato y el vacío se produce cuando se condensa el vapor en el espacio de cabeza

Tratamiento Térmico

Esterilización:

Este tratamiento térmico es aplicado en productos que tienen un pH cercano al neutro y se aplican temperaturas que superan los 100°C. Estrictamente hablando cabe señalar que no es posible obtener una esterilización absoluta en los alimentos y, por esta razón, los procesos térmicos aplicados para conseguir la conservación segura de los productos se rigen por el concepto de esterilización comercial, el cual denota lo siguiente: inactivación o inhibición de microorganismos(o sus esporas), evitando que crezcan, para eliminar las posibilidades de daño al alimento o problemas de salud en las condiciones normales de almacenamiento.

Pasteurización:

Método para destruir o reducir drásticamente el nivel de los microorganismos patógenos o causantes del deterioro de los alimentos, sobre todo en materiales sensibles al calor (leche, cerveza, etc.). Actualmente se aplican temperaturas de 80°C durante 15min para evitar pérdida de nutrientes. Es frecuente la aplicación del térmico pasteurizado cuando se trata de productos ácidos (jugos de fruta, vinos y hortalizas encurtidas); sin embargo con estas condiciones de temperatura realmente lo que se obtiene es una esterilidad comercial.

2.1.3.2. Problemas tecnológicos:

Estado de Madurez:

La guayaba al alcanzar su madurez tiene una textura muy suave, esto presentaría un problema ya que se deberán aplicar tratamientos térmicos muy suaves que no destruyan su estructura, pero estos tratamientos pueden ser insuficientes para garantizar la inocuidad del producto.

Deshidratación Osmótica

Puede existir una deshidratación osmótica de la fruta, en la cual la fruta pierde agua y reduce su volumen al encontrarse sumergida en el líquido de gobierno que tiene una mayor cantidad de sólidos solubles.

Envases:

El tipo de envase puede presentar un problema tecnológico dependiendo del material y forma. Los envases de vidrio: el vidrio es un material frágil por lo cual corre el riesgo de romperse durante su transporte, su peso es elevado en relación con los demás materiales de envasado y el vidrio es un mal conductor de calor, por lo que se requieren mayores tiempos de tratamiento térmico y también no se podría aplicar un enfriado rápido (choque térmico).

Los envases metálicos: Estos envases necesitan un recubrimiento protector interno y algunas veces externo ya que este previene la interacción química del alimento con el metal del envase, además su cerrado requiere mayor tiempo por lo cual el vacío que proporciona el evacuado no sería el óptimo. La presentación del producto no puede ser apreciada.

2.1.3.3. Modelos Matemáticos

Rendimiento:

$$R = \frac{Mf * 100}{Mo}$$

Donde:

Mf = masa final

Mo = masa inicial

Acidez titulable:

$$Acidez\ titulable = \frac{Gasto\ de\ ml\ NaOH \times Normalidad\ del\ NaOH \times Meq.\ del\ ácido \times Factor\ de\ dilución}{gr.\ de\ muestra \times ml\ de\ muestra\ titulada} \times 100$$

Índice de madurez:

$$Índice\ de\ madurez = \frac{Sólidos\ solubles\ totales}{Acidez\ titulable}$$

Actividad de agua inicial del jarabe de sacarosa – Ecuación de Norrish

$$A_{W}^{\circ} \text{ jarabe de sacarosa} = X_1 \exp(-K X_2^2)$$

Donde:

X_1 = Fracción Molar de agua

X_2 = Fracción molar de sacarosa

K = Constante con valor 6.47 para sacarosa

Cálculo de la Letalidad del tratamiento térmico

$$D_T = \text{Tiempo} / \log(N_0/N)$$

$$z = (T_2 - T_1) / (\log DT_1 - \log DT_2)$$

$$F_{tn} = \frac{1}{10^{\frac{(T^{\circ} \text{ de referencia} - T^{\circ} \text{ interna del auto clave})}{z}}}$$

Donde:

D = El tiempo requerido en minutos a una temperatura de referencia para tratar el 90% de patógenos.

Z = °C necesarios para cambiar el valor D por un factor de 1

F_{tn} = Mide la letalidad del tratamiento térmico a 121.1°C en un tiempo n.

2.1.3.4. Control de Calidad

a. Químico – Físico (**Anexo N° 2**)

- **Análisis proximal.**

Determinación de la humedad, proteína, grasa, fibra, ceniza y carbohidratos siguiendo la metodología sugerida por la AOAC (1997).37.1.08, 37.1.12, 37.1.35, 37.1.18.

- **Sólidos solubles (°Brix).**

Según el método recomendado por la AOAC (1997).37.1.15

- **Índice de madurez.**

Se consideró la relación de los sólidos solubles entre la acidez total, teniendo en cuenta las recomendaciones de las Normas ITINTEC (1993).

- **Determinación de Calcio.**

Se utilizó el método volumétrico complexométrico.

- **Acidez total.**

Se siguió la metodología recomendada por la AOAC (1997).42.1.17

- **pH.**

Se utilizó un potenciómetro, siguiendo el método de lectura directa recomendado por la AOAC (1997). 42.1.04.

- **Tamaño y peso.**

Se determinó el peso, diámetro promedio de la guayaba, para lo cual se utilizó una balanza analítica y un pie de rey, teniendo en cuenta las recomendaciones de las Normas ITINTEC (1993). Con estos datos se pudo determinar el rendimiento de cada operación.

- **Medición del peso bruto, peso neto y peso escurrido.**

Se siguió la metodología recomendada por la AOAC (1997).

- **Medición de la viscosidad del líquido de gobierno**

Utilizando el viscosímetro capilar de Ostwald

- **Medición del vacío**

Utilizando un vacuómetro de Bourdon, siguiendo la metodología recomendada por la AOAC (1997).42.1.23

- **Medición de la textura**

Utilizando un texturómetro que mide la fuerza de penetración.

b. Microbiológico

- Recuento de microorganismos aerobios mesófilos viables

• Recuento de microorganismos anaerobios mesófilos viables, mohos y levaduras. AOAC (1997) y la ICMSF (1986).

c. Físico - Organoléptico

- La textura, color, sabor y aceptabilidad de la conserva (**Anexo N° 4 y 7**)

Prueba de Scoring, teniendo en cuenta las recomendaciones de Amerine et al. (1965). EL panel de evaluación estuvo constituido por 30 jueces semi-entrenados quienes calificaron después de 15 días de almacenamiento

2.1.3.5. Problemática del Producto

a. Producción - Importación

No existe mucha producción de conservas en almíbar en el Perú, es por ello que existe una gran importación de conservas, especialmente de durazno proveniente de Chile.

Conservas de piña y ensalada de frutas, son las compiten con la duraznos en conservas. Desde el año pasado se aprecia en los principales supermercados duraznos en conserva con marcas propias.

Duraznos en Almíbar Perú Importación Octubre 2013

La importación de Duraznos en Almíbar en el 2013 alcanza los U\$ 20.6 millones con un incremento del 16% sobre el promedio del 2012. Los precios suben a los U\$ 1.51 kilo promedio

CUADRO N° 8 : Importación de Duraznos en almíbar 2013-2014

MES	2,014			2,013		
	CIF	KILOS	PREC. PROM	CIF	KILOS	PREC. PROM
ENERO	741,648	489,002	1.52	1,257,366	845,928	1.49
FEBRERO	263,887	176,986	1.49	491,641	319,378	1.54
MARZO	644,352	357,023	1.80	766,238	517,426	1.48
ABRIL	845,641	466,728	1.81	867,589	578,760	1.50
MAYO	1,116,787	601,243	1.86	1,583,840	1,023,913	1.55
JUNIO	1,428,015	742,794	1.92	1,171,777	772,278	1.52
JULIO	2,282,718	1,227,807	1.86	2,761,895	1,834,769	1.51
AGOSTO	2,330,103	1,291,966	1.80	2,979,228	1,965,426	1.52
SEPTIEMBRE	3,070,788	1,657,191	1.85	5,369,237	3,567,169	1.51
OCTUBRE	5,498,386	3,252,084	1.69	3,379,008	2,239,520	1.51
NOVIEMBRE	5,340,956	3,218,388	1.66	3,770,298	2,453,011	1.54
DICIEMBRE	2,361,850	1,374,217	1.72	2,405,849	1,485,707	1.62
TOTALES AÑO	25,925,130	14,855,429	1.75	26,803,966	17,603,285	1.52
PROMEDIO MES	2,160,428	1,237,952		2,233,664	1,466,940	
%CREC.PROMEDIO	-3%	-16%	15%	26%	23%	2%

Fuente: AgroData Perú 2014

b. Evaluación de Comercio y consumo

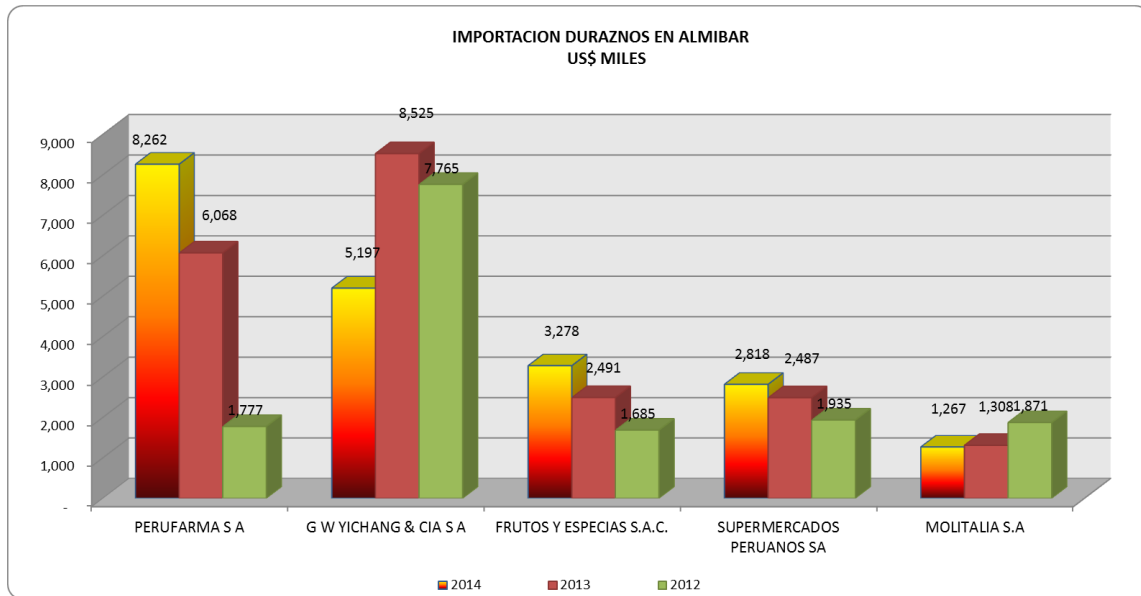
En Perú existe un consumo frecuente de conservas en almíbar, se comercializan productos similares a la conserva de guayaba en almíbar actualmente, teniendo una gran aceptabilidad por el mercado peruano.

c. Competencia - Comercialización

La principal competencia sería las empresas productoras de conservas de durazno en almíbar provenientes de Chile, ya que empresas peruanas importan estos productos (GW YICHANG & Cia. importa U\$ 8.5 millones (41% del total), le sigue Perufarma U\$ 4.1 millones (20%))

También existiría una competencia con las pocas empresas nacionales productoras de conservas en almíbar.

GRÁFICO N° 1 : IMPORTACIONES DE DURAZNO EN ALMÍBAR POR PRINCIPALES EMPRESAS PERUANAS



Fuente: AgroData Perú 2014

2.1.3.6. Método Propuesto

- Recepción:
Las materias primas se recepcionan controlando que se encuentren en buena calidad, al igual que los insumos.
- Pesado
Las materias primas al igual que los insumos son pesados y se llevan a almacén
- Selección y clasificación
Se selecciona las materias primas desechando las deterioradas no aptas para el proceso.
- Lavado y desinfección:
Se ejecuta con la finalidad de eliminar contaminantes, suciedad, residuos de sustancias químicas que representan un peligro y dificultan la eficacia del proceso posterior y la calidad del producto final.
- Pelado
Se pelará con la finalidad de eliminar la cáscara por tres diferentes métodos:
Tipo de Pelado
P1 = Pelado Mecánico
P2 = Pelado Abrasivo
P3 = Pelado Químico.
- Cortado
Se trozará el alimento en rodajas sin extraer las pepas
- Pre Tratamiento
La fruta es sometida a un tratamiento con cloruro de calcio y sacarosa durante un tiempo determinado para que aumente la dureza de corteza, para ello se tienen las variables:

Concentración de cloruro de calcio

C0 = sin cloruro de calcio
C1 = 0.5%
C2 = 1%
C3 = 1.5%

Tiempo de pre-tratamiento

Ti1 = 2 hrs.
Ti2 = 4 hrs.
Ti3 = 8 hrs.

→ Envasado

Se envasará los trozos de fruta en recipientes de vidrio de manera que se encuentren en forma ordenada y llenen la mayoría del envase.

→ Adición Del Líquido De Gobierno

Se adiciona el líquido de gobierno que es un jarabe de sacarosa concentrado, adicionando en este ácido cítrico como conservante, para ello se tienen las variables:

Concentración de ácido cítrico

A1 = 0.1%
A2 = 0.15%
A3 = 0.2%

Concentración de Sacarosa

S1 = 20 °Brix
S2 = 30 °Brix

→ Exhausting

Los envases llenos son llevados al exhauster para evacuar el aire e inyectar vapor. Se tienen variables de tiempo: Te1 = 1min, Te2 = 2min, Te3 = 3min, Te4= 5min

→ Sellado

Los envases se sellan manualmente tan pronto salen del exhauster

→ Tratamiento Térmico

Los envases sellados se someten al tratamiento térmico en el autoclave durante un tiempo y temperatura, teniendo las variables:

Temperatura de Tratamiento Térmico

Térmico

T1 = 100 °C
T2 = 105 °C
T3 = 110 °C

Tiempo de Tratamiento

Tt1 = 5 min
Tt2 = 10 min
Tt3 = 15 min

→ Enfriado

Después de sacar el producto del autoclave se deja enfriar con duchas de agua tibia.

→ Almacenamiento:

Se realiza una limpieza superficial de los envases y se almacena en ambientes frescos y ventilados

3. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN:

- Elaboración y almacenamiento de higos blancos en almíbar [Ficus carica].
Calderón M, Viviana Paz. - Universidad de Chile. Fac. De Ciencias Agronómicas.
- Influencia sensorial de aditivos químicos en tunas (Opuntia ficus-indica (L.) Miller) peladas en almíbar conservada por métodos combinados
Cerezal, P. Y Duarte, G - Departamento de Alimentos. Facultad de Recursos del Mar. Universidad de Antofagasta
- Estudio de las condiciones de proceso para la obtención de conservas de gajos de mandarina satsuma (citrus unshiu) en almíbar.

Américo Guevara Perez,, Antonio Obregón La Rosa – Universidad Agraria la Molina

- Según Marquina V, Araujo L, Ruíz J, Rodríguez-Malaver A , Vit P 2005:
En la fruta fresca de guayaba, la capacidad antioxidante aumenta con el contenido de polifenoles totales en la piel, la pulpa de la baya y el casco. Cantidades moderadas de la guayaba en la dieta, proporcionan fibra dietaria y vitaminas antioxidantes asociadas con la disminución de lipoproteínas, presión y glucosa sanguíneas. La guayaba y los derivados son una fuente económica de antioxidantes (polifenoles y flavonoides). Por esta razón, el consumo de esta fruta puede jugar un papel importante en la prevención de enfermedades relacionadas con la generación de radicales libres

4. OBJETIVOS

Objetivo General

El objetivo principal de esta investigación es obtener una conserva en almíbar a partir de la guayaba con características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales óptimas para ser una opción de consumo para la población y determinar los parámetros tecnológicos en el procesamiento.

Objetivos Específicos

- ✓ Determinar las características fisicoquímicas, químico-proximales, sensoriales y microbiológicas de la materia prima.
- ✓ Determinar el pelado óptimo aplicado en la guayaba.
- ✓ Obtener la concentración de cloruro de calcio para mejorar la textura.
- ✓ Obtener los parámetros de tiempos de pretratamiento para la guayaba.
- ✓ Determinar los parámetros óptimos para la adición del líquido de gobierno.
- ✓ Obtener el tiempo de evacuado necesario para generar el vacío.
- ✓ Establecer temperatura y tiempo de tratamiento térmico aplicados en la conserva.
- ✓ Establecer las características fisicoquímicas, microbiológicas, químico proximales de la conserva de guayaba en almíbar a obtener.
- ✓ Evaluar la aceptabilidad y vida en anaquel de la conserva de guayaba en almíbar obtenida.

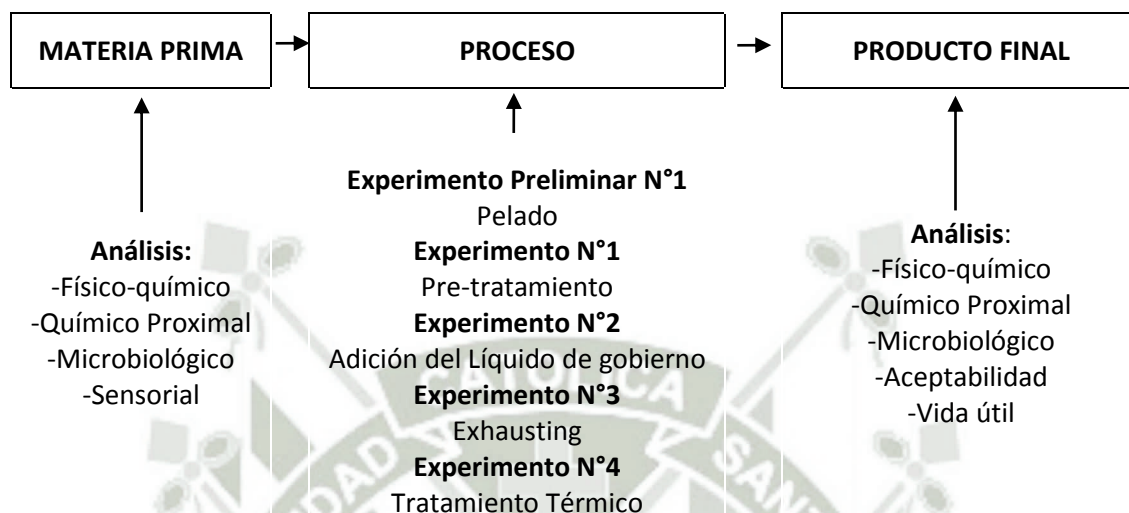
5. HIPOTESIS

Dado que la Guayaba (*Psidium Guajava*) es una fruta producida en el Perú y tiene alto contenido de vitaminas minerales y fibra, es posible obtener de esta una conserva en almíbar

CAPITULO II: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. METODOLOGIA DE LA EXPERIMENTACIÓN

DIAGRAMA N° 1 METODOLOGÍA DE LA EXPERIMENTACIÓN



2. VARIABLES A EVALUAR

a) Variables de materia prima

CUADRO N° 9 : VARIABLE DE MATERIA PRIMA

Materia prima	Variable
GUYABA (Psidium Guajava L.)	Análisis: -Físico-químico -Químico Proximal -Microbiológico -Sensorial

Fuente: Elaboración propia 2014

b) Variables del proceso:

CUADRO N° 10 : VARIABLES DEL PROCESO

Operación	Variables
PELADO DE LA GUAYABA	<i>Tipos de pelado</i> P1 = Pelado Mecánico P2 = Pelado Abrasivo P3 = Pelado Químico

PRE TRATAMIENTO	<p>Concentración de cloruro de calcio C0 = sin cloruro de calcio C1 = 0.5% C2 = 1% C3 = 1.5%</p> <p>Tiempo de pre-tratamiento Ti1 = 2 hrs. Ti2 = 4 hrs. Ti3 = 8 hrs.</p>
ADICIÓN DEL LÍQUIDO DE GOBIERNO	<p>Concentración de ácido cítrico A1 = 0.1% A2 = 0.15% A3 = 0.2%</p> <p>Concentración de Sacarosa S1 = 20 °Brix S2 = 30 °Brix</p>
EXHAUSTING	<p>Tiempo de paso en el exhauster Te1 = 1min Te2 = 2 min Te3 = 3 min Te4 = 5 min</p>
TRATAMIENTO TÉRMICO	<p>Temperatura de Tratamiento Térmico T1 = 100 °C T2 = 105 °C T3 = 110 °C</p> <p>Tiempo de Tratamiento Térmico Tt1 = 5 min Tt2 = 10 min Tt3 = 15 min</p>

Fuente: Elaboración propia 2014

c) Variables del producto final:

CUADRO N° 11 : VARIABLES DEL PRODUCTO FINAL

Evaluación	Variable
EVALUACIÓN FÍSICO-QUÍMICA	Peso Bruto (Kg) Peso Neto (Kg) Peso Ecurrido (Kg) Diámetro (cm) pH Sólidos Solubles en el líquido (°Brix) Número de trozos Uniformidad

EVALUACIÓN QUIMICO PROXIMAL	Carbohidratos (%) Humedad (%) Cenizas (%) Extracto etéreo (%) Fibra (%) Proteínas (%) Energía (Kcal)
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS	Anaerobios Termófilos viables. Anaerobios Mesófilos viables. Mohos y Levaduras

Fuente: Elaboración propia 2014

d) Variables de comparación:

CUADRO N° 12: VARIABLES DE COMPARACIÓN

Operación	Variable del proceso	Variable de Comparación
PELADO DE LA GUAYABA	-Tipos de pelado	-Rendimiento -Textura (Sensorial) -pH
PRE TRATAMIENTO	-Concentración de cloruro de calcio -Tiempo de pre-tratamiento	-Sólidos Solubles en guayaba -Determinación de Calcio -Textura -Textura (Sensorial)
ADICIÓN DEL LÍQUIDO DE GOBIERNO	-Concentración de ácido cítrico -Concentración de Sacarosa	-Viscosidad del Líquido de gobierno -Sólidos Solubles del Líquido de gobierno -pH de equilibrio -Sabor (Sensorial)
EXHAUSTING	-Tiempo de paso por el exhauster	-Vacío
TRATAMIENTO TÉRMICO	-Temperatura de Tratamiento Térmico -Tiempo de Tratamiento Térmico	-Color (Sensorial) -Olor (Sensorial) -Apariencia (Sensorial)

Fuente: Elaboración propia 2014

e) Observaciones a registrar:

CUADRO N° 13 : OBSERVACIONES A REGISTRAR

Operación	Tratamiento de Estudio	Controles
RECEPCIÓN		Físico: Peso
SELECCIÓN		Ausencia de materiales extraños
CLASIFICACIÓN		Físicoquímico: índice de madurez Físico: Tamaño de guayaba
LAVADO		
PELADO DE LA GUAYABA	-Tipos de pelado	-Rendimiento -Textura (Cartilla) -pH
CORTADO		Físico: Trozos simétricos
PRE TRATAMIENTO	-Concentración de cloruro de calcio -Tiempo de pre-tratamiento	-Sólidos Solubles en guayaba -Determinación de Calcio -Textura -Textura (Sensorial)
ENVASADO		Físico: Peso
ADICIÓN DEL LÍQUIDO DE GOBIERNO	-Concentración de ácido cítrico -Concentración de Sacarosa	-Viscosidad del Líquido de gobierno -Sólidos Solubles del Líquido de gobierno -pH de equilibrio -Sabor (Cartilla)
EXHAUSTING	-Tiempo de paso por el exhauster	-Vacío
SELLADO		
TRATAMIENTO TÉRMICO	-Temperatura de Tratamiento Térmico -Tiempo de Tratamiento Térmico	-Color (Sensorial) -Olor (Sensorial) -Apariencia (Sensorial)
ENFRIADO		
ETIQUETADO		
ALMACENADO	-Vida útil	-Acidez

Fuente: Elaboración propia 2014

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materia Prima: Guayaba

3.2. Otros Insumos

- Ingredientes Facultativos

Azúcar:

Es la denominación común de la sacarosa, disacárido que se extrae generalmente de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum L.*) o de la remolacha azucarera (*Beta Vulgaris L.*). El azúcar está compuesta de 99.8% de sacarosa, 0.5% de humedad, azúcar invertido y trazas de sales minerales.

Estado: Sólido

Sabor: Dulce

Forma: Cristales

Color: Traslúcido

Olor: Inodoro

Solubilidad: En agua y alcohol

- Aditivos alimentarios

Cloruro de Calcio

Formula Química: Cl_2Ca . Se encuentra en estado anhidro, es muy higroscópico y se utiliza en laboratorio como sustancia desecadora. Es empleado en la industria alimentaria como endurecedor debido a la reacción que desarrolla con las frutas que contienen pectina formando enlaces de pectato de calcio, que permiten potenciar la textura.

Ácido cítrico

Formula Química: $C_6H_8O_7$. Peso molecular 192.13. Sólido translúcido agrio soluble en agua y pureza del 99%. Ácido de carácter débil utilizado para acidificar e invertir el azúcar, evitar el incremento de pH, preservar el aroma, apariencia y consistencia de las frutas

Es el ácido orgánico más versátil y más ampliamente usado en las industrias alimentarias y bebidas. El ácido cítrico tiene la función principal de dar un sabor ácido, modificar la dulzura y realzar sabores. Las ventajas funcionales extras derivadas son el ajuste de pH, capacidad de tamponamiento y secuestro de iones. También actúa como conservante liviano, a través de la reducción del pH, y puede ser utilizado en conjunto con antioxidantes en una calidad sinérgica.

3.3. Materiales Reactivos

CUADRO N° 14 : MATERIALES REACTIVOS

DETERMINACION	MATERIALES	REACTIVOS
Determinación de pH	- Potenciómetro - Beacker de 250 ml.	- Solución tampón (pH=4) - Agua destilada
Determinación de °Brix	- Refractómetro - Beacker de 250 ml. - Vagueta	- Agua destilada
Determinación de Humedad	- Balanza analítica marca Sartorius, modelo TE 214S, con capacidad de 210 gramos y con 4 decimales. - Estufa (marca MEMMERT modelo TV – 508). - Cápsulas de porcelana.	
Determinación de Grasa	- Balanza analítica marca Sartorius, modelo TE 214S, con capacidad de 210 gramos y con 4 decimales. - Extractor Soxhlet - Cocina eléctrica - Papel filtro - Desecador con desecante silicagel - Estufa de vacío - Mortero - Beacker de 250ml.	- Solvente orgánico hexano-éter de petróleo - Perlas de vidrio
Determinación de Fibra	- Balanza analítica marca Sartorius, modelo TE 214S, con capacidad de 210 gramos y con 4 decimales. - Cocina eléctrica	- Ácido sulfúrico 1.25% - Hidróxido de sodio 1.25% - Acetona

Fuente: Elaboración propia 2014

3.4. Equipos y Maquinaria:

CUADRO N° 15: EQUIPOS DE LABORATORIO

EQUIPO DE LABORATORIO	MARCA/MODELO	OTROS
Balanza Analítica	METTLER P-100	Tara 0 – 300g d=0.1g
Crisoles de incineración		
Estufa	MEMMERT modelo TV-508	
Campana de desecación		
Aparato de destilación Kjeldahl		
Erlenmeyer, pipetas, beakers, probetas, matraz, fiolas	DURAN	Volumenes: 500ml, 100ml, 50ml, 10ml, 1ml
Extractor Soxhlet		
Centrifugadora	ROLCO	Máx. Veloc. 3500rpm
Potenciometro	SCHOOTT FQE 0005	pHmeter CG 838
Mufla	THELCO 82c	
Bureta		Capacidad 50ml
Termómetro	BOECO	Rango: -10° a 150°C
Estufa de incubación	J.Rapoport 60°C+/- 0.5	220 V, 2Amp, 440W
Placas petri, tubos y pipetas	100 x 15	
Equipo de Baño Maria		
Equipo de agitación magnética	THERMOLYNE Modelo: CIMAREC 2	Rango de °T: 150 –538°C Rango de Velocidad : 100 a 1000 rpm

Fuente: Elaboración propia 2014



4. ESQUEMA EXPERIMENTAL

4.1. Método propuesto: Metodología y parámetros

Pre Tratamiento con Cloruro de calcio:

El calcio es esencial para el mantenimiento de la estructura y el funcionamiento de las paredes y membranas celulares (Izumi & Watada, 1994). El mantenimiento de la estructura de la pared celular depende particularmente del enlace del calcio con los componentes pécticos de la lámina media (Grant et al., 1973; Poovaiah, 1986; Quiles et al., 2004). El complejo calciopectina actúa como un cemento intracelular que proporciona firmeza al tejido vegetal (Alonso et al., 1995). En este sentido, el cloruro cálcico se ha utilizado para mantener la firmeza de distintos alimentos, como en manzanas enteras (Sams et al., 1993), fresas enteras y en láminas (Rosen & Kader, 1989; García et al., 1996) y en tomates cortados en cuadraditos (Floros et al., 1992)

Vacío:

Las razones para mantener un bajo contenido de oxígeno al formar un vacío parcial de los alimentos envasados se tiene:

- El oxígeno reacciona con el producto afectando en forma adversa a la calidad.
- El oxígeno reduce el valor nutritivo del alimento al oxidar y destruir ciertas vitaminas (A y C.)

Entre los objetivos secundarios se tiene:

Preservar el color del producto por la eliminación del oxígeno el cual provoca el fenómeno de oxidación, que afecta a la coloración del producto.

Esterilización:

Uno de los objetivos del tratamiento térmico es la esterilización parcial de los alimentos líquidos, alterando lo menos posible la estructura física, los componentes químicos y las propiedades sensoriales de estos. Tras la operación de pasteurización, los productos tratados se sellan herméticamente y se enfrían rápidamente con fines de seguridad alimentaria; por esta razón, es básico en la pasteurización el conocimiento del mecanismo de la transferencia de calor en los alimentos. A diferencia de la esterilización, la pasteurización no destruye las esporas de los microorganismos, ni elimina todas las células de microorganismos termofílicos. Este método está basado en las relaciones de tiempo-temperatura, el tratamiento a aplicar dependerá del pH natural de las frutas, determinándose así la aplicación de una pasteurización cuando el pH es inferior a 4.5. De lo contrario se aplica un tratamiento térmico a temperaturas superiores a 100°C.

Para conocer y definir la intensidad o grado de calentamiento y la evaluación del tratamiento térmico se requiere conocer:


- Los procesos o tratamientos Standard
- La termoresistencia de los microorganismos contaminantes.
- La naturaleza física y química del alimento
- La velocidad de penetración del calor hasta el punto de más lento calentamiento (punto más frío).

4.2. Pruebas Preliminares:

4.2.1. Experimento Preliminar N°1: Pelado

- **Objetivos:** Determinar el pelado más adecuado para la guayaba
- **Descripción:**

Las guayabas previamente clasificadas y lavadas serán peladas por tres diferentes tratamientos. En el pelado abrasivo se utiliza una maquinaria en la cual se introducen las guayabas y por la fricción que se genera entre las guayabas y las paredes con textura rugosa de la maquinaria se extrae la cáscara en un tiempo aproximado de 1.5 a 2 minutos. El pelado mecánico es el pelado manual en el cual un operario se encarga del pelado de la guayaba con cuchillas. El pelado químico es la utilización de una solución de soda al 3% en una temperatura de 80°C, en la cual se sumerge la fruta durante un tiempo entre 2 a 4 minutos, después de ello se lleva a un lavado a presión para retirar las cáscaras y por último se sumergen las guayabas en una solución de ácido cítrico al 0.5% para neutralizar el pH.
- **Variables:**

P1 = Pelado Abrasivo
P2 = Pelado Mecánico
P3 = Pelado Químico
- **Diseño experimental**

```
graph TD; A[PELADO] --- B[P1]; A --- C[P2]; A --- D[P3];
```
- **Diseño Estadístico**

Se realizará un diseño es D-C-A con 3 repeticiones para el rendimiento y 4 repeticiones para el pH. Se realizará un diseño es D-B-C-A con 8 panelistas semientrenados para la textura.
- **Resultados:**
 - Rendimiento
 - pH
 - Textura (Sensorial - cartilla)

CUADRO N° 16 : RESULTADOS DEL PELADO DE LA GUAYABA

Controles	Rep.	P1	P2	P3
Rendimiento	1			
	2			
	3			
pH	1			
	2			
	3			
	4			
Textura (Sensorial)	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			

Fuente: Elaboración propia 2014

CARTILLA N° 1: CARACTERÍSTICAS A EVALUAR EN LA TEXTURA

CRITERIO	PUNTUACION
Duro	4
Ni suave ni duro	3
Ligeramente suave	2
Suave	1

Fuente: Elaboración propia 2014

- **Materiales y equipos**

CUADRO N° 17 : MATERIALES Y EQUIPOS PELADO

Materias primas/ insumos/ Equipos	Esp. técnicas /Cantidad
Guayaba	
Balanza	Precisión: 0.001 gr
Termómetro	±1 °C
Cronómetro	±0.1seg
Potenciómetro	
Cocina	
Marmita	Acero inoxidable

Fuente: Elaboración propia 2014

- **Aplicación de modelos matemáticos**

Balance de materia

$$MI = MS + P$$

Donde: MI= materia que ingresa
MS = materia que sale
P= pérdidas

Balance de energía:

$$Q = m \times Cp \times \Delta T$$

4.3. Esquema Experimental

- **Descripción del proceso**

→ Recepción

La guayaba se recibe y pesa. Previamente se harán los análisis respectivos de control de calidad. La finalidad de esta operación es poder determinar las cantidades fijas de materias primas que ingresarán al siguiente tratamiento para poder saber el rendimiento en todo el proceso.

→ Selección

Se selecciona las guayabas que se encuentren en buen estado, evitando las deterioradas, contaminadas o que no tengan la calidad necesaria.

→ Clasificación

Se clasifican las guayabas que ingresarán al proceso, aquellas que estén semimaduras y sean de tamaño pequeño.

→ Lavado:

Se ejecuta con la finalidad de eliminar contaminantes, suciedad, residuos de sustancias químicas que representan un peligro y dificultan la eficacia del proceso posterior.

→ Pelado De La Guayaba

Se pelará la guayaba, controlando que no quede restos de cáscara.

→ Cortado

Se trozará la guayaba en rodajas.

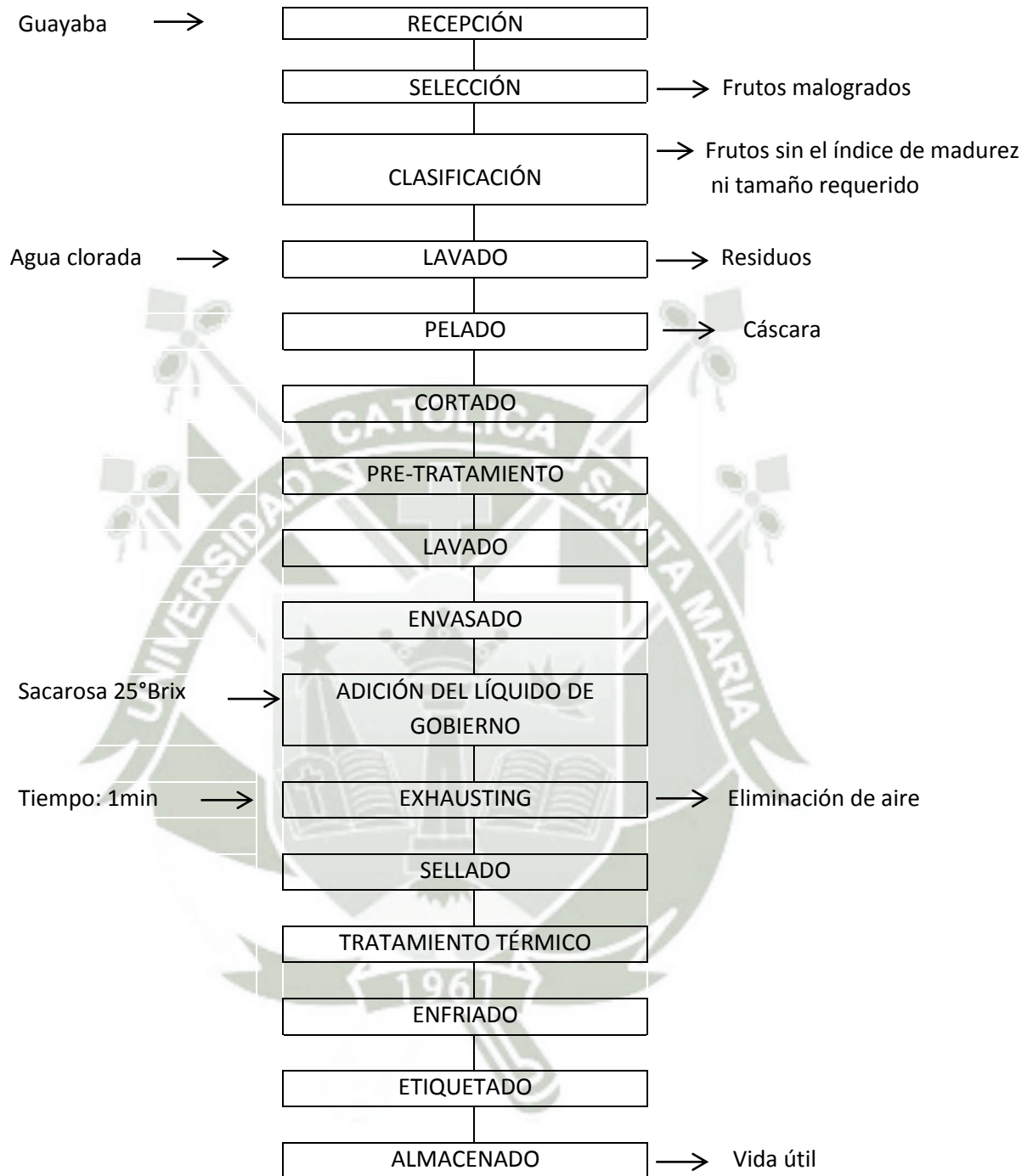
→ Pre Tratamiento

La guayaba será sometida a un tratamiento con cloruro de calcio durante un tiempo determinado para que aumente la dureza de corteza.

- Lavado
La guayaba será lavada para retirar el exceso de calcio en la superficie.
- Envasado
Se envasará los trozos de guayaba en recipientes de vidrio de manera que se encuentren en forma ordenada y llenen la mayoría del envase.
- Adición Del Líquido De Gobierno
Se adiciona el líquido de gobierno que es un jarabe de sacarosa concentrado, adicionando en este ácido cítrico como acidulante y conservante.
- Exhausting
Los envases llenos son llevados al exhauster para evacuar el aire e inyectar vapor.
- Sellado
Los envases se sellan manualmente tan pronto salen del exhauster.
- Tratamiento Térmico
Los envases sellados se someten al tratamiento térmico en el autoclave durante un tiempo y temperatura.
- Enfriado
Después de sacar el producto del autoclave se deja enfriar.
- Almacenamiento:
Se realiza una limpieza superficial de los envases y se almacena en ambientes frescos y ventilados.

▪ Diagrama de Flujo: Bloques

DIAGRAMA N° 2: DIAGRAMA DE FLUJO DE BLOQUES



4.4. Diseños de Experimentos – Diseños Estadísticos

4.4.1. Experimento de la materia prima

CUADRO N° 18 : ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DE LA GUAYABA

Componente	Cantidad
Peso (Kg)	
Perímetro (cm)	
pH	
Índice de Madurez	
Sólidos Solubles (°Brix)	
Acidez (%)	
Índice de madurez	

Fuente: Elaboración propia 2014

CUADRO N° 19: ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL DE LA GUAYABA

Componente	Cantidad
Carbohidratos (%)	
Humedad (%)	
Cenizas (%)	
Extracto etéreo (%)	
Fibra (%)	
Proteínas (%)	
Energía (Kcal)	

Fuente: Elaboración propia 2014

CUADRO N° 20 : ANÁLISIS SENSORIAL DE LA GUAYABA

Componente	Evaluación
Color	
Olor	
Sabor	
Textura	

Fuente: Elaboración propia 2014

CUADRO N° 21: ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA GUAYABA

Componente	Cantidad
Mohos y Levaduras (UFC/g)	
Mesófilos aerobios (UFC/g)	

Fuente: Elaboración propia 2014

4.4.2. Experimento N°1: Pre Tratamiento

- **Objetivos:** Determinar los parámetros óptimos de concentración de cloruro de Calcio y tiempo para el pre-tratamiento de la guayaba
- **Descripción:**
Las guayabas cortadas en rodajas se sumergen en solución de cloruro de calcio a diferentes concentraciones para su endurecimiento durante tiempos determinados. Los controles que se realizaron se hicieron a los 15 días de producción de la conserva.
- **Variables:**
Concentración de cloruro de calcio
C0 = sin cloruro de calcio
C1 = 0.5%
C2 = 1%
C3 = 1.5%
Tiempo de pre-tratamiento
Ti1 = 2 hrs.
Ti2 = 4 hrs.
Ti3 = 8 hrs.
- **Resultados**
-Sólidos Solubles en guayaba
-Determinación de Calcio
-Textura (Texturómetro)
-Textura (Sensorial)

CARTILLA N° 2: CARACTERISTICAS A EVALUAR EN LA TEXTURA

CARTILLA PARA LA EVALUACION LA TEXTURA

Número de panelista: _____ **Fecha:** _____ **Muestra a analizar:** Conserva de guayaba

Instrucciones:
A continuación se le presenta una muestra de conserva de guayaba, a la cual usted deberá evaluar la textura, considerando que al evaluarla deberá comparar su textura con la de una conserva de durazno en almíbar.
Marque con una x dentro de la escala que va de 1 a 10:

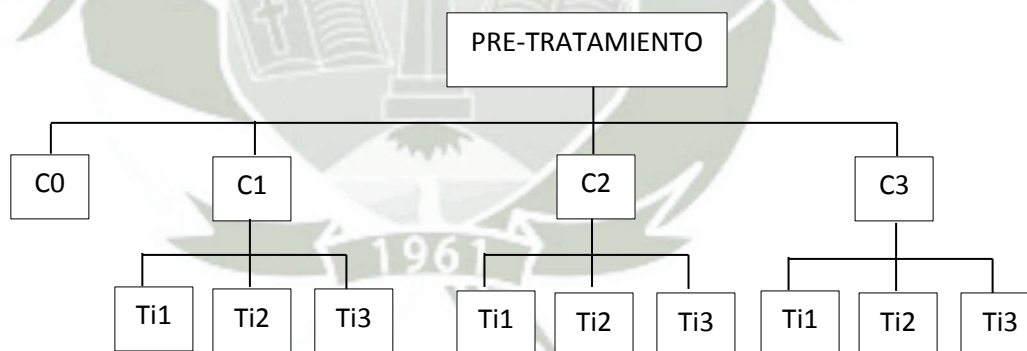
1	5	10
----- ----- -----		
<i>Muy mala</i>		<i>Muy buena</i>

CUADRO N° 22 : RESULTADOS DEL PRE TRATAMIENTO DE LA GUAYABA

Controles	Rep.	C0	C1			C2			C3		
			Ti1	Ti2	Ti3	Ti1	Ti2	Ti3	Ti1	Ti2	Ti3
Sólidos Solubles en Guayaba	1										
	2										
	3										
Determinación de Calcio	1										
	2										
	3										
Textura (Texturómetro)	1	-									
	2	-									
	3	-									
	4	-									
Textura (Sensorial)	1	-									
	2	-									
	3	-									
	4	-									
	5	-									
	6	-									
	7	-									
	8	-									

Fuente: Elaboración propia 2014

- **Diseño experimental**



- **Diseño Estadístico**

Se empleará un D-C-A factorial 3X3 y tratamiento extra con 3 repeticiones para los resultados de sólidos solubles y determinación de Ca, se empleará un D-C-A factorial 3X3 con 4 repeticiones para la textura (texturómetro) y un diseño es D-B-C-A factorial 3X3 con 8 panelistas semientrenados para la textura (sensorial)

- **Materiales y equipos**

CUADRO N° 23: MATERIALES Y EQUIPOS PRE-TRATAMIENTO

Materias primas/ insumos/ Equipos	Esp. técnicas /Cantidad
Guayaba	
Balanza	Precisión: 0.001 gr
Termómetro	± 1 °C
Cronómetro	± 0.1 seg
Texturómetro	

Fuente: Elaboración propia 2014

- **Aplicación de modelos matemáticos**

Balance de materia

$$MI = MS + P$$

Donde: MI= materia que ingresa
MS = materia que sale
P= pérdidas

Balance de energía:

$$Q = m \times Cp \times \Delta T$$

4.4.3. Experimento N°2: Adición del Líquido de gobierno

- **Objetivos:** Determinar los parámetros óptimos de concentración de ácido cítrico concentración de sacarosa en el líquido de gobierno
- **Descripción:**
A las guayabas ya tratadas y envasadas en frascos de vidrio se les añade diferentes líquidos de gobierno; los cuales son almíbares a temperatura de 80°C, con diferentes grados Brix y con diferentes concentraciones de ácido cítrico. Los controles que se realizaron se hicieron a los 15 días de producción de la conserva.
- **Variables:**

Concentración de Sacarosa
S1 = 20 °Brix
S2 = 30 °Brix

Concentración de ácido cítrico
A1 = 0.1%
A2 = 0.15%
A3 = 0.2%

- **Resultado**
 - Viscosidad del Líquido de gobierno
 - Sólidos Solubles del Líquido de gobierno
 - pH de equilibrio
 - Sabor (Cartilla)

CUADRO N° 24: RESULTADOS DE LA ADICIÓN DEL LÍQUIDO DE GOBIERNO

Controles	Rep.	A1			A2		
		S1	S2	S3	S1	S2	S3
Viscosidad del Líquido de gobierno	1						
	2						
	3						
Sólidos Solubles del Líquido de gobierno	1						
	2						
	3						
pH de equilibrio	1						
	2						
	3						
Sabor	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						

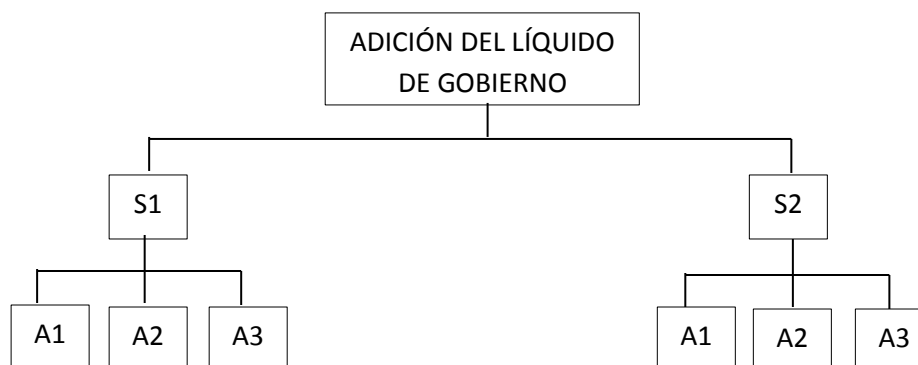
Fuente: Elaboración propia 2014

CARTILLA N° 3: CARACTERISICAS PARA EVALUAR EL SABOR

CRITERIO	PUNTUACION
Muy agradable	5
Agradable	4
Aceptable	3
Regular	2
Desagradable	1

Fuente: Elaboración propia 2014

- **Diseño experimental**



- **Diseño Estadístico**
Se empleará un D C A factorial 2X3 con 3 repeticiones para los controles de Viscosidad del Líquido de gobierno, Sólidos Solubles del Líquido de gobierno y pH de equilibrio; y un D-B-C-A factorial 2x3 con 8 panelistas semientrenados para el control de sabor.
- **Materiales y equipos**

CUADRO N° 25: MATERIALES Y EQUIPOS ADICIÓN LÍQUIDO DE GOBIERNOS

Materias primas/ insumos/ Equipos	Esp. técnicas /Cantidad
Guayaba	
Balanza	Precisión: 0.001 gr
Termómetro	± 1 °C
Refractómetro	
Texturómetro	
Viscosímetro Oswald	
Potenciómetro	

Fuente: Elaboración propia 2014

- **Aplicación de modelos matemáticos**

Balance de materia

$$MI = MS + P$$

Donde: MI= materia que ingresa
MS = materia que sale
P= pérdidas

Balance de energía:

$$Q = m \times Cp \times \Delta T$$

4.4.4. Experimento N°3: Exhausting

- **Objetivos:** Determinar la mejor temperatura de líquido de gobierno para generar vacío junto con el vapor inyectado durante el exhausting
- **Descripción:**
Los envases llenados con el líquido de gobierno y trozos de guayaba pasan por el exhauster durante cuatro diferentes tiempos, se inyecta vapor para crear vacío dentro del envase, después son sellados. Los controles que se realizaron se hicieron a los 15 días de producción de la conserva.

- **Variables:**
Tiempo de paso en el exhauster

Te1 = 1 min

Te2 = 2 min

Te3 = 3 min

Te4 = 5 min

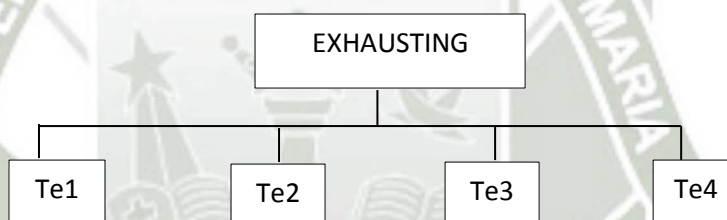
- **Resultado**
-Vacío

CUADRO N° 26: RESULTADOS DEL EXHAUSTING

Controles	Rep.	Te1	Te2	Te3	Te4
Vacío (cmHg)	1				
	2				
	3				
	4				

Fuente: Elaboración propia 2014

- **Diseño experimental**



- **Diseño Estadístico**
Se plantea un D-C-A con 3 repeticiones para el vacío
- **Materiales y equipos**

CUADRO N° 27: MATERIALES Y EQUIPOS EXHAUSTING

Materias primas/ insumos/ Equipos	Esp. técnicas /Cantidad
Guayaba envasada	3 frascos
Exhauster	
Balanza	Precisión: 0.001 gr
Termómetro	±1 °C
Cronómetro	±0.1seg
Vacuómetro	
Pinzas	Acero inoxidable

Fuente: Elaboración propia 2014

- **Aplicación de modelos matemáticos**

Balance de materia

$$MI = MS + P$$

Donde: MI= materia que ingresa

MS = materia que sale

P= pérdidas

Balance de energía:

$$Q = m \times Cp \times \Delta T$$

4.4.5. Experimento N°4: Tratamiento Térmico

- **Objetivos:** Determinar los parámetros óptimos en cuanto Temperatura y Tiempo de Tratamiento Térmico
- **Descripción:**
Las guayabas envasadas y cerradas son llevadas al autoclave en el cual se les aplicará en tratamiento térmico variando las temperaturas y tiempos de tratamiento. Los controles que se realizaron se hicieron a los 15 días de producción de la conserva.
- **Variables:**
Temperatura de Tratamiento Térmico
T1 = 100 °C
T2 = 105 °C
T3 = 110 °C
Tiempo de Tratamiento Térmico
Tt1 = 5 min
Tt2 = 10 min
Tt3 = 15 min
- **Resultado**
-Apariencia (Cartilla)
-Color (Cartilla)
-Olor (Cartilla)

CARTILLA N° 4: CARACTERISTICAS PARA APARIENCIA

CRITERIO	PUNTUACION
Muy buena	5
Buena	4
Aceptable	3
Regular	2
Mala	1

Fuente: Elaboración propia 2014

CARTILLA N° 5: CARACTERÍSTICAS PARA EVALUAR EL COLOR

CRITERIO	PUNTUACION
Muy bueno	5
Bueno	4
Aceptable	3
Regular	2
Malo	1

Fuente: Elaboración propia 2014

CARTILLA N° 6: CARACTERÍSTICAS PARA EVALUAR EL OLOR

CRITERIO	PUNTUACION
Muy agradable	5
Agradable	4
Aceptable	3
Regular	2
Desagradable	1

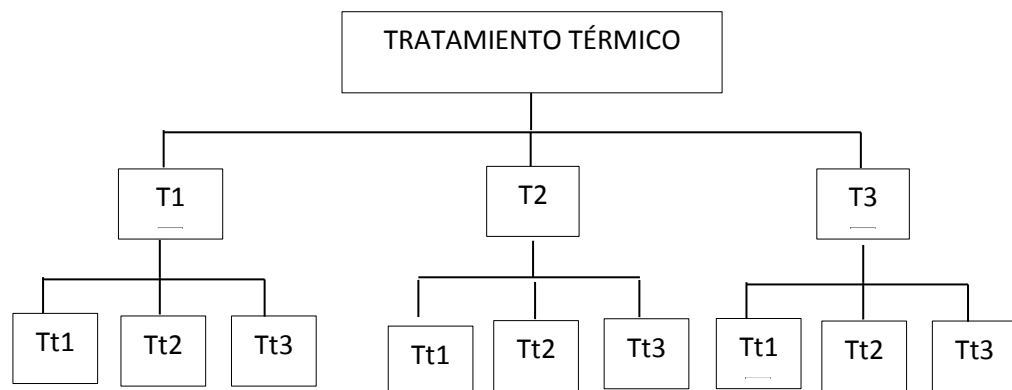
Fuente: Elaboración propia 2014

CUADRO N° 28: RESULTADOS DEL TRATAMIENTO TÉRMICO

Controles	Rep.	T1			T2		
		Tt1	Tt2	Tt3	Tt1	Tt2	Tt3
Apariencia	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
	9						
	10						
Color	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
	9						
	10						
Olor	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
	9						
	10						

Fuente: Elaboración propia 2014

- **Diseño experimental**



- **Diseño Estadístico**

Se empleará un D-C-A factorial 2X3 con 4 repeticiones para el control de textura; y un D-B-C-A factorial 3x3 con 8 panelistas semientrenados para el control de sabor, olor y color.

- **Materiales y equipos**

CUADRO N° 29: MATERIALES Y EQUIPOS TRATAMIENTO TÉRMICO

Materias primas/ insumos/ Equipos	Esp. técnicas /Cantidad
Guayaba envasada	
Autoclave de vapor	
Termómetro	± 1 °C
Cronómetro	± 0.1 seg
Texturómetro	
Balanza	Precisión: 0.001 gr

Fuente: Elaboración propia 2014

- **Aplicación de modelos matemáticos**

Balance de materia

$$M = M0 + M1$$

Donde: M= materia final

M0 = materia que ingresa

M1= materia acumulada

Balance de energía:

$$Q = m \times Cp \times \Delta T$$

4.4.6. Experimento Final: Tratamientos Seleccionados

- **Análisis Físico Químico**

CUADRO N° 30: ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DE LA CONSERVA DE GUAYABA

Componente	Cantidad
Peso Bruto (Kg)	
Peso Neto (Kg)	
Peso Escurrido (Kg)	
Diámetro (cm)	
pH	
Sólidos Solubles en el líquido (°Brix)	
Número de trozos	
Uniformidad	

Fuente: Elaboración propia 2014

- **Análisis químico proximal**

CUADRO N° 31: ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL DE LA CONSERVA DE GUAYABA

Componente	Cantidad
Carbohidratos (%)	
Humedad (%)	
Cenizas (%)	
Extracto etéreo (%)	
Fibra (%)	
Proteínas (%)	
Vitamina C (%)	
Energía (Kcal)	

Fuente: Elaboración propia 2014

- **Análisis microbiológicos**

CUADRO N° 32: ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA CONSERVA DE GUAYABA

Componente	Cantidad
Aerobios mesófilos (UFC/g)	
Aerobios termófilos (UFC/g)	

Fuente: Elaboración propia 2014

- **Pruebas de Aceptabilidad:**

Obtenida la conserva de guayaba se evaluará su aceptabilidad utilizando un total de 30 panelistas, mediante una cartilla de aceptabilidad (véase ANEXO N° 7)

- **Tiempo de vida útil:**

La vida en anaquel es definida como el tiempo en el cual el producto almacenado cumple con la seguridad y calidad esperada por el consumidor. Para determinar la vida en anaquel mediante el método de pruebas aceleradas, se efectuó un seguimiento de la acidez expresada como porcentaje de ácido acético presente en el producto a tres temperaturas 20, 30 y 40 °C.

Se considerará como factor limitante la acidez expresada como porcentaje de ácido acético de una conserva en almíbar de durazno caducada. El porcentaje de acidez en conserva de durazno fue de 0.33624.

Objetivo:

Evaluar el tiempo de conservación del producto final en función a la temperatura.

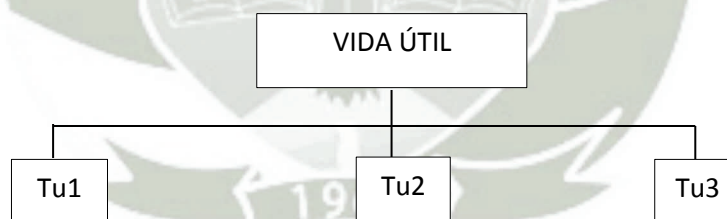
Variabes:

Tu1 = 20°C

Tu2 = 30°C

Tu3 = 40°C

Diseño experimental



Cálculo de la velocidad de deterioro:

Teóricamente se determinará la velocidad de deterioro a 20, 30 y 40°C, mediante la ecuación de Labuza para reacciones de deterioro de primer orden:

$$\frac{\partial C}{\partial t} = k(C)$$

$$\int_{C_0}^C \frac{\partial C}{C} = k \int_0^t \partial t$$

$$\ln C - \ln C_0 = k * t$$

$$\ln C = \ln C_0 + k * t$$

- Donde: k = Velocidad constante de deterioro.
 C = Valor de la característica evaluada al tiempo t.
 C₀ = Valor inicial de la característica evaluada.
 t = Tiempo en que se realiza la evaluación.

La ecuación se asemeja a una ecuación lineal:

$$\ln C = \ln C_0 + k * t$$

$$y = \text{intercepto} + \text{pendiente} * x$$

- y** = Ln C (Ln del % de acidez a 20, 30 y 40°C)
Intercepto = Ln C₀ (Ln de del % de acidez a tiempo inicial)
Pendiente = k (1/min)
x = Tiempo en minutos

Luego, mediante la siguiente ecuación reportada por Arrhenius, se describirá el efecto de la temperatura en la velocidad de deterioro:

$$k = A * e^{-\frac{E_a}{(R*T)}}$$

- Donde: k = Constante de velocidad de deterioro (1/min).
 A = Factor exponencial o factor de frecuencia (mismas unidades que k).
 E_a = Energía de activación (J.mol⁻¹).
 R = Constante universal de gases (8.3143 J.K⁻¹.mol⁻¹).
 T = Temperatura en Kelvin.

$$\ln k = \ln A + \ln e^{-\frac{E_a}{(R*T)}}$$

$$\ln k = \ln A - \frac{E_a}{(R * T)}$$

$$\ln k = \ln A - \frac{E_a}{R} * \frac{1}{T}$$

$$y = \text{intercepto} + \text{pendiente} * x$$

y	= Ln K (Ln de la constante de velocidad de deterioro)
Intercepto	= Ln A (Ln del factor exponencial)
Pendiente	= -Ea/R
x	= 1/T (Inversa de la temperatura)

Una vez hallada la ecuación anterior se puede encontrar las velocidades de deterioro a diferentes temperaturas para el alimento en cuestión.

Cálculo del tiempo de vida útil:

Con los valores de k hallados a diferentes temperaturas, y contando con datos de concentración inicial y concentración final o valor límite de acidez; que se hallarán experimentalmente, se utilizará nuevamente la ecuación de Labuza, para encontrar el tiempo de vida útil a diferentes temperaturas.

$$\ln C = \ln C_0 + k * t$$

$$t = \frac{\ln C - \ln C_0}{k}$$

Donde: C_0 = Concentración inicial del indicador de deterioro (%).
 C = Concentración final del indicador de deterioro (%).
 k = Velocidad de deterioro (1/min).
 t = Tiempo de vida útil (min).

CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. EVALUACIÓN DE PRUEBAS PRELIMINARES:

1.1. Experimento Preliminar N°1: Pelado

- **Objetivos:** Determinar el pelado más adecuado para la guayaba
- **Variables:**
P1 = Pelado Abrasivo
P2 = Pelado Mecánico
P3 = Pelado Químico
- **Controles**
 - Rendimiento
 - pH
 - Textura (Sensorial-cartilla)
- **Diseño Experimental**



- **Diseño Estadístico**
Se realizó un D-C-A con 3 repeticiones para el rendimiento, igualmente un D-C-A con 4 repeticiones para el pH y finalmente realizó un diseño es D-B-C-A con 8 panelistas semientrenados para la textura.
- **Resultados y Análisis de Resultados**

CUADRO N° 33: RESULTADOS DEL PELADO DE LA GUAYABA

Controles	Rep.	P1	P2	P3
Rendimiento (%)	1	86.76905735	93.35233102	94.1996678
	2	86.10621341	92.46825614	92.64088204
	3	86.47640901	88.25847124	93.82193095
pH	1	4.51	4.20	4.06
	2	4.23	4.20	4.05
	3	4.52	4.26	4.03
	4	4.47	4.23	4.01
Textura (Sensorial)	1	2	4	3
	2	3	4	2
	3	1	4	3
	4	1	4	2
	5	2	4	1
	6	3	4	3
	7	3	2	3
	8	3	1	2

Fuente: Elaboración propia 2014

Rendimiento

CUADRO N° 34: RESULTADOS DEL PELADO DE LA GUAYABA - RENDIMIENTO

Tratamientos	Repeticiones	Peso Inicial (gr)	Peso Final (gr)	Rendimiento (%)
P1	1	141.94	123.16	86.76905735
	2	141.79	122.09	86.10621341
	3	139.46	120.6	86.47640901
P2	1	438.65	409.49	93.35233102
	2	437.88	404.9	92.46825614
	3	456.84	403.2	88.25847124
P3	1	228.78	215.51	94.1996678
	2	228.56	211.74	92.64088204
	3	250.24	234.78	93.82193095

Fuente: Elaboración propia 2014

$$t = 3$$

$$r = 3$$

$$\text{Gran Total} = 814.093219$$

TABLA N° 1: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR EL RENDIMIENTO

FV	GL	SC	CM	FC	FT
Tratamiento	2	79.37637467	39.68818733	14.5553596	> 10.92
Error Exp.	6	16.36023646	2.726706076		
Total	8	95.73661113	11.96707639		

Fuente: Elaboración propia 2014

Existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos por ello se realizará una prueba de comparación de medias, en este caso la prueba Duncan.

◆ **Prueba Duncan**

III II I
P3 P2 P1

✖ **Interpretación y Discusión**

Los resultados del análisis de varianza nos indicaron que estadísticamente existe diferencia entre los tres tratamiento respecto al rendimiento, para descartar entre que tratamientos hay diferencia y entre que tratamientos no la hay se realiza la prueba Duncan, la cual nos indicó que entre el tratamiento P3 y P1 existe diferencia altamente significativa. El tratamiento P3 (Pelado Químico) obtiene mayor rendimiento según los resultados en el CUADRO N° 34.

pH

CUADRO N° 35: RESULTADOS DEL PELADO DE LA GUAYABA - pH

Tratamientos	Repeticiones	P1	P2	P3
pH	1	4.51	4.20	4.06
	2	4.23	4.20	4.05
	3	4.52	4.26	4.03
	4	4.47	4.23	4.01
	∑	17.73	16.89	16.15
	Promedio	4.43	4.22	4.04

Fuente: Elaboración propia 2014

t = 3

r = 4

Gran Total = 50.77

TABLA N° 2: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR EL pH

FV	GL	SC	CM	FC	FT
Tratamiento	2	0.31246667	0.15623333	23.4252395	> 8.02
Error Exp.	9	0.060025	0.00666944		
Total	11	0.37249167	0.03386288		

Fuente: Elaboración propia 2014

Existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos por ello se realizará una prueba de comparación de medias, en este caso la prueba Duncan.

× Prueba Duncan

III	II	I
P3	P2	P1

× Interpretación y Discusión

Los resultados del análisis de varianza nos indicaron que estadísticamente no existe diferencia entre los tres tratamiento respecto al pH. En el CUADRO N° de resultados se observa que el pH es casi estable, este se encuentra entre 4 y 4.5. Para elegir el mejor tratamiento para esta operación, se considerará todos los resultados en conjunto, de acuerdo al pH podemos elegir cualquier tratamiento.

Textura (Sensorial)

CUADRO N° 36: RESULTADOS DEL PELADO DE LA GUAYABA - TEXTURA (SENSORIAL)

Tratamientos	Rep.	P1	P2	P3
Textura (Sensorial)	1	2	4	3
	2	3	4	2
	3	1	4	3
	4	1	4	2
	5	2	4	1
	6	3	4	3
	7	3	2	3
	8	3	1	2
	Σ	18	27	19
	Promedio		2.3	3.4

Fuente: Elaboración propia 2014

$$t = 3$$

$$b = 8$$

$$\text{Gran Total} = 64$$

TABLA N° 3: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR LA TEXTURA

FV	GL	SC	CM	FC	FT
Tratamiento	2	6.08333333	3.04166667	2.79234973	< 6.51
Bloque	7	4	0.57142857	0.52459016	< 4.28
Error Exp.	14	15.25	1.08928571		
Total	23	25.3333333	1.10144928		

Fuente: Elaboración propia 2014

× Interpretación y Discusión

Los resultados del análisis de varianza nos indicaron que estadísticamente no existe diferencia entre los tres tratamiento respecto a la textura, el tratamiento P2 (Pelado Mecánico) es el cual mantiene la dureza de la guayaba, pero la apariencia que resulta de este pelado no es la apropiada para una conserva. El tratamiento P1 (Pelado Abrasivo) la apariencia es aceptable para la conserva pero las guayabas que se encuentran en un estado de madurez mayor pueden llegar a destrozarse y en cuanto al pelado P3 (Pelado Químico) al someter a la fruta a un tratamiento térmico esta cambia ligera mente su textura pero llega a tener la apariencia deseada para una conserva.

• Conclusión

Luego de haber analizado y discutido los resultados estadísticamente, se llega a la conclusión que el tratamiento más apropiado para el pelado de la guayaba es el tratamiento P3 (Pelado Químico) el cual tiene un mayor rendimiento (Promedio 93.55%) que los tratamientos P1 y P2; en cuanto al pH el tratamiento no influye en este y en cuanto a la textura de la guayaba resulta ser ligeramente suave. En el pelado químico debe de tenerse en cuenta la formulación de solución de NaOH y monitorearse en tiempo del tratamiento.

• Materiales y equipos

CUADRO N° 37: MATERIALES Y EQUIPOS - PELADO

Materiales		Especificaciones técnicas / Cantidad
Materias primas	Guayaba	6 Kg
Insumos	Soda	90 gr
	Ácido Cítrico	15gr
	Agua	8 Lt aprox.
Instrumentos	Balanza	Precisión: 0.1 Kg
	Balanza Analítica	Precisión: 0.01 gr
	Termómetro	±1 °C
	Cronómetro	±0.1seg
	Potenciómetro	Sensibilidad +/- 0.1
Equipos	Cocina	A gas
	Marmita	5 Lt - Acero inoxidable
	Pelador por abrasión	Capacidad 60Kg / hora
Utensilios	Cuchillos	Acero inoxidable
	Depósitos	2 Lt. Acero inoxidable
	Tablas de picar	Plástico (HDEP)

Fuente: Elaboración propia 2014

- **Aplicación de modelos matemáticos**

Balance de materia

$$MI = MS + P$$

Donde: MI= materia que ingresa
MS = materia que sale
P= pérdidas

MI= 5.730 Kg guayaba
MS = 5.450 Kg de guayaba pelada
P= 0.280 Kg

Balance de energía:

$$Q = m \times Cp \times \Delta T$$

Datos

- m guayaba= 5.730 kg
- Cp guayaba= 0.8672 Kcal/kg°C
- T1 = 20°C
- T2 = 60 °C

- ◆ Cálculo del Calor requerido para la guayaba:

$$Q = 5.730 \times 0.8672 \times (60 - 20)$$

$$Q = 198.753 \text{ Kcal}$$

Composición de la Solución de NaOH

- Carbohidratos = 0%
- Proteínas = 0%
- Grasa = 0%
- Sales minerales = 30.0%
- Agua = 70.0%

Datos

- m = 6.870 kg
- T1 = 20°C
- T2 = 85 °C

- ◆ Cálculo del Calor Específico de la solución de NaOH:

$$Cp = 1.424 \left(\frac{0}{100} \right) + 1.549 \left(\frac{0}{100} \right) + 1.675 \left(\frac{0}{100} \right) + 0.837 \left(\frac{3.0}{100} \right) + 4.187 \left(\frac{70.0}{100} \right)$$

$$Cp = 4.4381 \frac{KJ}{kg} \text{ } ^\circ C = 1.0600 \frac{Kcal}{kg} \text{ } ^\circ C$$

- ◆ Cálculo del Calor requerido para la solución de NaOH:

$$Q_{sól.} = 6.870 \times (85 - 20)$$

$$Q_{sól.} = 473.343 \text{ Kcal}$$

- ◆ Cálculo del Calor requerido para el pelado:

$$Q_{\text{pelado}} = Q_g + Q_{\text{sól}}$$

$$Q_{\text{pelado}} = 198.762 + 473.343$$

$$Q_{\text{pelado}} = 672.105 \text{ Kcal}$$

2. EVALUACIÓN DE PRUEBAS EXPERIMENTALES

2.1. Experimento de la materia prima

CUADRO N° 38: ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DE LA GUAYABA

Componente	Cantidad
Peso (gr)	94.5
Perímetro (cm)	18
pH	4.35
Sólidos Solubles (°Brix)	34
Acidez (%) (ácido cítrico)	0.392
Índice de madurez	86.73

Fuente: Elaboración propia 2014

CUADRO N° 39: ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL DE LA GUAYABA

Componente	Cantidad
Carbohidratos (gr/100gr)	16.34
Humedad (gr/100gr)	80.28
Cenizas (gr/100gr)	0.66
Extracto etéreo (gr/100gr)	0.72
Fibra (gr/100gr)	8.12
Proteínas (gr/100gr)	1.23
Energía (Kcal)	77.2

Fuente: Elaboración propia 2014

CUADRO N° 40: ANÁLISIS SENSORIAL DE LA GUAYABA

Componente	Evaluación
Color	Blanca
Olor	Característico
Sabor	Característico
Textura	Ligeramente suave

Fuente: Elaboración propia 2014

CUADRO N° 41: ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA GUAYABA

Componente	Cantidad
Escherichia Coli (UFC/g)	< 10 ufc/gr
Mesófilos aerobios (UFC/g)	< 10 ufc/gr

Fuente: Elaboración propia 2014

Apreciación crítica:

La materia prima utilizada en la experimentación fue la guayaba blanca mayormente, ya que como puede observarse en el análisis químico proximal contiene mayor cantidad de carbohidratos que la rosada (véase CUADRO N° 2), menor cantidad de agua y mayores porcentajes de grasa y proteína siendo el contenido de estas mayor en las pepas. La guayaba blanca se encuentra en más abundancia que la rosada y cuenta con diferentes tamaños y formas con los que se puede trabajar para procesarla en conserva.

2.2. Experimento N°1: Pre Tratamiento

- **Objetivos:** Determinar los parámetros óptimos de concentración de Cloruro de Calcio y tiempo para el pre-tratamiento de la guayaba

- **Variables:**

Concentración de cloruro de calcio

C0 = sin cloruro de calcio

C1 = 0.5%

C2 = 1%

C3 = 1.5%

Tiempo de pre-tratamiento

Ti1 = 2 hrs.

Ti2 = 4 hrs.

Ti3 = 8 hrs.

- **Controles**

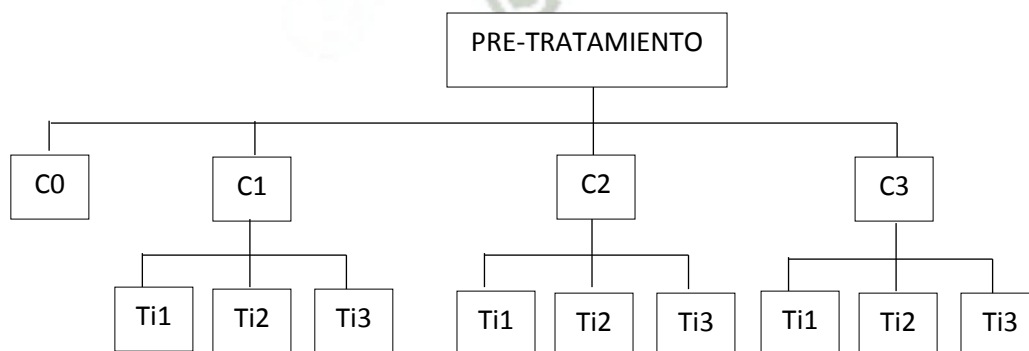
-Sólidos Solubles en guayaba

-Determinación de Calcio

-Textura

-Textura (Sensorial)

- **Diseño Experimental**



- Diseño Estadístico**
 Se realizó un D-C-A factorial 3X3 y tratamiento extra con 3 repeticiones para los resultados de sólidos solubles y determinación de Ca, se empleará un D-C-A factorial 3X3 con 4 repeticiones para la textura (texturómetro) y un diseño es D-B-C-A factorial 3X3 con 8 panelistas semientrenados para la textura (sensorial)
- Resultados y Análisis de Resultados**

CUADRO N° 42: RESULTADOS DEL PRE TRATAMIENTO DE LA GUAYABA

Controles	Rep.	C0	C1			C2			C3		
			Ti1	Ti2	Ti3	Ti1	Ti2	Ti3	Ti1	Ti2	Ti3
Sólidos Solubles en Guayaba (°Brix)	1	13.8	16.4	15.8	15.2	15.6	16	13.2	17	15.4	13.6
	2	13.2	14.2	15.6	15.8	15	16.2	12.8	15.8	15.6	13.8
	3	13.4	15.2	16.2	15.6	14.8	16.8	13.2	16.8	15.8	14
Determinación de Calcio (mg/100gr)	1	9.78	18.06	20.09	49.77	20.81	30.48	45.05	28.23	56.06	63.96
	2	9.80	18.07	20.10	49.81	20.80	30.47	45.03	28.19	56.01	64.01
	3	9.76	18.00	20.08	49.79	20.81	30.47	45.00	28.22	56.05	63.98
Textura (N)	1	-	0.2	0.27	0.31	0.2	0.42	0.32	0.3	0.36	0.4
	2	-	0.25	0.26	0.55	0.22	0.38	0.35	0.25	0.3	0.41
	3	-	0.16	0.36	0.4	0.16	0.58	0.3	0.36	0.37	0.54
	4	-	0.28	0.3	0.45	0.21	0.69	0.36	0.38	0.34	0.6
Textura (Sensorial)	1	-	5.4	8	8.8	5.3	7.3	5.2	5.2	7.2	6.2
	2	-	5.6	7.2	8.7	5.5	7.8	8	6.3	6.5	8.4
	3	-	6.2	2.9	7.1	8.5	6.1	6.9	7.6	5	8.6
	4	-	4.6	5.9	6.3	4.7	4.2	5	6.1	6.8	6.6
	5	-	4.7	6.6	8.2	5.2	6.3	6.3	6.2	7.2	8.2
	6	-	5.9	7	7.8	4.8	7.2	5.5	7.2	7.5	7.9
	7	-	4.8	7.3	7.5	4.9	5.9	6.1	6	6.9	8.8
	8	-	5.1	6.9	8	5.5	7.5	6.4	6.3	7	6.9

Fuente: Elaboración propia 2014

Sólidos Solubles en Guayaba

CUADRO N° 43: RESULTADOS DEL PRE TRATAMIENTO DE LA GUAYABA – SÓLIDOS SOLUBLES

Controles	Rep.	C0	C1			C2			C3		
			Ti1	Ti2	Ti3	Ti1	Ti2	Ti3	Ti1	Ti2	Ti3
Sólidos Solubles en Guayaba	1	13.8	16.4	15.8	15.2	15.6	16	13.2	17	15.4	13.6
	2	13.2	14.2	15.6	15.8	15	16.2	12.8	15.8	15.6	13.8
	3	13.4	15.2	16.2	15.6	14.8	16.8	13.2	16.8	15.8	14

Fuente: Elaboración propia 2014

$$\begin{aligned} Q &= 3 \\ P &= 3 \\ r &= 3 \\ m &= 3 \\ \text{Gran Total} &= 411.4 \end{aligned}$$

TABLA N° 4: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR LOS SÓLIDOS SOLUBLES

FV	GL	SC	CM	FC		FT
Testigo. Vs Fact.	1	8.46237037	8.46237037	0.0250646	<	7.56
Factor A	2	2.34962963	1.17481481	0.00347967	<	5.39
Factor B	2	16.8207407	8.41037037	0.02491058	<	5.39
A x B	4	555.739259	138.934815	0.41150943	<	4.02
Error Exp.	20	6752.44859	337.62243			
Total	29	6780.08133	233.795908			

Fuente: Elaboración propia 2014

× Interpretación y Discusión

Los resultados del análisis de varianza nos indicaron que estadísticamente no existe diferencia entre los tratamientos ni tampoco entre los tratamientos y el testigo. Esto quiere decir que los sólidos solubles del alimento no se disociaron ni el Calcio influyó en ellos. El calcio se encuentra de manera ligada a los alimentos dentro de las macromoléculas de proteínas, grasas y azúcares.

Determinación de Calcio

CUADRO N° 44: RESULTADOS DEL PRE TRATAMIENTO DE LA GUAYABA – DETERMINACIÓN DE Ca

Controles	Rep.	C0	C1			C2			C3		
			Ti1	Ti2	Ti3	Ti1	Ti2	Ti3	Ti1	Ti2	Ti3
Determinación de Calcio mg/100gr	1	9.78	18.06	20.09	49.77	20.81	30.48	45.05	28.23	56.06	63.96
	2	9.80	18.07	20.10	49.81	20.80	30.47	45.03	28.19	56.01	64.01
	3	9.76	18.00	20.08	49.79	20.81	30.47	45.00	28.22	56.05	63.98
	Σ	29.34	54.13	60.28	149.37	62.42	91.41	135.09	84.64	168.12	191.95
	Promedio	9.78	18.04	20.09	49.79	20.81	30.47	45.03	28.21	56.04	63.98

Fuente: Elaboración propia 2014

$$\begin{aligned} Q &= 3 \\ P &= 3 \\ r &= 3 \\ m &= 3 \\ \text{Gran Total} &= 997.409 \end{aligned}$$

TABLA N° 5: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR LA DETERMINACIÓN DE Ca

FV	GL	SC	CM	FC	FT
Testigo. Vs Fact.	1	1991.659096	1991.659096	1.114302117	< 7.56
Factor A	2	2134.665461	1067.33273	0.597155971	< 5.39
Factor B	2	4234.812335	2117.406168	1.184655636	< 5.39
A x B	4	955.4396757	238.8599189	0.133638389	< 4.02
Error Exp.	20	35747.20117	1787.360058		
Total	29	44108.33806	1520.977174		

Fuente: Elaboración propia 2014

× Interpretación y Discusión

Estadísticamente no existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos ni tampoco entre los tratamientos y el testigo pero los resultados demuestran que si difieren en cantidades de mg. Según la norma del CODEX Alimentarios CODEX STAN 159 – 1987 para mangos en conserva, la concentración de Calcio en una conserva de frutas no debe superar los 350mg/kg (35mg/ 100gr) de Calcio total en el producto acabado.

Es por ello que se decide descartar los tratamientos: C1Ti3, C2Ti3, C3Ti2 y C3Ti3 ya que superan la concentración dispuesta en la norma. Sólo los tratamientos: C1Ti1, C1Ti2, C2Ti1, C2Ti2 y C3Ti1 se encuentran dentro del límite permitido.

Textura

CUADRO N° 45: RESULTADOS DEL PRE TRATAMIENTO DE LA GUAYABA – TEXTURA

Controles	Rep.	C1			C2			C3		
		Ti1	Ti2	Ti3	Ti1	Ti2	Ti3	Ti1	Ti2	Ti3
Textura	1	0.27	0.31	0.2	0.42	0.32	0.3	0.36	0.4	0.2
	2	0.26	0.55	0.22	0.38	0.35	0.25	0.3	0.41	0.25
	3	0.36	0.4	0.16	0.58	0.3	0.36	0.37	0.54	0.16
	4	0.3	0.45	0.21	0.69	0.36	0.38	0.34	0.6	0.28

Fuente: Elaboración propia 2014

$$\begin{aligned}
 Q &= 3 \\
 P &= 3 \\
 r &= 4 \\
 \text{Gran Total} &= 12.59
 \end{aligned}$$

TABLA N° 6: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR – TEXTURA

FV	GL	SC	CM	FC	FT
Factor A	2	0.02802222	0.01401111	2.46489656	< 5.004
Factor B	2	0.19348889	0.09674444	17.0197101	> 5.004
A x B	4	0.16391111	0.04097778	7.20899169	> 3.674
Error Exp.	27	0.153475	0.00568426		
Total	35	0.53889722	0.01539706		

Fuente: Elaboración propia 2014

Existe diferencia altamente significativa entre el factor de tiempo, por ello se realizará una prueba de comparación de medias, en este caso la prueba Tuckey. También existe diferencia altamente significativa entre todas las interacciones, para ello se realiza un análisis de factores.

× **Prueba Tuckey**

III	II	I
Ti3	Ti2	Ti1

× **Análisis de Factores**

TABLA N° 7: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL ANÁLISIS DE FACTORES – TEXTURA

FV	GL	SC	CM	FC		FT
SC T1C	2	0.035	0.0175	3.07867731	<	5.004
SC T2C	2	0.10806667	0.05403333	9.5057827	>	5.004
SC T3C	2	0.04886667	0.02443333	4.29841994	<	5.004
SC TC1	2	0.08606667	0.04303333	7.57061411	>	5.004
SC TC2	2	0.20646667	0.10323333	18.161264	>	5.004
SC TC3	2	0.06486667	0.03243333	5.70581528	>	5.004
Error Exp.	27	0.153475	0.00568426			

Fuente: Elaboración propia 2014

× **Interpretación y Discusión**

Los resultados del análisis de varianza nos indicaron que estadísticamente existía diferencia altamente significativa en el factor tiempo y diferencia altamente significativa en la interacción.

Al realizar la comparación de medias para el tiempo se observa que los tiempos Ti3 y Ti2 difieren del Ti1.

Al realizar el análisis de factores para la diferencia en la interacción se obtuvo diferencia para los tratamientos SC TC1, SC TC2 y SC TC3 lo que quiere decir es que la concentración de cloruro de calcio en las soluciones del pre tratamiento es un factor determinante en la concentración de Calcio en el producto final.

El Ca es un mejorador de textura por la formación de geles con macromoléculas cargadas tales con alginatos y pectinas bajas en grupos metoxilo y la guayaba al contener un alto porcentaje de pectina y tener el grado de esterificación de la pectina alto, superando al de otras pectinas de otros frutos como fresa (13,2 %) y manzana (27 %) (*“Caracterización Físicoquímica Y Reológica De La Pulpa De Guayaba (Psidium Guajava L.) Variedades Híbrido De Klom Sali, Puerto Rico, D14 Y Red”-Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. 2009*); se produce un gran cambio en su textura.

Textura (Sensorial)

CUADRO N° 46: RESULTADOS DEL PRE TRATAMIENTO DE LA GUAYABA – TEXTURA SENSORIAL

Controles	Rep.	C1			C2			C3		
		Ti1	Ti2	Ti3	Ti1	Ti2	Ti3	Ti1	Ti2	Ti3
Textura (Sensorial)	1	8	8.8	5.3	7.3	5.2	5.2	7.2	6.2	5.4
	2	7.2	8.7	5.5	7.8	8	6.3	6.5	8.4	5.6
	3	2.9	7.1	8.5	6.1	6.9	7.6	5	8.6	6.2
	4	5.9	6.3	4.7	4.2	5	6.1	6.8	6.6	4.6
	5	6.6	8.2	5.2	6.3	6.3	6.2	7.2	8.2	4.7
	6	7	7.8	4.8	7.2	5.5	7.2	7.5	7.9	5.9
	7	7.3	7.5	4.9	5.9	6.1	6	6.9	8.8	4.8
	8	6.9	8	5.5	7.5	6.4	6.3	7	6.9	5.1
	Σ	42.3	51.8	62.4	44.4	52.3	49.4	50.9	54.1	61.6
Promedio	5.3	6.5	7.8	5.6	6.5	6.2	6.4	6.8	7.7	

Fuente: Elaboración propia 2014

$$\begin{aligned}
 Q &= 3 \\
 P &= 3 \\
 b &= 8 \\
 \text{Gran Total} &= 469.2
 \end{aligned}$$

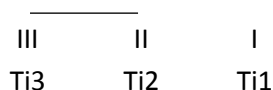
TABLA N° 8: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR TEXTURA SENSORIAL

FV	GL	SC	CM	FC		FT
Factor A	2	8.75583333	4.37791667	4.50084143	<	5.004
Factor B	2	26.90333333	13.4516667	13.8293675	>	5.004
Bloque	7	11.7644444	1.68063492	1.72782441	<	2.974
A x B	4	9.90583333	2.47645833	2.54599325	<	3.674
Error Exp.	56	54.4705556	0.97268849			
Total	71	111.8	1.57464789			

Fuente: Elaboración propia 2014

Existe diferencia altamente significativa entre el factor de tiempo, por ello se realizará una prueba de comparación de medias, en este caso la prueba Tuckey.

× Prueba Tuckey



× **Interpretación y Discusión**

Los resultados del análisis de varianza nos indicaron que estadísticamente existe diferencia entre los tres tratamiento respecto al tiempo, para descartar entre que tratamientos hay diferencia y entre que tratamientos no la hay se realiza la prueba de Tuckey, la cual nos indica que los tiempos Ti3 y Ti2 difieren del Ti1.

Las pectinas tienen la propiedad única de formar geles extensibles en presencia de azúcar y ácido, y también en presencia de iones calcio, y se utilizan casi exclusivamente en este tipo de aplicaciones, es por ello que el cambio de la textura de la guayaba entre los tratamiento es muy perceptible por los panelistas.

• **Conclusión**

Los diferentes tratamientos no influyen en el producto final respecto a los sólidos totales por ello podemos seleccionar cualquiera de los tratamiento. Tampoco los tratamientos influyen en la cantidad de Calcio en el producto final estadísticamente, pero como las cantidades de Calcio en el producto final son importantes se considera la mínima diferencia, respecto a esto sólo se pueden considerar los tratamientos C1Ti1, C1Ti2, C2Ti1, C2Ti2 y C3Ti1.

En cuanto a la textura la concentración de Ca en las soluciones en el pre tratamiento es un factor determinante por ello se escogería la concentración C1 (0.5%) ya que se podría bajar costos de producción y entre los tiempos se concluye que se escogería el tiempo Ti2 (4 hrs), es por ello que se elige la C1Ti2, también por presentar un buen puntaje entre panelistas (6.5).

• **Materiales y equipos**

CUADRO N° 47: MATERIALES Y EQUIPOS - PRETRATAMIENTO

Materiales		Especificaciones técnicas / Cantidad
Materias primas	Guayaba	6 Kg
Insumos	ClCa	55 gr
	Agua	11 Lt aprox
Instrumentos	Balanza	Precisión: 0.1 Kg
	Termómetro	±1 °C
	Cronómetro	±0.1seg
Utensilios	Cuchillos	Acero inoxidable
	Depósitos	3 Lt. Acero inoxidable
	Tablas de picar	Plástico (HDEP)

Fuente: Elaboración propia 2014

- **Aplicación de modelos matemáticos**

Balance de materia

$$MS = MI + G$$

Donde: MI= materia que ingresa

MS = materia que sale

G= ganancia

MI= 5.460 Kg guayaba

MS = 6.660 Kg de guayaba tratada

G = 1.200 Kg cantidad de Ca absorbido por la guayaba

Balance de energía:

Composición de la Guayaba

- Carbohidratos = 16.34%
- Proteínas = 1.23%
- Grasa = 0.72%
- Sales minerales = 0.66%
- Agua = 80.28%

◆ Cálculo del Calor Específico de la Guayaba:

$$Cp = 1.424 \left(\frac{16.34}{100} \right) + 1.549 \left(\frac{1.23}{100} \right) + 1.675 \left(\frac{0.72}{100} \right) + 0.837 \left(\frac{0.66}{100} \right) + 4.187 \left(\frac{80.28}{100} \right)$$

$$Cp = 3.6306 \frac{KJ}{kg} \text{ } ^\circ C = 0.8672 \frac{Kcal}{kg} \text{ } ^\circ C$$

Datos

- m guayaba = 5.460 kg
- Cp guayaba = 0.8672 Kcal/kg °C
- T1 = 20°C
- T2 = 22 °C

◆ Cálculo del Calor requerido para la guayaba:

$$Q = m \times Cp \times \Delta T$$

$$Q = 5.460 \times 0.8672 \times (22 - 20)$$

$$Q = 9.4698 \text{ Kcal}$$

2.3. Experimento N°2: Adición del Líquido de gobierno

- **Objetivos:** Determinar los parámetros óptimos de concentración de ácido cítrico concentración de sacarosa en el líquido de gobierno.

- **Variables:**

Concentración de Sacarosa

S1 = 20 °Brix

S2 = 30 °Brix

Concentración de ácido cítrico

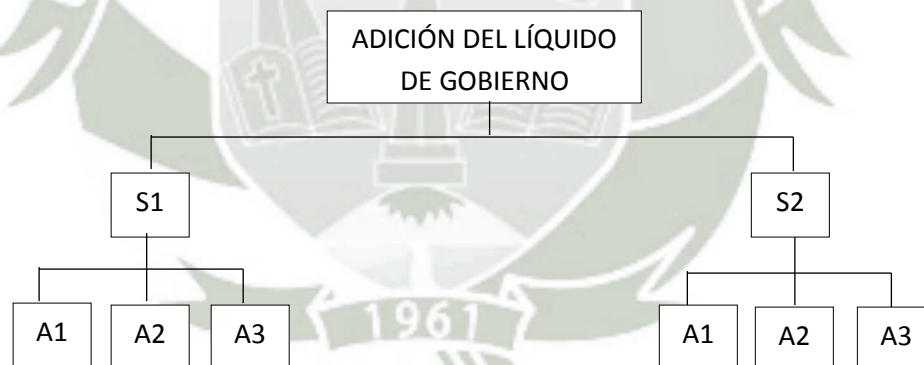
A1 = 0.1%

A2 = 0.15%

A3 = 0.2%

- **Controles:**
 - Viscosidad del Líquido de gobierno
 - Sólidos Solubles del Líquido de gobierno
 - pH en equilibrio
 - Sabor (Sensorial)

- **Diseño experimental**



- **Diseño Estadístico**

Se realizó un D C A factorial 2X3 con 3 repeticiones para los controles de Viscosidad del Líquido de gobierno, Sólidos Solubles del Líquido de gobierno y pH de equilibrio y un D B C A factorial 2x3 con 8 panelistas semientrenados para el control de sabor.

- **Resultados y Análisis de Resultados**

CUADRO N° 48: RESULTADOS DE LA ADICIÓN DEL LÍQUIDO DE GOBIERNO

Controles	Rep.	S1			S2		
		A1	A2	A3	A1	A2	A3
Viscosidad absoluta (Centipoises)	1	4.11597	3.99933	3.58847	4.32220	4.27197	4.98347
	2	4.18260	3.97386	3.69057	4.29140	4.44634	4.95249
	3	4.12622	3.94839	3.69567	4.31193	4.30787	4.96798
Sólidos Solubles del Líquido de gobierno (°Brix)	1	16.8	14	15.4	18.8	16.8	17.8
	2	17	13.8	15.2	19	16.6	17.6
	3	17.4	13.3	15.8	19.2	16.8	18
pH en equilibrio	1	3.42	3.34	3.44	3.32	3.27	3.3
	2	3.5	3.36	3.41	3.35	3.26	3.34
	3	3.49	3.32	3.47	3.3	3.29	3.32
Sabor	1	3	2	4	4	3	5
	2	3	2	4	4	2	4
	3	2	2	4	4	3	4
	4	4	3	5	4	2	3
	5	3	2	3	2	1	4
	6	3	1	4	4	1	5
	7	3	2	4	4	2	5
	8	4	2	3	3	1	4

Fuente: Elaboración propia 2014

Viscosidad del Líquido de gobierno

CUADRO N° 49: RESULTADOS DE LA ADICIÓN DEL LÍQUIDO DE GOBIERNO – VISCOSIDAD (ANEXO N°3)

Controles	Rep.	S1			S2		
		A1	A2	A3	A1	A2	A3
Viscosidad del Líquido de gobierno (Centipoises)	1	4.11597	3.99933	3.58847	4.32220	4.27197	4.98347
	2	4.18260	3.97386	3.69057	4.29140	4.44634	4.95249
	3	4.12622	3.94839	3.69567	4.31193	4.30787	4.96798

Fuente: Elaboración propia 2014

$$\begin{aligned}
 P &= 2 \\
 Q &= 3 \\
 r &= 3
 \end{aligned}$$

$$\text{Gran Total} = 76.1767456$$

TABLA N° 9: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR VISCOSIDAD

FV	GL	SC	CM	FC	FT
Factor A	1	1.7017	1.70174636	701.44425	> 9.33
Factor B	2	0.07265253	0.03632626	14.9733527	> 6.93
AxB	2	1.1165	0.55827376	230.115325	> 6.93
Error Exp.	12	0.0291	0.00242606		
Total	17	2.9201	0.17176818		

Fuente: Elaboración propia 2014

Existe diferencia altamente significativa entre el factor de concentración de sacarosa, pero como son sólo dos tratamientos se considera que ambos son diferentes y ya no se realiza la prueba de diferenciación de medias. También existe diferencia altamente significativa entre el factor de concentración de ácido cítrico, por ello se realizará una prueba de comparación de medias, en este caso la prueba Tuckey. También existe diferencia altamente significativa entre todas las interacciones, para ello se realiza un análisis de factores.

× **Prueba Tuckey**

III	II	I
A3	A1	A2

× **Análisis de Factores**

TABLA N° 10: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL ANÁLISIS DE FACTORES – VISCOSIDAD

FV	GL	SC	CM	FC	FT
SC A1S	1	0.04178898	0.04178898	17.2250346	> 9.33
SC A2S	1	0.20335626	0.20335626	83.8215853	> 9.33
SC A3S	1	2.57314864	2.57314864	1060.62828	> 9.33
SC AS1	2	0.36139336	0.18069668	74.4815156	> 6.93
SC AS2	2	0.82780668	0.41390334	170.607163	> 6.93
Error Exp.	12	0.0291	0.00242606		

Fuente: *Elaboración propia 2014*

× **Interpretación y Discusión**

Los resultados del análisis de varianza nos indicaron que estadísticamente existía diferencia altamente significativa en el factor concentración de sacarosa, diferencia altamente significativa en el factor concentración de ácido cítrico y diferencia altamente significativa en la interacción.

Al realizar la comparación de medias para la concentración de ácido cítrico se observa que existe diferencia entre A3 y A2.

Al realizar el análisis de factores para la diferencia en la interacción se obtuvo diferencia para todos los tratamientos lo que indica que la concentración de sacarosa y concentración de ácido cítrico no son factores que se interrelacionen y tampoco son factores determinantes para la viscosidad (estadísticamente).

Sólidos Solubles del Líquido de gobierno

CUADRO N° 50: RESULTADOS DE LA ADICIÓN DEL LÍQUIDO DE GOBIERNO – SÓLIDOS SOLUBLES

Controles	Rep.	S1			S2		
		A1	A2	A3	A1	A2	A3
Sólidos Solubles del Líquido de gobierno (°Brix)	1	16.8	14	15.4	18.8	16.8	17.8
	2	17	13.8	15.2	19	16.6	17.6
	3	17.4	13.3	15.8	19.2	16.8	18

Fuente: Elaboración propia 2014

$$\begin{aligned}
 P &= 2 \\
 Q &= 3 \\
 r &= 3 \\
 \text{Gran Total} &= 299.3
 \end{aligned}$$

TABLA N° 11: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR SÓLIDOS SOLUBLES

FV	GL	SC	CM	FC		FT
Factor A	1	26.6450	26.645	389.926829	>	9.33
Factor B	2	23.8011111	11.9005556	174.154472	>	6.93
A x B	2	0.9300	0.465	6.80487805	>	6.93
Error Exp.	12	0.8200	0.06833333			
Total	17	52.1961	3.07035948			

Fuente: Elaboración propia 2014

Existe diferencia altamente significativa entre el factor de concentración de sacarosa, pero como son sólo dos tratamiento se considera que ambos son diferentes y ya no se realiza la prueba de diferenciación de medias. También existe diferencia altamente significativa entre el factor de concentración de ácido cítrico, por ello se realizará la prueba Tuckey.

*** Prueba Tuckey**

III	II	I
A1	A3	A2

*** Interpretación y Discusión**

Los resultados del análisis de varianza nos indicaron que estadísticamente existía diferencia altamente significativa en el factor concentración de sacarosa y diferencia altamente significativa en el factor concentración de ácido cítrico.

Al realizar la comparación de medias para la concentración de ácido cítrico se observa que todos los tratamientos son diferentes. La pectina dentro de la guayaba se extrae a un pH determinado, los diferentes pHs producidos por las diferentes concentraciones de ácido cítrico hacen que varíe la cantidad de pectina que pasa de la guayaba al líquido de gobierno y esto se observa en la cantidad de sólidos solubles en el líquido de gobierno ya que la pectina es un polisacárido hidrosoluble.

pH de equilibrio

CUADRO N° 51: RESULTADOS DE LA ADICIÓN DEL LÍQUIDO DE GOBIERNO – pH

Controles	Rep.	S1			S2		
		A1	A2	A3	A1	A2	A3
pH en equilibrio	1	3.42	3.34	3.44	3.32	3.27	3.3
	2	3.5	3.36	3.41	3.35	3.26	3.34
	3	3.49	3.32	3.47	3.3	3.29	3.32

Fuente: Elaboración propia 2014

P	=	2
Q	=	3
r	=	3
Gran Total	=	60.5

TABLA N° 12: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR pH

FV	GL	SC	CM	FC		FT
Factor A	1	0.0556	0.05555556	74.6268657	>	9.33
Factor B	2	0.02751111	0.01375556	18.4776119	>	6.93
AxB	2	0.0050	0.00248889	3.34328358	<	6.93
Error Exp.	12	0.0089	0.00074444			
Total	17	0.0970	0.00570458			

Fuente: Elaboración propia 2014

Existe diferencia altamente significativa entre el factor de concentración de sacarosa, pero como son sólo dos tratamiento se considera que ambos son diferentes y ya no se realiza la prueba de diferenciación de medias. También existe diferencia altamente significativa entre el factor de concentración de ácido cítrico, por ello se realizará la prueba Tuckey.

*** Prueba Tuckey**

III	II	I
A1	A3	A2

*** Interpretación y Discusión**

Los resultados del análisis de varianza nos indicaron que estadísticamente existía diferencia altamente significativa en el factor concentración de sacarosa y diferencia altamente significativa en el factor concentración de ácido cítrico. Al realizarse Tuckey para la concentración de ácido cítrico se obtuvo que entre los tratamiento A1 y A3 no hay diferencia, estos se difieren del tratamiento A2.

Según los resultados los pH son bajos (el mínimo es 3.26 y máximo 3.5) esto nos ofrece una acidificación aceptable para inhibir a bacterias termófilas como Clostridium Botulinum y sus esporas. Se puede elegir cualquier tratamiento.

Sabor

CUADRO N° 52: RESULTADOS DE LA ADICIÓN DEL LÍQUIDO DE GOBIERNO - SABOR

Controles	Rep.	S1			S2		
		A1	A2	A3	A1	A2	A3
Sabor	1	3	2	4	4	3	5
	2	3	2	4	4	2	4
	3	2	2	4	4	3	4
	4	4	3	5	4	2	3
	5	3	2	3	2	1	4
	6	3	1	4	4	1	5
	7	3	2	4	4	2	5
	8	4	2	3	3	1	4
	Σ	25	16	31	29	15	34
	Promedio	3.13	2.00	3.88	3.63	1.88	4.25

Fuente: Elaboración propia 2014

P = 2
Q = 3
b = 8
Gran Total = 150

TABLA N° 13: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR SABOR

FV	GL	SC	CM	FC		FT
Factor A	1	0.75	0.75	1.74033149	<	7.415
Factor B	2	37.625	18.8125	43.6533149	>	5.27
Bloque	7	4.91666667	0.70238095	1.62983425	<	3.195
AxB	2	0.875	0.4375	1.01519337	<	5.27
Error Exp.	35	15.08333333	0.43095238			
Total	47	59.25	1.2606383			

Fuente: Elaboración propia 2014

× Prueba Tuckey

III II I
A3 A1 A2

× Interpretación y Discusión

Los resultados del análisis de varianza nos indicaron que estadísticamente existe diferencia entre los tratamiento respecto a la concentración de acidez, para descartar entre que tratamientos hay diferencia y entre que tratamientos no la hay se realizó la prueba de Tuckey, la cual nos indica que entre todos hay diferencia.

La variación de las concentraciones de sacarosa y ácido cítrico se perciben notablemente por los panelistas, los mayores puntaje obtenidos son S1A3, S2A1 y S2A3.

- **Conclusión**

Luego de haber analizado y discutido los resultados estadísticamente, se llega a la conclusión que el tratamiento más apropiado para la adición del líquido de gobierno es el tratamiento S2A1 : concentración de sacarosa a 30°Brix y concentración de ácido cítrico al 0.1%, ya que sus resultados en viscosidad son los requeridos para una conserva comparados con una conserva comercial, se encontró mayor cantidad de sólidos solubles (pectina) y obtuvo uno de los puntajes más altos por parte de los panelistas.

- **Materiales y equipos**

CUADRO N° 53: MATERIALES Y EQUIPOS – ADICIÓN DEL LÍQUIDO DE GOBIERNO

Materiales		Especificaciones técnicas / Cantidad
Materias primas	Guayaba	6 Kg
Insumos	Ácido Cítrico	15gr
	Agua	8 Lt aprox.
Instrumentos	Balanza	Precisión: 0.1 Kg
	Balanza Analítica	Precisión: 0.01 gr
	Termómetro	+1 °C
	Cronómetro	+0.1seg
	Refractómetro	
	Viscosímetro de Ostwalt	Size: 350 - 250
	Potenciómetro	Sensibilidad +/- 0.1
Equipos	Cocina	A gas
	Marmita	5 Lt - Acero inoxidable
Utensilios	Cuchillos	Acero inoxidable
	Depósitos	2 Lt. Acero inoxidable
	Cucharones	Acero inoxidable

Fuente: Elaboración propia 2014

- **Aplicación de modelos matemáticos**

Balance de materia

$$MS = MI + P$$

Donde: MS= materia final
MI = materia que ingresa
P= materia acumulada

MS= 9.982 kg conserva de guayaba con líquido de gobierno
MI = 6.650 kg conserva de guayaba sin líquido de gobierno
MI = 3.325 kg líquido de gobierno.
P = 0 kg

Balance de energía:

Composición del líquido de gobierno

- Carbohidratos = 30.0%
- Proteínas = 0%
- Grasa= 0%
- Sales minerales= 0%
- Agua= 70.0%

Datos

- m Líq. Gob. = 3.325 kg
- T1 = 20°C
- T2 = 90 °C

- ◆ Cálculo del Calor Específico del líquido de gobierno:

$$Cp = 1.424XC + 1.549XP + 1.675XG + 0.837XM + 4.187XW$$

$$Cp = 1.424\left(\frac{30.0}{100}\right) + 1.549\left(\frac{0}{100}\right) + 1.675\left(\frac{0}{100}\right) + 0.837\left(\frac{0}{100}\right) + 4.187\left(\frac{70.0}{100}\right)$$

$$Cp = 3.3581 \frac{KJ}{kg}^{\circ}C = 0.8021 \frac{Kcal}{kg}^{\circ}C$$

- ◆ Cálculo del Calor requerido en la adición del líquido de gobierno:

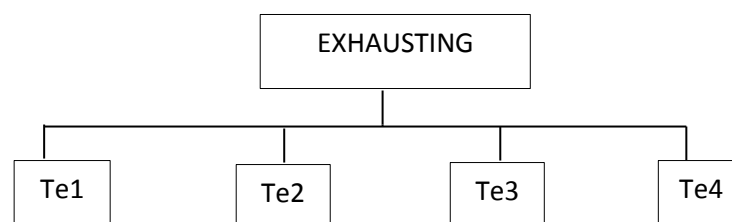
$$Q = m \times Cp \times \Delta T$$

$$Q \text{ ad. líq.} = 3.325 \times 0.8021 \times (90 - 20)$$

$$Q \text{ ad. líq.} = 186.689 \text{ Kcal}$$

2.4. Experimento N°3: Exhausting

- **Objetivos:** Determinar la mejor temperatura de líquido de gobierno para generar vacío junto con el vapor inyectado durante el exhausting
- **Variables:**
Tiempo de paso en el exhauster
Te1 = 0.5 min
Te2 = 1.5 min
Te3 = 3 min
Te4 = 5 min
- **Controles:**
-Vacío
- **Diseño experimental**



- **Diseño Estadístico**

Se plantea un D-C-A con 3 repeticiones para el vacío

- Resultados y Análisis de Resultados

Vacío:

CUADRO N° 54: RESULTADOS DEL EXHAUSTING - VACÍO

Controles	Rep.	Te1	Te2	Te3	Te4
Vacío (cmHg)	1	10	16	21	22
	2	8	10	18	20
	3	7	14	16	23
	4	10	16	21	22

Fuente: Elaboración propia 2014

t	=	4
b	=	3
Gran Total	=	185

TABLA N° 14: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR VACÍO

FV	GL	SC	CM	FC	FT
Tratamiento	3	306.25	102.08333333	20.08196721	> 10.92
Error Exp.	8	40.66666667	5.083333333		
Total	11	346.9166667	31.53787879		

Fuente: Elaboración propia 2014

- Prueba Tuckey

IV	III	II	I
Te4	Te3	Te2	Te1

- Interpretación y Discusión

Los resultados del análisis de varianza nos indicaron que estadísticamente existe diferencia entre los tratamientos respecto al vacío, para descartar entre que tratamientos hay diferencia y entre que tratamientos no la hay se realizó la prueba de Tuckey, hay diferencia entre los tratamientos Te4 y Te1, Te4 y Te2, Te3 y Te1.

Según la norma NTS N°0.69 –MINSA DIGESA – V.01 aplicada a alimentos envasados de baja acidez destinados al consumo humano, no deberá ser menor que 76.2 mmHg (7,6 cmHg), se descarta el tratamiento Te1, ya que no cumple con la norma en una de sus repeticiones.

- Conclusión

Luego de haber analizado y discutido los resultados estadísticamente, se llega a la conclusión que el tratamiento más apropiado para el exhausting es Te2, ya que este tratamiento se encuentra dentro de la norma que indica el vacío necesario y porque se reducirán costos en cuanto a la cantidad de vapor utilizada ya que el tiempo de procesamiento se acortará.

- **Materiales y equipos**

CUADRO N° 55: MATERIALES Y EQUIPOS EXHAUSTING

Materiales		Especificaciones técnicas / Cantidad
Materias primas	Guayaba	6 Kg
Insumos	Vapor	
	Petróleo	4 galones aprox
Instrumentos	Balanza	Precisión: 0.1 Kg
	Vacuómetro de Bourdon	0 a 76 cmHG
	Cronómetro	±0.1seg
Equipos	Exhauster	Medidas del túnel: largo 3m, ancho 0.4m, alto 0.3m. Potencia 9.5Kw. Voltaje 220V
Utensilios	Envases	De vidrio, estériles
	Depósitos	3 Lt. Acero inoxidable
	Tablas de picar	Plástico (HDEP)

Fuente: Elaboración propia 2014

- **Aplicación de modelos matemáticos**

Balance de materia

$$MI = MS + P$$

Donde: MI= materia que ingresa

MS = materia que sale

P= pérdidas

MI= 9.980 kg de conserva de guayaba

MS = 9.980 kg de conserva de guayaba

P= 0 Kg

Balance de energía:

$$Q = m \times Cp \times \Delta T$$

a) Balance de energía en el exhausting

Datos

- m guayaba= 6.650 kg
- Cp guayaba= 0.8672 Kcal/kg°C
- T1 = 70 °C
- T2 = 82 °C

- ◆ Cálculo del Calor requerido para la guayaba:

$$Qg = 6.650 \times 0.8672 \times (82 - 70)$$

$$Qg = 69.199 \text{ Kcal}$$

Datos

- m Líq. Gob. = 3.335 kg
- Cp Líq. Gob. = 0.8021 Kcal/kg°C
- T1 = 80 °C
- T2 = 82 °C

- ◆ Cálculo del Calor requerido para el líquido de gobierno:

$$Q \text{ líq.} = 3.335 \times 0.8021 \times (82 - 80)$$

$$Q \text{ líq.} = 5.342 \text{ Kcal}$$

- ◆ Cálculo del Calor requerido para el exhausting:

$$Q \text{ exhausting} = Qg + Q \text{ líq.}$$

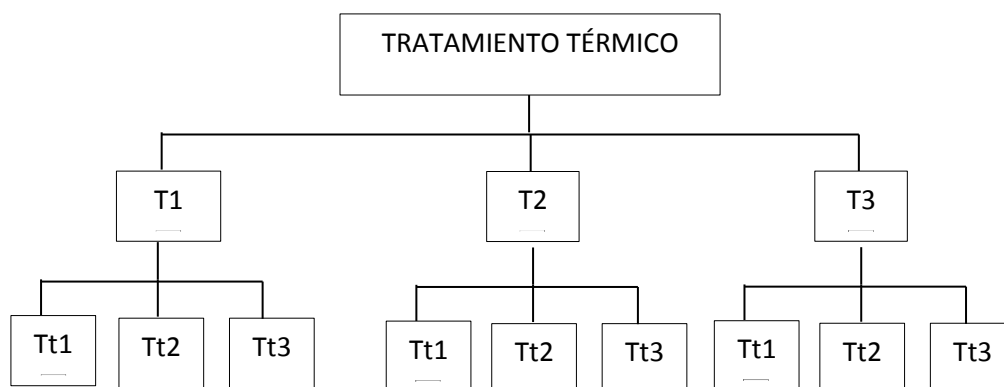
$$Q \text{ exhausting} = 69.2026 + 5.342$$

$$Q \text{ exhausting} = 74.5446 \text{ Kcal}$$

4.4.7. Experimento N°4: Tratamiento Térmico

- **Objetivos:** Determinar los parámetros óptimos en cuanto Temperatura y Tiempo de Tratamiento Térmico
- **Variables:**
 - Temperatura de Tratamiento Térmico**
 - T1 = 100 °C
 - T2 = 105 °C
 - T3 = 110 °C
 - Tiempo de Tratamiento Térmico**
 - Tt1 = 5 min
 - Tt2 = 10 min
 - Tt3 = 15 min
- **Controles:**
 - Apariencia (Cartilla)
 - Color (Cartilla)
 - Olor (Cartilla)

- **Diseño experimental**



- **Diseño Estadístico**

Se empleará un D-C-A factorial 2X3 con 4 repeticiones para el control de textura; y un D-B-C-A factorial 3x3 con 10 panelistas semientrenados para el control de sabor, olor y color.

- **Resultados y Análisis de Resultados**

Apariencia:

CUADRO N° 56: RESULTADOS DEL TRATAMIENTO TÉRMICO DE LA GUAYABA – APARIENCIA

Controles	Rep.	T1			T2			T3		
		Tt1	Tt2	Tt3	Tt1	Tt2	Tt3	Tt1	Tt2	Tt3
Apariencia	1	3	3	3	3	4	3	3	4	3
	2	4	4	3	4	5	4	4	4	3
	3	4	3	4	4	5	3	3	4	4
	4	5	4	3	3	4	5	3	3	3
	5	4	3	3	5	5	5	3	3	3
	6	5	4	4	5	4	4	3	4	4
	7	4	4	5	4	3	3	3	3	3
	8	4	4	3	4	4	4	3	3	3
	9	3	3	3	5	3	4	4	4	3
	10	4	3	3	4	4	4	4	3	4
	Σ		40	35	34	41	41	39	33	35
Promedio		4	3.5	3.4	4.1	4.1	3.9	3.3	3.5	3.3

Fuente: Elaboración propia 2014

$$\begin{aligned}
 Q &= 3 \\
 P &= 3 \\
 b &= 10 \\
 \text{Gran Total} &= 331
 \end{aligned}$$

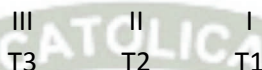
TABLA N° 15: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR APARIENCIA

FV	GL	SC	CM	FC		FT
Factor A	2	6.755555556	3.377777778	8.762209768	>	4.912
Factor B	2	1.088888889	0.544444444	1.412329864	<	4.912
Bloque	9	4.544444444	0.504938272	1.309847878	<	2.664
A x B	4	1.511111111	0.377777778	0.979983987	<	3.592
Error Exp.	72	27.75555556	0.385493827			
Total	89	41.65555556	0.46803995			

Fuente: Elaboración propia 2014

Existe diferencia altamente significativa entre el factor de temperatura, por ello se realizará una prueba de comparación de medias, en este caso la prueba Tuckey.

× **Prueba Tuckey**



× **Interpretación y Discusión**

Los resultados del análisis de varianza nos indicaron que estadísticamente existe diferencia entre los tres tratamientos respecto a la temperatura, para descartar entre que tratamientos hay diferencia y entre que tratamientos no la hay se realiza la prueba de Tuckey, la cual indicó que los tratamientos T1 y T2 difieren del T3. Experimentalmente los tratamientos con mayor puntaje respecto a la apariencia son T2Tt1 y T2Tt2. Se consideró en la apariencia las características físicas que debe tener una conserva de fruta es su color brillante y atractivo, sabor típico de la fruta natural, fácil de deslizarse a través de superficies.

Color

CUADRO N° 57: RESULTADOS DEL TRATAMIENTO TÉRMICO DE LA GUAYABA – COLOR

Controles	Rep.	T1			T2			T3		
		Tt1	Tt2	Tt3	Tt1	Tt2	Tt3	Tt1	Tt2	Tt3
Color	1	4	3	3	3	2	3	4	4	3
	2	3	3	3	4	4	3	4	5	5
	3	4	4	3	4	3	4	5	4	3
	4	4	3	4	4	5	4	4	5	4
	5	4	4	4	4	4	3	3	4	4
	6	5	4	4	3	3	3	4	4	4
	7	3	4	4	4	4	4	5	4	4
	8	3	3	4	4	3	3	4	3	3
	9	4	3	3	3	4	3	3	3	3
	10	4	3	4	5	4	4	3	3	4
	Σ		38	34	36	38	36	34	39	39
Promedio		3.8	3.4	3.6	3.8	3.6	3.4	3.9	3.9	3.7

Fuente: Elaboración propia 2014

$$Q = 3$$

$$P = 3$$

$$b = 10$$

$$\text{Gran Total} = 331$$

TABLA N° 16: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR COLOR

FV	GL	SC	CM	FC		FT
Factor A	2	1.08888889	0.54444444	1.46147473	<	4.912
Factor B	2	1.15555556	0.57777778	1.55095278	<	4.912
Bloque	9	7.87777778	0.87530864	2.34962717	<	2.664
A x B	4	0.71111111	0.17777778	0.47721624	<	3.592
Error Exp.	72	26.8222222	0.37253086			
Total	89	37.6555556	0.42309613			

Fuente: Elaboración propia 2014

*** Interpretación y Discusión**

Los resultados del análisis de varianza nos indicaron que estadísticamente no existe diferencia entre los tratamientos respecto al color. Todos los puntajes se encuentran en la escala de bueno y aceptable.

Olor

CUADRO N° 58: RESULTADOS DEL TRATAMIENTO TÉRMICO DE LA GUAYABA – OLOR

Controles	Rep.	T1			T2			T3		
		Tt1	Tt2	Tt3	Tt1	Tt2	Tt3	Tt1	Tt2	Tt3
Olor	1	3	3	3	3	3	3	3	3	2
	2	3	4	3	4	3	4	2	2	2
	3	4	3	2	4	5	4	3	4	1
	4	3	4	3	3	4	5	2	3	3
	5	4	3	3	5	3	3	3	3	3
	6	5	4	4	4	4	4	3	4	2
	7	3	4	2	4	3	3	3	3	2
	8	3	3	3	4	4	4	3	3	3
	9	3	3	2	5	3	4	2	4	3
	10	4	3	3	4	4	4	2	3	2
	Σ		35	34	28	40	36	38	26	32
Promedio		3.5	3.4	2.8	4	3.6	3.8	2.6	3.3	2.3

Fuente: Elaboración propia 2014

$$Q = 3$$

$$P = 3$$

$$b = 10$$

$$\text{Gran Total} = 292$$

TABLA N° 17: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR OLOR

FV	GL	SC	CM	FC		FT
Factor A	2	18.1555556	9.07777778	23.7384988	>	4.912
Factor B	2	3.48888889	1.74444444	4.56174334	<	4.912
Bloque	9	5.06666667	0.56296296	1.47215496	<	2.664
A x B	4	4.37777778	1.09444444	2.86198547	<	3.592
Error Exp.	72	27.5333333	0.38240741			
Total	89	58.6222222	0.65867665			

Fuente: Elaboración propia 2014

Existe diferencia altamente significativa entre el factor de temperatura, por ello se realizará una prueba de comparación de medias, en este caso la prueba Tuckey.

× **Prueba Tuckey**

III II I
T3 T2 T1

× **Interpretación y Discusión**

Los resultados del análisis de varianza nos indicaron que estadísticamente existe diferencia entre los tratamientos respecto a la temperatura, para descartar entre que tratamientos hay diferencia y entre que tratamientos no la hay se realiza la prueba de Tuckey, la cual indica que existe diferencia entre las tres temperaturas. El mayor puntaje fue para el tratamiento T2T1. El olor es muy perceptible por los panelistas ya que el tratamiento térmico muchas veces libera ácidos orgánicos los cuales son los que dan el sabor a las frutas.

• **Conclusión**

Tanto la apariencia como el olor y color son características de las conservas que pueden ser influidas por los tratamientos térmicos, ya que en el caso de las frutas las paredes y membranas celulares pierden su integridad, se liberan ácidos y se inactivan enzimas. Se elige como tratamiento el T2T1, ya que en cuanto a apariencia y olor obtuvo los mejores puntajes.

- **Materiales y equipos**

CUADRO N° 59: MATERIALES Y EQUIPOS TRATAMIENTO TÉRMICO

Materiales		Especificaciones técnicas / Cantidad
Materias primas	Guayaba envasada	30 envases
Insumos	Vapor Petróleo	4 galones aprox.
Instrumentos	Balanza	Precisión: 0.1 Kg
	Balanza Analítica	Precisión: 0.01 gr
	Termómetro	±1 °C
	Cronómetro	±0.1seg
Equipos	Autoclave	Eléctrico
	Marmita	5 Lt - Acero inoxidable
Utensilios	Guantes	Resistentes al calor
	Depósitos	2 Lt. Acero inoxidable
	Cucharones	Acero inoxidable

Fuente: Elaboración propia 2014

- **Aplicación de modelos matemáticos**

Balance de materia

$$MS = MI + P$$

Donde: MS= materia que sale

MI = materia que ingresa

P= Pérdida

MS= 9.927 Conserva de guayaba esterilizada

MI = 9.982 Conserva de guayaba no esterilizada

P= 0.055

Balance de energía:

$$Q = m \times Cp \times \Delta T$$

b) Balance de energía en el tratamiento térmico

Datos

- m guayaba= 6.650 kg
- Cp guayaba= 0.8672 Kcal/kg°C
- T1 = 80 °C
- T2 = 105 °C

- ◆ Cálculo del Calor requerido para la guayaba:

$$Qg = 6.650 \times 0.8672 \times (105 - 80)$$
$$Qg = 144.165 \text{ Kcal}$$

Datos

- m Líq. Gob. = 3.325 kg
- Cp Líq. Gob. = 0.8021 Kcal/kg°C
- T1 = 82 °C
- T2 = 105 °C

- ◆ Cálculo del Calor requerido para el líquido de gobierno:

$$Q \text{ líq.} = 710.6835 \times 0.8021 \times (105 - 82)$$
$$Q \text{ líq.} = 61.341 \text{ Kcal}$$

- ◆ Cálculo del Calor requerido para el tratamiento térmico:

$$Q \text{ tratamiento térmico} = Qg + Q \text{ líq.}$$
$$Q \text{ tratamiento térmico} = 144.165 + 61.341$$
$$Q \text{ tratamiento térmico} = 205.506 \text{ Kcal}$$

2.5. Experimento Final: Tratamientos Seleccionados

- **Análisis Físico Químico**

CUADRO N° 60: ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DE LA CONSERVA DE GUAYABA

Componente	Resultado
Peso Bruto (Kg)	392
Peso Neto (Kg)	315
Peso Escurrido (Kg)	230
Diámetro de rodaja (cm)	4-5
pH	3.3
Sólidos Solubles en el líquido (°Brix)	19
Número de trozos	10
Uniformidad	Aceptable

Fuente: Elaboración propia 2014

- **Análisis químico proximal**

CUADRO N° 61: ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL DE LA CONSERVA DE GUAYABA

Componente	Cantidad
Humedad (%)	84.46
Extracto etéreo (%)	0.15
Proteínas (%)	0.51
Cenizas (%)	0.63
Fibra (%)	1.64
Carbohidratos (%)	12.61
Energía (Kcal)	53.83

Fuente: Elaboración propia 2014

- **Análisis microbiológicos**

CUADRO N° 62: ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA CONSERVA DE GUAYABA

Componente	Cantidad
Anaerobios mesófilos viables (UFC/g)	< 10
Mohos (UFC/g)	<10
Levaduras (UFC/g)	<10
Resultado general	Comercialmente estéril

Fuente: Elaboración propia 2014

- **Pruebas de Aceptabilidad:**

Descripción:

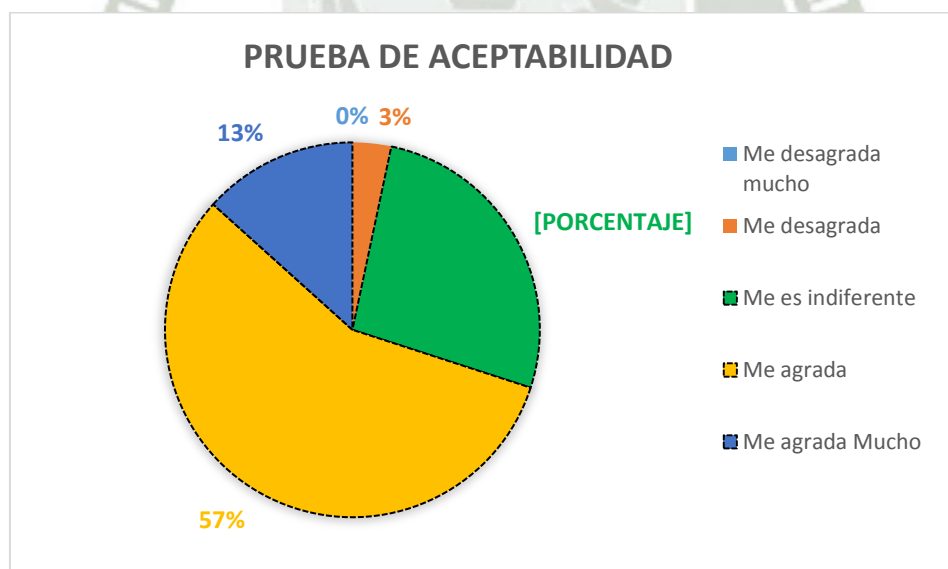
Obtenida la conserva de guayaba se evaluó su aceptabilidad utilizando un total de 30 panelistas, mediante una cartilla de aceptabilidad (véase en ANEXO 7). Este test de aceptabilidad se realizó en las afueras de la Universidad Católica de Santa María, explicando a los panelistas las cartillas y dando a degustar el producto final.

CUADRO N° 63: RESULTADOS DE LA PRUEBA DE ACEPTABILIDAD

Panelista N°	Puntaje	Precio	Panelista N°	Puntaje	Precio
1	4	5	16	4	5
2	3	5	17	4	5.5
3	4	5.5	18	4	5
4	4	5	19	3	5
5	4	5.5	20	3	4.5
6	5	5.5	21	4	5
7	3	4.5	22	3	5
8	4	5	23	5	5.5
9	3	5.5	24	5	5
10	3	4.5	25	4	5.5
11	4	5	26	4	5
12	3	4.5	27	4	5.5
13	4	5.5	28	2	4.5
14	5	5.5	29	4	5
15	4	5	30	4	5

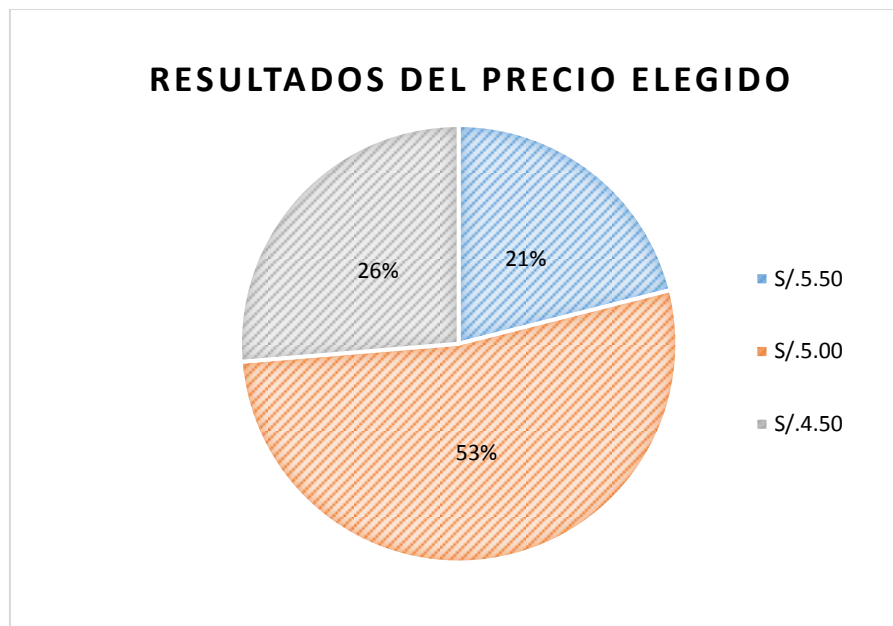
Fuente: Elaboración propia 2014

GRÁFICO N° 2: PRUEBA DE ACEPTABILIDAD



Como se observa en el GRÁFICO N° 2, de los 30 panelistas, a la mayoría (57%) les agrado la conserva de guayaba, mientras que a la minoría (3%) les desagrado. Al 97% de panelistas aceptaron el nuevo producto y estarían dispuestos a pagar un precio accesible por este.

GRÁFICO N° 3: RESULTADOS DEL PRECIO ELEGIDO



Como se observa en el gráfico la mayoría de panelistas (53%) eligió el precio a pagar de S/. 5.00 la unidad de conserva de guayaba.

- **Tiempo de vida útil:**

- × **Descripción**

La vida en anaquel es definida como el tiempo en el cual el producto almacenado cumple con la seguridad y calidad esperada por el consumidor. La vida en anaquel se determinó mediante el método de pruebas aceleradas, se efectuó un seguimiento de la acidez expresada como porcentaje de ácido acético en el producto a temperaturas de 20, 30 y 40 °C.

Se consideró como factor limitante la acidez expresada como porcentaje de ácido acético de una conserva en almíbar de durazno marca "ACONCAGUA" que tenía como fecha de caducidad Diciembre del 2014

- × **Objetivo:**

Evaluar el tiempo de conservación del producto final en función a la temperatura.

- × **Variables:**

Tu1 = 20°C

Tu2 = 30°C

Tu3 = 40°C

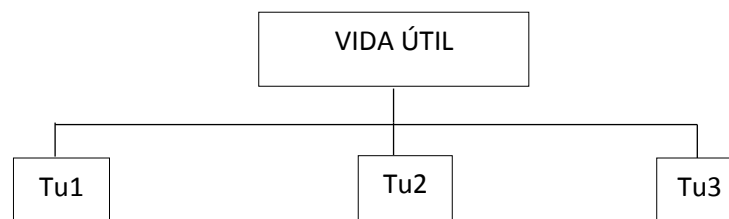
- × **Datos:**

Peso Equivalente del Ácido Acético = 15.0125

Porcentaje de acidez en conserva de durazno = 0.33624

Ln del porcentaje de acidez en conserva de durazno = -1.08993009

× **Diseño experimental**



× **Resultados:**

CUADRO N° 64: RESULTADOS DE PORCENTAJE DE ACIDEZ

Tiempo (Días)	Tiempo (Min)	Acidez		
		Tu1	Tu2	Tu3
0	0	0.071550	0.071550	0.071550
7	10080	0.072280	0.073490	0.096160
14	20160	0.072740	0.074560	0.098850
21	30240	0.073790	0.079650	0.132180
28	40320	0.073820	0.091710	0.148527
35	50400	0.073941	0.111640	0.152180
42	60480	0.074650	0.131165	0.156480
49	70560	0.074848	0.135175	0.159185
56	80640	0.074921	0.142477	0.159790
63	90720	0.074924	0.145175	0.168400

Fuente: Elaboración propia 2014

× **Cálculo de la velocidad de deterioro:**

Teóricamente se determinará la velocidad de deterioro a 20, 30 y 40°C, mediante la ecuación de Labuza para reacciones de deterioro de primer orden:

$$\frac{\partial C}{\partial t} = k(C)$$

$$\int_{C_0}^C \frac{\partial C}{C} = k \int_0^t \partial t$$

$$\ln C - \ln C_0 = k * t$$

$$\ln C = \ln C_0 + k * t$$

- Donde: k = Velocidad constante de deterioro.
 C = Valor de la característica evaluada al tiempo t.
 C₀ = Valor inicial de la característica evaluada.
 t = Tiempo en que se realiza la evaluación.

La ecuación se asemeja a una ecuación lineal:

$$\ln C = \ln C_0 + k * t$$

$$y = \text{intercepto} + \text{pendiente} * x$$

y = Ln C (Ln del % de acidez a 20, 30 y 40°C)
Intercepto = Ln C₀ (Ln de del % de acidez a tiempo inicial)
Pendiente = k (1/min)
x = Tiempo en minutos

Realizado regresiones lineales se obtienen las siguientes ecuaciones para cada temperatura:

Para 10°C $\ln C = -2.6302913 + 5.0814E - 07 * t$
 $R^2 = 0.90814759$

Para 20°C $\ln C = -2.7140347 + 9.4216E - 06 * t$
 $R^2 = 0.941053733$

Para 30°C $\ln C = -2.4279258 + 8.5205E - 06 * t$
 $R^2 = 0.81110093$

CUADRO N° 65: VELOCIDADES DE DETERIORO PARA 20°C, 30°C Y 40°C

T(°C)	T(°K)	K	1/T	Ln K
20	293.15	5.0814E-07	0.00341122	-14.4925088
30	303.15	9.4216E-06	0.0032987	-11.5725056
40	313.15	8.5205E-06	0.00319336	-11.6730355

Fuente: Elaboración propia 2014

Luego, mediante la siguiente ecuación reportada por Arrhenius, se describirá el efecto de la temperatura en la velocidad de deterioro:

$$k = A * e^{-\frac{Ea}{(R*T)}}$$

Donde: **k** = Constante de velocidad de deterioro (1/min).
A = Factor exponencial o factor de frecuencia (mismas unidades que k).
Ea = Energía de activación (J.mol⁻¹).
R = Constante universal de gases (8.3143 J.K⁻¹.mol⁻¹).
T = Temperatura en Kelvin.

$$\ln k = \ln A - \frac{Ea}{R} * \frac{1}{T}$$

$$y = \text{intercepto} + \text{pendiente} * x$$

y	= Ln K (Ln de la constante de velocidad de deterioro)
Intercepto	= Ln A (Ln del factor exponencial)
Pendiente	= -Ea/R
x	= 1/T (Inversa de la temperatura)

Realizado una regresión lineal se obtienen la siguiente ecuación:

$$\ln k = \ln A - \frac{Ea}{R} * \frac{1}{T}$$

$$\ln k = 30.6288829 - 13089.07 * \frac{1}{T}$$

Despejando los valores:

$$Ea/R = 13089.07$$

$$\ln A = 30.6288829$$

$$A = 2.00426E+13$$

Una vez hallada la ecuación anterior se puede encontrar las velocidades de deterioro a diferentes temperaturas para el alimento en cuestión utilizando la ecuación de Arrhenius. (CUADRO N°66: VELOCIDADES DE DETERIORO PARA DIFERENTES TEMPERATURAS)

$$k = A * e^{-\frac{Ea}{R*T}}$$

Cálculo del tiempo de vida útil:

Con los valores de k hallados a diferentes temperaturas, y contando con datos de concentración inicial y factor limitante de acidez, se utiliza nuevamente la ecuación de Labuza, para encontrar el tiempo de vida útil a diferentes temperaturas. CUADRO N°67: TIEMPO DE VIDA ÚTIL DE LA CONSERVA DE GUAYABA

Ecuación de Labuza

$$\ln C = \ln C_0 + k * t$$

$$t = \frac{\ln C - \ln C_0}{k}$$

Donde: C_0 = Concentración inicial del indicador de deterioro (%).

C = Concentración final del indicador de deterioro (%).

k = Velocidad de deterioro (1/min).

t = Tiempo de vida útil (min).

CUADRO N° 66: VELOCIDADES DE DETERIORO PARA DIFERENTES TEMPERATURAS

T(°C)	T(°K)	K (1/min)
0	273.15	3.09746E-08
1	274.15	3.68906E-08
2	275.15	4.38809E-08
3	276.15	5.21301E-08
4	277.15	6.18531E-08
5	278.15	7.32995E-08
6	279.15	8.67585E-08
7	280.15	1.02565E-07
8	281.15	1.21108E-07
9	282.15	1.42834E-07
10	283.15	1.68262E-07
11	284.15	1.97987E-07
12	285.15	2.32699E-07
13	286.15	2.73188E-07
14	287.15	3.20364E-07
15	288.15	3.75271E-07
16	289.15	4.39108E-07
17	290.15	5.13247E-07
18	291.15	5.99263E-07
19	292.15	6.98952E-07
20	293.15	8.14369E-07
21	294.15	9.47859E-07
22	295.15	1.1021E-06
23	296.15	1.28013E-06
24	297.15	1.48542E-06
25	298.15	1.72192E-06
26	299.15	1.99409E-06
27	300.15	2.30704E-06
28	301.15	2.66651E-06
29	302.15	3.07904E-06
30	303.15	3.55202E-06
31	304.15	4.09381E-06
32	305.15	4.71385E-06
33	306.15	5.4228E-06
34	307.15	6.23269E-06
35	308.15	7.15706E-06
36	309.15	8.21118E-06
37	310.15	9.41221E-06
38	311.15	1.07794E-05
39	312.15	1.23346E-05
40	313.15	1.41019E-05

Fuente: Elaboración propia 2014

CUADRO N° 67: TIEMPO DE VIDA ÚTIL DE LA CONSERVA DE GUAYABA

Temperatura (°C)	Tiempo de vida útil (min)	Tiempo de vida útil (días)	Tiempo de vida útil (meses)	Tiempo de vida útil (años)
0	49958038.67	34693.08	1156.44	96.37
1	41946387.66	29129.44	970.98	80.92
2	35264321.33	24489.11	816.30	68.03
3	29683990.06	20613.88	687.13	57.26
4	25017787.56	17373.46	579.12	48.26
5	21111037.44	14660.44	488.68	40.72
6	17836045.22	12386.14	412.87	34.41
7	15087254.26	10477.26	349.24	29.10
8	12777295.33	8873.12	295.77	24.65
9	10833760.67	7523.44	250.78	20.90
10	9196566.221	6386.50	212.88	17.74
11	7815791.839	5427.63	180.92	15.08
12	6649910.705	4617.99	153.93	12.83
13	5664335.849	3933.57	131.12	10.93
14	4830225.506	3354.32	111.81	9.32
15	4123499.971	2863.54	95.45	7.95
16	3524031.489	2447.24	81.57	6.80
17	3014975.917	2093.73	69.79	5.82
18	2582220.657	1793.21	59.77	4.98
19	2213928.096	1537.45	51.25	4.27
20	1900157.567	1319.55	43.99	3.67
21	1632551.957	1133.72	37.79	3.15
22	1404077.611	975.05	32.50	2.71
23	1208808.2	839.45	27.98	2.33
24	1041744.933	723.43	24.11	2.01
25	898666.8218	624.07	20.80	1.73
26	776005.8339	538.89	17.96	1.50
27	670742.6827	465.79	15.53	1.29
28	580319.7476	403.00	13.43	1.12
29	502568.2279	349.01	11.63	0.97
30	435647.1363	302.53	10.08	0.84
31	377992.1556	262.49	8.75	0.73
32	328272.7156	227.97	7.60	0.63
33	285355.9327	198.16	6.61	0.55
34	248276.2826	172.41	5.75	0.48
35	216210.0684	150.15	5.00	0.42
36	188453.9042	130.87	4.36	0.36
37	164406.5631	114.17	3.81	0.32
38	143553.6498	99.69	3.32	0.28
39	125454.6436	87.12	2.90	0.24
40	109731.9361	76.20	2.54	0.21

Fuente: Elaboración propia 2014

Los resultados obtenidos son:

Para la temperatura de 20°C, el porcentaje de ácido acético alcanza su valor límite en 3 años, 8 meses y 1 día.

Para la temperatura de 30°C, el porcentaje de ácido acético alcanza su valor límite en 10 meses y 2 días.

Para la temperatura de 40°C, el porcentaje de ácido acético alcanza su valor límite en 2 meses y 16 días.



CAPITULO IV: PROPUESTA A ESCALA INDUSTRIAL

1. ESTUDIO DE MERCADO

La finalidad del Estudio de Mercado consiste en estimar la cantidad de producto que la demanda estaría dispuesta a adquirir a un determinado precio, estableciendo así el sector de consumidores y de mercado a satisfacer en un determinado tiempo y espacio.

1.1. Determinación del Área Geográfica

Actualmente en el Perú, la producción de conservas de frutas y hortalizas se desarrolla principalmente en la región de la costa; las plantas procesadoras de conservas producen productos dirigidos especialmente para exportación como son los espárragos en conserva y alcachofas en conserva; últimamente la industria de conservas está en crecimiento y desea tener más demanda en el mercado nacional.

1.2. Análisis de la Oferta

La oferta es considerada como los bienes y servicios que se disponen por parte de un cierto número de oferentes (productores) a un sector del mercado.

En el Perú existen únicamente micro empresas que se dedican a la producción de conservas de frutas, en su mayoría son asociaciones de productores agrícolas las cuales no desarrollan un número importante de producción.

1.2.1. Producción Nacional

En el mercado nacional únicamente existen datos de la producción de conservas de hortalizas (espárragos), sin embargo si existen datos de importación de conserva de frutas; es por ello que se considerará sólo la importación de duraznos en almíbar en el Perú como base del presente estudio.

1.2.2. Importaciones

Existe una mayor demanda de conservas duraznos en almíbar en los últimos años, en el CUADRO N° 68 se observa un crecimiento en las importaciones.

CUADRO N° 68: IMPORTACIONES DE DURAZNOS EN ALMÍBAR

AÑO	CIF (U\$S)	IMPORTACIÓN (KG)
2004	8 312 758	7324615
2005	8 467 255	8582932
2006	6 162 440	5143939
2007	9 491638	7889973
2008	17497949	13998359
2009	10532098	8882047
2010	18786810	15699167
2011	22515159	16564887
2012	21281356	14305096
2013	26803966	17603285

Fuente: Agrodataperu – INEI 2014

1.2.3. Oferta Total

La oferta total es igual a la suma de la producción nacional (oferta interna) más las importaciones (oferta externa). En el CUADRO N° 69 se observa que al no contar con datos de producción nacional la oferta total vendría a ser igual que las importaciones.

CUADRO N° 69: OFERTA TOTAL DE DURAZNOS EN ALMÍBAR

AÑO	PRODUCCIÓN (KG)	IMPORTACIÓN (KG)	OFERTA TOTAL (KG)
2004	-	7324615	7324615
2005	-	8582932	8582932
2006	-	5143939	5143939
2007	-	7889973	7889973
2008	-	13998359	13998359
2009	-	8882047	8882047
2010	-	15699167	15699167
2011	-	16564887	16564887
2012	-	14305096	14305096
2013	-	17603285	17603285

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

1.2.4. Exportaciones

Como ya se mencionó anteriormente en el Perú no existen datos de producción ni exportación de conservas de frutas en almíbar.

1.3. Análisis de la Demanda

La demanda se refiere a la cantidad adquirida de un bien por parte de los consumidores en el mercado, a un precio específico en un momento determinado y dentro de un espacio geográfico definido.

En esta parte de nuestro estudio de mercado, nos ocupamos de los posibles consumidores del producto “Conserva de Guayaba en trozos en almíbar”, para lo cual efectuaremos una proyección de la demanda empleando el método de análisis de regresión.

1.3.1. Análisis del consumo o demanda aparente

Considerando que todo lo ofertado es consumido, la demanda se hace igual al consumo aparente, entonces podemos afirmar que el consumo aparente o demanda nacional viene dado por:

- La producción nacional u oferta interna
- Las importaciones u oferta externa
- Los stocks o inventarios

Entonces según Kalman J. Cohan y Richard Cyert, consumo aparente queda definido de la siguiente manera:

$$CA = Pn + M - X + S$$

Donde:

CA = Consumo aparente

Pn = Producción Nacional u Oferta interna

M = Importaciones u Oferta externa

X = Exportaciones

S = Stocks o inventarios

Para el caso específico del presente proyecto, la demanda se encuentra determinada por la oferta total solamente, por no contarse con datos precisos sobre producción nacional, exportaciones ni de acumulación de stocks o inventarios.

1.3.2. Demanda o Consumo Aparente Histórico

En el CUADRO N° 70 se muestra la demanda o consumo aparente de conservas de durazno con una tasa de crecimiento promedio de %.

CUADRO N° 70: DEMANDA DE CONSERVA DE DURAZNO EN ALMÍBAR

AÑO	OFERTA TOTAL (KG)	DEMANDA(KG)	TASA DE CRECIMIENTO (%)
2004	7324615	7324615	-
2005	8582932	8582932	17.18
2006	5143939	5143939	-40.07
2007	7889973	7889973	53.38
2008	13998359	13998359	77.42
2009	8882047	8882047	-36.55
2010	15699167	15699167	76.75
2011	16564887	16564887	5.51
2012	14305096	14305096	-13.64
2013	17603285	17603285	23.06

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

1.3.3. Proyección de la Demanda

En el CUADRO N° 71 se observan las series estadísticas de la demanda del producto. Para poder ejercer una proyección segura, es necesario emplear el método de análisis de regresión y correlación, mediante el uso de los modelos: lineal, inverso, semilogarítmico, logarítmico y doble logarítmico.

CUADRO N° 71: CUADRO RESUMEN DE COEFICIENTES DE CORRELACIÓN (R) Y DETERMINACIÓN (R²)

Modelo	R	R ²	a	b
Lineal Y = a + b * X	0.8515	0.7251	4666790.4000	1260479.9273
Inverso Y = a + b / X	-0.6016	0.3619	14447615.1483	-9724192.6211
Semilogarítmico Y = A + B * Log (X)	0.7691	0.5915	4497136.5132	10827058.0068
Logarítmico Log Y = A + B (X)	0.8240	0.6790	6.7578	0.0498
Doble Logarítmico Log (y) = A + B Log (X)	0.7466	0.5575	6.7502	0.4292

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

El modelo utilizado para la proyección de la demanda es el Lineal $Y = a + b * X$, ya que a este le corresponde el r^2 más cercano a 1.

a= 4666790.4000

b= 1260479.9273

R2= 0.7251

CUADRO N° 72: PROYECCIÓN DE LA DEMANDA (2015 – 2024)

AÑO	PRODUCCIÓN (KG)	PRODUCCIÓN (TM)
2015	2544533844	2544533.84
2016	2545794324	2545794.32
2017	2547054804	2547054.80
2018	2548315284	2548315.28
2019	2549575764	2549575.76
2020	2550836243	2550836.24
2021	2552096723	2552096.72
2022	2553357203	2553357.20
2023	2554617683	2554617.68
2024	2555878163	2555878.16

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

Al existir una demanda creciente de duraznos en almíbar para los próximos años, el presente proyecto pretende conseguir parte de esta demanda, reemplazando el consumo de duraznos en almíbar, por el de un producto nuevo como es la “conserva de guayaba en almíbar”.

1.4. Análisis de precios

El precio de la conserva de guayaba en trozos en almíbar será fijado de acuerdo a los costos que generará su fabricación y a lo confrontado con el precio determinado por sus similares en el mercado. Los productos nombrados a continuación se encuentran de venta en los supermercados TOTTUS, METRO y PLAZA VEA de nuestra ciudad.

CUADRO N° 73: PRECIO DE CONSERVAS DE DURAZNO EN ALMÍBAR EN EL MERCADO LOCAL

PRODUCTOS - MARCAS	PESO NETO (gr)	PRECIO (S/.)
Aconcagua (Chile)	822	10.7
Dos Caballos (Chile)	820	9.5
Arica (Grecia)	820	9.5
Tottus (Perú)	820	6.45

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

1.5. Estrategia Comercial

1.5.1. Presentación del producto

El producto se presentará en envases de vidrio no retornables; deberá tener una etiqueta colorida y vistosa que llame la atención del público. El volumen sugerido para la conserva es de 300 ml.

La Ficha técnica del etiquetado se muestra en el ANEXO N°.1

1.5.2. Publicidad

La publicidad se encargará de comunicar toda información acerca del producto resaltando los beneficios que aportará al consumidor. Se contratará a agencias publicitarias para que agencien campañas atractivas que llame la atención del consumidor para poder lograr un posicionamiento en el mercado.

Se utilizarán diversos medios como diarios, revistas, radios y más adelante televisión. Se esperará también que el producto se publicite sólo una vez en el mercado y después de haber demostrado sus beneficios.

1.5.3. Promoción de ventas

Se contratará personal para que haga degustar el producto y den una correcta descripción del mismo, actuando como orientadores en lugares donde se venda usualmente nuestro producto (supermercados), haciendo que el cliente se sienta contento con el servicio prestado.

1.5.4. Puntos de venta

Debido a la naturaleza de este producto y por ser considerado funcional y natural, los puntos de venta más adecuados podrían ser:

- Cadenas de supermercados
- Minimarkets
- Tiendas de venta al por mayor

2. CÁLCULOS DE INGENIERÍA

2.1. Capacidad y localización de planta

2.1.1. Tamaño de planta

El tamaño de este proyecto tiene por objetivo establecer las diferentes alternativas de capacidad de producción, de bienes o de prestación de servicios, definir en términos técnicos en relación con la unidad de tiempo de funcionamiento que se considera normal para las circunstancias y tipo de proyecto.

Para determinar el tamaño de este proyecto se debe tener en cuenta la capacidad de producción para el periodo de planeamiento es decir debe tenerse pleno conocimiento de la existencia de materias primas, recursos necesarios y otros. La importancia del estudio de mercado radica fundamentalmente en la incidencia sobre el nivel de inversiones y costos y la rentabilidad que genera su implementación.

El tamaño de la planta se define como la cantidad o volumen de producción por unidad de tiempo considerado. La determinación del tamaño de planta se efectúa tomando en cuenta factores técnicos y económicos

El tamaño de producción dependerá de los siguientes valores que asumen sus variables que son:

$$Cp = f(A, B, C, D)$$

- Donde:
- Cp: Capacidad de producción.
 - A: Número de días de trabajo por año.
 - B: Número de turnos de trabajo por día.
 - C: Número de horas de trabajo por turno.
 - D: Toneladas de producción por hora.

2.1.1.1. Alternativas de Tamaño de Planta

Las presentes alternativas se plantearon de acuerdo a la demanda de conservas de frutas diversas, cubriendo un % de ésta y abarcando un sector del mercado.

CUADRO N° 74: ALTERNATIVAS DE TAMAÑO

	Alternativa 1 (0.001%)	Alternativa 2 (0.0015%)	Alternativa 3 (0.002%)
A	300 Días/Año	300 Días/Año	300 Días/Año
B	1 turno/día	1 turno/día	1 turno/día
C	8 horas por turno	8 horas por turno	8 horas por turno
D	1.0602 TM/hr 1060.2 Kg/hr	1.5903 TM/hr 1590.3 Kg /hr	2.1204 TM/hr 2120.4 Kg /hr
Cp	2544.53 TM/Año	3816.80 TM/Año	5089.07 TM/Año

Fuente: Elaboración propia 2014

2.1.1.2. Selección de tamaño:

La selección de tamaño consistirá en el análisis de cada alternativa propuesta con ciertos criterios o relaciones que condicionan y conjugan la selección del tamaño y son:

• Relación Tamaño – Materia Prima:

Se selecciona la disponibilidad de materia prima con los requerimientos de esta para los tamaños alternativos. Teniendo en cuenta que para la elaboración del producto nuestra materia prima es la guayaba y considerando que las cifras estadísticas acerca de su producción para el 2015 en el CUADRO N° en el Capítulo I es 3484.59356 TM/Año, se llega a la conclusión de que para las alternativas 1,2 y 3 existe la materia prima necesaria. Por ello consideramos que la mejor alternativa es la “3” con una capacidad de producción $C_p = 5089.07$ TM/Año.

• Relación Tamaño – Mercado:

Se relacionan las alternativas en función al potencial de demanda planteada en el estudio del mercado. Considerando que la demanda de duraznos en almíbar es bastante grande y continuará creciendo con una tasa promedio del 16.31%. En el año 2015 se tendrá una demanda de 2544533840 kg/año, por lo que el presente proyecto se apoderará de una parte, aproximadamente el 0,002%.

El mercado no es un factor limitante en el tamaño del proyecto, por lo que se considera la alternativa 3 la más adecuada.

• Relación Tamaño – Tecnología:

En el mercado regional y nacional no existe limitaciones frente a la tecnología ya que se puede adquirir maquinaria para implementar una planta procesadora de conservas ya que contamos con muchas a lo largo del país.

• Relación Tamaño – Inversión:

Será necesario contar con inversionistas para la construcción de la planta. Inicialmente se construirá la planta para una producción de tamaño mínimo para luego ir ampliándola progresivamente a medida que se provee de recursos financieros.

Se detallará más adelante en el estudio económico y financiero, como el financiamiento procede en primer lugar del capital propio (Accionistas), y secundariamente del organismo de crédito (Fondos de línea de capital COFIDE). Por lo tanto concluimos que no existe factor limitante de inversión (Existen accionistas y financiamiento).

• Flexibilidad de la Planta:

La planta permitirá la adaptación de equipos al proceso ya existente, no afectando al volumen sino sólo realizado ciertas modificaciones en la producción de alimentos de la misma línea; la planta será flexible para la fabricación de productos similares en la escases de materia prima en este caso guayaba.

2.1.1.3. Conclusión de Tamaño de Planta:

Según el análisis para determinar el tamaño de planta, la alternativa 3 con una capacidad de 5089.07 TM/Año cumple los criterios en cuanto a materia prima, mercado, tecnología y financiamiento.

Del análisis teórico del estudio de tamaño, podemos concluir:

- El tamaño elegido es para una producción industrial de mediana empresa.
- Existe maquinaria y equipo en el mercado disponible.
- Los requerimientos de materia prima cubren la producción anual.
- El mercado es una variable que trabajamos con un amplio margen de seguridad.
- El factor técnico (tecnología) reviste características apropiadas para la producción.
- Existen inversionistas del sector privado y apoyo financiero.

2.1.2. Localización de planta

La localización de planta consiste en analizar factores de localización con el objetivo de obtener la ubicación correcta para la planta y que el resultado de estos factores conduzca a una máxima tasa de rentabilidad a un mínimo costo unitario. Los principales factores que inciden en la localización de una planta agroindustrial son:

a. Factores relacionados con la inversión:

- Terrenos
- Construcciones

b. Factores relacionados con la gestión:

- Mano de Obra
- Materia Prima
- Agua y Servicios
- Energía Eléctrica
- Cercanía a la materia prima
- Cercanía al mercado producto terminado
- Disposiciones de promoción Industrial
- Otros

2.1.2.1. Análisis Macrolocalización

Consiste en la elección de la región (a Nivel Nacional) con la mayor cantidad de requerimientos en comparación con otras alternativas. Al no contar con datos precisos de producción de guayaba dentro del Perú, nuestra planta procesadora de conservas de guayaba se ubicará en el departamento de Arequipa; en el cual existe una gran la disponibilidad de materia prima de excelente calidad y bajo costo, también porque existe zonas de desarrollo industrial con vías de acceso y servicios industriales básicos y se tiene la infraestructura necesaria para la implementación de la planta, así como la disponibilidad de mano de obra y cercanía al mercado objetivo.

2.1.2.2. Análisis de Microlocalización

Decidida la Macrolocalización, el análisis de la Microlocalización consistirá en determinar la ubicación definitiva de la planta dentro región elegida. Para nuestro proyecto se utilizará el MÉTODO DE EVALUACIÓN CUALITATIVA DE RANKING DE FACTORES CON PESOS PONDERADOS. Las alternativas de Microlocalización: a nivel regional – nacional:

- ✓ Alternativa I: Parque Industrial de Arequipa
- ✓ Alternativa II: Parque Industrial de Rio Seco
- ✓ Alternativa III: Parque Industrial Majes

Factores de Microlocalización:

Para poder determinar la óptima localización de planta se debe analizar diversos factores y de acuerdo a su evaluación se podrá determinar el lugar.

- a) Terreno:** Disponibilidad y costo. Este factor es analizado tomando en cuenta que en el lugar propuesto exista disponibilidad de terreno que cuenten con los servicios correspondientes y los costos sean convenientes en los parques industriales correspondientes:

CUADRO N° 75: MICROLOCALIZACIÓN - FACTOR TERRENO

Alternativas	Área del Terreno (m ²)	Costo del M ² (\$)
Alternativa I: Parque Industrial de Arequipa	1500	100
Alternativa II: Parque Industrial de Rio Seco	1500	50
Alternativa III: Parque Industrial Majes	1500	40

Fuente: Elaboración propia 2014

- b) Construcciones:** Costos. Este factor se constituye como el de mayor valor económico, que conjuntamente con el factor terreno forman los factores que inciden en el costo de inversión.

CUADRO N° 76: MICROLOCALIZACIÓN - FACTOR CONSTRUCCIÓN

Alternativas	Costo máx. de la construcción del M ² (\$)
Alternativa I: Parque Industrial de Arequipa	250
Alternativa II: Parque Industrial de Rio Seco	150
Alternativa III: Parque Industrial Majes	120

Fuente: Elaboración propia 2014

- c) Mano de Obra:** Costo, disponibilidad, tecnificación. Se requiere de mano de obra que será evaluada por tecnificación (grado de instrucción), disponibilidad y costo (variable).

- d) **Materia Prima:** Se seleccionará las alternativas planteadas según la disponibilidad (no existen datos exactos) y costos de materia.

CUADRO N° 77: MICROLOCALIZACIÓN - FACTOR MATERIA PRIMA

Alternativas	Costo de la materia prima por Kg (S/.)
Alternativa I: Parque Industrial de Arequipa	3.00
Alternativa II: Parque Industrial de Rio Seco	2.00
Alternativa III: Parque Industrial Majes	2.50

Fuente: Elaboración propia 2014

- e) **Energía Eléctrica:** Las alternativas planteadas cuentan con este servicio que es necesario para el funcionamiento y operatividad de las maquinarias y equipos que se requieren durante en proceso.

CUADRO N° 78: MICROLOCALIZACIÓN - FACTOR ENERGÍA ELÉCTRICA

Alternativas	Costo por Kw/hr (\$)
Alternativa I: Parque Industrial de Arequipa	0.72
Alternativa II: Parque Industrial de Rio Seco	0.72
Alternativa III: Parque Industrial Majes	0.72

Fuente: Elaboración propia 2014

- f) **Agua:** Se considera la disponibilidad, costo y calidad de H₂O potable y servicio de desagüe siendo este importante para depositar los desechos del proceso de producción.

CUADRO N° 79: MICROLOCALIZACIÓN - FACTOR AGUA

Alternativas	Costo por m ³ (\$)
Alternativa I: Parque Industrial de Arequipa	0.383
Alternativa II: Parque Industrial de Rio Seco	0.383
Alternativa III: Parque Industrial Majes	0.383

Fuente: Elaboración propia 2014

- g) **Cercanía de la Materia Prima:** Vías de acceso y costo de transporte. La cercanía a la materia prima también es importante y Arequipa es un de las provincias con mayores vías de acceso a las regiones donde se produce la materia prima.

- h) **Cercanía al Mercado de Producto Terminado:** Vías de Acceso y costo de transporte. Se buscará la cercanía del mercado de tal manera que se evitará mayores costos por transporte del producto terminado según alternativa. Arequipa cuenta con vías de circulación asfaltada lo que reduce los tiempos de entrada y salida tanto de la materia prima como del producto terminado.

- i) **Promoción Industrial:** Se consideran para cada alternativa los incentivos legales y tributarios no variables, en este caso se acogerá a los beneficios de la ley 23407.

Ranking de factores para la Microlocalización

CUADRO N° 80: GRADO DE PONDERACIÓN

GRADO DE PONDERACIÓN	%
Excesivamente importante	100
Muy importante	75
Importante	50
Moderadamente importante	25
No importante	5

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

CUADRO N° 81: ESCALA DE CALIFICACIÓN

ESCALA DE CALIFICACIÓN	%
Excelente	5
Muy bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Malo	1

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

Asignamos un coeficiente de ponderación a cada factor de localización de la siguiente forma:

CUADRO N° 82: COEFICIENTES DE PONDERACIÓN

Factor de localización	Coeficiente
Terreno	25%
Construcciones	25%
Mano de Obra	50%
Materia Prima	75%
Insumos	50%
Energía eléctrica	75%
Agua	75%
Cercanía de Materia Prima	75%
Cercanía a insumos	50%
Cercanía de Mercado	50%
Seguridad	25%
Promoción Industrial	25%
Disponibilidad-puerto	25%
Disponibilidad – fronteras	25%
Factor ambiental	50%
Total	700%

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

CUADRO N° 83: RANKING DE FACTORES: MICROLOCALIZACIÓN

N°.	Factores	Ponderación		Alternativa I: Parque Industrial de Arequipa		Alternativa II: Parque Industrial de Río Seco		Alternativa III: Parque Industrial Majes	
				Estratifica	Ranking	Estratifica	Ranking	Estratifica	Ranking
<u>Terreno</u>									
1	Costo	15	25	3	45	4	60	4	60
	Disponibilidad	10		4	40	5	50	4	40
<u>Construcciones</u>									
2	Costo	25	25	3	75	4	100	4	100
<u>Mano de Obra</u>									
3	Costo	30	50	3	90	4	120	4	120
	Disponibilidad	10		5	50	4	40	4	40
	Tecnificación	10		5	50	4	40	3	30
<u>Materia Prima</u>									
4	Costo	40	75	4	160	5	200	5	200
	Disponibilidad	35		4	140	5	175	3	105
<u>Insumos</u>									
5	Costo	30	50	4	120	4	120	3	90
	Disponibilidad	20		4	80	4	80	3	60
<u>Energía</u>									
6	Costo	40	75	4	160	4	160	4	160
	Disponibilidad	35		4	140	4	140	4	140
<u>Agua</u>									
7	Costo	25	75	4	100	4	100	4	100
	Disponibilidad	25		5	125	4	100	4	100
	Calidad	25		4	100	4	100	3	75

<u>Cercanía M.P.</u>										
8	Acceso	40	5	200	5	200	4	160		
	Costo Transporte	35	3	105	5	175	4	140		
<u>Cercanía Insumos</u>										
9	Acceso	25	4	100	4	100	4	100		100
	Costo Transporte	25	4	100	4	100	3	75		
<u>Cercanía a Mercado</u>										
10	Vías de acceso	25	4	100	4	100	3	75		
	Costo transporte	25	4	100	4	100	3	75		
11	<u>Seguridad</u>	25	4	100	4	100	3	75		
12	<u>Promoción</u>	25	4	100	4	100	4	100		
<u>Disponibilidad</u>										
13	Puerto	25	4	100	4	100	4	100		100
<u>Disponibilidad</u>										
14	Fronteras	25	3	75	3	75	3			
15	Factor ambiental	50	3	150	3	150	4			
	TOTAL	700	700	2705		2885		2595		

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014

2.1.2.3. Conclusión de la Localización

Según el análisis realizado la planta procesadora de Conserva de Guayaba se ubicará en el Parque Industrial Río Seco en la región de Arequipa, esta alternativa alcanzó 2885 puntos ya que dispone de áreas de terreno suficiente, cuenta con los servicios necesarios como son energía eléctrica, agua, desagüe, vías de acceso y se encuentra cerca de la materia prima y del mercado objetivo.

2.2. Balance Macroscópico de Materia

Base de cálculo de producción: **2120.4 Kg /hr** de producto terminado.

a) Balance en la recepción de la materia prima

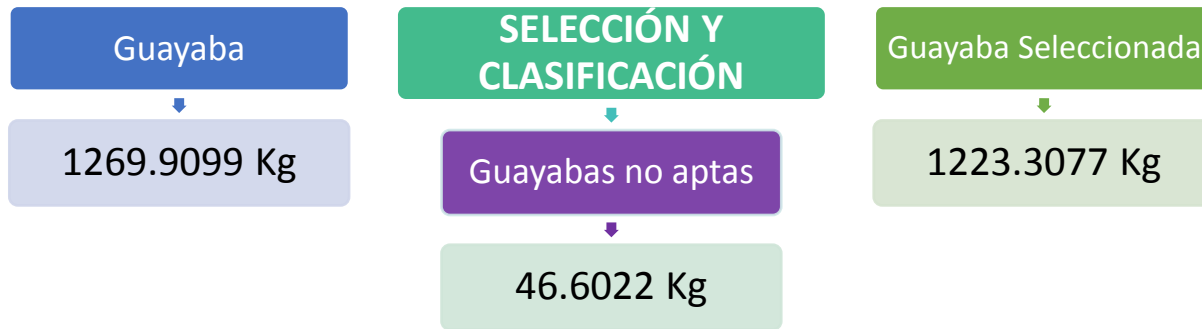


CUADRO N° 84: BALANCE DE MATERIA EN LA RECEPCIÓN

MATERIA	ENTRADA (Kg)	SALIDA (Kg)	RENDIMIENTO %
Guayaba	1281.5604	1269.9099	99.09
Guayaba sin el estado de madurez deseado		11.6505	0.91

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

b) Balance en la selección y clasificación

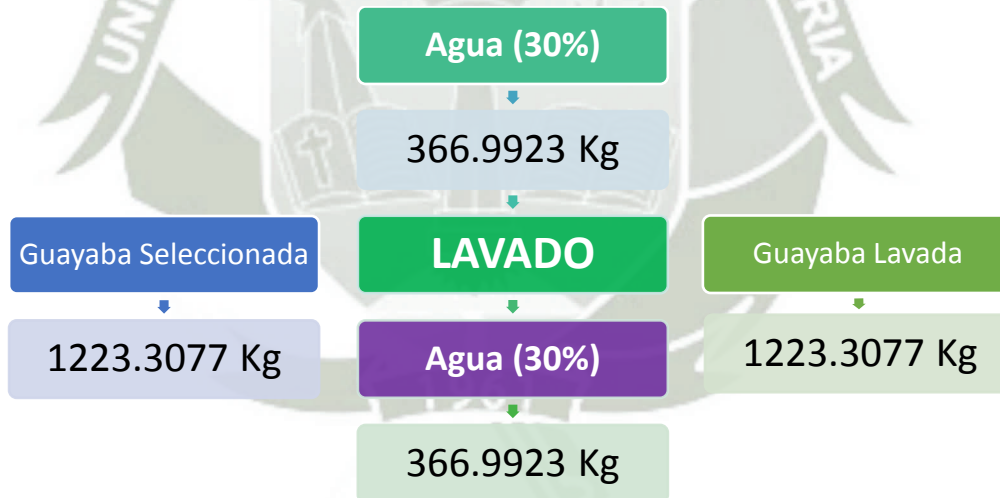


CUADRO N° 85: BALANCE DE MATERIA EN LA SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN

MATERIA	ENTRADA (Kg)	SALIDA (Kg)	RENDIMIENTO %
Guayaba Seleccionada	1269.9099	1223.3077	96.33
Guayabas no aptas		46.6022	3.67

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

c) Balance en el lavado y la desinfección

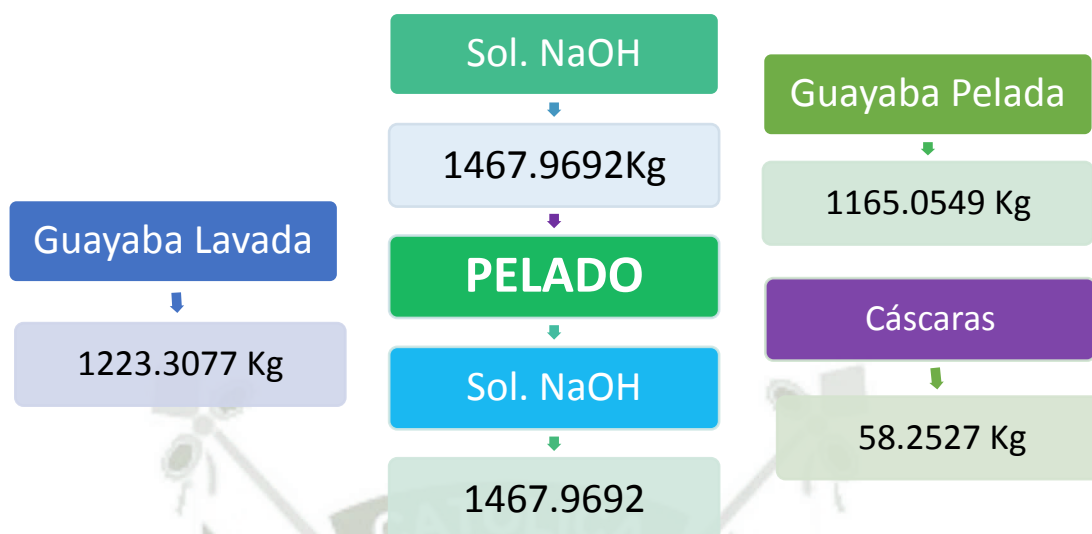


CUADRO N° 86: BALANCE DE MATERIA EN EL LAVADO

MATERIA	ENTRADA (Kg)	SALIDA (Kg)	RENDIMIENTO %
Guayaba Lavada	1223.3077	1223.3077	100.00

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

d) Balance en el pelado



CUADRO N° 87: BALANCE DE MATERIA EN EL PELADO

MATERIA	ENTRADA (Kg)	SALIDA (Kg)	RENDIMIENTO %
Guayaba Pelada	1223.3077	1165.0549	95.24
Cáscaras		58.2527	4.76

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

e) Balance en el cortado

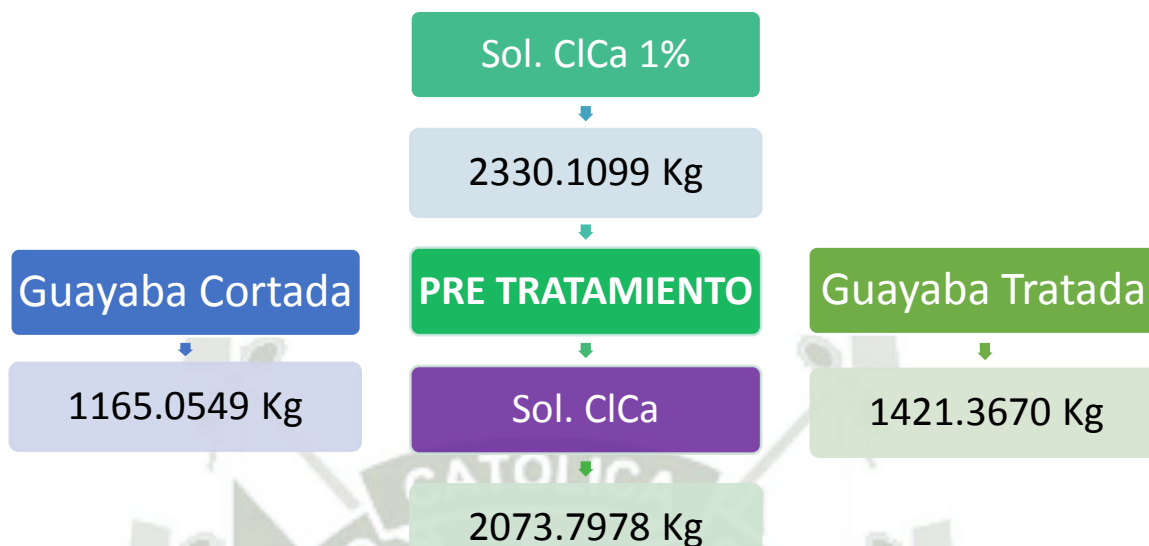


CUADRO N° 88: BALANCE DE MATERIA EN EL CORTADO

MATERIA	ENTRADA (Kg)	SALIDA (Kg)	RENDIMIENTO %
Guayaba Cortada	1165.0549	1165.0549	100.00

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

f) Balance en el pre tratamiento



CUADRO N° 89: BALANCE DE MATERIA EN EL PRE TRATAMIENTO

MATERIA	ENTRADA (Kg)	SALIDA (Kg)	RENDIMIENTO %
Guayaba Tratada	1165.0549	1421.3670	122.00
Solución de ClCa	2330.1099	2073.7978	-22.00

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

g) Balance en el envasado

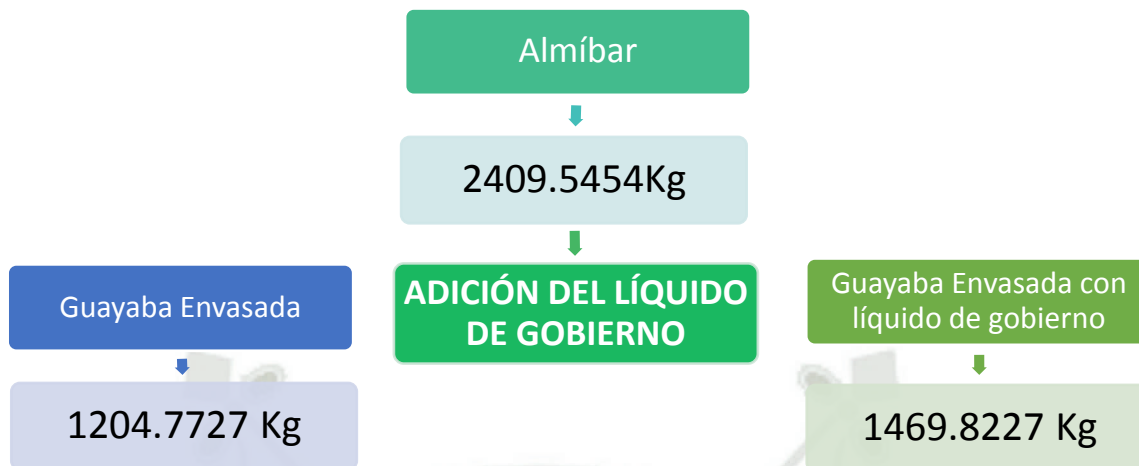


CUADRO N° 90: BALANCE DE MATERIA EN EL ENVASADO

MATERIA	ENTRADA (Kg)	SALIDA (Kg)	RENDIMIENTO %
Guayaba Envasada	1421.3670	1421.3670	100.00

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

h) Balance en la adición del líquido de gobierno



CUADRO N° 91: BALANCE DE MATERIA EN LA ADICIÓN DEL LÍQUIDO DE GOBIERNO

MATERIA	ENTRADA (Kg)	SALIDA (Kg)	RENDIMIENTO %
Guayaba Envasada	1421.3670	2132.0505	150.00
Almíbar	710.6835		

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

i) Balance en el exhausting



CUADRO N° 92: BALANCE DE MATERIA EN EL EXHAUSTING

MATERIA	ENTRADA (Kg)	SALIDA (Kg)	RENDIMIENTO %
Guayaba Envasada con líquido de gobierno	2132.0505	2132.0505	100.00

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

j) Balance en el tratamiento térmico



CUADRO N° 93: BALANCE DE MATERIA EN EL TRATAMIENTO TÉRMICO

MATERIA	ENTRADA (Kg)	SALIDA (Kg)	RENDIMIENTO %
Guayaba Envasada con líquido de gobierno	2132.0505	2120.4000	99.45
Pérdida por Evaporación		11.6505	0.55
Vapor			

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

k) Balance en el enfriado



CUADRO N° 94: BALANCE DE MATERIA EN EL ENFRIADO

MATERIA	ENTRADA (Kg)	SALIDA (Kg)	RENDIMIENTO %
Guayaba Envasada Esterilizada	2120.4000	2120.4000	100.00

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

e) Balance en el almacenado



CUADRO N° 95: BALANCE DE MATERIA EN EL ALMACENADO

MATERIA	ENTRADA (Kg)	SALIDA (Kg)	RENDIMIENTO %
Guayaba Envasada Esterilizada	2120.4000	2120.4000	100.00

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

CUADRO N° 96: BALANCE DE MATERIA EN TODO EL PROCESO

Operación	Masa ingresa (Kg/hr)	Masa sale (Kg/hr)	Rendimiento (%)	Perdida (%)	Perdida (Kg/hr)
RECEPCIÓN	1281.5604	1269.9099	99.09	0.91	11.6505
SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN	1269.9099	1223.3077	96.33	3.67	46.6022
LAVADO	1223.3077	1223.3077	100.00	0.00	0.0000
PELADO	1223.3077	1165.0549	95.24	4.76	58.2527
CORTADO	1165.0549	1165.0549	100.00	0.00	0.0000
PRE TRATAMIENTO	1165.0549	1421.3670	122.00	-22.00	-256.3121
ENVASADO	1421.3670	1421.3670	100.00	0.00	0.0000
ADICIÓN DEL LÍQUIDO DE GOBIERNO	1469.8227	1469.8227	100.00	0.00	0.0000
EXHAUSTING	2132.0505	2132.0505	100.00	0.00	0.0000
SELLADO	2132.0505	2132.0505	100.00	0.00	0.0000
TRATAMIENTO TÉRMICO	2132.0505	2120.4000	99.45	0.55	11.6505
ENFRIADO	2120.4000	2120.4000	100.00	0.00	0.0000
ETIQUETADO	2120.4000	2120.4000	100.00	0.00	0.0000
ALMACENADO	2120.4000	2120.4000	100.00	0.00	0.0000

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

2.3. Balance Macroscópico de Energía

⇒ **Base de cálculo** = Balance de energía por día

⇒ **Cálculo del Calor Específico (Cp)**

$$C_p = 1.424X_C + 1.549X_P + 1.675X_G + 0.837X_M + 4.187X_W$$

Donde: Cp = Calor específico
 X_C = Fracción de Carbohidratos
 X_P = Fracción de Proteínas
 X_G = Fracción de Grasa
 X_M = Fracción de Sales minerales
 X_W = Fracción de Agua

⇒ **Cálculo de Calor requerido para el intercambio de calor (Q)**

$$Q$$

Donde: Q = Calor requerido, kcal
 m = Masa, kg
 Cp = Calor específico, kcal/kg°C
 T_2 = Temperatura de salida °C
 T_1 = Temperatura de entrada °C

c) Balance de energía en el almacenamiento de la materia prima: Guayaba

Composición de la Guayaba	Datos
- Carbohidratos = 16.34%	- m guayaba= 1281.5604 kg
- Proteínas =1.23%	- $T_1 = 20^\circ\text{C}$
- Grasa= 0.72%	- $T_2 = 6^\circ\text{C}$
- Sales minerales= 0.66%	
- Agua= 80.28	

◆ Cálculo del Calor Específico de la Guayaba:

$$C_p = 1.424 \left(\frac{16.34}{100} \right) + 1.549 \left(\frac{1.23}{100} \right) + 1.675 \left(\frac{0.72}{100} \right) + 0.837 \left(\frac{0.66}{100} \right) + 4.187 \left(\frac{80.28}{100} \right)$$

$$C_p = 3.6306 \frac{\text{KJ}}{\text{kg}}^\circ\text{C} = 0.8672 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg}}^\circ\text{C}$$

- ◆ Cálculo del Calor extraído:

$$Q = 1281.5604 \times 0.8672 \times (8 - 20)$$

$$Q = -13335.8264 \text{ Kcal}$$

d) Balance de energía en el pelado químico

Datos

- m guayaba= 1223.3077 kg
- Cp guayaba= 0.8672 Kcal/kg°C
- T1 = 20°C
- T2 = 60 °C

- ◆ Cálculo del Calor requerido para la guayaba:

$$Qg = 1223.3077 \times 0.8672 \times (60 - 20)$$

$$Qg = 42432.1748 \text{ Kcal}$$

Composición de la Solución de NaOH

- Carbohidratos = 0%
- Proteínas = 0%
- Grasa = 0%
- Sales minerales = 30.0%
- Agua = 70.0%

Datos

- m = 1467.9692kg
- T1 = 20°C
- T2 = 85 °C

- ◆ Cálculo del Calor Específico de la solución de NaOH:

$$Cp = 1.424 \left(\frac{0}{100} \right) + 1.549 \left(\frac{0}{100} \right) + 1.675 \left(\frac{0}{100} \right) + 0.837 \left(\frac{3.0}{100} \right) + 4.187 \left(\frac{70.0}{100} \right)$$

$$Cp = 4.4381 \frac{KJ}{kg} ^\circ C = 1.0600 \frac{Kcal}{kg} ^\circ C$$

- ◆ Cálculo del Calor requerido para la solución de NaOH:

$$Qsól. = 1467.9692 \times 1.0600 \times (85 - 20)$$

$$Qsól = 101144.7970 \text{ Kcal}$$

- ◆ Cálculo del Calor requerido para el pelado:

$$Q \text{ pelado} = Qg + Qsól$$

$$Q \text{ pelado} = 42432.1748 + 101144.7970$$

$$Q \text{ pelado} = 143576.9718 \text{ Kcal}$$

- ◆ Cálculo de la cantidad de vapor requerido para el pelado:

$$\begin{aligned} 1 \text{ Kg} & \text{-----} 638.90 \text{ Kcal} \\ X & \text{-----} 143576.9718 \text{ Kcal} \\ X & = 224.7253 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Se considera 30% como margen de seguridad:

$$\begin{aligned} Mv & = 224.7253 \times 1.30 \\ Mv & = 292.1428 \frac{\text{Kg devapor}}{\text{hr}} \end{aligned}$$

e) Balance de energía en la adición del líquido de gobierno

Composición del líquido de gobierno	Datos
- Carbohidratos = 0%	- m Líq. Gob. = 710.6835 kg
- Proteínas = 30.0%	- T1 = 20°C
- Grasa = 0%	- T2 = 90 °C
- Sales minerales = 0%	
- Agua = 70.0%	

- ◆ Cálculo del Calor Específico del líquido de gobierno:

$$\begin{aligned} C_p & = 1.424 \left(\frac{30.0}{100} \right) + 1.549 \left(\frac{0}{100} \right) + 1.675 \left(\frac{0}{100} \right) + 0.837 \left(\frac{0}{100} \right) + 4.187 \left(\frac{70.0}{100} \right) \\ C_p & = 3.3581 \frac{\text{KJ}}{\text{kg}} \text{ } ^\circ\text{C} = 0.8021 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg}} \text{ } ^\circ\text{C} \end{aligned}$$

- ◆ Cálculo del Calor requerido en la adición del líquido de gobierno:

$$\begin{aligned} Q_{ad. \text{ líq.}} & = 710.6835 \times 0.8021 \times (90 - 20) \\ Q_{ad. \text{ líq.}} & = 39901.0249 \text{ Kcal} \end{aligned}$$

- ◆ Cálculo de la cantidad de vapor requerido para el líquido de gobierno:

$$\begin{aligned} 1 \text{ Kg} & \text{-----} 638.90 \text{ Kcal} \\ X & \text{-----} 39901.0249 \text{ Kcal} \\ X & = 62.4527 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Se considera 30% como margen de seguridad:

$$\begin{aligned} Mv & = 62.4527 \times 1.30 \\ Mv & = 81.1885 \frac{\text{Kg devapor}}{\text{hr}} \end{aligned}$$

f) Balance de energía en el exhausting

Datos

- m guayaba= 1421.3670 kg
- Cp guayaba= 0.8672 Kcal/kg°C
- T1 = 70 °C
- T2 = 82 °C

- ◆ Cálculo del Calor requerido para la guayaba:

$$Qg = 1421.3670 \times 0.8672 \times (82 - 70)$$

$$Qg = 14790.6438 \text{ Kcal}$$

Datos

- m Líq. Gob. = 710.6835 kg
- Cp Líq. Gob. = 0.8021 Kcal/kg°C
- T1 = 80 °C
- T2 = 82 °C

- ◆ Cálculo del Calor requerido para el líquido de gobierno:

$$Q \text{ líq.} = 710.6835 \times 0.8021 \times (82 - 80)$$

$$Q \text{ líq.} = 1140.0293 \text{ Kcal}$$

- ◆ Cálculo del Calor requerido para el exhausting:

$$Q \text{ exhausting} = Qg + Q \text{ líq.}$$

$$Q \text{ exhausting} = 14790.6438 + 1140.0293$$

$$Q \text{ exhausting} = 15930.6731 \text{ Kcal}$$

- ◆ Cálculo de la cantidad de vapor requerido para el exhausting:

$$1 \text{ Kg} \text{-----} 638.90 \text{ Kcal}$$

$$X \text{ -----} 15930.6731 \text{ Kcal}$$

$$X = 24.9345 \text{ Kg}$$

Se considera 30% como margen de seguridad:

$$Mv = 24.9345 \times 1.30$$

$$Mv = 32.4149 \frac{\text{Kg devapor}}{\text{hr}}$$

g) Balance de energía en el tratamiento térmico

Datos

- m guayaba= 1421.3670 kg
- Cp guayaba= 0.8672 Kcal/kg°C
- T1 = 80 °C
- T2 = 110 °C

- ◆ Cálculo del Calor requerido para la guayaba:

$$Q_g = 1421.3670 \times 0.8672 \times (80 - 110)$$

$$Q_g = 36976.6095 \text{ Kcal}$$

Datos

- m Líq. Gob. = 710.6835 kg
- Cp Líq. Gob. = 0.8021 Kcal/kg°C
- T1 = 82 °C
- T2 = 110 °C

- ◆ Cálculo del Calor requerido para el líquido de gobierno:

$$Q_{\text{líq.}} = 710.6835 \times 0.8021 \times (100 - 82)$$

$$Q_{\text{líq.}} = 15960.4100 \text{ Kcal}$$

- ◆ Cálculo del Calor requerido para el tratamiento térmico:

$$Q_{\text{trat. tér.}} = Q_g + Q_{\text{líq.}}$$

$$Q_{\text{trat. tér.}} = 36976.6095 + 15960.4100$$

$$Q_{\text{trat. tér.}} = 52937.0194 \text{ Kcal}$$

- ◆ Cálculo de la cantidad de vapor requerido para el tratamiento térmico:

$$1 \text{ Kg} \text{-----} 638.90 \text{ Kcal}$$

$$X \text{ -----} 52937.0194 \text{ Kcal}$$

$$X = 82.8565 \text{ Kg}$$

Se considera 30% como margen de seguridad:

$$Mv = 82.8565 \times 1.30$$

$$Mv = 107.7135 \frac{\text{Kg devapor}}{\text{hr}}$$

h) Cálculo de la energía total

La cantidad de Calor requerido para todo el proceso es la siguiente:

$$Q_{total} = Q_{pelado} + Q_{ad. l\acute{i}q.} + Q_{exhausting} + Q_{trat. t\acute{e}r.}$$

$$Q_{total} = 143576.9718 + 39901.0249 + 15930.6731 + 52937.0194$$

$$Q_{total} = 252345.6892 \text{ Kcal}$$

La masa de vapor necesaria es:

$$Mv_{total} = Mv_{pelado} + Mv_{adic. l\acute{i}q.} + Mv_{exhausting} + Mv_{tra. t\acute{e}r.}$$

$$Mv_{total} = 292.1428 + 81.1885 + 32.4149 + 107.7135$$

$$Mv = 513.4597 \frac{\text{Kg devapor}}{\text{hr}}$$

2.4. Especificaciones Técnicas de los Equipos y/o Maquinarias

a. Cámara de Refrigeración para Materia Prima

Cantidad: 1 Capacidad: 3067 kg

Dimensiones: Largo = 5.34m. Ancho = 4.99 m. Altura = 3.08 m.

Material de construcción: muro de ladrillo, aislante, enlucido con malla metálica y pantalla antivapor.

b. Balanza de Plataforma

Cantidad: 2

Dimensiones: Largo = 500 mm. Ancho = 400 mm. Altura = 850 mm.

Capacidad de carga: 300 kg

Marca: PCE - PM / Modelo: PCE-PM 300C

Plato de pesado. 400 mm x 500 mm Altura de plataforma = 125 mm.

Capacidad de lectura: 100 g

Pantalla: 280 x 190 x 96 mm.

c. Balanza Analítica

Cantidad: 1

Dimensiones: Largo = 320 mm. Ancho = 210mm. Altura = 90 mm.

Capacidad: 500 gramos

Marca: PCE-LS / Modelo: PCE-LS 500

Tipo: Plato acero inoxidable 165 x165 mm

Lectura: 0.001g

Reproducibilidad: 0.0015g

Tiempo de respuesta: < a 5 segundos

d. Fajas Transportadoras

Cantidad: 2

Dimensiones:

Largo = 5.0 m.

Ancho = 0.5 m.

Alto = 1.2m.

e. Clasificador de tamaños para frutos redondos

Cantidad: 1

Fabricante: Ingemaq

Tipo: De mallas hexagonales

Material: Fierro galvanizado y acero inoxidable

Dimensiones: Largo = 1.8 m. Ancho = 1.3 m. Altura = 1.5 m.

Capacidad: 300 Kg/hr

Potencia del motor: 1HP - Potencia del motoreductor: 1w-hr.

f. Tanque de Lavado

Cantidad: 2

Fabricante: SOLMEC E.I.R.L.

Tipo: Rotatorio

Dimensiones del Tambor: Diámetro = 0.44 m., Largo = 2.07m.

Dimensiones de la tina: Diámetro = 0.66 m., Largo = 3.11m. Altura tanque de lavado = 1.50 m

Presión del agua: 10kg/cm²

Material de construcción: AISI 316

Número de varillas: 10

Número de duchas: 7

Potencia del motor: 1 CV = 0.9863 HP = 0.7354 kw.

Potencia del motoreductor: 1CV = 0.9863 HP Consumo de energía eléctrica: 1.4708Kw-hr.

Especificaciones: Con varillas de superficie rugosa, además, debe contar con duchas de agua y una tina para la retención de desechos.

g. Tina de Pelado Químico

Cantidad: 1

Capacidad: 300 Kg/hr

Tipo: Por inmersión con chaqueta de vapor

Dimensiones: Largo=2.10m. Ancho= 1.58m. Altura= 1.05 m.

Material de construcción: AISI 316

Espesor de tina: 1/8"

h. Tina de Neutralizado

Cantidad: 1

Capacidad: 300 Kg/hr

Tipo: Por inmersión con recirculación de agua

Dimensiones: Largo=2.10m. Ancho= 1.58m. Altura= 1.05 m.

Material de construcción: acero inoxidable

i. Tanque de Pre-tratamiento

Cantidad: 1

Volumen del tanque: 2000 Lt.

Tipo: Vertical y con agitador

Dimensiones: Diámetro: 1.30 m. Altura 1.70 m.

Material de construcción: AISI 316

Potencia del agitador: 2 HP

Consumo de energía eléctrica: 2.9829 kw-hr.

j. Tina de Lavado

Cantidad: 1

Capacidad: 3000 L

Tipo: Con recirculación de agua

Dimensiones: Largo=2.10m. Ancho= 1.58m. Altura= 1.05 m.

Material de construcción: acero inoxidable

Espesor de tina: 1/8"

k. Faja de distribución

Cantidad: 1

Tipo: Cinta Metálica

Dimensiones: Largo=3.00m. Ancho= 0.70m. Altura= 1.10 m.

Material: Lona y acero inoxidable tipo 316

Potencia del agitador: 1 HP

Consumo de energía eléctrica: 1 kw-hr.

l. Mesas

Cantidad: 3

Tipo: rectangulares

Dimensiones: Largo=1.10m. Ancho= 0.50m. Altura= 1.00 m.

Material: acero inoxidable

m. Marmita de cocción abierta

Cantidad: 1

Capacidad: 1000 L

Tipo: Chaqueta de vapor

Dimensiones: Largo=1.10m. Ancho= 0.90m. Altura= 1.20 m.

Material de construcción: AISI

n. Dosificadora

Cantidad: 1

Marca: HORIX

Modelo: PTF – 28

Tipo: de Válvula o pistón

Material de Construcción: AISI 304

Dimensiones: Largo: 1.50m. Ancho: 0.86m. Altura 1.91 m.

Potencia: 1.5 HP

Consumo de energía eléctrica: 2.2372Kw-hr.

o. Exhauster

Cantidad: 1

Tipo: Túnel de vapor

Dimensiones: Largo=3.10m. Ancho= 0.25m. Altura= 1.10 m.

Material de construcción: AISI 316

Potencia: 1.5 HP

Consumo de energía eléctrica: 1.125 Kw-hr.

p. Autoclave

Cantidad: 1

Capacidad: 4000 botes

Tipo: Chaqueta de vapor

Material de construcción: Fierro galvanizado

Dimensiones: Diámetro: 1.10 m. Altura 1.30 m

Accesorios: Sistema de inyección de vapor y sistema de alimentación

Uso: Eliminación de carga microbiana.

q. Lavadora de Envases

Cantidad: 1

Marca: Alfa Laval del Perú

Modelo: PTF – 28

Tipo: A presión, Monoblock Material de Construcción: AISI 316

Dimensiones: Largo: 2.00 m. Ancho: 0.70 m. Alto: 1.75 m.

Velocidad de Operación. 20 unidades por minuto

N° de Válvulas: 12

N° de Cabezales: 03

Potencia: 1.5 HP

Consumo de energía eléctrica: 2.2372Kw-hr

r. Cerradora de Botellas

Cantidad: 1

Capacidad: 1200 envases/hr

Tipo: Semiautomático

Material de Construcción: AISI 316

Especificaciones: Sistema Giratorio de tres cabezales

Dimensiones: Largo: 2.00 m. Ancho: 2.00 m. Altura: 1.85 m.

Potencia: 1 HP

Consumo de energía eléctrica: 1.4915kw-hr.

s. Sistema de Enfriado

Cantidad: 1

Tipo: Con faja transportadora (h=1.20 m)

Altura total: 1.50 m

Número de Duchas: 5

Distancia entre duchas: 30 cm

Presión de agua: 10 kg/cm²

Velocidad de Operación: 10 botellas / 30 segundos

Potencia de faja: 0.25 HP

Consumo de energía eléctrica: 0.3729Kw-hr

t. Equipos Auxiliares

➤ **Ablandador de Agua**

Cantidad: 1

Capacidad: 2m³/hr

Tipo: Tanque vertical con mezclas de resinas catiónicas y aniónicas.

Dimensiones: Altura 1.70 m. Diámetro 1.50 m.

Presión de trabajo: 60 lb/pie²

Accesorios: Tanque y válvula múltiple de operación, control de nivel.

Uso principal: Tratamiento del agua del proceso

➤ **Caldero**

Cantidad: 1

Tipo: Pirotubular horizontal

Material: Acero negro

Dimensiones: Diámetro: 1.00 m. Longitud: 1.90 m. Altura: 1.50 m.

Superficie de transferencia de calor: 50 pies²

Producción de vapor: 157 kg vapor/hr

N° de tubos: 18

Presión de trabajo: 120 lb/pie²

Potencia: 10 HP

Quemador: Honeywell Becket

Combustible: Petróleo Diesel N°2 y R-500

Accesorios: Control de Nivel, Válvula de seguridad y de purga, presostato, manómetro

➤ **Grupo Electrónico**

Cantidad: 1

Capacidad: 100 Kw

Consumo de Petróleo: 4 gal/hr.

Uso: Generación de electricidad en caso de emergencia.

➤ **Vagonetas**

Cantidad: 8 Capacidad: 200 Kg

Dimensiones: Largo: 0.80 m. Ancho: 0.50 m. Altura: 1.15m.

Uso: Transporte de productos diversos.

➤ **Carros Transportadores**

Cantidad: 4

Capacidad de carga: 250/300 kg

Dimensiones: Largo: 1.25 m. Ancho: 0.70 m. Altura: 1.50 m.

Dimensión útil de bandeja: 800 x 600 mm

Tipo: Carros con timón abatible con cierre automático.

Especificaciones: 2 ruedas fijas detrás, 2 ruedas pivotantes delante con bandeja de goma, Ø 100 mm, negro, bandeja polietileno alta densidad, alfombrilla antideslizante.

2.5. Requerimiento de Insumos y Servicios Auxiliares

Para los efectos del cálculo, se establece un turno de 8 horas de trabajo en 300 días/año.

2.5.1. Requerimiento de Materia Prima

CUADRO N° 97: REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA

MATERIA PRIMA	CANTIDAD (Kg/día)	CANTIDAD (Kg/año)
Guayaba	1281.5604	384468.1319

Fuente: Elaboración Propia – Arequipa 2014.

2.5.2. Requerimiento de Insumos

CUADRO N° 98: REQUERIMIENTO DE INSUMOS*

INSUMOS	Unidad	CANTIDAD Kg/día	CANTIDAD Kg/año
Soda	Kg	44.0391	13211.7300
ClCa	Kg	34.9516	10485.4800
Ácido cítrico	Kg	7.7010	2310.3000
Azúcar	kg	213.2051	63961.5300

Fuente: Elaboración Propia – Arequipa 2014.

*Véase en el Anexo N° 6: Balance de materia para los insumos

2.5.3. Requerimiento de Servicios Auxiliares y Suministros:

✓ **Combustible**

CUADRO N° 99: CONSUMO DE COMBUSTIBLE

EQUIPO	VALOR REQUERIDO gal/día	COMBUSTIBLE gal/año
Caldero	2.6500	795.0000
Grupo Electrónico	10.0000	3000.0000
CONSUMO TOTAL		3795.0000

Fuente: Elaboración Propia – Arequipa 2014.

✓ **Agua**

CUADRO N° 100: REQUERIMIENTO DE AGUA

OPERACIÓN	CONSUMO (m3/día)	CONSUMO (m3/año)
<i>Cantidad de agua requerida en la planta</i>		
Lavado	0.3670	110.0977
Pelado	1.4239	427.1790
Neutralizado	1.3911	417.3227
Pre tratamiento	2.2952	688.5475
Lavado	0.4264	127.9230
Adición del líquido de gobierno	0.4968	149.0303
Lavado de botellas	0.4100	123.0000
Caldero	0.1500	45.0000
Limpieza	2.5000	750.0000
SUBTOTAL		2838.1003
<i>Cantidad de agua requerida fuera de la planta</i>		
Servicios Higiénicos	2.0000	600.0000
Jardines	0.7700	231.0000
SUBTOTAL		831.0000
TOTAL		3669.1003
Margen de Seguridad (20%)		733.8201
CONSUMO TOTAL		4402.9203

Fuente: Elaboración Propia – Arequipa 2014.

✓ **Energía Eléctrica**

CUADRO N° 101: REQUERIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

REQUERIMIENTO	POTENCIA (Kw)	N° Hrs/día	Kw-hr/año
<i>Consumo de energía en la producción</i>			
Faja de selección	0.3729	1	111.87
Faja de selección	0.3729	1	111.87
Clasificadora	1.005	1	301.5
Tanque de lavado	1.4708	1	441.24
Tanque de Pre tratamiento	2.9829	2	1789.74
Faja de distribución	1.4915	2	894.9
Lavadora de botellas	1.1186	2	671.16
Faja de llenado	0.3729	2	223.74
Dosificadora	1.1186	2	671.16
Exhauster	1.125	2	675
Faja de cerrado	0.3729	2	223.74
Cerradora	0.7457	2	447.42
Faja de enfriado	0.1864	2	111.84
SUBTOTAL			6675.18
<i>Consumo de energía en la iluminación de la planta</i>			
Iluminación	4	16	19200
SUBTOTAL			19200
CONSUMO TOTAL			25875.18

Fuente: Elaboración Propia – Arequipa 2014.

✓ **Otro:**

-Consumo de envases (vidrio) y tapas metálicas:

7068 envases/día * 300 días/año = 2120400 envases/año.

-Consumo de precintos:

7068 precintos/día * 300 días/año = 2120400 precintos/año.

-Consumo de etiquetas:

7068 etiquetas/día * 300 días/año = 2120400 etiquetas/año.

-Consumo de material de embalaje (cajas):

589 cajas/día * 300 días/año = 176700 cajas/año.

2.6. Manejo de Sistemas Normativos

2.6.1. ISO 9000

Son un paquete de normas para la Gestión de la Calidad (Administración) y del Aseguramiento de la Calidad, publicadas por ISO (International Organization for Standardization).

Los sistemas de calidad no solo se aplican a las grandes empresas industriales. Las empresas productoras de alimentos pueden, y deben implantar un sistema de gestión basado en la calidad. En consecuencia, la implantación del sistema es independiente del tamaño de la empresa, lo importante es llevarlo a la práctica con eficacia, diseñándolo de forma ajustada a las necesidades concretas.

Adoptar un sistema de Aseguramiento de la Calidad de acuerdo a ISO 9000, nos permitirá: tener un marco adecuado para una gestión efectiva, optimizando la estructura organizativa de la empresa, definiendo claramente las responsabilidades, mejorando las comunicaciones y por tanto mejorando nuestra relación con los clientes; tener un medio para poder mejorar el control de la calidad a través de un sistema formal y consistente; incrementar nuestra rentabilidad, disminuyendo los errores y trabajos repetitivos, mejorando la utilización del tiempo y los recursos; y una ventaja en el marketing de la empresa.

2.6.1.1. Normas básicas de la familia ISO 9000

- ✓ ISO 9000: Sistemas de Gestión de la Calidad. Fundamentos y Vocabulario.
Establecer un punto de partida para comprender las normas y define los términos fundamentales utilizados en la familia de normas ISO 9000, que se necesitan para evitar mal entendidos en su utilización
- ✓ ISO 9001: Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos.
Esta es la norma de requisitos que se emplea para cumplir eficazmente los requisitos del cliente y los reglamentarios aplicables, para así conseguir la satisfacción del cliente.
- ✓ ISO 9004: Sistemas de Gestión de la Calidad. Directrices para la mejora del desempeño
Esta norma proporciona ayuda para la mejora del Sistema de Gestión de la Calidad para beneficiar a todas las partes interesadas a través del mantenimiento de la satisfacción del cliente. La norma ISO 9004 abarca tanto la eficiencia del Sistema de Gestión de la Calidad como su eficacia.
- ✓ ISO 9011: Directrices para la auditoría ambiental y de la calidad
Proporciona directrices para verificar la capacidad del sistema para conseguir objetivos de la calidad definidos. Esta norma se puede utilizar internamente o para auditar a los proveedores.

2.6.1.2. Aplicación del Sistema ISO 9000 en una Planta Procesadora de Conserva de Guayaba

a. Manual de la Calidad - Buenas Prácticas de Manufactura

El personal a trabajar en nuestra planta procesadora de bebidas funcionales requiere cumplir con:

1. **Higiene personal:** El baño diario y el lavado frecuente de cabello reduce las probabilidades de contaminación de los productos con bacterias que normalmente se encuentran en nuestro cuerpo debido a la contaminación ambiental.
2. **Uniforme limpio y completo:** Se debe ingresar a la zona de producción con los siguientes accesorios: guardapolvo, camisa y pantalón, mandil (de plástico), gorro, protector naso-bucal, guantes y botas. No se debe usar ropa de calle (chompas, casacas) sobre el uniforme.
3. **Uñas cortas:** Se debe mantener uñas cortas, limpias y recortadas porque albergan gran número de bacterias que pueden pasar al producto y pueden ser nocivas para la salud. Está prohibido el uso de esmaltes de uñas, estos pueden descascararse y caer sobre el producto.
4. **Manos limpias:** Las manos son portadoras de bacterias que pueden contaminar nuestros productos. Deben lavarse las manos inmediatamente después de usar los servicios higiénicos, antes de ingresar a las áreas de trabajo, cada vez que se ensucien, además de soluciones desinfectantes.
5. **Bolsillos:** No guardar nada en los bolsillos de la camisa o guardapolvo como lapiceros, aretes, relojes, peines que pueden caer accidentalmente al producto.
6. **Joyas y accesorios:** No ingresar a la zona de producción con anillos, aretes, collares, cadenas, pulseras, etc.
7. **Uso de guantes:** Mantener los guantes limpios, lavarlos antes de iniciar el trabajo diario, cada vez que se ensucien y cuando termine la jornada de trabajo. Se pueden utilizar soluciones desinfectantes.
8. **Evitemos malos hábitos:** Pueden originar contaminación del producto, tales como: Rascarse la cabeza o cogerse el cabello. Colocarse el dedo en la nariz, oreja o boca. Toser o estornudar sobre los productos, máquinas o utensilios. Secarse la frente con las manos o brazos. Secarse o limpiarse las manos en el uniforme. Apoyarse sobre las paredes, máquinas, equipos y productos. Limpiarse las manos con trapos sucios.
9. **Buena salud:** Notificar al jefe inmediato si tienes enfermedades contagiosas e infecciosas (como las respiratorias y de la piel). No se permitirá ingreso a las áreas de producción a los trabajadores que tienen contacto directo con el producto hasta que la situación haya sido superada.
10. **No fumar:** Está prohibido fumar dentro de las áreas productivas, empaque y almacenes.
11. **Alimentos y Bebidas:** No se debe ingresar alimentos a las áreas productivas, empaque y almacenes.
12. **Vidrios y otros:** Está prohibido ingresar materiales de vidrio a las zonas de producción, ya que pueden quebrarse y caer en el producto. Materiales otros como el waype, trapos, yutes, pitas pueden originar contaminación accidental en el producto. Evitar su uso.

13. Maquinaria y Equipos: Se debe realizar una limpieza y desinfección de la maquinaria y/o equipos antes y después del proceso de producción.

b. Capacitación del Personal

El personal que labora en nuestra empresa deberá saber:

- Definición del producto- Características
 - Insumos a emplear- Características
 - Proceso de elaboración
 - Tratamientos térmicos
 - Análisis Físicoquímicos
 - Análisis Microbiológicos
 - Utilización de Equipos
 - Utilización de Maquinaria
 - Buenas Prácticas de Manufactura
 - Acciones Correctivas
 - Acciones Preventivas.
- ✓ **Programa de Capacitación**
- Se evaluará el nivel cognoscitivo del personal ingresante a la empresa.
 - Se organizarán talleres de capacitación en lo referente a los puntos antes mencionados; de proceso, control de calidad, buenas prácticas de manufactura, manejo de equipos, maquinaria, etc.
 - Se evaluará permanentemente al personal su desenvolvimiento y trabajo en la empresa.
 - Se realizará un control de asistencia debiendo cumplir con el horario establecido.
 - Se debe lograr en los trabajadores una identificación con la empresa para que cumplan su trabajo con eficacia y optimismo.
- ✓ **Inspección y Ensayos**
- Identificar las mediciones que se han de realizar, la exactitud requerida para las mismas, seleccionar los equipos de inspección, medición y ensayo adecuados.
 - Identificar, calibrar y ajustar, periódicamente o antes de su uso, todo equipo y dispositivo de inspección que pueda afectar la calidad del producto.
 - Establecer por escrito y mantener actualizados los procedimientos de calibración, que incluyan detalles del tipo de equipo, número de identificación, frecuencia y métodos de verificación.
 - Mantener vigentes los registros de calibración de los equipos.

✓ **Monitoreo**

Se realizará el monitoreo en las siguientes etapas del proceso:

- Recepción: Se realizará un monitoreo visual de la materia prima: color, olor, textura, °Brix, índice de madurez, pH.
- Selección: Se realizará una inspección visual donde se elimine cualquier materia extraña y un muestreo aleatorio para el análisis microbiológico.
- Pelado: Se realizará un monitoreo exhaustivo de la temperatura y tiempos de permanencia donde se controle se logre un pelado al 98%
- Envasado: Se verificará la cantidad de guayaba dentro de cada envase y también se realizará inspección visual del grado de limpieza de los envases.
- Pre tratamiento: Monitoreo del tiempo de permanencia en la solución de ClCa
- Adición del líquido de gobierno: Se realizará una inspección con ensayo por variables, donde se evaluará la formulación del líquido de gobierno y sus características requeridas alcanzar los 30°brix y un pH de 3.3 a 3.4. También se realizará una inspección visual para verificar la cantidad de líquido de gobierno en cada envase.
- Cerrado: Se realizará una inspección visual para verificar que el sellado se haya realizado correctamente.
- Exhausting: Se realizará monitoreo del tiempo de permanencia en el exhausting.
- Tratamiento térmico: Se realizará una inspección con ensayo por variables evaluando la temperatura y tiempo de tratamiento térmico.
- Enriado: Se realizará el monitoreo de las temperaturas del agua para el enfriado.
- Producto final: Se realizará un muestreo aleatorio para verificar que la cantidad de calcio cubra una parte significativa de la dosis diaria recomendada, así como realizar un análisis fisicoquímico y microbiológico para verificar la inocuidad de nuestro producto.
- Además se realizará una inspección visual para verificar que no existan sólidos ni materias extrañas en la conserva.

2.6.1.3. Acciones correctivas y preventivas

En el siguiente cuadro se describe las acciones correctivas y preventivas para cada etapa del proceso.

CUADRO N° 102 ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS

OPERACIÓN	PROBLEMA	ACCIONES CORRECTIVAS	ACCIONES PREVENTIVAS
Recepción	-Mal embalaje y maltrato de la materia prima. -Falta de higiene en el transporte.	- En caso que la materia prima llegue muy maltratada, destinarla a otro proceso que requiera tratamientos térmicos más rigurosos. - En caso de obtener materia prima, con baja calidad sanitaria se debe lavar con agua corriente de modo que se reduzca la carga notablemente y se facilite la operación posterior de lavado y desinfección.	-Modificar el tipo de embalaje para asegurar que la materia prima llegue en óptima calidad. -Análisis microbiológico.
Selección Y Clasificación	Mala selección.	Un tratamiento de selección más riguroso.	- Buena selección. - Muestreo visual.
Pesado	Mal pesado de materia prima.	Análisis físico.	-Buena calibración de los equipos. -Buena capacitación del personal.
Lavado	Mal lavado.	Lavar nuevamente con agua.	Buena capacitación del personal.
Pelado	Mal pelado	Pelado nuevamente	Buena capacitación del personal.
Cortado	Cortado desigual	Selección de los trozos regulares	-Buen mantenimiento de los equipos. -Buena capacitación del personal.
Pre tratamiento	-Mal pesado de ClCa -Controles no adecuados de tiempo.	En el caso de exceso se realizaran lavado continuos para bajar la concentración de Ca.	-Calibrar los instrumentos de medida. -Buena capacitación del personal. -Control exhaustivo de los parámetros de concentración de solución de ClCa y tiempo de permanencia.

Lavado	-No se elimine completamente el Calcio	Sumergir la fruta en una solución secuestrante de Ca.	Asegurarse de que no exista exceso de calcio, análisis químico proximal
Envasado	Uso de envases no adecuados (rotos o defectuosos)	Re-ensasado	Control visual de envases
Adición del líquido de gobierno	-Inadecuados °Brix y pH. -Volumen incorrecto en las envases. -Temperatura inadecuada de llenado (< a 80°C).	- Medición de los °Brix = 30 y pH = 3.3 a 3.4. - Re-llenado. Reproceso.	-Pesado adecuado de los insumos y control fisicoquímico. -Realizar una inspección visual de volumen y temperatura.
Exhausting	Vacío insuficiente dentro del envase	Repetición del exhausting	Monitoreo del tiempo de permanencia.
Cerrado	Ineficiente.	Re-cerrado.	Muestreo visual y aleatorio.
Tratamiento térmico	Presencia de microorganismos.	Repetición del tratamiento.	Control de temperatura y caudal (tiempo).
Enfriado	Temperatura inadecuada del enfriado puede producir rotura de envases	- Corrección de la temperatura de enfriado inmediatamente antes que esta disminuya.	-Control exhaustivo de la temperatura -Buena calibración de los equipos.
Producto final	No comercialmente estéril. No cuenta con la calidad óptima No cuenta con el etiquetado necesario	Desechar el producto	-Control exhaustivo de los parámetros de temperatura y tiempo en el Tratamiento térmico. -Adecuado lavado y desinfección de envases. -Durante el proceso de producción contar con las medidas de higiene e inocuidad. -Inspección de un buen etiquetado.

Fuente: *Elaboración propia – Arequipa 2014.*

2.6.2. ISO 14000

ISO 14000 es el nombre genérico del conjunto de normas ambientales creadas por la TC 207 de la ISO (International Organization for Standardization).

Dentro de las diversas normas publicadas, la ISO 14000, norma de Sistemas de Gestión Ambiental, es la más conocida y la única que se puede certificar. De esta forma, la certificación del suplemento 14001 es la evidencia que las empresas poseen un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) implementado, pudiendo mostrar a través de ella su compromiso con el medio ambiente.

Las normas ISO 14000 consisten en una serie de normas y guías internacionales que tratan sobre la “Gestión Ambiental”. En lenguaje llano esto significa que se ocupan de “que es lo que la empresa hace para minimizar los efectos perjudiciales de sus actividades sobre el medio ambiente”.

Se debe tener presente que las normas estipuladas por ISO 14000 no fijan metas ambientales para la prevención de la contaminación, ni tampoco se involucran en el desempeño ambiental a nivel mundial, sino que, establecen herramientas de sistemas enfocadas a los procesos de producción al interior de una empresa u organización, y de los efectos o externalidades que de estos deriven al medio ambiente.

ISO 14000 se ocupa de la manera en que la empresa desarrolla sus actividades y no se ocupa, al menos de manera directa, de los resultados de dichas actividades. O sea se involucra con los procesos y no con los productos de la empresa. Indudablemente la manera en que la organización gestiona sus procesos afectará el producto final. En este contexto el Sistema de Gestión Ambiental permitirá asegurar que se ha hecho todo lo necesario para minimizar el impacto adverso sobre el medio ambiente al tomar consideración de la incidencia sobre los recursos naturales y la contaminación ambiental durante los procesos productivos y el ciclo de vida del producto, incluyendo su destino final.

Las normas ISO 14000 son normas voluntarias y genéricas pues la empresa decide libremente sobre su adopción y se aplican a cualquier organización, grande o pequeña, cualquiera sea su producto o servicio, en cualquier sector de la actividad, y tanto si se trata de una empresa privada, como de la administración pública o de un departamento del gobierno.

A medida que el fenómeno de globalización crece e influye en el desempeño económico de las empresas e instituciones, en el mundo aumenta la demanda de productos cada vez mejores de empresas que no afecten el medio ambiente; al tiempo que crece la preocupación por mantener y mejorar la calidad ambiental y proteger la salud humana.

Muchas empresas toman conciencia unas más que otras del impacto frente al medio ambiente por lo que asumen un compromiso frente a la gestión ambiental. El éxito de esto en una organización requiere dos factores que son imprescindibles:

Primero, el compromiso de todo el personal de la organización, desde el nivel más alto. Segundo, disponer de una herramienta de gestión sistemática que interactúe dentro del modelo de gestión empresarial de la organización; por ejemplo la norma ISO14001.

2.6.2.1. ISO 14001

El documento ISO 14001 llamado Sistema de Administración Ambiental – Especificación con Guía para uso A, es el de mayor importancia en la serie ISO 14000, dado que esta norma establece los elementos del SGA (Sistema de Gestión Ambiental) exigido para que las organizaciones cumplan a fin de lograr su registro o certificación después de pasar una auditoría de un tercero independiente debidamente registrado. En otras palabras, si una organización desea certificar o registrarse bajo la norma ISO 14000 es indispensable que dé cumplimiento a lo estipulado en ISO 14001.

Debemos tener en cuenta que el sistema de Gestión Ambiental (SGA) forma parte de la Administración General de una empresa, en este sentido el SGA debe incluir: Planificación, Responsabilidades, Procedimientos, Procesos y Recursos que le permitan desarrollarse, alcanzar, revisar y poner en práctica la política ambiental.

Los elementos del Sistema de Control los describe la norma como:

- Compromiso de la Dirección y Política Ambiental.
- Metas y Objetivos Ambientales.
- Programa de Control Ambiental, integrado por procesos, prácticas, procedimientos y líneas de responsabilidad.
- Auditoría y Acción Correctiva, cuya función radica en la entrega de información periódica (registros) que permite la realización de revisiones administrativas y asegurar que el SGA funciona correctamente.
- Revisión Administrativa, que es la función ejecutada por la gerencia con el objeto de determinar la efectividad del SGA.
- Mejoría constante, esta etapa permite asegurar que la organización cumple sus obligaciones ambientales y protege el medio ambiente.

Por lo tanto podemos concluir que las ISO 14001 tienen aplicación en cualquier tipo de organización, independientemente de su tamaño, rubro y ubicación geográfica.

Principales Beneficios de la ISO 14000

- Mejora de la imagen corporativa frente a los organismos reguladores, los clientes y el público en general.

- Cumplimiento de la Legislación para los gobiernos; Las Normas Internacionales proporcionan las bases tecnológicas y científicas que sostienen la salud, la legislación sobre seguridad y calidad medio ambiental.
- Mejor relación con los organismos ambientales.
- Control de accidentes y de los pasivos ambientales.
- Mejor control de costos. Reduce el costo de la administración de residuos, promueve el ahorro en el consumo de energía y materiales y disminuye los costos de distribución.
- Mejor relación con la comunidad. Para los consumidores; la conformidad de productos y servicios a las Normas Internacionales proporciona el aseguramiento de su calidad, seguridad y fiabilidad. Para cada uno; las Normas Internacionales pueden contribuir a mejorar la calidad de vida en general asegurando que el transporte, la maquinaria e instrumentos que usamos son sanos y seguros.
- Para las empresas; la adopción de las Normas Internacionales facilita a los proveedores basar el desarrollo de sus productos en el contraste de amplios datos de mercado de sus sectores, permitiendo así a los industriales concurrir cada vez más libremente y con eficacia en muchos más mercados del mundo.
- Mayor participación de los empleados.
- Contribuir al esfuerzo de conservar el medio ambiente.

2.6.2.2. Aplicación de las normas ISO 14000 a una Planta Procesadora de Conserva de Guayaba

- ◆ **Autoevaluación Inicial de la Gestión Ambiental:** Se realizará una autoevaluación la cual permitirá saber la posición en la que se encuentra nuestra empresa a fin de desarrollar un SGA.
- ◆ **Organización:** Nuestra empresa no tiene una producción muy elevada que justifique la creación de un departamento encargado exclusivamente de la Gestión Ambiental, es por esto que el Jefe de Producción se hará cargo del SGA durante el proceso de elaboración.
- ◆ **Descripción del Proceso Productivo:** Es de vital importancia describir los pasos del proceso productivo, puesto que es aquí donde mejor podemos apreciar algunos de los elementos y factores que impactan al medio ambiente, que es precisamente lo que tenemos que tener claro antes de establecer y desarrollar el Sistema de Gestión Ambiental (SGA).
- ◆ **Política Ambiental de la Empresa:** Nuestra empresa se compromete al cumplimiento de la Ley General de Bases del Medio Ambiente y cualquier otra ley o normativa que regule el medio ambiente, para esto se ha propuesto instaurar un Sistema de Gestión Ambiental el que será revisado periódicamente cumpliendo a cabalidad el concepto de mejoramiento continuo aplicándolo en todos sus procesos productivos. Se mantendrá información actualizada de todos los documentos medio ambientales que sean de utilidad para los fines que se ha propuesto. En la medida de nuestro alcance económico se irá renovando la maquinaria y haciendo las mejoras correspondientes a todas las áreas de la planta y de esta manera asegurar un entorno de seguridad laboral a todos nuestros empleados. Se favorecerá

y fomentará la capacitación y entrenamiento a todos los miembros de la organización. La empresa estimulará al personal para que la basura que se elimine tenga un proceso previo que asegure su reciclaje.

◆ **Problemas y Acciones Preventivas del Impacto Ambiental**

a) Eliminación de Residuos Sólidos: Los desechos sólidos producidos por la planta procesadora de conserva de guayaba son orgánicos (cáscaras y frutas descompuestas). Para evitar la contaminación del aire, los desechos de nuestra planta serán destinados a la elaboración de fertilizante orgánico, que son muy utilizadas en la agricultura.

Todo residuo potencialmente reciclable o valorizable deberá ser destinado a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos posibles.

b) Eliminación de Residuos Líquidos: Para disminuir la carga de estos residuos se utilizará la cantidad necesaria de agua. Esta agua puede ser reciclada por métodos de sedimentación, flotación con aire o con tamices.

Se considerará implementar un área de tratamiento de aguas a la larga, pero de momento las aguas con un alto contenido orgánico soluble y sólidos se destinarán como alimento para animales o fertilizante orgánico.

c) Uso de Detergentes: El uso de detergentes crea un grave problema en el tratamiento de aguas residuales ya que contiene un agente tenso activo que disminuye la tensión superficial del agua, facilitando la formación de espuma e impidiendo la descomposición por la acción bacteriana. Es por esto que se utilizarán detergentes que tienen sustitutos de este agente con la misma actividad y con la ventaja de que pueden ser descompuestos por las bacterias.

d) Aguas Residuales: La eliminación de esta agua no tiene mayor impacto ambiental ya que no se emplearán sustancias químicas ni desechos peligrosos que puedan dañar el ecosistema.

Toda la instalación de las cañerías y las tuberías de eliminación de las aguas residuales (incluidos los sistemas de alcantarillados) deberán ser suficientemente grandes para soportar cargas máximas. Todas las conexiones deberán ser estáticas y disponer de trampas y respiraderos adecuados. La eliminación de aguas residuales se efectuará de tal modo que no pueda contaminarse el suministro de agua potable. La instalación de cañerías y la forma de eliminación de las aguas residuales deberán ser aprobadas por el correspondiente organismo oficial competente.

2.6.3. HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control)

El sistema HACCP tiene el objetivo de identificar los peligros relacionados a la inocuidad para el consumidor que pueden ocurrir en una línea de producción, estableciendo procesos de control para garantizar un producto inocuo al consumidor.

El HACCP está basado en un sistema de ingeniería conocido como Failure, Mode and Effect Analysis (FMEA) donde se observa, en cada etapa del proceso, los errores que pueden ocurrir, sus probables causas y sus efectos, y entonces establecer el mecanismo de control.

El sistema HACCP es una herramienta de gestión que ofrece una manera de tener un programa efectivo de control de peligros. Es racional porque está basado en datos registrados de las causas de las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA). Es lógico y comprensible porque considera los ingredientes, el proceso y el uso posterior del producto. Este sistema es continuo, ya que los problemas son detectados antes o en el momento que ocurren y las acciones correctivas son, por lo tanto, aplicadas inmediatamente. Es sistemático porque es un plan completo, que cubre todas las operaciones, procesos y medidas de control, disminuyendo el riesgo de las ETAS.

El HACCP es compatible con otros sistemas de control de calidad. Esto significa que la inocuidad, la calidad y la productividad pueden ser manejadas juntas con los beneficios de una mayor confianza por parte de los consumidores, más lucros para las empresas y unas mejores relaciones entre los que trabajan por el objetivo común de garantizar la inocuidad y la calidad de los alimentos.

Clasificación de Peligros

- ✓ **PELIGROS BIOLÓGICOS:** Se incluyen aquí; las bacterias, virus y parásitos patógenos, toxinas naturales, toxinas microbianas, metabólicos tóxicos de origen microbiano.
- ✓ **PELIGROS QUÍMICOS:** Pesticidas, herbicidas, contaminantes inorgánicos tóxicos, antibióticos, promotores de crecimiento (hormonas), aditivos alimentarios tóxicos, lubricantes y tintas. Se produce una contaminación directa del alimento con sustancias químicas prohibidas o ciertos metales como mercurio, o productos químicos que puedan causar intoxicación aguda en cantidad elevada o que pueda causar daños y perjuicios a consumidores más sensibles.
- ✓ **PELIGROS FÍSICOS:** Fragmentos de vidrio, metal y madera u otros objetos que puedan causar daño físico al consumidor. Se produce cuando objetos extraños y fragmentos causan lesiones o daños al consumidor, como ser piedras, vidrios, agujas, metales y objetos cortantes, constituyendo un riesgo a la vida del consumidor.

Principios del HACCP

Para aplicar correctamente el sistema HACCP es muy importante conocer las definiciones y el significado exacto de los principios del HACCP.

Principio 1: Conducción del Análisis de Peligros. Consiste en la preparación de una lista de todas las etapas del proceso donde ocurran peligros significativos (biológicos, químicos y físicos) y la descripción de las medidas preventivas, de esta forma controlar si los peligros pueden eliminarse o reducirse a niveles aceptables para la producción de alimentos inocuos. Los peligros de baja probabilidad y baja severidad de ocurrencia no deben ser manejados por el sistema HACCP, sino a través de las prácticas de manufactura.

Principio 2: Determinación de los puntos críticos de control (PCC). Se define un punto crítico de control (PCC) como “la etapa en la que puede aplicarse un control y que es esencial para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos o reducirlo hasta un nivel aceptable”. Si se identifica un peligro en una etapa en la que el control es necesario para mantener la inocuidad, y no existe ninguna medida de control que pueda adoptarse en esa etapa o en cualquier otra, el producto o el proceso deberán modificarse en esa etapa, o en cualquier etapa anterior o posterior, para incluir una medida de control.

Principio 3: Definición de los límites críticos. Para cada Punto Crítico de Control (PCC) deben establecerse y especificarse límites críticos. Se definen límites críticos como criterios de control que separa lo aceptable de lo inaceptable. Un límite crítico representa los valores absolutos que se usan para juzgar si la operación suministra productos seguros. Pueden ponerse límites críticos para los parámetros tales como temperatura, tiempo, dimensiones físicas, actividad de agua, nivel de humedad, etc. Estos parámetros, si se mantienen dentro de los límites, confirmarán la inocuidad del producto.

Principio 4: Establecer un sistema de vigilancia para el control de los PCC. La vigilancia es la medida programada de observación de un PCC para determinar si están respetándose los límites críticos. Los procedimientos supervisados deben determinar la pérdida de control del PCC a tiempo para prevenir la producción de un alimento no apto o retenerlo. Debe especificarse totalmente cómo, cuándo y por quien se realizarán los controles.

Principio 5: Establecer las acciones correctivas que han de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está controlado. La pérdida de control es considerada como una desviación del límite crítico de un PCC. Los procedimientos de corrección son un conjunto predeterminado y documentado de acciones que deben llevarse a cabo cuando una desviación ocurre. Todas las desviaciones deben ser controladas mediante acciones establecidas para controlar al producto no-conforme y corregir la causa de la desviación.

Principio 6: Establecer procedimientos de verificación para confirmar que el sistema HACCP funciona eficazmente. Consiste en la aplicación de métodos, procedimientos, pruebas, análisis y otras evaluaciones, las cuales además de vigilar, sirven para determinar si el sistema HACCP está trabajando correctamente.

Principio 7: Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación. Un registro muestra la historia del proceso, los controles, las desviaciones y las acciones correctivas (incluso la disposición del producto) que ocurrieron al PCC identificado. Ellos son esenciales para verificar la suficiencia del plan y la adhesión del sistema HACCP al plan.

HACCP ofrece un número de ventajas sobre el sistema actual.

Es un planteamiento sistemático para la identificación, valoración y control de los riesgos. Evita las múltiples debilidades inherentes al enfoque de la mera inspección y los inconvenientes que presenta la confianza en el análisis microbiológico.

Ayuda a establecer prioridades.

Permite planificar como evitar problemas en vez de esperar que ocurran para controlarlos. Elimina el empleo inútil de recursos en consideraciones extrañas y superfluas, al dirigir directamente la atención al control de los factores clave que intervienen en la sanidad y en la calidad en toda la cadena alimentaria, resultando más favorables las relaciones costes/beneficios.

Por esa misma razón:

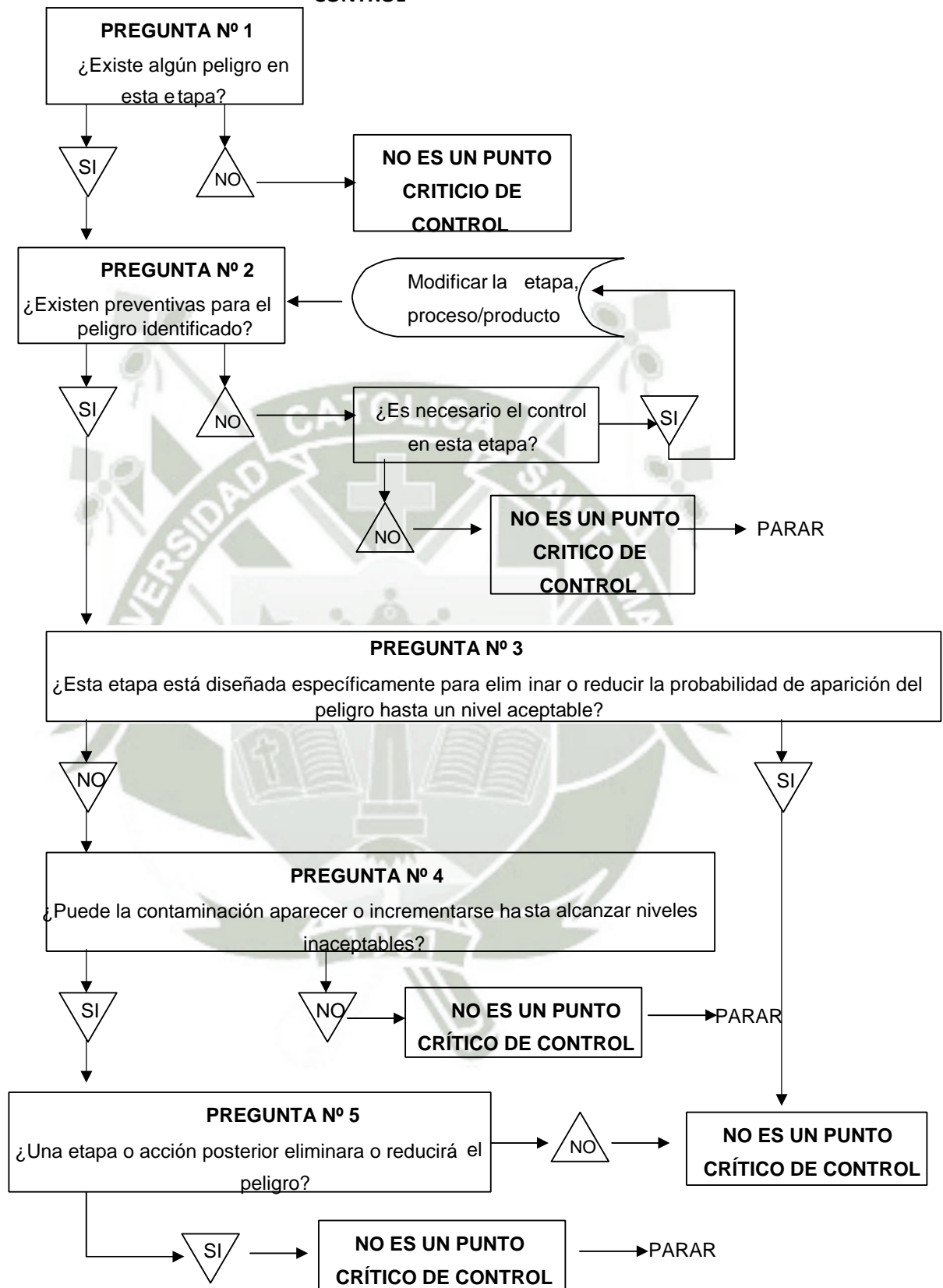
los inspectores gubernamentales, el productor, el fabricante y el consumidor final del alimento pueden estar seguros que se alcanzan y mantienen en él los niveles deseados de sanidad y calidad, y la Administración puede dirigir sus esfuerzos hacia otros artículos y operaciones sobre los que no se ejerce un control adecuado, con la economía que ello supone.

El sistema es aplicable a todos los eslabones de la cadena alimentaria, desde la producción, pasando por el procesado, transporte y comercialización, hasta la utilización final en los establecimientos dedicados a la alimentación o en los propios hogares.

A las compañías de los alimentos les ayuda a competir con más eficacia en el mercado mundial.

Asimismo, dentro del ámbito empresarial se puede aplicar a otros aspectos distintos de la seguridad de los alimentos (calidad del producto, prácticas de producción, etc.).

DIAGRAMA N° 3: ÁRBOL DE DECISIONES PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL



CUADRO N° 103: PLAN HACCP EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE UNA CONSERVA DE GUAYABA EN ALMÍBAR

ETAPA	TIPO	PELIGRO	MEDIDA PREVENTIVA	PCC			VIGILANCIA			MEDIDAS CORRECTIVAS	REGISTROS
				NO	1	2	MONITOREO	FRECUENCIA	LÍMITE CRÍTICO		
Recepción	B	Contaminación microbiana (presencia de mohos y levaduras).	Control de la materia prima	X			Inspección visual. Análisis Microbiológico aleatorio.	Cada entrada	Legislación	Devolución de materia prima.	Hoja de Control de la Materia Prima.
		Contaminación por falta de higiene en el manipulador.	Formación del personal.	X						Retiro o sustitución del empleado.	Hoja de control de BPM.
Pesado	B	Contaminación del equipo.	Programa de limpieza.	X						Hoja de control de BPM.	
Selección	B	Presencia de hojas contaminados.	Control de las hojas destinadas a proceso.	X			Inspección visual.	Cada lote		Volver seleccionar.	Hoja de control de selección.
Lavado	B	Contaminación de agua por microorganismos patógenos.	Utilización de agua potable o hipoclorada.	X							Hoja de control de cloro.
Pelado	F	Presencia de materias extrañas.	Mantenimiento del equipo. Cumplimiento de BPM.	X			Control visual. Control de BPM.	Diario Semanal	Ausencia de materias extrañas.	Restablecer prácticas de manipulación correcta. Reparación del equipo.	Hoja de control de BPM. Hoja de control de mantenimiento de equipo.

Cortado	B	Contaminación por utensilios, personal.	Programa de limpieza. Formación de empleados	X						Hoja de control de BPM.	Cortado
Pre tratamiento	B	Contaminación del equipo.	Programa de limpieza.	X						Hoja de control de BPM.	Hoja de control de BPM.
Lavado	B	Contaminación de equipo y utensilios	Programa de limpieza	X	Análisis	Por bach	Legislación			Aplicación de tratamiento térmico.	Hoja de control de BPM
Adición del líquido de gobierno	B	Contaminación cruzada en los aditivos.	Control en el almacenamiento de aditivos.	X	Control en almacén	Diario				Almacenar los aditivos de acuerdo a sus características.	Hoja de control de BPM.
		Contaminación de equipo y utensilios.	Programa de limpieza.	X							Hoja de control de BPM.
Exhausting	F-Q	Fallo en el pesado de los aditivos superando los límites permitidos.	Aplicación de BPM Calibración de la balanza.	X	Inspección visual: control de pesado.	Cada bach				Reprocesar	Hoja de control de estandarización.
		Contaminación por equipo.	Plan de higiene.	X	Revisión y limpieza.	Visual diaria	Legislación			Limpieza inmediata	Hoja de control de BPM.
	B	Parámetros de temperatura y tiempo no adecuados.	Control de temperatura y caudal.	X	Inspección visual: lecturas de T° y caudal.	Limpieza: Cada entrada y salida.				Reproceso	Hoja de control del exhausting.

Llenado	F	Fragmentos de metales, vidrios, materias extrañas en los envases.	Control de envases destinados al proceso.	X	Visual. Detector de fragmentos.	Continuo	Ausencia de fragmentos.	Descarte de los envases con fragmentos. Repetir operación de lavado.	Hoja de control de llenado.
	B	Temperatura inadecuada de llenado.	Control de temperatura.	X	Visual. Lectura de temperatura	Cada Bach	Temperatura menor a 70°C.	Reproceso	Hoja de control de llenado.
Cerrado	B	Ineficiencia en el cerrado.	Control de cerrado.	X	Visual. Verificar el correcto cerrado.	Continuo		Reproceso	
	B	Contaminación por equipo.	Plan higiene.	X		Revisión y limpieza.	Visual diaria	Legislación	Limpieza inmediata
Tratamiento térmico	B	Parámetros de temperatura y tiempo no adecuados.	Control temperatura caudal.	X		Inspección visual: lecturas de T° y caudal.	Limpieza: Cada entrada y salida.	T = 75°C t = 2 min.	Reproceso
Enfriado									
Almacenamiento	B	Proliferación de microorganismos.	Control de temperatura.	X	Inspección de parámetros de temperatura.	Cada día	Se recomienda a una temperatura menor a 10°C.	Reparación termostato. del	Hoja de control de almacenamiento.

Fuente: *Elaboración propia - Arequipa 2014.*

2.7. Seguridad e Higiene Industrial

Dentro de la seguridad e higiene industrial se encuentra el conjunto de técnicas destinadas a mejorar y conservar tanto la vida como la integridad física de los trabajadores y mantener los materiales, maquinarias e instalaciones en las mejores condiciones.

Los principales objetivos de la Seguridad e Higiene Industrial son:

- o Proporcionar información al personal para prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales.
- o Capacitar al trabajador para identificar condiciones libres de riesgos.
- o Solucionar problemas de salud ocupacional.
- o Capacitar al trabajador en primeros auxilios y control y/o prevención de incendios.

Programa de Prevención para una Planta Procesadora de Conservas de Guayaba

Programa de Entrenamiento

- Los trabajadores de esta empresa serán informados continuamente de las normas y procedimientos de seguridad cada seis meses, en caso de que haya un trabajador que inicie sus labores en esta empresa será capacitado e informado acerca de las normas de seguridad.
- El mantenimiento de nuestra empresa se realizará en un periodo de tres meses en el caso de maquinaria liviana y en el caso de maquinaria pesada se realizará en un periodo de seis meses.
- Se establecerán programas de entrenamiento en seguridad.
- Se organizará un comité de seguridad donde estarán involucrados todos los trabajadores que laboran en la empresa.
- El trabajador deberá tener en cuenta las condiciones adecuadas de trabajo (limpieza, proceso, etc.) de tal manera que el producto a obtener este debidamente elaborado. Además este deberá ser capacitado para cualquier emergencia que pueda ocurrir durante el proceso.
- Para desarrollar un buen trabajo el trabajador deberá ser correctamente entrenado, recibirá las instrucciones de manejo de maquinaria, se le deberán mostrar los puntos críticos y claves del área en que se va a desempeñar para conseguir rapidez y exactitud en su trabajo.
- Capacitar al personal acerca del uso de los extintores y su mantenimiento.

Normas de Seguridad de la Empresa

a) En caso de Incendio

Normas de prevención:

- Localizar las vías de escape y las salidas de emergencia.
- Observar la posición de los timbres de emergencia, extintores y los botiquines de primeros auxilios.
- Tener a la mano los números telefónicos de emergencia.
- Leer y respetar la señalización expuesta.
- Tener el lugar de trabajo en orden, de modo que no pueda constituir fuente de riesgo.

Durante el Incendio

- Evacuar la zona por el camino más corto.
- Dar la alarma utilizando los timbres.
- Si es posible, al abandonar el lugar de trabajo desconecte las herramientas eléctricas y apague la luz.
- Cerrar las puertas, pero NO con llave.
- Si hay mucho humo, bajar la cabeza y si es necesario caminar a gatas.
- NO abrir puertas calientes, si es necesario, abrirlas manteniéndose detrás de la puerta, preparado a cerrarla inmediatamente en caso de llamarada.
- Periódicamente se deberá revisar el botiquín y sustituir aquellos elementos que se encuentren sucios, contaminados, dañados o vencidos.

b) En caso de accidentes:

- Los trabajadores, salvo impedimentos de fuerza mayor, están obligados a indicar inmediatamente al ingeniero, o al jefe, los accidentes, incluidas las lesiones de poca importancia, ocurridos en el trabajo.
- Si fuera necesario aplicar los primeros auxilios.
- Tener a la mano el botiquín de primeros auxilios.
- No mover al herido, a menos que sea absolutamente necesario.
- Analizar las posibles causas del accidente y presentar un informe con las posibles soluciones para que no vuelva a ocurrir.

2.8. OSHAS 18001

a) Declaración de la Política de Seguridad y Salud Ocupacional

Definida por la alta gerencia con el compromiso de su mejoramiento permanente y el cumplimiento de los objetivos y el buen desempeño en seguridad y salud ocupacional, debidamente detallada y comunicativa tanto a los empleados y a disposición del público.

- ✓ Detectar los peligros, y evaluar los riesgos e implementar las medidas de control de riesgos considerando actividades continuas y no continuas del personal, subcontratistas y visitantes.
- ✓ Los requisitos legales y otros, que se apliquen a seguridad ocupacional en esta función y nivel de la organización.
- ✓ Establecer objetivos y metas medibles de salud y seguridad ocupacional en cada función y nivel de la organización.
- ✓ En función a lo mencionado formular un programa de gestión de Seguridad y Salud ocupacional.

b) Implementación

- ✓ Establecer las funciones, responsabilidades y autoridades para llevar a cabo la gestión de seguridad y salud ocupacional efectiva.
- ✓ Establecer programas de capacitación, concientización y competencia (educación, entrenamiento para los miembros de la organización.
- ✓ Procedimientos de comunicación interna y externa con respecto a la seguridad y salud ocupacional.
- ✓ Hacer un sistema de documentación y control de documentos del sistema ya sea por escrito, formato electrónico. Etc.
- ✓ Hacer procedimientos de control de operaciones (identificación de operaciones y actividades que estén asociadas a los riesgos).
- ✓ Hacer procedimientos para identificar y responder ante potenciales incidentes y situaciones de emergencia, para prevenir y mitigar las posibles enfermedades y lesiones que puedan estar asociadas.

c) Verificar y acción correctiva

- ✓ Procedimientos para hacer un monitoreo y medición regular del desempeño de seguridad y salud.
- ✓ Hacer un procedimiento para definir las responsabilidades para identificar no conformidades, tomar acciones de mitigación consecuencia de accidentes, efectividad de las acciones correctivas y preventivas.

2.9. Organización Empresarial

2.9.1. Tipo de Empresa

Se propone adoptar el sistema empresarial correspondiente a una sociedad anónima.

La empresa de sociedad anónima pertenece a la forma de sociedad de carácter mercantil. Es una sociedad de capitales, con responsabilidad limitada, en la que el capital social se encuentra representado por acciones, y en la que la propiedad de las acciones está separada de la gestión de la sociedad. Los accionistas no tienen derecho sobre los bienes adquiridos, pero sí sobre el capital y utilidades de la misma. El capital social se integrará por las aportaciones de todos los accionistas, quienes no responderán con su patrimonio personal de las deudas de la sociedad, sino únicamente hasta la cantidad máxima del capital aportado. Puede estar conformada por personas naturales o jurídicas, la administran los accionistas. El nombre debe incluir la indicación "S.A" o "S.A.C.".

Características

- Limitación de responsabilidad de los socios frente a terceros.
- División del capital social en acciones.
- Negociabilidad de las participaciones.
- Estructura orgánica personal.

2.9.2. Sociedad anónima cerrada

La sociedad anónima puede sujetarse al régimen de la sociedad anónima cerrada cuando tiene no más de 20 accionistas y no tiene acciones inscritas en el Registro Público del Mercado de Valores. No se puede solicitar la inscripción en dicho registro de las acciones de una sociedad anónima cerrada.

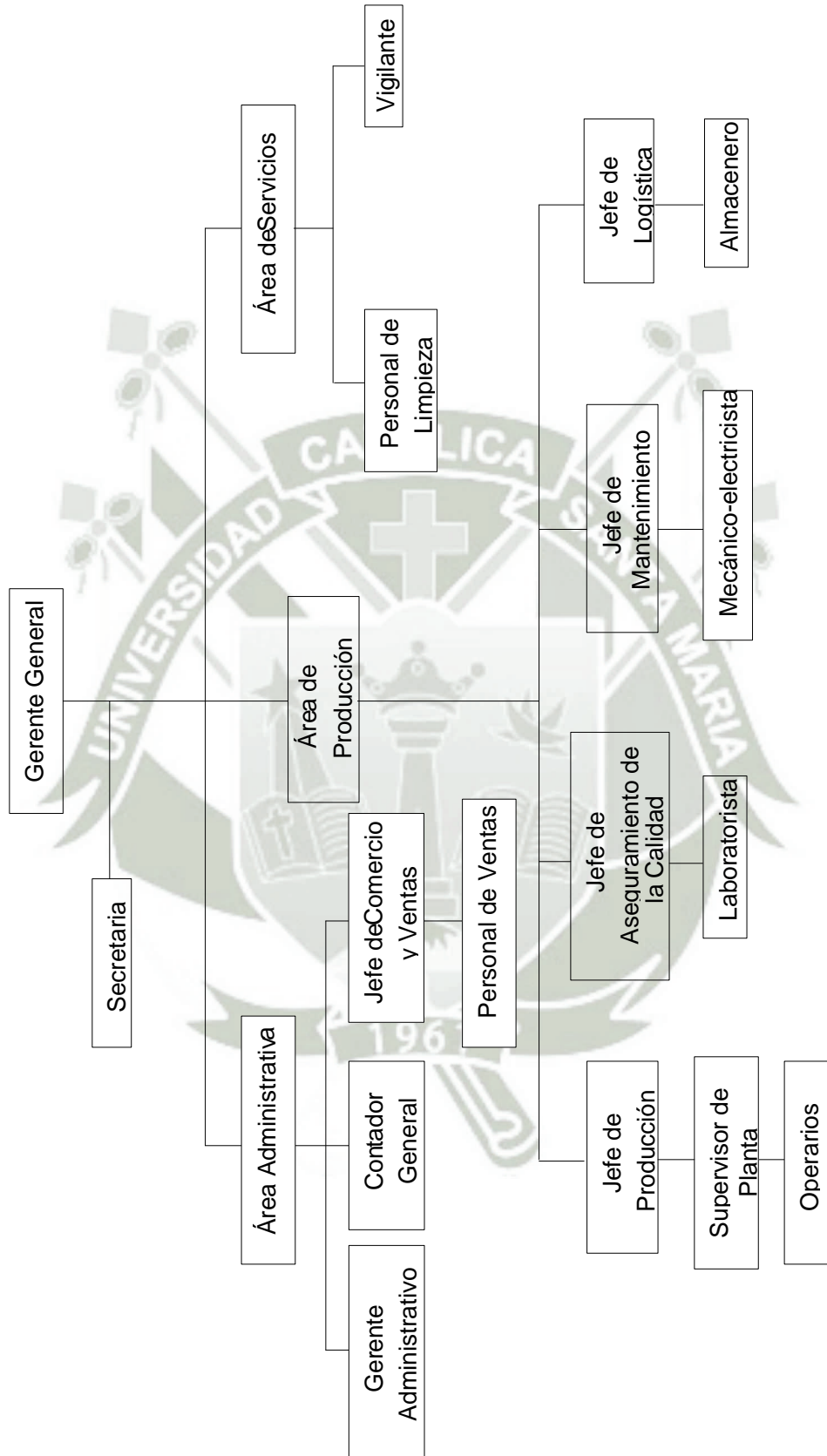
2.9.3. Estructura Orgánica

Por la estructura orgánica se entiende a la relación jerárquica de sus elementos constituyentes como funciones definidas para cada una de ellas dentro de su marco conceptual y legal que delimita el comportamiento de las partes como del todo.

La organización de la empresa sería la siguiente:

- Gerente General
- Secretaria
- Área de Administración
- Gerente Administrativo
- Contador
- Jefe de comercialización y ventas
- Personal de ventas
- Área de Producción
- Jefe de Producción
- Supervisor de planta
- Operarios
- Jefe de Aseguramiento de Calidad
- Laboratorista
- Jefe del Departamento de Logística
- Almacenero
- Jefe de Mantenimiento
- Mecánico - Electricista
- Área de Servicios
- Vigilantes
- Personal de limpieza

DIAGRAMA N° 4: ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



2.9.4. Requerimiento de Personal:

CUADRO N° 104: PERSONAL REQUERIDO POR LA EMPRESA

CARGO	EMPLEADOS	OBREROS	PROFESIÓN
Gerente General	01		Ingeniero Alimentario
Secretaria	01		Secretaria Ejecutiva
Gerente Administrativo	01		Administrador de Empresas
Contador General	01		Contador Público
Jefe de Comercialización y Ventas	01		Ingeniero Comercial
Personal de ventas	01		Técnico en Marketing
Jefe de Producción	01		Ingeniero Alimentario
Supervisor de Planta	01		Ingeniero Alimentario
Personal de Producción		15	Obreros calificados
Jefe de Aseguramiento de Calidad	01		Ingeniero Alimentario
Laboratorista	01		Ingeniero Alimentario
Jefe de Mantenimiento	01		Ingeniero Mecánico
Mecánico- electricista	01		Técnico en Mantenimiento
Jefe de Logística	01		Ingeniero Industrial
Almacenero	01		Auxiliar de Contabilidad
Personal de Limpieza		02	Calificado
Vigilantes		02	Calificados

Fuente: Elaboración propia - Arequipa 2014.

CUADRO N° 105: CUADRO RESUMEN DEL PERSONAL REQUERIDO POR LA EMPRESA

TOTAL EMPLEADOS	TOTAL OBREROS	TOTAL DE PERSONAL
14	19	33

Fuente: Elaboración propia - Arequipa 2014.

2.10. Distribución de Planta:

La distribución de planta se refiere al acondicionamiento de las maquinarias y equipos dentro del espacio señalado a las operaciones productivas y en función de otras áreas. Todos los elementos físicos de la planta se coordinan con el objeto de que el proceso de producción se lleve a cabo en la forma más adecuada. Se representa normalmente en planos elaborados a escala.

2.10.1. Objetivos:

- Favorecer el proceso productivo. Tener una buena integración de todos los factores que afectan la distribución de la planta.
- Disminuir el manejo de materiales. Mínima distancia del recorrido: Obteniendo una visión general, debe tratarse de reducir un trabajo excesivo del material de trabajo.
- Dar máxima flexibilidad. Se debe distribuir de tal manera que se puede tener fácil tipo de cambio en la estructura.
- Brindar una adecuada utilización efectiva del espacio disponible y de la mano de obra.
- Ofrecer una mínima inversión en maquinaria y equipos.
- Proporciona confort a los trabajadores.

2.10.2. Principios Básicos de la Distribución de Planta:

- **Principio I.- Integración total:**
Consiste en integrar en lo posible todos los factores que afectan la distribución, para obtener una visión de todo el conjunto y la importancia relativa de cada factor.
- **Principio II.- Mínimo recorrido = mínima distancia de recorrido:**
Se debe tratar de reducir en lo posible el manejo de materiales, trazando el menor flujo y la menor distancia de recorrido utilizando el espacio cúbico.
- **Principio III.- Óptimo flujo:**
Se trata de solucionar el flujo más adecuado, de acuerdo al tipo de materia prima, ingredientes, aditivos y otros, y de la forma de ubicación del terreno. Existen tres tipos de flujo.
 1. En "L"
 2. En "U"
 3. Línea Recta
- **Principio IV.- Seguridad y bienestar en el trabajo:**
La seguridad y bienestar para el trabajador debe ser uno de los objetivos principales en toda distribución de la planta debe proporcionar al personal libertad de movimientos, comodidad y seguridad en cuanto a accidentes de trabajo se refiere.

- **Principio V.- Flexibilidad de planta:**

Posibilidad de modificar la distribución de las maquinarias o del proceso, pensando en futuras ampliaciones.

2.10.3. Tipos de Distribución de Planta

Existen tres tipos básicos de distribución:

- **Distribución por proceso o funciones:** Agrupa a las personas y al equipo que realizan funciones similares. El trabajo es intermitente y guiado por órdenes de trabajo individuales.
- **Distribución por producto o líneas:** Agrupa a los trabajadores y al equipo de acuerdo con la secuencia de operaciones realizadas sobre el producto o usuario. El trabajo es continuo y se guía por instrucciones estandarizadas.
- **Distribución por componente fijo:** La mano de obra, los materiales y el equipo acuden al sitio de trabajo.

En este caso se utilizará la distribución por producto o líneas ya que el producto fluye de una operación a otra, permaneciendo fija la maquinaria y equipos. La disposición óptima en una industria, es aquella en la cual los operarios y el material, recorren las mínimas distancias con el menor esfuerzo. Los puntos fundamentales a considerar en una línea de producción son, orden de operaciones, maquinaria que se empleará en el proceso, tamaño y desplazamiento de los almacenes de materia prima y producto terminado.

2.10.4. Cálculos de áreas para las máquinas y equipos

Para determinar el área de las máquinas y equipos se trabajará con el método de Gurchet.

- Área Estática (Ss):** Es el área que ocupa físicamente cada máquina o equipo y se calcula multiplicando por el largo y ancho de cada máquina, o por el número de máquinas.

$$Ss = (L \times A)Nm$$

Donde:

- Ss = Superficie estática en m²
- L = Largo en m
- A = Ancho en m
- Nm = Número de máquinas del mismo equipo

- Área Gravitacional (Sg):** Se calcula multiplicando el área estática por el número de lados que se estima por el movimiento de personas.

$$Sg = (Ss \times N1)$$

Donde: Sg = Superficie gravitacional
Ss = Superficie estática
N1 = Número de lados a estimar para el desplazamiento del personal

- c. **Área Evolutiva (Se):** Se calcula multiplicando la suma de la superficie estática, más área gravitacional por una constante.

$$Se = (Ss + Sg) * K$$

Donde: Se = Superficie de evaluación m²
Ss = Superficie estática en m²
Sg = Superficie gravitacional en m²
K = Constante específica

$$K = \frac{h}{2H}$$

Donde: h = Altura promedio del personal (1.65m)
H = Altura promedio de las maquinarias en m (1.26 m)
Reemplazando: K = 1.65/(2*1.26)
K = 0.65

Para este proyecto se utilizará la siguiente constante específica:

$$K = \frac{h}{2H}$$

$$K = \frac{1.65}{2 * 1.26}$$

$$K = 0.65$$

- d. **Área total (St):** Se calcula sumando el área estática, área gravitacional más el área de evolución.

$$St = Ss + Sg + Se$$

Donde: St = Superficie total
Ss = Superficie estática en m²
Sg = Superficie gravitacional
Se = Superficie de evaluación m²

CUADRO N° 106: CÁLCULO DE LAS ÁREAS DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS

Máquina/Equipo	Nm	Largo(m)	Ancho (m)	Diámetro (m)	Altura (m)	N1	Ss	Sg	Se	St
Zona de Producción										
<i>Equipos Principales</i>										
Balanza plataforma	2	0.50	0.40		0.85	4	0.40	1.60	1.30	3.30
Balanza analítica	1	0.32	0.21		0.09	4	0.07	0.27	0.22	0.55
Faja trasportadoras	2	5.00	0.50		1.20	3	5.00	15.00	13.00	33.00
Clasificador	1	1.80	1.30		1.50	3	2.34	7.02	6.08	15.44
Tanque de lavado	2	3.11		0.66	1.50	2	4.11	8.21	8.01	20.32
Tina de pelado químico	1	2.10	1.58		1.05	3	3.32	9.95	8.63	21.90
Tina de neutralizado	1	2.10	1.58		1.05	3	3.32	9.95	8.63	21.90
Tanque de Pre tratamiento	1			1.30	1.70	3	2.21	6.63	5.75	14.59
Tina de Lavado	1	2.10	1.58		1.05	3	3.32	9.95	8.63	21.90
Faja de distribución	1	3.00	0.70		1.10	4	2.10	8.40	6.83	17.33
Mesas	3	1.10	0.50		1.00	2	1.65	3.30	3.22	8.17
Marmita de cocción	1	1.10	0.90		1.20	3	0.99	2.97	2.57	6.53
Exhauster	1	3.10	0.25		1.10	2	0.78	1.55	1.51	3.84
Autoclave	1			1.10	1.30	4	1.43	5.72	4.65	11.80
Lavadora de envases	1	2.00	0.70		1.75	3	1.40	4.20	3.64	9.24
Faja de llenado	1	3.00	0.50		1.20	2	1.50	3.00	2.93	7.43
Dosificadora	1	1.50	0.86		1.91	2	1.29	2.58	2.52	6.39
Faja de cerrado	1	3.00	0.50		1.20	2	1.50	3.00	2.93	7.43
Cerradora	1	2.00	2.00		1.85	2	4.00	8.00	7.80	19.80
Sistema enfriado	1	1.50	0.50		1.50	3	0.75	2.25	1.95	4.95

<i>Equipos Auxiliares</i>										
Vagonetas	8	0.80	0.50	1.15	3	3.20	9.60	8.32	21.12	
Carros transportadores	4	1.25	0.70	1.50	3	3.50	10.50	9.10	23.10	
Sub Total									306.39	
Columnas y muros (15%)									45.96	
Ampliación (20%)									61.28	
Seguridad (20%)									61.28	
Sub Total									168.52	
TOTAL									465.01	
Zona de Fuerza										
Caldero	1	0.90	0.86	2.01	4	0.77	3.10	2.52	6.39	
Tanque Ablandador	1	0.94	0.80	0.80	4	0.75	3.01	2.44	6.20	
Sub Total									12.59	
Columnas y muros (15%)									1.89	
Seguridad (20%)									2.52	
Sub Total									4.41	
TOTAL									17.00	

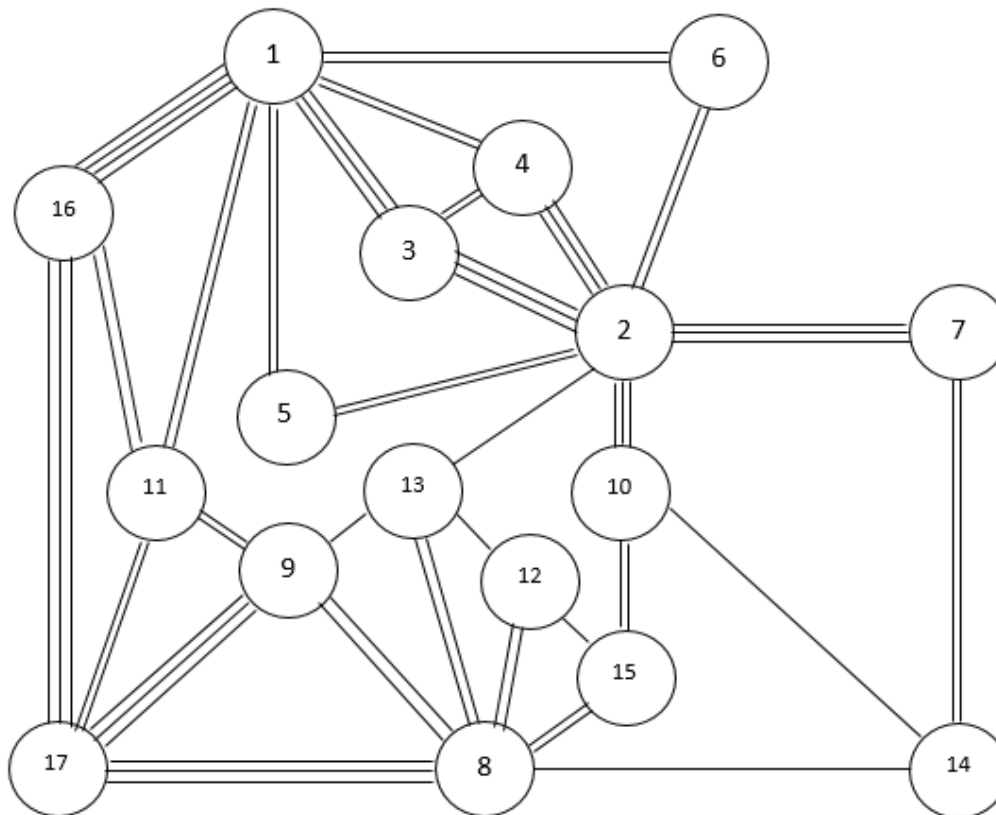
Fuente: *Elaboración propia – Arequipa 2014.*

CUADRO N° 107: REQUERIMIENTO DE ÁREAS PARA LA INSTALACIÓN DE LA PLANTA INDUSTRIAL

INFRAESTRUCTURA	ÁREA (m2)
1. Área de fabricación	
Área de Proceso	465.01
Almacén de MP	26.65
Almacén de Producto Final	56.28
Almacén de Insumos	12.00
Oficina de Planta	8.00
Aseguramiento de la calidad	10.00
Laboratorio	16.00
Área de Fuerza	17.00
SUBTOTAL	610.94
Área de seguridad 30%	186.25
TOTAL ÁREA DE FABRICACIÓN	794.22
2. Área de administración de servicios	
Oficina de Gerencia	12.00
Oficina de Secretaría	4.00
Oficina Administrativa	18.00
Oficina de Producción	6.00
Oficina de Comercialización y Ventas	16.00
Oficina de Logística	8.00
Sala de Juntas	18.00
Sala de Espera	9.00
Servicios Higiénicos	24.00
SUBTOTAL	115.00
Área de seguridad 30%	34.50
TOTAL ÁREA DE ADMINISTRACIÓN	149.50
3. Área de servicios complementarios	
Cocina	20.00
Comedor	40.00
Vestidores y Servicios Higiénicos	36.00
Caseta de Control	3.00
Taller de Mantenimiento	30.00
SUBTOTAL	129.00
Área de seguridad 30%	38.70
TOTAL ÁREA DE SERVICIOS	167.70
4. Otras áreas	
Área de ingreso	4.00
Recepción de MP y Patio de Maniobras	200.00
Área de Parqueo	72.00
Jardines	36.00
Zona de Ampliación	150.00
TOTAL DE OTRAS ÁREAS	462.00
ÁREA TOTAL DE PLANTA INDUSTRIAL	1573.42


Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

DIAGRAMA N° 6: DIAGRAMA DE HILOS: DISTRIBUCIÓN DE LAS ZONAS EN LA PLANTA




LEYENDA

1. Zona de Recepción
2. Zona de Producción
3. Zona de Aseguramiento de la calidad
4. Almacén de Materia Prima
5. Almacén de Producto Final
6. Almacén de Insumos
7. Zona de Fuerza
8. Zona de Administración
9. Zona de Ventas
10. Zona de Ampliación
11. Zona de Parqueo
12. Zona de Servicios
13. Servicios Higiénicos
14. Zona de Mantenimiento
15. Áreas Verdes
16. Zona de Vigilancia
17. Zona de Ingreso

Absolutamente Necesario 

Especialmente Necesario 

Importante 

Ordinario o Normal 

Sin importancia

Indeseable

**DIAGRAMA N° 8: DIAGRAMA DE HILOS DE LA PROXIMIDAD DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS
EN EL PROCESAMIENTO DE UNA CONSERVA DE GUAYABA**

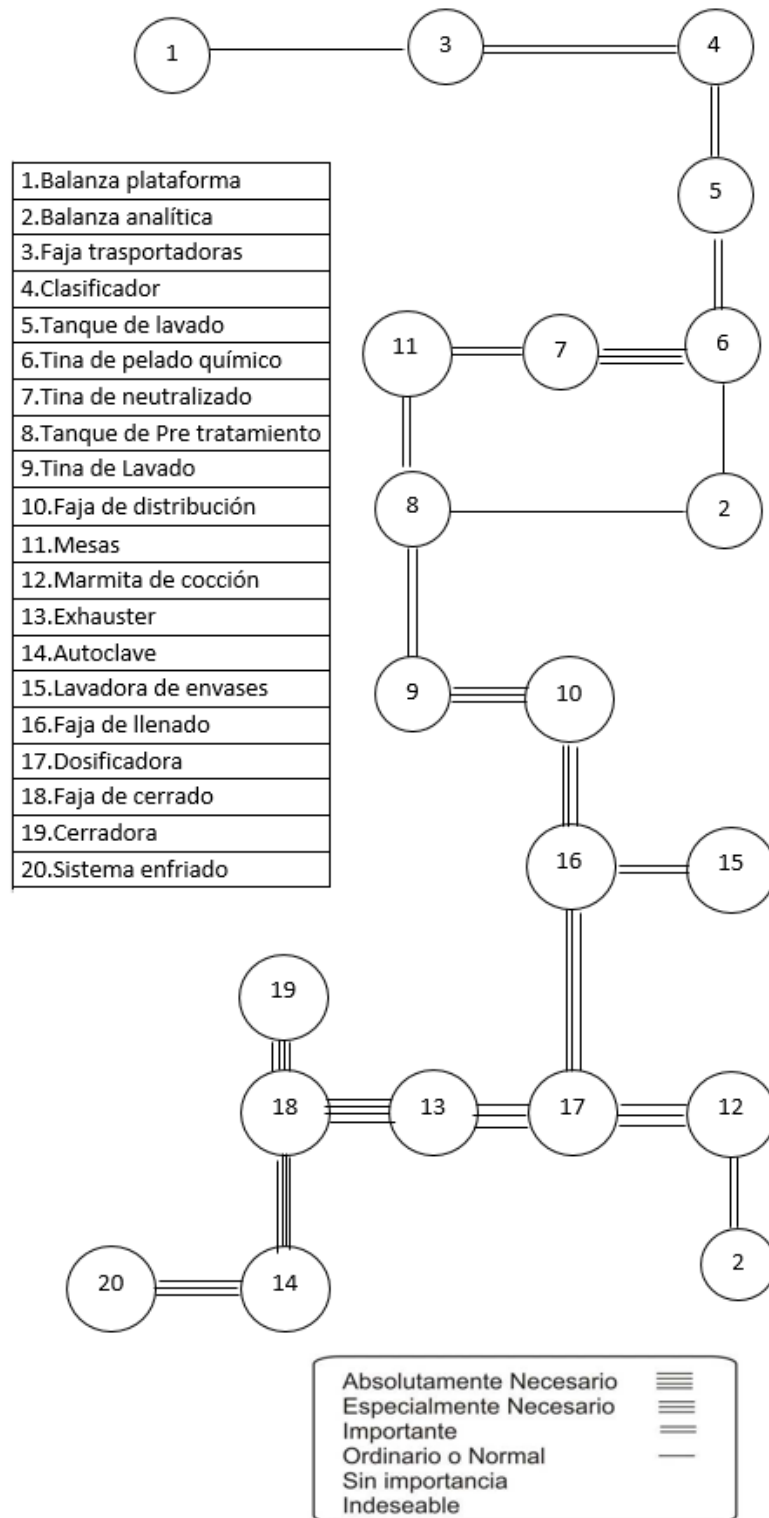
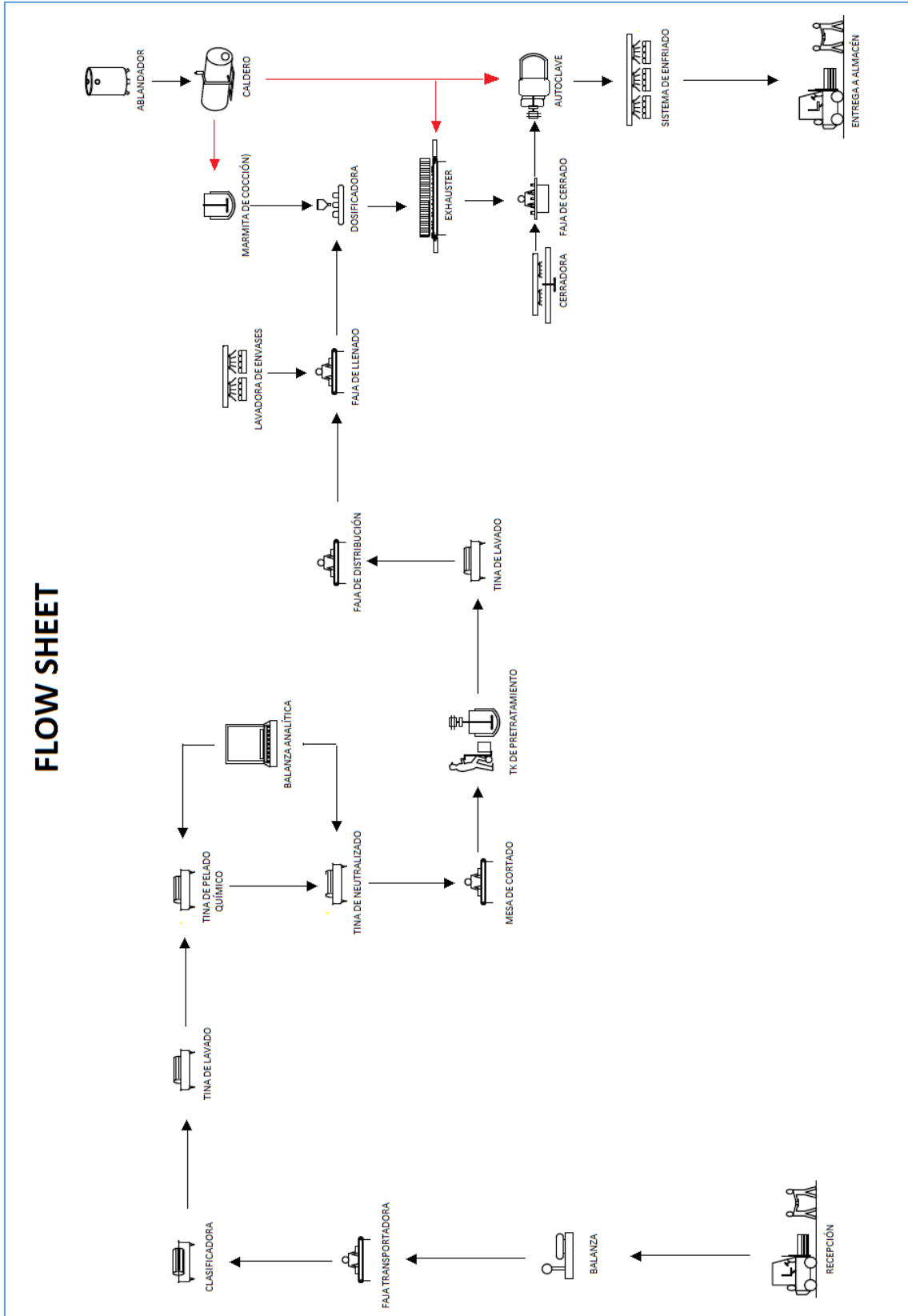


DIAGRAMA N° 9: DIAGRAMA DE FLOW SHEET



2.11. Ecología y medio ambiente

La contaminación del medio ambiente constituye uno de los problemas más críticos en el mundo y es por ello que ha surgido la necesidad de la toma de conciencia y la búsqueda de alternativas para su solución.

Los residuos en la agroindustria de alimentos, excluyendo los de origen sanitario, están representados fundamentalmente por descargas líquidas y sólidas, producto de actividades de limpieza y lavado de equipos, proceso productivo, áreas administrativas y empaque, lo que sugiere la aplicación de prácticas preventivas relacionadas con mejor aprovechamiento del agua, así como la recuperación de materiales presentes en los desechos sólidos en muchos de los casos.

2.11.1. Innovación en la regulación ambiental

Promover las innovaciones mediante la regulación resulta imprescindible para comprender la interacción entre la formación de estrategias empresariales mediante el reconocimiento y la selección de las oportunidades, por un lado, y las regulaciones medioambientales del ámbito público, por el otro.

En los últimos años las alternativas realizadas por parte de las empresas agroindustriales han utilizado la innovación y tecnología, algunos ejemplos son:

a. *Conformidad mediante la adquisición de nuevas tecnologías para controlar los niveles de contaminación.*

Por ejemplo, la instalación de tecnología de final de proceso. Según la Agencia de Protección Medioambiental de los Estados Unidos, las tecnologías de final de proceso son aquellas que reducen las emisiones de los contaminantes después de haber sido formados. Cuando se desarrollan estas tecnologías, puede que los proveedores requieran una cierta cantidad de innovaciones en este campo. La conformidad fomenta la difusión, pero también podría facilitar incentivos para innovaciones y gasto en I + D.

b. *Actividades de investigación en gestión y tecnología a fin de rediseñar los procesos de producción para reducir estas necesidades.*

Por ejemplo, la reutilización de productos residuales en el proceso de producción. Esta reacción estratégica crea demanda de innovación o, en el caso de los proveedores, estimula la tecnología productiva.

c. *Cierre o externalización de productos regulados o fases de producción.*

En cuanto a las tecnologías, la externalización puede ser definida como un proceso en el que una empresa delega algunas de las operaciones o procesos internos a terceros. Un ejemplo es la retirada de unos mercados concretos. La externalización puede ser considerada, en algunos casos, una forma de innovación organizativa. En este caso, las innovaciones tecnológicas pueden surgir en unidades externalizadas.

d. *Innovación organizativa específica.*

Mediante la creación de empresas conjuntas (una empresa conjunta es una entidad formada por dos o más partes para emprender una actividad económica de forma conjunta) y otras estructuras organizativas similares, una empresa podría ser capaz de cambiar su marco de regulación de tal forma que se reduzcan las responsabilidades, o que puedan ser utilizadas las diferencias en los marcos de regulación. Por ejemplo, normas que son de aplicación en centrales eléctricas pueden ser en parte diferentes de aquellas relacionadas con la generación de energía en una industria productora.

e. *Promoción activa de unas intervenciones reguladoras concretas a fin de ganar ventaja competitiva a partir de las propias innovaciones de la empresa.*

Un ejemplo es la promoción de unos requisitos del producto para los que la empresa ya ha diseñado tecnología.

f. *Estudio activo de probables intervenciones reguladoras en el futuro para ganar ventaja competitiva, o exploración innovadora de las posibilidades que ofrecen las regulaciones existentes.*

Por ejemplo, estas acciones pueden comportar el diseño de soluciones tecnológicas que superan claramente las exigencias de las regulaciones ya existentes.

Usualmente en el Perú para la prevención de la contaminación se debe realizar y aplicar un sistema de Gestión de la Calidad (ver punto 2.6.2.1.) con el objeto de reducir o eliminar los impactos generados por esta actividad, aumentando la rentabilidad de la empresa ya sea en términos de recuperación de subproductos comercializables, como en términos de reducción de los costos asociados al tratamiento de los residuos generados.

3. INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

3.1. Generalidades

El estudio de las inversiones se encarga de determinar los recursos que se utilizan para el desarrollo de un proyecto. La inversión es el proceso por el cual se utilizan determinados recursos para generar nuevos medios de producción y está conformada en tres grupos financieros:

- Inversiones tangibles
- Inversiones intangibles
- Capital de trabajo

3.2. Inversión total

La inversión total está conformada por la sumatoria de las inversiones fijas (tangible e intangible) más el capital de trabajo.

3.2.1. Inversión Fija

La inversión fija constituye lo que más tarde se denominará los Activos Fijos de la Empresa, y representa a los bienes que la empresa adquiere con la finalidad de destinarlos directo a la producción, sin que sean objetos de transacciones comerciales en el curso de sus operaciones. Se les llama activos fijos porque la empresa no puede desprenderse fácilmente de ellos sin que ello ocasione problemas en sus actividades productivas.

La inversión fija está conformada por la inversión tangible e intangible.

3.2.1.1. Inversión tangible

Las inversiones tangibles se realizan en el periodo de instalación del proyecto y se utilizan a lo largo de su vida útil. Estas inversiones comprenden bienes que están sujetos a depreciación por desgaste a excepción de los terrenos.

Las inversiones tangibles son las que se utilizan para el funcionamiento de la planta y son:

- Terrenos
- Edificios y obras civiles
- Maquinaria y equipo
- Mobiliario y equipo de oficina
- Vehículos
- Imprevistos
- Herramientas y otros.

1. Terreno:

El terreno se distribuirá de la manera siguiente en cumplimiento con las normas actualmente vigentes sobre edificaciones:

Zona A: Edificio de Proceso

Zona B: Edificio Administrativo y servicios

Zona C: Edificios Auxiliares - Mantenimiento y servicios

Zona D: Pistas, veredas, jardines y ampliaciones

A continuación se detallará el monto de inversiones tangibles para el proyecto planteado.

CUADRO N° 108: COSTO DE TERRENO - ÁREA POR ZONAS

Zona	Edificio	Área (m ²)
A	Área de fabricación	794.22
B	Área de administración y de servicios	149.5
C	Área de servicios complementarios	167.7
D	Otras Áreas	462
TOTAL		1573.42

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

Costo de terreno = \$ 50 /m² (véase en la sección 2.1.2.2.)

Costo Total = US\$ 78671

2. Edificios y Obras Civiles:

Los edificios deben ser construidos de material noble para asegurar en desarrollo del proceso y a su vez para evitar factores de contaminación y para preservarlos de las inclemencias del clima.

El costo aproximado por m² expresado en US\$, es el que se presenta en el cuadro siguiente:

CUADRO N° 109: COSTOS DE CONSTRUCCIÓN Y OBRAS CIVILES

Zonas	Edificios	Area (m ²)	Costo (\$)	Costo total (\$)
A	Edificio de Proceso	794.22	150.00	119133
B	Edificio Administrativo	149.5	80.00	11960
C	Servicios Complementarios	167.7	50.00	8385
D	Otras Áreas	462	25.00	11550
TOTAL				151028

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

3. Maquinaria y equipo

El costo de la maquinaria y equipos necesarios para realizar el proceso productivo en la planta está en función a cotizaciones de maquinaria de procedencia extranjera y de origen nacional.

CUADRO N° 110: COSTOS DE MAQUINARIA Y EQUIPO

Maquinaria y equipo	Unidad	Costo Unitario (\$)	Costo total (\$)
Balanza plataforma	2	300.00	600.00
Balanza analítica	1	350.00	350.00
Faja trasportadoras	2	800.00	1600.00
Clasificador	1	2200.00	2200.00
Tanque de lavado	2	1500.00	3000.00
Tina de pelado químico	1	950.00	950.00
Tina de neutralizado	1	950.00	950.00
Tanque de Pre tratamiento	1	1980.00	1980.00
Tina de Lavado	1	950.00	950.00
Faja de distribución	1	800.00	800.00
Mesas	3	700.00	2100.00
Marmita de cocción	1	750.00	750.00
Dosificadora	1	1650.00	1650.00
Exhauster	1	4500.00	4500.00
Autoclave	1	5500.00	5500.00
Lavadora de envases	1	1500.00	1500.00
Faja de llenado	1	500.00	500.00
Faja de cerrado	1	600.00	600.00
Cerradora	1	1200.00	1200.00
Sistema enfriado	1	650.00	650.00
Vagonetas	8	300.00	2400.00
Carros transportadores	4	400.00	1600.00
Caldero	1	10000.00	10000.00
Ablandador	1	2000.00	2000.00
Grupo electrógeno	1	3000.00	3000.00
Costo parcial			51330.00
Instrumentación (10%)			5133.00
Equipo de laboratorio (2%)			1026.60
Total			57489.60
Instalación (20%)			11497.92
TOTAL			68987.52

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

4. Mobiliario y equipo de oficina

El costo del mobiliario y del equipo óptimo para el manejo de oficina está en función a cotizaciones actuales de primera mano.

CUADRO N° 111: COSTO DE MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA

Maquinaria y equipo	Unidad	Costo Unitario (\$)	Costo total (\$)
Sillón tipo oficina	6	70.00	420.00
Sillón tipo ejecutivo	2	100.00	200.00
Sillón tipo secretaria	1	40.00	40.00
Mesa de reuniones	1	120.00	120.00
Sillones auxiliares	5	15.00	75.00
Muebles de sala	1	150.00	150.00
Mostrador metálico	1	60.00	60.00
Archivadores	3	50.00	150.00
Computadoras	10	700.00	7000.00
Impresora	2	200.00	400.00
Calculadoras de oficina	3	10.00	30.00
Extintores	6	40.00	240.00
Teléfonos	6	20.00	120.00
Fax	2	200.00	400.00
TOTAL			9405.00

Fuente: Cotizaciones Comerciales 2014.

5. Vehículos:

La adquisición de vehículos será para uso exclusivo de la empresa. Se presenta en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 112: COSTO DE VEHÍCULO

Vehículo	Unidad	Marca	Costo unitario	TOTAL
Camioneta	1	Toyota	16000.00	16000.00

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

6. Costo Total de la Inversión Tangible

CUADRO N° 113: COSTO TOTAL DE LA INVERSIÓN FIJA TANGIBLE

Concepto	Costo total (US\$)
1.- TERRENOS	78671.00
2.- EDIFICACIONES	151028.00
3.-EQUIPO Y MAQUINARIA	68987.52
5.- MOBILIARIO Y EQUIPO	9405.00
6.- VEHÍCULO	16000.00
Sub total	324091.52
Imprevistos (5%)	16204.576
TOTAL	340296.10

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

3.2.1.2. Inversión Intangible

Son inversiones que se realizan por los derechos adquiridos necesarios para la puesta en marcha del proyecto. Se caracterizan por su inmaterialidad, forman parte de los activos intangibles de la empresa por lo mismo que son servicios o derechos adquiridos no están sujetos a depreciación; sin embargo para la recuperación de la inversión se incluyen en los costos de operación, en el rubro de amortización de inversiones intangibles en el que se incluyen cantidades anuales que cubren el valor de las inversiones intangibles en un plazo convencional (de 5 a 10 años).

CUADRO N° 114: INVERSIONES INTANGIBLES

Rubros	Monto en US\$	
	% De inv. Tan.	Monto US\$
1.- ESTUDIOS DE PREINVERSIÓN	1.0%	3402.96
2.- ESTUDIOS DE INGENIERIA	2.0%	6805.92
3. GASTOS DE PUESTA EN MARCHA	2.0%	6805.92
4. GASTOS DE ORG. Y ADM.	2.0%	6805.92
5. INTERESES PRE OPERACIONES	1.0%	3402.96
TOTAL		27223.69

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

Se tiene la inversión total del proyecto en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 115: CUADRO RESUMEN DE LA INVERSIÓN FIJA

Rubros	Monto en US\$
INVERSIONES TANGIBLES	340296.10
INVERSIONES INTANGIBLES	27223.69
TOTAL	367519.78

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

3.2.2. Capital de Trabajo

El capital de trabajo es el conjunto de bienes y recursos que necesita la empresa para atender las operaciones de producción y distribución de los bienes y servicios. Es el capital que debe disponer para poder atender todos aquellos elementos necesarios que garanticen su funcionamiento normal durante su ciclo productivo para una capacidad utilizada y un tamaño determinado.

El capital de trabajo está constituido por los usos de fondos requeridos para el funcionamiento de la empresa durante un periodo de 2 a 10 meses que es el tiempo necesario para recibir los primeros flujos de efectivo y que además corresponde a un ciclo productivo para la capacidad de planta.

Desde el punto de vista contable, este capital se define como la diferencia aritmética entre el activo circulante y el pasivo circulante.

Para una correcta cuantificación del capital de trabajo ha sido agrupado en los siguientes elementos:

3.2.2.1. Costos de producción

- A. Costos directos
- B. Gastos de fabricación

3.2.2.2. Gastos de operación

- A. Gastos de administración
- B. Gastos de ventas

3.2.2.1. Costos de producción

A. Costos directos

Comprende todos aquellos puntos que intervienen directamente de la fabricación del producto. Son:

- Costo de Materia Prima
- Costo de Mano de Obra Directa
- Costo de Material de Envase y Embalaje

- **Costos de materia prima**

Las materias primas son aquellas que intervienen en el proceso productivo (elaboración) y terminan formando parte del producto final en el cuadro N°140 se determina el costo de la materia prima. (Véase en la sección)

CUADRO N° 116: COSTO DE MATERIAS PRIMAS

Materias primas, ingredientes, aditivos	Cantidad (kg/año)	Costo unitario (S/.)	Costo unitario (US\$)	Costo total (US\$)
Guayaba	384468.13	2.00	0.69	265150.44
Ácido cítrico	2310.30	6.00	2.07	4779.93
Azúcar	63961.53	2.80	0.97	61755.96
TOTAL				331686.33

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

$$\text{Reserva 2 meses} = \frac{331686.33 * 2 \text{ meses}}{12 \text{ meses}}$$

$$\text{Reserva 2 meses} = \text{US\$ } 55281.05$$

➤ **Costos de mano de obra directa**

La mano de obra directa es la que se encuentra directamente vinculada al proceso de fabricación. En el cuadro siguiente se determina el costo de Mano de Obra Directa, según el requerimiento de personal.

CUADRO N° 117: COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA

Personal	Cantidad	Remuneración mensual (S/.)	Remuneración mensual (\$)	Remuneración anual (\$)
Operarios	15	750	258.62	46551.72
Leyes y beneficios sociales 65%				30258.62
TOTAL				76810.34

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

$$\text{Reserva 2 meses} = \frac{76810.34 * 2 \text{ meses}}{12 \text{ meses}}$$

$$\text{Reserva 2 meses} = \text{US\$ } 12801.72$$

Nota: Para determinar la remuneración anual de obreros y empleados en general se multiplica la remuneración mensual por el número de empleados y por 14, esta última cifra corresponde a los meses pagados en total por cada año. Se trabajan en un año 11 meses, más el mes de vacaciones pagadas y más dos gratificaciones por fiestas patrias y navidad, equivalente a dos sueldos. Por lo que en total se reciben 14 sueldos en un año. Además se suma el % correspondiente a leyes y beneficios sociales, el cual se ha determinado igual a 18% del subtotal.

➤ **Costos de material de envases y embalaje**

El costo de material de envases y embalajes del producto final (véase en la sección 2.5.3.):

CUADRO N° 118: COSTOS DE MATERIAL DE ENVASE Y EMBALAJE

Concepto	Cantidad/año	Costo unitario S/.	Costo unitario US\$	Costo total US\$
Envases con tapas	2120400	0.8	0.28	584937.93
Precintos	2120400	0.06	0.02	43870.34
Etiquetas	2120400	0.09	0.03	65805.52
Embalaje (cajas)	176700	0.4	0.14	24372.41
TOTAL				718986.21

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

Reserva 2 meses = $\frac{718986.21 * 2 \text{ meses}}{12 \text{ meses}}$

Reserva 2 meses = US\$ 119831.0345

➤ **Total de costos directos**

Se encuentra determinado por la sumatoria de los tres elementos anteriores tal como se observa en el cuadro N°.

CUADRO N° 119: COSTOS DIRECTOS

Concepto	Costo total US\$
Materias primas	331686.33
Mano de obra directa	76810.34
Material de envase y embalaje	718986.21
TOTAL	1127482.88

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

B. Gastos de Fabricación

Son los gastos que incluyen a todos los costos, excepto materia prima, materiales directos y mano de obra directa. Estos gastos se caracterizan por no participar directamente en la producción del producto, pero si están ligados al proceso de producción. Dentro de los gastos de fabricación tenemos:

- Costos de Materiales Indirectos
- Costos de Mano de Obra Indirecta
- Costos Indirectos

➤ **Costos de materiales indirectos**

Los costos de materiales indirectos se pueden apreciar en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 120: COSTO DE MATERIALES INDIRECTOS

Concepto	Cantidad (kg/año)	Costo unitario (S/.)	Costo unitario (US\$)	Costo total (US\$)
Soda	13211.73	1.50	0.52	6833.65
ClCa	10485.48	3.00	1.03	10847.05
Análisis				1000.00
Repuestos				2000.00
Mantenimiento				1000.00
TOTAL				21680.70

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2011.

➤ **Costos de mano de obra indirecta**

Está conformada por todo el personal que estando en función de producción no participa directamente en la elaboración del producto. El costo de mano de obra indirecta se aprecia en el cuadro siguiente:

CUADRO N° 121: COSTO DE MANO DE OBRA INDIRECTA

Personal	Cantidad	Remuneración mensual (\$)	Remuneración anual (\$)
Jefe de producción	1	728.60	8743.20
Supervisor de planta	1	437.20	5246.40
Jefe de calidad	1	546.50	6558.00
Jefe de mantenimiento	1	510.00	6120.00
Jefe de logística	1	510.00	6120.00
Laboratorista	1	364.30	4371.60
Mecánico - Electricista	1	327.90	3934.80
Almacenero	1	291.50	3498.00
Sub total			44592.00
Leyes y beneficios 40%			17836.80
Total			62428.80

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

➤ **Costos indirectos**

Están conformados por una serie de puntos entre los que se tiene:

-Depreciaciones: Edificaciones y obras civiles, maquinaria, equipo, mobiliario y equipo de oficina, vehículos. Se determina en el cuadro siguiente:

CUADRO N° 122: COSTOS DE DEPRECIACIÓN

Concepto	Tasa	Depreciación anual (\$)
Edificación y obras civiles	3%	4530.84
Maquinaria y equipo	20%	13797.50
Mobiliario equipo de oficina	10%	940.50
Vehículos	20%	3200.00
TOTAL		22468.84

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

Distribución: Fabricación 70% = US\$ 15728.19

Administración 30% = US\$ 6740.65

-Mantenimiento: Se presenta en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 123: COSTO DE MANTENIMIENTO

Concepto	Tasa	Depreciación anual
Edificación y obras civiles	3.5%	5285.98
Maquinaria y equipo	5%	3449.38
Mobiliario equipo de oficina	3%	282.15
Vehículos	5%	800.00
TOTAL		9817.51

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

Distribución: Fabricación 70% = US\$ 6872.25

Administración 30% = US\$ 2945.25

-Seguros: Se presenta en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 124: COSTO DE SEGUROS

Concepto	Tasa	Depreciación anual
Terreno	0.5%	393.36
Edificación y obras civiles	2.0%	3020.56
Maquinaria y equipo	0.5%	344.94
Mobiliario equipo de oficina	1.0%	94.05
Vehículos	1.0%	160.00
TOTAL		4012.90

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

Distribución:

Fabricación 70% = US\$ 2809.03

Administración 30% = US\$ 1203.87

-**Servicios:** Se presenta en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 125: COSTO DE SERVICIOS

Concepto	Unidad	Costo unitario US\$	Consumo/año	Costo total
Agua	m3	0.50	4402.92	2201.46
Electricidad	Kw-hr	0.15	25875.18	3881.28
Combustible	Gal	2.70	3795.00	10246.50
TOTAL				16329.24

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

Distribución:

Fabricación 70% = US\$ 11430.47

Administración 30% = US\$ 4898.77

-**Imprevistos:** Se determina hallando el 5% de todos los rubros anteriores y se presenta en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 126: IMPREVISTOS

Concepto	Costo total US\$
Materiales indirectos	21680.70
Mano de obra indirecta	62428.80
Depreciaciones	22468.84
Mantenimiento	9817.51
Seguros	4012.90
Servicios	16329.24
Total	136737.99
IMPREVISTOS 5%	6836.90

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

➤ **Total de gastos de fabricación**

El gasto de fabricación se encuentra determinado por la sumatoria de los elementos del cuadro N°, tal como se aprecia en el cuadro siguiente:

CUADRO N° 127: GASTOS DE FABRICACIÓN

Concepto	Costo total US\$
Materiales indirectos	21680.70
Mano de obra indirecta	62428.80
Depreciaciones	22468.84
Mantenimiento	9817.51
Seguros	4012.90
Servicios	16329.24
Imprevistos	6836.90
TOTAL	143574.89
Reserva 2 meses	23929.15

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

C. Costo total de producción

Resulta de la sumatoria de los costos directos y de los gastos de fabricación, como se determina en el cuadro siguiente:

CUADRO N° 128: COSTOS DE PRODUCCIÓN

Concepto	Costo total (\$)
Costos directos	1127482.88
Gastos de fabricación	143574.89
TOTAL	1271057.77

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

3.2.2.2. Gastos de Operación

Los gastos de operación hacen posible la actividad de la empresa, y se clasifican en:

A. Gastos Administrativos:

Son aquellos gastos incurridos en formular, dirigir y controlar la política, organización y administración de la empresa industrial, son los siguientes:

- **Remuneración del personal:** Se muestran en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 129: GASTOS DE REMUNERACIÓN DEL PERSONAL

Cargo	Cantidad	Remuneración mensual (\$)	Remuneración anual (\$)
Gerente general	1	1000.00	12000.00
Gerente administrativo	1	801.50	9618.00
Jefe de comercialización y ventas	1	655.80	7869.60
Contador	1	437.20	5246.40
Secretaria	1	291.50	3498.00
Personal de ventas	1	291.50	3498.00
Guardianes	2	245.90	5901.60
Personal de limpieza	2	245.90	5901.60
Sub total			53533.20
Leyes y beneficios 40%			21413.28
TOTAL			74946.48

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

➤ **Total de Gastos Administrativos:**

El total de los gastos administrativos se encuentra determinado por la sumatoria de la remuneración del personal y los demás elementos que se deben considerar, tal como se aprecia en el cuadro N°.

CUADRO N° 130: GASTOS ADMINISTRATIVOS

Concepto	Costo Total (\$)
Remuneración personal	74946.48
Depreciaciones	6740.65
Mantenimiento	2945.25
Seguros	1203.87
Servicios	4898.77
Amortizaciones I.I	2722.37
Servicio telefónico	2400.00
Gasto de vehículos	1600.00
Gastos generales	9000.00
TOTAL	106457.40

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

Reserva 2 meses = $\frac{106457.40}{12} * 2$ meses

12 meses

Reserva 2 meses = US\$ 17742.90

B. Gastos de ventas:

Son aquellos gastos incurridos para obtener y asegurar órdenes de pedido, así como facilitar su distribución al mercado y se determina en el cuadro N°155.

CUADRO N° 131: GASTOS DE VENTAS

Concepto	Costo total (\$)
Publicidad	2500.00
Promociones	1000.00
Distribución	2000.00
TOTAL	5500.00

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

Reserva 2 meses = $\frac{5500.00}{12} * 2$ meses

12 meses

Reserva 2 meses = US\$ 916.67

C. Total de Gastos de Operación

Los gastos de operación resultan de la sumatoria de los gastos administrativos y de los gastos de ventas. Se muestran en el cuadro siguiente:

CUADRO N° 132: GASTOS DE OPERACIÓN

Concepto	Costo total (\$)
Gastos administrativos	106457.40
Gastos de ventas	5500.00
TOTAL	111957.40

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

3.2.2.3. Total de Capital de Trabajo

Se tomará como capital un lapso de 2 meses y se presenta en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 133: CAPITAL DE TRABAJO Periodo 2 meses

Descripción	Total (\$)
Costo de materias primas	55281.1
Costo de mano de obra directa	12801.7
Costos de material de envases y embalaje	119831.0
Gastos de fabricación	23929.1
Gastos Administrativo	17742.9
Gastos de ventas	916.7
TOTAL	230502.53

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

3.2.3. Total de Inversión del Proyecto

Se encuentra determinada por la sumatoria de la Inversiones Tangibles, las Inversiones Intangibles y el Capital de Trabajo.

En el siguiente cuadro se muestra el monto de esta inversión.

CUADRO N° 134: INVERSIÓN DEL PROYECTO

Concepto	Costo total US\$
INVERSION FIJA (tangible e intangible)	367519.78
CAPITAL DE TRABAJO	230502.53
TOTAL	598022.31

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

3.3. Financiamiento

El objetivo de estudio del financiamiento del proyecto es determinar las fuentes de recursos financieros necesarios para cubrir los requerimientos para la ejecución y operación, así mismo describir los mecanismos a través de los cuales se canalizarán esos recursos hacia la aplicación del proyecto.

3.3.1. Fuentes financieras utilizadas

Se ha considerado que el origen de los recursos para el proyecto provendrá de dos fuentes de financiamiento.

Se tomarán como fuentes de financiamiento:

- a) **Aporte propio:** Están constituidos por las contribuciones de recursos reales y financieros efectuados por personas naturales y jurídicas a favor del proyecto, a cambio del derecho sobre una parte proporcional del patrimonio de la empresa, de excedentes generados y gestión de la misma. Estos derechos adquiridos por medio de los aportes se denominan acciones, las mismas que en nuestro medio son nominativas. Esta fuente de financiamiento cubrirá aproximadamente el 30% (33.19%) de la inversión.
- b) **Créditos:** Se ha determinado que la entidad financiera que completara el financiamiento requerido será la Corporación Financiera de Desarrollo (COFIDE), con su línea de crédito PROPEM-BID, cuyos objetivos y condiciones se adecuan al proyecto. Dicha entidad cubrirá aproximadamente el 70% (66.81%) de la inversión total.

3.3.2. Estructura del financiamiento

De acuerdo con las fuentes de financiamiento, se elabora la relación de participación de las fuentes de financiamiento o estructura del capital en la inversión total. En el cuadro N° se presenta la estructura financiera del capital del proyecto.

CUADRO N° 135: ESTRUCTURA DE LOS REQUERIMIENTOS DE INVERSIÓN Y SU FINANCIAMIENTO

RUBRO	APORTE PROPIO	APORTE COFIDE	TOTAL
Inversión tangible	102088.83	238207.27	340296.10
Terreno	23601.30	55069.70	78671.00
Edificio y obras civiles	45308.40	105719.60	151028.00
Maquinaria y equipo	20696.26	48291.26	68987.52
Mobiliario y equipo de oficina	2821.50	6583.50	9405.00
Vehículo	4800.00	11200.00	16000.00
Imprevistos	4861.37	11343.20	16204.58
Inversión intangible	27223.69		27223.69
Estudios de pre inversión	3402.96		3402.96
Estudios de Ingeniería	6805.92		6805.92
Gastos de puesta en marcha	6805.92		6805.92
Gastos de Organización y Administración	6805.92		6805.92
Interés pre operativos	3402.96		3402.96
Capital de trabajo	69150.76	161351.77	230502.53
Inversión total	198463.27	399559.04	598022.31
Cobertura (%)	30%	70%	100%

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

3.3.3. Condiciones de crédito

Las características del financiamiento son:

Monto Financiable: US\$ 418382.28
 Tasa de Interés: 12%
 Plazo de Gracia: 6 meses
 Plazo de amortización: 5 años
 Forma de pago: 20 pagos trimestrales
 Servicio de deuda: Ver cuadro N° 136
 Entidad Financiera: COFIDE
 Línea de crédito: PROPEM-BID

Para calcular la cuota a pagar trimestralmente se emplea la siguiente fórmula:

$$C = \frac{M * i * (1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1}$$

Donde:

C	=	Cuota constante en dólares	
M	=	Monto total del préstamo	= 399559.04
i	=	Interés = 0.12/4 (trimestres)	= 0.03
N	=	Número de periodos	= 18 trimestres

Según la Fórmula tenemos:

$$C = \frac{399559.04 * 0.03 * (1 + 0.03)^{18}}{(1 + 0.03)^{18} - 1}$$

$$C = 29051.41673 \text{ US\$}$$

CUADRO N° 136: SERVICIO DE LA DEUDA: COFIDE

Año	Trim.	Crédito	Interés trimestral. (US\$)	Amortización (US\$)	Cuotas a pagar (US\$)	Interés anual (US\$)
1	1	399559.04	11986.77	0.00	11986.77	47435.15
	2	399559.04	11986.77	0.00	11986.77	
	3	399559.04	11986.77	17064.65	29051.42	
	4	382494.39	11474.83	17576.58	29051.42	
2	5	364917.81	10947.53	18103.88	29051.42	40465.78
	6	346813.93	10404.42	18647.00	29051.42	
	7	328166.93	9845.01	19206.41	29051.42	
	8	308960.52	9268.82	19782.60	29051.42	
3	9	289177.92	8675.34	20376.08	29051.42	30959.75
	10	268801.84	8064.06	20987.36	29051.42	
	11	247814.48	7434.43	21616.98	29051.42	
	12	226197.50	6785.92	22265.49	29051.42	
4	13	203932.00	6117.96	22933.46	29051.42	20260.64
	14	180998.55	5429.96	23621.46	29051.42	
	15	157377.09	4721.31	24330.10	29051.42	
	16	133046.98	3991.41	25060.01	29051.42	
5	17	107986.97	3239.61	25811.81	29051.42	8218.69
	18	82175.17	2465.26	26586.16	29051.42	
	19	55589.01	1667.67	27383.75	29051.42	
	20	28205.26	846.16	28205.26	29051.42	
TOTAL		0.00	147340.00	399559.04	546899.04	147340.00

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

CUADRO N° 137: RESUMEN DE SERVICIO DE LA DEUDA: COFIDE

Año	Amortización (US\$)	Interés anual (US\$)	Cuota Anual a pagar (US\$)
1	34641.23	47435.15	82076.38
2	75739.89	40465.78	116205.67
3	85245.92	30959.75	116205.67
4	95945.03	20260.64	116205.67
5	107986.97	8218.69	116205.67
TOTAL	399559.04	147340.00	546899.04

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

4. EGRESOS

Son los valores de los recursos reales o financieros utilizados para la producción en un periodo determinado de tiempo, y se constituyen por la sumatoria de los costos de producción más los gastos de operación.

CUADRO N° 138: EGRESOS ANUALES (En US\$)

Concepto	Costo total US\$
Costo de materia prima	331686.33
Costo de mano de obra directa	76810.34
Costo de material de envase y embalaje	718986.21
Gastos de fabricación	143574.89
Gastos administrativos	106457.40
Gastos de ventas	5500.00
TOTAL	1383015.17

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

4.1. Gastos Financieros

Los gastos financieros son los intereses y la amortización anual a pagar por los créditos obtenidos por COFIDE se muestra a continuación en el cuadro N°163.

CUADRO N° 139: GASTOS FINANCIEROS (En US\$)

Año	Interés	Amortización	Total cuota US\$
0			
1	47435.15	34641.23	82076.38
2	40465.78	75739.89	116205.67
3	30959.75	85245.92	116205.67
4	20260.64	95945.03	116205.67
5	8218.69	107986.98	116205.67
TOTAL	147340.01	399559.05	546899.06

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

4.2. Costos Fijos y Costos Variables

Los costos fijos son aquellos en los que incurre la empresa durante su operación, aunque no se lleve a cabo el proceso de producción, o que no puede alterarse en un corto periodo de tiempo. Son independientes del volumen de producción.

Los costos variables son aquellos en que incurre la empresa cuando se lleva a cabo el proceso productivo, puede alterarse de un periodo a otro de producción, o sea, están en función al volumen de producción en cada periodo.

El costo total es aquel que nos indica el total de los gastos, es decir, la sumatoria de los costos fijos y los costos variables.

CUADRO N° 140: COSTOS FIJOS Y COSTOS VARIABLES PARA EL PRIMER AÑO DE PRODUCCIÓN

Rubros	Costos fijos (%)	Costo total US\$	Costos fijos US\$	Costos variables US\$
Costo directos				
Materia Prima	0.00	331686.33	---	331686.33
Mano de obra directa	0.00	76810.34	---	76810.34
Material envase embalaje	0.00	718986.21	---	718986.21
SUB TOTAL		1127482.88		1127482.88
Gastos de fabricación				
Materiales indirectos	0.00	21680.70	---	21680.70
Mano de obra indirecta	100.00	62428.80	62428.80	
Depreciación	100.00	22468.84	22468.84	
Mantenimiento	20.00	9817.51	1963.50	7854.00
Seguros	100.00	4012.90	4012.90	
Servicios	20.00	16329.24	3265.85	13063.39
Imprevistos	0.00	6836.90	---	6836.90
SUB TOTAL		143574.89	94139.89	49434.99
Gastos de operación				
Gastos administrativos	100.00	106457.40	106457.40	
Gastos de ventas	80.00	5500.00	4400.00	1100.00
SUB TOTAL		111957.40	110857.40	1100.00
Gastos Financieros				
COFIDE	100.00	82076.38	82076.38	
SUB TOTAL		82076.38	82076.38	
TOTAL		1465091.55	287073.67	1178017.87

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

4.3. Egresos Projectados

En el cuadro siguiente se puede observar los egresos proyectados para diez años (tiempo de vida útil mínimo para una empresa). Los costos directos aumentan en un 5% cada año

CUADRO N° 141: EGRESOS PROYECTADOS (US\$)

RUBRO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Costos Directos	1127482.8 8	1183857.0 2	1243049.8 8	1305202.3 7	1370462.4 9	1438985.6 1	1510934.8 9	1586481.6 4	1665805.7 2	1749096.0 0
Gastos de Fabricación	143574.89	150753.63	158291.32	166205.88	174516.18	183241.98	192404.08	202024.29	212125.50	222731.78
Gastos Administrativos	106457.40	111780.27	117369.28	123237.75	129399.64	135869.62	142663.10	149796.25	157286.07	165150.37
Gastos de Ventas	5500.00	5775.00	6063.75	6366.94	6685.28	7019.55	7370.53	7739.05	8126.00	8532.31
Subtotal Egresos Económicos	1383015.1 7	1452165.9 3	1524774.2 2	1601012.9 4	1681063.5 8	1765116.7 6	1853372.6 0	1946041.2 3	2043343.2 9	2145510.4 6
Gastos COFIDE										
Intereses	47435.15	40465.78	30959.75	20260.64	8218.69					
Amortización	34641.23	75739.89	85245.92	95945.03	107986.98					
Subtotal Egresos Financieros	82076.38	116205.67	116205.67	116205.67	116205.67					
EGRESOS TOTALES	1465091.5 5	1568371.6 0	1640979.8 9	1717218.6 1	1797269.2 5	1765116.7 6	1853372.6 0	1946041.2 3	2043343.2 9	2145510.4 6

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

4.4. Costo Unitario de Producción

Se determina mediante la siguiente forma:

$$CUP = \frac{\text{Costo total de producción}}{\text{Volumen de producción}} = \frac{1383015.17}{2120400} = 0.65$$

CUADRO N° 142: COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN (US\$)

CONCEPTO	A
Número de unidades por día	7068
Número de días de producción	300.00
Volumen de producción	2120400.00
Costo total US\$	1383015.17
CUP US\$/kg	0.65

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

4.5. Costo Unitario de Venta

Se determina mediante la sumatoria del costo unitario de producción (CUP) más el porcentaje de ganancia que se desea obtener. Se calcula de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} CUV &= CUP + (\%G * CUP) \\ CUV &= 0.65 + (30\% * 0.65) \\ CUV &= 0.85 \end{aligned}$$

CUADRO N° 143: COSTO UNITARIO DE VENTA

GANANCIA 20%	US\$.	S/.
CUV	0.85	2.54

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

4.6. Precio de Venta

Se determina mediante la sumatoria del costo unitario de venta (CUV) más el IGV.(19%)

$$\begin{aligned} PV &= CUV + IGV \\ PV &= (0.85) + (0.19 * 0.85) \\ PV &= 1.01 \end{aligned}$$

5. INGRESOS

Los ingresos estarán determinados por la venta de nuestro producto. En el siguiente cuadro se establece la estructura del presupuesto de ingreso por ventas.

CUADRO N° 144: INGRESOS ANUALES

Concepto	Cantidad unidades/año	Precio unitario (US\$)	Monto total (US\$)
Ingresos	2120400.00	0.85	1797919.71

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

5.1. Ingresos Proyectados

En el cuadro siguiente se puede observar los ingresos proyectados para diez años (tiempo de vida útil mínimo para una empresa). La producción aumenta un 5% cada año.

CUADRO N° 145: INGRESOS PROYECTADOS

Años	Producción (Unidad / Año)	Costo venta (US\$ / Unidad)	Ingreso bruto (US\$ / año)
1	2120400.00	0.85	1797919.71
2	2226420.00	0.85	1887815.70
3	2337741.00	0.85	1982206.49
4	2454628.05	0.85	2081316.81
5	2577359.45	0.85	2185382.65
6	2706227.43	0.85	2294651.78
7	2841538.80	0.85	2409384.37
8	2983615.74	0.85	2529853.59
9	3132796.52	0.85	2656346.27
10	3289436.35	0.85	2789163.58

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

6. ESTADOS FINANCIEROS

El objetivo de los estados financieros es mostrar la diferencia entre los ingresos y los egresos o gastos y probar que el proyecto en estudio es capaz de generar un flujo anual de utilidades netas a lo largo de su vida útil.

Los estados financieros son expresiones cuantitativas de resumen de la situación económica y financiera del proyecto en un momento determinado. Los estados financieros conforman los medios de comunicación que la empresa y proyectos utilizan para exponer la situación de sus recursos económicos y financieros a base de registros contables, criterios y estimaciones que se necesitan para su elaboración.

Los principales estados financieros son:

- Estado de Situación Financiera (antes Balance General).
- Estado de Resultados (antes Estado de Pérdidas y Ganancias).
- Flujo de caja.

6.1. Estado de Pérdidas y Ganancias o Estado de Resultados

Es un documento que presenta resultados de la gestión realizada por la empresa en el ciclo económico (año), y establece el análisis de los hechos que han incidido en variaciones de su estructura patrimonial por efecto de las transacciones realizadas.

El objetivo de este estado financiero consiste en mostrar la diferencia entre los ingresos y los egresos o gastos y probar que el proyecto en estudio es capaz de generar un flujo anual de utilidades netas a lo largo de su vida útil. Ver cuadro N°.

CUADRO N° 146: ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS (US\$)

RUBRO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Ingreso Bruto	1797919.71	1887815.7	1982206.49	2081316.81	2185382.65	2294651.78	2409384.37	2529853.59	2656346.27	2789163.58
Costos Directos	1127482.88	1183857.02	1243049.88	1305202.37	1370462.49	1438985.61	1510934.89	1586481.64	1665805.72	1749096.00
Gastos de Fabricación	143574.89	150753.63	158291.32	166205.88	174516.18	183241.98	192404.08	202024.29	212125.50	222731.78
Utilidad Bruta	526861.94	553205.04	580865.30	609908.56	640403.99	672424.18	706045.39	741347.66	778415.05	817335.80
Gastos Administrativos	106457.40	111780.27	117369.28	123237.75	129399.64	135869.62	142663.10	149796.25	157286.07	165150.37
Gastos de Venta	5500.00	5775.00	6063.75	6366.94	6685.28	7019.55	7370.53	7739.05	8126.00	8532.31
Utilidad Neta Operativa	414904.54	435649.77	457432.27	480303.87	504319.07	529535.02	556011.77	583812.36	613002.98	643653.12
Gastos Financieros										
Intereses	47435.15	40465.78	30959.75	20260.64	8218.69					
Amortización	34641.23	75739.89	85245.92	95945.03	107986.98					
Utilidad Pre-impuesto	332828.16	319444.10	341226.60	364098.20	388113.40	529535.02	556011.77	583812.36	613002.98	643653.12
Impuesto (30%)	99848.45	95833.23	102367.98	109229.46	116434.02	158860.51	166803.53	175143.71	183900.89	193095.94
Utilidad después de Impuesto	232979.71	223610.87	238858.62	254868.74	271679.38	370674.51	389208.24	408668.65	429102.08	450557.19
Reserva legal (10%)	23297.97	22361.09	23885.86	25486.87	27167.94	37067.45	38920.82	40866.87	42910.21	45055.72
UTILIDAD NETA	209681.74	201249.78	214972.75	229381.87	244511.44	333607.06	350287.41	367801.79	386191.88	405501.47

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

6.2. Rentabilidad

Es el resultado de la diferencia entre los ingresos totales y costos totales, es decir que los recursos obtenidos no sólo cubren los gastos efectuados sino que aseguran la obtención de ganancias.

Rentabilidad sobre las Ventas

Se calcula de la siguiente forma:

$$RV = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ingreso total por ventas}} * 100$$

$$RV = \frac{209681.7408}{1797919.71} * 100$$

$$RV = 11.66\%$$

Rentabilidad sobre la Inversión Total.

Se calcula de la siguiente forma:

$$RIT = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Inversión Total}} * 100$$

$$RIT = \frac{209681.7408}{598022.31} * 100$$

$$RIT = 35.06\%$$

Tiempo de Recuperación de la Inversión

Se calcula de la siguiente forma:

$$TRI = \frac{100}{RIT}$$

$$TRI = \frac{100}{35.06}$$

$$TRI = 2.85$$

$$TRI = 2 \text{ años, } 10 \text{ meses, } 6 \text{ días}$$

CUADRO N° 147: RENTABILIDAD

CONCEPTO		VALOR
Ventas	RV	11.66
Inversión Total	RIT	35.06
Tiempo de recuperación de la Inv. Total	TRI	2.85

Fuente: *Elaboración propia – Arequipa 2014.*

6.3. Punto de Equilibrio

Se denomina punto de equilibrio al volumen productivo correspondiente a una situación en la que no se obtienen ganancias ni se incurre en pérdidas, es decir cuando los ingresos totales son iguales a los costos totales. Es el punto donde se cruzan la línea de costos totales de operación y la línea del ingreso total.

En el punto de equilibrio económico las utilidades son iguales a cero, e indica la capacidad mínima permisible de producción con la cual se garantiza un balance favorable a la empresa.

El punto de equilibrio del presente proyecto se puede determinar en función a tres formas:

Capacidad Productiva

Se calcula de la siguiente forma:

$$PE = \frac{(Costos Fijos * Producción Anual)}{(Ingreso Ventas - Costos Variables)}$$

$$PE = \frac{(287073.67 * 2120400)}{(1797919.71 - 1178017.87)}$$

$$PE = 981947.4158 \text{ unidades de conserva de guayaba}$$

Porcentaje

Se calcula de la siguiente forma:

$$PE \% = \frac{PE_{Capacidad Productiva}}{Producción} * 100$$

$$PE \% = \frac{981947.4158}{2120400} * 100$$

$$PE \% = 46.31\%$$

Ganancias

Se calcula de la siguiente forma:

$$PE = \frac{PE_{Capacidad\ Productiva} * Ingreso\ Ventas}{Producción}$$

$$PE = \frac{981947.4158 * 1797919.71}{2120400}$$

$$PE = 832608.2877$$

CUADRO N° 148: PUNTO DE EQUILIBRIO

CONCEPTO	VALOR
Capacidad productiva (PE)	981947.4158
Porcentaje (PE%)	46.31
Ganancias	832608.2877

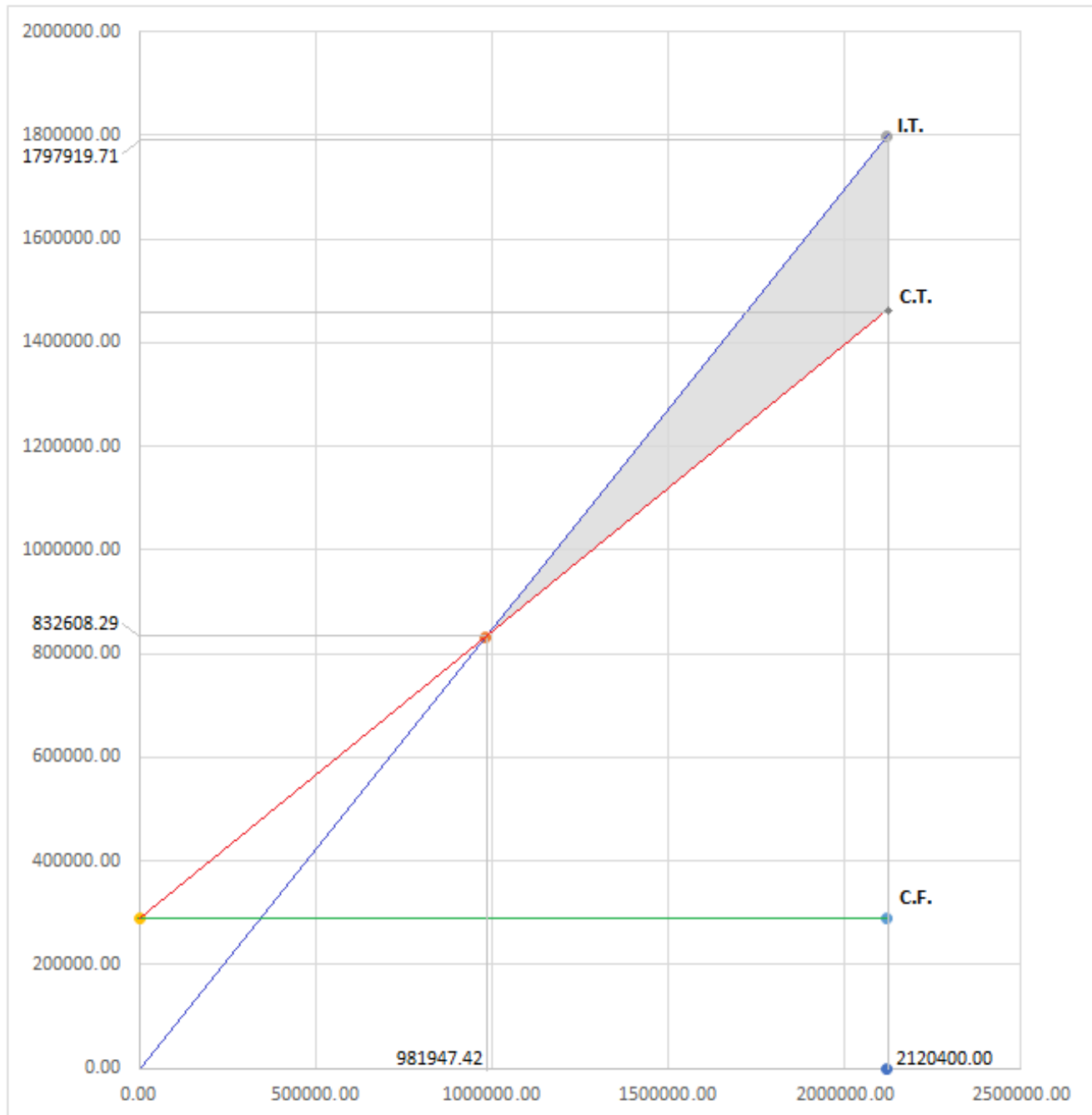
Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

Resumen de Estados Financieros

- ❖ Utilidad Neta: US\$ 209681.74
- ❖ Rentabilidad sobre ventas: 11.66%
- ❖ Rentabilidad sobre inversión: 35.06%
- ❖ P.E. sobre Producción: 981947.4158
- ❖ P.E. sobre Porcentaje: 46.31%
- ❖ P.E. sobre Ganancias: 832608.2877

En el siguiente gráfico se observa el Punto de Equilibrio Económico para la operación de la planta.

GRÁFICO N° 4: PUNTO DE EQUILIBRIO



LEYENDA	
I.T. = Ingreso Total	—
C.T. = Costo Total	—
C.F. = Costo Fijo	—

6.4. Flujo de Caja

El presupuesto de flujo de caja sirve para determinar la rentabilidad del proyecto y se elabora de acuerdo a su vida útil. El concepto de flujo de caja encierra dos aspectos importantes: de qué fuentes llegarán los fondos y cómo se emplearán dichos fondos en la empresa; considera todas las entradas en efectivo y como egresos todas las salidas en efectivo. Ver el cuadro que se encuentra a continuación.



CUADRO N° 149: FLUJO DE CAJA (En US\$)

RUBRO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INGRESO BRUTO		1797919.71	1887815.7	1982206.49	2081316.81	2185382.65	2294651.78	2409384.37	2529853.59	2656346.27	2789163.58
Activo Fijo	340296.10										
Activo Fijo Nominal	27223.69										
Capital de Trabajo	230502.53										
INVERSIÓN	598022.31										
EGRESOS											
Costos de Producción											
Costos Directos		1127482.88	1183857.02	1243049.88	1305202.37	1370462.49	1438985.61	1510934.89	1586481.64	1665805.72	1749096.00
Gastos de Fabricación		143574.89	150753.63	158291.32	166205.88	174516.18	183241.98	192404.08	202024.29	212125.50	222731.78
Gastos de Operación											
Gastos Administrativos		106457.40	111780.27	117369.28	123237.75	129399.64	135869.62	142663.10	149796.25	157286.07	165150.37
Gastos de Ventas		5500.00	5775.00	6063.75	6366.94	6685.28	7019.55	7370.53	7739.05	8126.00	8532.31
Impuestos (30%)		99848.45	95833.23	102367.98	109229.46	116434.02	158860.51	166803.53	175143.71	183900.89	193095.94
Total de egresos	0.00	1482863.62	1547999.16	1627142.20	1710242.40	1797497.60	1923977.27	2020176.13	2121184.94	2227244.19	2338606.39
FLUJO ECONÓMICO NETO	-598022.3	315056.09	339816.54	355064.29	371074.41	387885.05	370674.51	389208.24	408668.65	429102.08	450557.19
Préstamo (COFIDE)	399559.04										
Intereses	0.00	47435.15	40465.78	30959.75	20260.64	8218.69					
Amortizaciones	0.00	34641.23	75739.89	85245.92	95945.03	107986.98					
Total de Egresos Financieros	0.00	1564940.00	1664204.83	1743347.87	1826448.07	1913703.27	1923977.27	2020176.13	2121184.94	2227244.19	2338606.39
FLUJO NETO FINANCIERO	-198463.27	232979.71	223610.87	238858.62	254868.74	271679.38	370674.51	389208.24	408668.65	429102.08	450557.19
Aportes	198463.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Saldo	0.00	232979.71	223610.87	238858.62	254868.74	271679.38	370674.51	389208.24	408668.65	429102.08	450557.19

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

7. EVALUACIÓN ECONÓMICA

Consiste en medir las ventajas y desventajas a través del análisis de beneficios y la finalidad de determinar la conveniencia de su implementación. La postergación de los beneficios que se esperan obtener en el futuro deben ser comparados con gastos iniciales y de operación, para así poder determinar si la operación de la planta proporcionará el ingreso como para poder recuperar el capital de inversión y la tasa comparativa de retorno a la inversión efectuada.

7.1. Evaluación Económica

7.1.1. Valor Actual Neto (VAN)

Denominado también valor presente, es definido como la diferencia de la sumatoria de las utilidades netas actualizadas a una tasa de descuento determinada, menos la inversión, expresados en moneda actual, el VAN muestra la cantidad excedente actualizada que otorga el proyecto. Es una técnica para calcular en la fecha el valor de los ingresos y egresos futuros en una tasa de recorte "i" determinada. Además de ser una forma de evaluación de la rentabilidad de una inversión propuesta. Existen dos tipos de VAN:

VAN – Económico : A partir de flujo de fondo económico, y

VAN – Financiero : A partir del flujo de fondo financiero

La fórmula para obtener el VAN es la siguiente

$$VAN - E = \sum_{i=1}^n FE_i * f_{sa}(tde, n) + VR * f_{sa}(tde, n) - \sum_{i=-n}^n li * f_{sa}(tde, n)$$

Donde:

Li	=	Inversión
f _{sa}	=	Factor simple de actualización
FE _i	=	Flujo económico
VR	=	Valor residual
tde	=	Tasa de descuento económico
i	=	Tasa de interés
n	=	Horizonte de planeamiento

La fórmula para obtener el tde:

$$tde = \%aportes (COK + R) + \%prestamos * (\%intereses)$$

Donde:

COK	=	Costo de operatividad de capital
R	=	Porcentaje de riesgo del proyecto

El VAN-E requiere de un factor de descuento al 12% de acuerdo con COFIDE, expresado para cada año según la fórmula:

$$Fsa = \frac{1}{(1 + tde)^n}$$

Donde: tde = Tasa de descuento del 12%, 0.12
n = Año a considerar

Las reglas para la toma de decisiones son:

- ✓ VAN = 0; Indica que el proyecto proporciona una utilidad exacta a la que el inversionista exige a la inversión. La inversión no produce ni ganancias ni pérdidas.
- ✓ VAN > 0; Indica que se debe aceptar el proyecto, puesto que el proyecto proporciona un remanente sobre lo exigido. Se generan ganancias.
- ✓ VAN < 0; Indica que se debe rechazar el proyecto, debido a que no cubre la inversión. Se generan pérdidas.

Del Flujo de Caja (CUADRO N°149), deducimos el VAN utilizando el flujo neto económico como vemos en el cuadro N°:

CUADRO N° 150: VALOR ACTUAL NETO ECONÓMICO (VAN – E)

AÑO	FLUJO NETO ECONÓMICO	FD 12%	VAN 12%
0	-598022.31	1.0000	-598022.31
1	315056.09	0.8929	281300.08
2	339816.54	0.7972	270899.67
3	355064.29	0.7118	252727.75
4	371074.41	0.6355	235824.50
5	387885.05	0.5674	220096.39
6	370674.51	0.5066	187795.24
7	389208.24	0.4523	176058.04
8	408668.65	0.4039	165054.41
9	429102.08	0.3606	154738.51
10	450557.19	0.3220	145067.36
TOTAL			1491539.64

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

Siendo el **VAN-E** 1491539.64 se toma el proyecto y se acepta.

7.1.2. Tasa Interna de Retorno Económico (TIR-E)

Es aquella tasa de descuento que hace que el valor actual neto de una propuesta de inversión sea igual a cero. Es decir, es la tasa de interés que hace que el total de la inversión y de los intereses queden cancelados exactamente, sin saldos insolutos, con el último pago. El TIR está muy relacionado con el VAN pues produce como resultado que el VAN sea cero o lo más cercano posible a este valor.

Es un indicador de evaluación que mide el valor del proyecto o de una alternativa de inversión frente al costo de oportunidad del capital, considera el valor del dinero en el tiempo. Se emplea el flujo neto económico.

Para su cálculo se utiliza el método numérico a través de aproximaciones sucesivas e interpolación además del método gráfico. La tasa interna de retorno se calcula aplicando la siguiente fórmula:

$$TIR - E = la + (ls - la) * \frac{(VAN_s)}{(VAN_s - VAN_a)}$$

- Donde:
- la = Tasa de descuento inferior
 - ls = Tasa de descuento superior
 - VANs = Valor actual neto superior, (positivo)
 - VANa = Valor actual neto inferior, (negativo)

Las reglas para la toma de decisiones son:

- ✓ TIR > interés pagado: Se acepta el proyecto.
- ✓ TIR < interés pagado: El proyecto debe ser rechazado.

CUADRO N° 151: TASA INTERNA DE RETORNO ECONÓMICO (TIR-E)

AÑO	FLUJO NETO ECONÓMICO	FD 57%	VAN 57%	FD 58%	VAN 58%
0	-598022.31	1.00000	-598022.31	1.00000	-598022.31
1	315056.09	0.64103	201959.033	0.63694	200672.67
2	339816.54	0.41091	139635.331	0.40570	137862.202
3	355064.29	0.26341	93526.1801	0.25841	91750.4144
4	371074.41	0.16885	62655.9927	0.16459	61074.8486
5	387885.05	0.10824	41983.6359	0.10483	40663.5019
6	370674.51	0.06938	25718.4704	0.06677	24751.1174
7	389208.24	0.04448	17310.5089	0.04253	16553.2951
8	408668.65	0.02851	11651.3041	0.02709	11070.6751
9	429102.08	0.01828	7842.22393	0.01725	7403.9547
10	450557.19	0.01172	5278.41993	0.01099	4951.68942
TOTAL			9538.79015		-1267.94149

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

$$TIR - E = la + (ls - la) * \frac{(VAN_s)}{(VAN_s - VAN_a)}$$

$$TIR - E = 57 + (58 - 57) * \frac{(9538.79015)}{(9538.79015 - (-1267.94149))}$$

$$TIR - E = 57.88267114 = \mathbf{57.88\%}$$

7.1.3. Relación Beneficio Costo (B/CE)

Se considera como una medida de la bondad relativa del proyecto y resulta de dividir los flujos actualizados de ingresos y egresos económicos. En el caso de que el proyecto genere mayores ingresos o beneficios que los egresos o costos incurridos en la obtención de estos beneficios, se considera el proyecto aceptable o rentable. Es la razón del valor presente al costo. Es la cantidad excedente generada por la unidad de inversión después de haber cubierto los gastos de operación y producción. Se calcula según la siguiente formula:

$$\text{Relación } \frac{B}{CE} = \frac{VAN \text{ Ingresos}}{VAN \text{ Egresos}}$$

Las reglas de decisión son:

- ✓ Si $B/C > 1$: Se acepta el proyecto ya que habrá generación de beneficios.
- ✓ Si $B/C = 1$: Es indiferente llevar a cabo este proyecto.
- ✓ Si $B/C < 1$: Se rechaza el proyecto.

CUADRO N° 152: RELACIÓN BENEFICIO-COSTO (B/CE)

Año	Ingreso bruto	FD 12%	VAN Ingresos actualizados	Egresos Económicos	FD 12%	VAN Egresos actualizados
0	0	1	0	0	1	0
1	1797919.71	0.89286	1605290.59	1383015.17	0.89286	1234838.92
2	1887815.70	0.79719	1504947.80	1452165.93	0.79719	1157652.16
3	1982206.49	0.71178	1410894.94	1524774.22	0.71178	1085303.80
4	2081316.81	0.63552	1322718.46	1601012.94	0.63552	1017475.74
5	2185382.65	0.56743	1240051.68	1681063.58	0.56743	953885.91
6	2294651.78	0.50663	1162539.43	1765116.76	0.50663	894261.11
7	2409384.37	0.45235	1089885.02	1853372.60	0.45235	838373.10
8	2529853.59	0.40388	1021757.27	1946041.23	0.40388	785967.13
9	2656346.27	0.36061	957905.03	2043343.29	0.36061	736850.02
10	2789163.58	0.32197	898027.00	2145510.46	0.32197	690790.00
TOTAL			12214017.21			9395397.89

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

$$\text{Relación } \frac{B}{CE} = \frac{VAN \text{ Ingresos}}{VAN \text{ Egresos}}$$

$$\text{Relación } \frac{B}{CE} = \frac{12214017.21}{9395397.89}$$

$$\text{Relación } \frac{B}{CE} = 1.299999995 = 1.30$$

7.1.4. Cuadro resumen de Indicadores Económicos:

CUADRO N° 153: EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES ECONÓMICOS

INDICADOR	VALOR
VAN-Económico	1491539.64 > 0
TIR-Económico	57.88 % > 12%
B/C-Económico	1.30 > 1

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

7.2. Evaluación Financiera

Consiste en medir el valor proyecto considerando sus factores de financiamiento y los aportes propios de los accionistas.

7.2.1. Valor Actual Neto Financiero (VAN-F)

El VAN-F se halla a partir del flujo del fondo financiero.

$$VAN - F = \sum_{i=1}^n FFi * fsa (tdf, n) + VR * fsa (tdf, n) - \sum_{i=-n}^n Ai * fsa (tdf, n)$$

Donde:

- Ai = Aporte de capital
- fsa = Factor simple de actualización
- FFi = Flujo financiero
- VR = Valor residual
- tdf = Tasa de descuento financiero
- n = Horizonte de planeamiento

$$tde = \%aportes (COK + R) + \% prestamos * (\%intereses)(1 - Rt)$$

Donde: COK = Costo de operatividad de capital
R = Porcentaje de riesgo del proyecto
Rt = Impuesto a la renta (30%)

El VAN-F requiere de un factor de descuento al 12% de acuerdo con COFIDE, expresado para cada año según la fórmula:

$$Fsa = \frac{1}{(1 + tdf)^n}$$

Donde: tdf = Tasa de descuento del 12%, 0.12
n = Año a considerar

Las reglas para la toma de decisiones son:

- ✓ VAN = 0; Indica que el proyecto proporciona una utilidad exacta a la que el inversionista exige a la inversión. La inversión no produce ni ganancias ni pérdidas.
- ✓ VAN > 0; Indica que se debe aceptar el proyecto, puesto que el proyecto proporciona un remanente sobre lo exigido. Se generan ganancias.
- ✓ VAN < 0; Indica que se debe rechazar el proyecto, debido a que no cubre la inversión. Se generan pérdidas.

Del Flujo de Caja (CUADRO N°149), deducimos el VAN-F utilizando el flujo neto financiero como vemos en el cuadro N°:

CUADRO N° 154: VALOR ACTUAL NETO FINANCIERO (VAN-F)

AÑO	FLUJO NETO FINANCIERO	FD 12%	VAN 12%
0	-198463.27	1.00000	-198463.27
1	232979.71	0.89286	208018.27
2	223610.87	0.79719	178260.35
3	238858.62	0.71178	170014.79
4	254868.74	0.63552	161974.18
5	271679.38	0.56743	154159.03
6	370674.51	0.50663	187794.83
7	389208.24	0.45235	176058.35
8	408668.65	0.40388	165053.10
9	429102.08	0.36061	154738.50
10	450557.19	0.32197	145065.90
TOTAL			1502674.02

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

Siendo el **VAN-F** 1502674.02 se toma el proyecto y se acepta.

7.2.2. Tasa Interna de Retorno Financiero (TIR-F)

La tasa interna de retorno se calcula mediante aproximaciones sucesivas e interpolación.

Se aplica la siguiente fórmula:

$$TIR - F = la + (ls - la) * \frac{(VAN_s)}{(VAN_s - VAN_a)}$$

Donde: la = Tasa de descuento inferior
 ls = Tasa de descuento superior
 VANs = Valor actual neto superior, (positivo)
 VANa = Valor actual neto inferior, (negativo)

Las reglas para la toma de decisiones son:

- ✓ TIR > interés pagado: Se acepta el proyecto.
- ✓ TIR < interés pagado: El proyecto debe ser rechazado.

CUADRO N° 155: TASA INTERNA DE RETORNO FINANCIERO (TIR-F)

AÑO	FLUJO NETO FINANCIERO	FD 73%	VAN 73%	FD 74%	VAN 74%
0	-198463.27	1	-198463.27	1	-198463.27
1	232979.71	0.57803468	134670.354	0.57471264	133896.386
2	223610.87	0.33412409	74713.7796	0.33029462	73857.4683
3	238858.62	0.19313531	46132.034	0.1898245	45341.2165
4	254868.74	0.11163891	28453.2686	0.10909454	27804.7877
5	271679.38	0.06453116	17531.7859	0.06269801	17033.7564
6	370674.51	0.03730125	13826.6225	0.03603334	13356.6405
7	389208.24	0.02156142	8391.88073	0.02070882	8060.04167
8	408668.65	0.01246325	5093.33803	0.01190162	4863.81826
9	429102.08	0.00720419	3091.33233	0.00684001	2935.06275
10	450557.19	0.00416427	1876.24216	0.00393104	1771.15854
TOTAL			135317.368		130457.067

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

$$TIR - F = la + (ls - la) * \frac{(VAN_s)}{(VAN_s - VAN_a)}$$

$$TIR - F = 73 + (74 - 73) * \frac{(135317.368)}{(135317.368 - (-130457.067))}$$

$$TIR - E = 100.841356085986 = \mathbf{110.84\%}$$

7.2.3. Relación Beneficio Costo (B/CF)

Se considera como una medida de la bondad relativa del proyecto y resulta de dividir los flujos actualizados de ingresos y egresos financieros. En el caso de que el proyecto genere mayores ingresos o beneficios que los egresos o costos incurridos en la obtención de estos beneficios, se considera el proyecto aceptable o rentable. Es la razón del valor presente al costo. Es la cantidad excedente generada por la unidad de inversión después de haber cubierto los gastos de operación y producción. Se calcula según la siguiente formula:

$$Relación \frac{B}{CF} = \frac{VAN \text{ Ingresos}}{VAN \text{ Egresos}}$$

Las reglas de decisión son:

- ✓ Si B/C > 1: Se acepta el proyecto ya que habrá generación de beneficios.
- ✓ Si B/C = 1: Es indiferente llevar a cabo este proyecto.
- ✓ Si B/C < 1: Se rechaza el proyecto.

CUADRO N° 156: RELACIÓN BENEFICIO-COSTO (B/CF)

Año	Ingreso bruto	FD 12%	VAN Ingreso actualizados	Egresos financieros	FD 12%	VAN Egresos actualizados
0	0	1	0	0	1	0
1	1797919.71	0.89286	1605290.59	1564940.00	0.89286	1397272.33
2	1887815.70	0.79719	1504947.80	1664204.83	0.79719	1326687.45
3	1982206.49	0.71178	1410894.94	1743347.87	0.71178	1240880.15
4	2081316.81	0.63552	1322718.46	1826448.07	0.63552	1160744.28
5	2185382.65	0.56743	1240051.68	1913703.27	0.56743	1085892.65
6	2294651.78	0.50663	1162539.43	1923977.27	0.50663	974744.60
7	2409384.37	0.45235	1089885.02	2020176.13	0.45235	913826.67
8	2529853.59	0.40388	1021757.27	2121184.94	0.40388	856704.17
9	2656346.27	0.36061	957905.03	2227244.19	0.36061	803166.53
10	2789163.58	0.32197	898027.00	2338606.39	0.32197	752961.10
TOTAL			12214017.21			10512879.92

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

$$\text{Relación } \frac{B}{CE} = \frac{VAN \text{ Ingresos}}{VAN \text{ Egresos}}$$

$$\text{Relación } \frac{B}{CE} = \frac{12214017.21}{10512879.92}$$

$$\text{Relación } \frac{B}{CE} = 1.161814583 = 1.16$$

7.2.4. Cuadro resumen de Indicadores Financieros

CUADRO N° 157: EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES FINANCIEROS

INDICADOR	VALOR
VAN-Financiero	1502674.02 > 0
TIR-Financiero	110.84 % > 12%
B/C-Financiero	1.16 > 1

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

7.3. Resumen de los Indicadores Económicos - Financieros

Se verifica la factibilidad y viabilidad del proyecto, como se muestra a continuación.

CUADRO N° 158: EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES ECONÓMICOS-FINANCIEROS

INDICADOR	VALOR
VAN-Económico	1491539.64 > 0
TIR-Económico	57.88 % > 12%
B/C-Económico	1.30 > 1
VAN-Financiero	1502674.02 > 0
TIR-Financiero	110.84 % > 12%
B/C-Financiero	1.16 > 1
PROYECTO ACEPTADO	

Fuente: Elaboración propia – Arequipa 2014.

8. EVALUACIÓN SOCIAL

El proyecto de la puesta en marcha de una planta de conserva de guayaba en almíbar incentivaría a la mayor producción de guayaba a nivel regional y nivel nacional, ya que también otras plantas de conservas podrían adecuarse para el procesado de este producto; asimismo contribuiría al desarrollo de la industria alimentaria en la región Arequipa y aumento de puestos de trabajo en la misma.

CONCLUSIONES

- ✓ Con la presente investigación se determinaron las características fisicoquímicas, químico proximales, sensoriales y microbiológicas de la materia prima guayaba (*Psidium Guajava L.*)
- ✓ De los experimentos propuestos para establecer el pelado óptimo para la guayaba se concluye que el que presentó mejores resultados de acuerdo al rendimiento, es el pelado químico ya que se tiene un mayor rendimiento y aporta las características deseadas de pH, textura y apariencia deseada para el producto.
- ✓ En el experimento del pretratamiento se concluye que los parámetros óptimos son de la concentración de solución de cloruro de calcio al 0.5% y el tiempo del tratamiento será de 4 horas
- ✓ En el experimento de adición de líquido de gobierno se concluye que la concentración del jarabe será de unos 30°Brix y su concentración de ácido cítrico será al 0.1%, ya que permite que se consiga la viscosidad necesaria para una conserva, se logra una gelificación de la pectina que se obtiene de la guayaba y nos ofrece el pH que asegura la inhibición de crecimiento de microorganismos.
- ✓ En el experimento del exhausting se concluye que el tiempo de permanencia en el exhauster será de 2min ya que se logra el vacío necesario y se reducen costos de proceso.
- ✓ En el experimento de tratamiento térmico los mejores parámetros son 105 °C y 5min con lo que se obtiene esterilidad comercial y se logra las características sensoriales requeridas.
- ✓ Se determinó que el tiempo de vida útil es 3 años, 8 meses y 1 día a temperatura ambiente 20°C
- ✓ En el producto final se obtuvieron resultados satisfactorios de características fisicoquímicas, químico proximales y sensoriales que garantizan la calidad del producto.
- ✓ En el análisis microbiológico se obtuvo esterilidad comercial respecto los principales microorganismos contaminantes de conservas de frutas en almíbar.
- ✓ En el estudio de localización de planta se determinó que la planta procesadora de conserva de guayaba será ubicada en el departamento de Arequipa en el parque industrial de Rio Seco, ya que se consideró rentable.
- ✓ En el estudio de inversiones y financiamiento se demuestra que el proyecto es rentable de acuerdo a los siguientes indicadores económicos y financieros:

INDICADOR	VALOR
VAN-Económico	1491539.64 > 0
TIR-Económico	57.88 % > 12%
B/C-Económico	1.30 > 1
VAN-Financiero	1502674.02 > 0
TIR-Financiero	119.03 % > 12%
B/C-Financiero	1.16 > 1

- ✓ Finalmente se demuestra que la hipótesis planteada queda confirmada.

RECOMENDACIONES

- * Se recomienda obtener datos más exactos acerca del índice de madurez de las frutas u hortalizas requerido para el procesado en conservas.
- * Investigar acerca de las características químico-proximales y bioquímicas de los diferentes tipos de guayabas existentes en el Perú, ya que hay variedades que no se han estudiado y se requiere este tipo de datos para saber que métodos aplicar.
- * Es recomendable que en la recepción del proceso se realice un control de calidad, ya que se requiere guayabas que se encuentren en el buen estado, siguiendo la Norma Del Codex Para La Guayaba (Codex Stan 215-1999), véase en ANEXO N°1.
- * El cortado en rodajas de la guayaba es manual, pero se recomendaría utilizar una maquinaria en la cual se puede obtener un espesor uniforme ya que mejoraría las características del producto y permitiría una mejor penetración del calor.
- * Se recomienda investigar más acerca del líquido de gobierno recomendable para esta conserva ya que la guayaba es una fruta con alto contenido de ácido ascórbico y ácido orgánicos que aportan sabores y aromas característicos los cuales podrían cambiar las características organolépticas del líquido de gobierno.
- * La guayaba contiene altos porcentajes de vitamina C, se recomendaría investigar un método de tratamiento térmico más recomendable para evitar la pérdida de esta vitamina.
- * Se recomienda realizar análisis de fibra total, fibra soluble e insoluble ya que también la guayaba posee altos contenidos de fibra dietética.
- * Investigar si se puede utilizar envases de hojalata para este tipo de conservas ya que algunas frutas y hortalizas no utilizan este tipo de envases ya que en su composición existen elementos que corroen este material.

BIBLIOGRAFÍA

Libros:


- Análisis de los alimentos. Manual de Laboratorio, S. Suzanne Nielsen. Zaragoza – España, Editorial Acibia S.A. 2007
- Análisis moderno de los alimento. HART, F.L.-FISHER, H.J. Zaragoza: Acibia, 1991
- Tecnología de la fabricación de conservas-Heinz SIELAF-Editorial Acibia, S.A. Zaragoza España 2000
- Procesamiento Térmico de Frutas y Hortalizas. Bosquez-Colina, México, 2012
- Influencia del descerado y composición del almíbar en la optimización del tratamiento térmico de la conserva de aguaymanto (*Physalis peruviana*. Linnaeus.1753) Para la mayor retención de ácido ascórbico - Ing. Mg. Sc. Christian René Encina Zelada 2010
- El gran libro de las conservas Carol W. Costenbader
- “Determinación de los parámetros tecnológicos para la elaboración de conserva de alcachofa y la evaluación del tratamiento térmico mediante el sensor electrónico Datatrace. UCSM,Arequipa,2004
- “Efecto de las condiciones de operación en los cambios fisicoquímicos y fisiológicos de frutas mínimamente procesadas por deshidratación osmótica”
- “Influencia sensorial de aditivos químicos en tunas (*Opuntia ficus-indica* (L.) Miller) peladas en almíbar conservada por métodos combinados. Chile 2004”
http://www.jpacd.org/downloads/vol6/v6_8.pdf
- “Estudio de las condiciones de proceso para la obtención de conservas de gajos de mandarina satsuma (*Citrus Unshiu*) en almíbar”. Américo Guevara Pérez, Antonio Obregón La Rosa. 2000
http://www.lamolina.edu.pe/Investigacion/web/anales/pdf_anales/MasterAnales-2002%20-%20Volumen%20LIII.pdf#page=292

Revistas

- Journal of the Science of Food and Agriculture
- Journal of Food Science
- Redalyc- Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Páginas Web

- FAO-Food and Agrilculture Organization of the United Nations
www.fao.org
- MINAG-Ministerio de Agricultura
www.minag.gob.pe
- Tablas peruanas de composición de alimentos centro nacional de alimentación y nutrición instituto nacional de salud lima, 2009
<http://www.rvcta.org/Imagenes/TablasPeruanasDeComposicionDeAlimentos.pdf>
- Agro data Perú importaciones de duraznos en almibar de chile
<http://www.agrodataperu.com/2013/11/duraznos-en-almibar-peru-importacion-octubre-2013.html>
- ESTUDIO DE MERCADO DURAZNOS EN CONSERVA – PERÚProChile Lima, Marzo 2009
<http://es.scribd.com/doc/153199839/Peru-Duraznos-Conserva-2009-Marzo>
http://www.chilealimentos.com/medios/2008/servicios/infodemercado/Investigacion_Mercado/2009/Peru/peru_duraznos_conserva_2009_marzo.pdf



ANEXO N° 1: MÉTODOS DE ANÁLISIS PARA ALIMENTOS

MÉTODOS DE ANÁLISIS PARA ALIMENTOS

A. Determinación del pH

Método: Potenciométrico

Fundamento: Se basa en la medición de la diferencia electromotriz y luego convertirla a valores pH, en una solución, usando para ello un potenciómetro.

Procedimiento: Se prepara una solución problema y se le vierte en un vaso, se coloca el electrodo en la muestra, se lee en la escala la medición de pH una vez que el valor observado se estabilice.

B. Determinación de Sólidos Solubles

Método: Se utiliza un refractómetro de sistema Abbé

Fundamento: Se evaluará a 20°C, se determina con el refractómetro universal Abbé. El cual abarca una zona de refracción 1,3 y 1,7 en el cual se ajusta la posición de la línea límite de modo que pase por el punto de intersección de los dos hilos del retículo que forman una cruz. El I.R. se lee en una escala externa y se expresa con tres decimales como % de sólidos solubles. La calibración se hace con agua destilada que tiene un índice de refracción de 1.333° a 20°C, que corresponde a 0% de sólidos solubles. La temperatura influye en el grado y el índice de refracción.

Procedimiento: Se toman las lecturas de °Brix o porcentaje de sólidos solubles totales en cada muestra.

C. Determinación de Acidez Titulable

Método: A.O.A.C. volumétrico por titulación. Método 939.05 A.O.A.C. (2000).

Fundamento: Se basa en la neutralización de tonos de hidrógeno del ácido en una base, en presencia de un indicador. Se expresa en porcentaje en función del ácido que se encuentre en mayor proporción.

Procedimiento: 1 ml de jugo se diluye con 10 ml de agua destilada en un Erlenmeyer se adiciona 3-4 gotas de fenolftaleína y se titula con solución de hidróxido de sodio 0.1 N, hasta obtener un color rosado tenue.

Cálculo:

$$\% \text{ acidez} = \frac{(G * N * C)}{M} * 100$$

Donde: G = Gasto del hidróxido

N = Normalidad del hidróxido

C = Peso equivalente del hidróxido

M = Peso de muestra en gramos

D. Determinación de Densidad

Método: Método mediante el uso del Picnómetro

Fundamento: Se basa en la determinación del peso específico de la muestra mediante la relación de la masa y el volumen contenido en el instrumento.

Procedimiento: Se pesa el picnómetro con su tapa totalmente seco, en una balanza analítica. Se anota este peso (P_1), luego se miden 10 ml de la muestra mediante una pipeta y se adicionan al picnómetro, después se pesa el picnómetro más la muestra (P_2). Finalmente mediante la relación masa/volumen se halla el peso específico de la muestra problema.

Cálculo: El peso específico de la muestra se halla, restando el P_1 del P_2 y dividiendo este valor entre el volumen (10 ml).

E. Determinación de Humedad

Método: Gravimétrico por secado en estufa. Método 930.15 A.O.A.C. (Bernal, 1994; A.O.A.C. 1990).

Fundamento: Se basa en la deshidratación a presiones bajas con un suministro de temperatura de 70°C – 105°C hasta que la muestra tenga un peso constante. Se expresa el peso perdido por la muestra como % de agua.

Procedimiento: Se pesa 2.5 gramos de muestra, en una cápsula previamente tarada y desecada. Se introduce en la estufa a temperatura no mayor a 105°C durante 6-12 horas. Se retira y se lleva a desecar y se procede a pesar.

Cálculo:

$$\% \text{ de agua} = \frac{A - B}{M} * 100$$

Donde: A = Peso de cápsula más muestra inicial

B = Peso de cápsula más muestra final

M = Peso de la muestra

F. Determinación de Grasas

Método: Método de Soxhlet. Método 920.39 A.O.A.C. (Bernal, 1994; A.O.A.C. 1990).

Fundamento: Se extraen las grasas, de modo semi-continuo, con un disolvente orgánico. Se calienta y volatiliza el disolvente; a continuación, éste se condensa por encima de la muestra. El disolvente gotea sobre la muestra y la empapa, para extraer las grasas. A intervalos de 15-20 minutos, se sifona el disolvente hasta el matraz de ebullición, para empezar de nuevo el proceso. El contenido en grasas se mide por la pérdida de peso de la muestra, o bien por el peso de la grasa extraída.

Procedimiento: Se muelen 30 gramos de muestra con un mortero (una molienda excesiva conllevaría una mayor pérdida de grasas en el mortero). Se retira del secador papel filtro previamente secado (70°C por 24 horas), a continuación, se pesa exactamente en una balanza

analítica. Se pone de 2 a 3 gramos de muestra en el papel y se vuelve a pesar. Se coloca la muestra en un extractor de Soxhlet, se ponen 350 ml de éter de petróleo en el matraz, se añade varias perlas de vidrio para ebullición y extraiga durante 6 horas o más. Se dispone bajo la muestra, en la unidad de extracción de Soxhlet, un vaso de precipitados de 250 ml. El papel filtro con la muestra será colocado en el vaso, después de la extracción y antes del secado. Se retira del extractor el papel filtro con unas pinzas y se secan al aire, de un día para otro, en una campana extractora de gases, a continuación se seca en una estufa de vacío a 70°C por 24 horas. Se deja enfriar la muestra en un desecador y seguidamente se pesa.

Se corrige para tener en cuenta el contenido de humedad de la muestra, tal como sigue:

Se utiliza de 2 a 3 gramos del resto de la muestra molida para analizar su humedad y se efectúa el cálculo.

Cálculo:

$$\% \text{ de (grasa + humedad)} = \frac{A - B}{M} * 100$$

Donde: A = Peso inicial de muestra más papel

B = Peso final de muestra más papel

M = Peso inicial de la muestra

$$\% \text{ de grasa (m/m)} = \% \text{ de (grasa + humedad)} - (\% \text{ de humedad})$$

G. Determinación de Fibra Cruda

Método: Digestión ácido – alcalina. Método Weende 962.09 A.O.A.C. (Bernal, 1994; A.O.A.C. 1990).

Fundamento: Se basa en la transformación de los carbohidratos solubles a compuestos más simples mediante doble hidrólisis una ácida y otra alcalina quedando la muestra insoluble. El filtrado se seca y se pesa.

Procedimiento: Se pesa 1 gramo de muestra y se lleva a ebullición con 200 ml de H₂SO₄ 0.26 N por 30 minutos, luego se filtra y se lava el residuo con agua hirviendo, después se transfiere el residuo a un matraz y se agrega 200 ml de NaOH 0.23 N y se lleva nuevamente a ebullición por 30 minutos, se filtra y se lava con agua destilada y luego con acetona. Se lleva a desecar a 140°C por dos horas y se pesa. Luego se incinera a 550°C por 1 hora y se vuelve a pesar.

Cálculo:

$$\% \text{ de fibra} = \frac{A - B}{M} * 100$$

Donde: A = Peso luego de secar

B = Peso luego de incinerar

M = Peso de muestra

H. Determinación de Proteínas

Método: Método Kjeldahl. Método 955.04 A.O.A.C. (1990).

Fundamento: Se basa en la transformación de la materia orgánica en una sal de amonio, la que es destilada en forma de amonio y se valora por volumetría. El procedimiento de Kjeldahl puede ser dividido, básicamente, en tres partes: digestión, destilación y valoración.

Procedimiento:

Disoluciones:

- Ácido sulfúrico concentrado 98%
- Ácido perclórico 1:1
- Catalizador, sulfato de cobre
- Disolución de NaOH 0.1 N
- Perlas de vidrio
- Granillas de zinc
- Ácido sulfúrico 0.1 N
- Indicador rojo de metilo

1. La digestión: Encienda el bloque de digestión y caliéntelo hasta temperatura adecuada. Pese 1 gramo de muestra, coloque la muestra en el tubo de digestión. Añada 8 ml de ácido sulfúrico concentrado, 1 ml de ácido perclórico y 0.8 gramos de sulfato de cobre, paralelamente prepare el blanco. Coloque los tubos de digestión en el bloque, con el sistema de escape de gases ya conectado. Deje digerir las muestras hasta que se complete la digestión. Retire las muestras del bloque de digestión y déjelas enfriar. Diluya el digerido con agua dd y agite.
2. La destilación: Dispense 50 ml de ácido sulfúrico 0.1 N y unas gotas de rojo de metilo dentro del matraz de recepción en el sistema de destilación. Proceda con la destilación hasta que se haya completado. En este proceso de destilación, se adicionará NaOH al 30%, perlas de vidrio y granillas de zinc a la muestra ya digerida y diluida hasta que se haya tornado en un medio básico, lo cual se determinará mediante papel indicador y un generador de vapor destilará la muestra a lo largo de un periodo de tiempo dado.
3. La valoración: Durante la valoración con NaOH 0.1 N, mantenga la disolución agitándose, valore la muestra y el blanco hasta un cambio de color a anaranjado. Anote el volumen de NaOH 0.1 N consumido.

Cálculo

$$\% \text{ de N} = \frac{\text{Normalidad del NaOH} \times \text{Vol. corregido de NaOH(ml)}}{\text{Gramos de muestra}} \times \frac{14 \text{ g de N}}{\text{mol}} \times 100$$

Vol. corregido de NaOH(ml) = ml de NaOH consumido para la muestra - ml de NaOH consumido para el blanco

$$\% \text{ proteína} = \% \text{ nitrógeno} * 6.25$$

I. Determinación de Carbohidratos

Método: Método del fenol- ácido sulfúrico para carbohidratos totales. Método espectrofotométrico (Dubois, 1956).

Fundamento: Los carbohidratos (azúcares simples, oligosacáridos, polisacáridos y sus derivados) reaccionan en presencia de un ácido fuerte y calor para generar derivados del furano, los cuales se condensan con el fenol para dar lugar a compuestos estables de color amarillo-dorado, cuya concentración se puede determinar espectrofotométricamente.

Procedimiento:

Disoluciones:

- Disolución patrón de glucosa de 100 mg/L
- Fenol al 80 % m/m en agua. Prepárese por adición de 20 gramos de agua dd a 80 gramos de fenol bidestilado, cristalizado. - Ácido sulfúrico concentrado.

Haciendo uso de una disolución patrón de glucosa (de 100 mg de glucosa/L) y agua desionizada destilada (dd) se transfiere con la pipeta alícuotas del patrón de glucosa a tubos de ensayo de modo que los tubos contengan 0-100 μL de glucosa en un volumen total de 2ml. Estos tubos se utilizarán para construir una curva de calibrado, con valores de 0-100 μg de glucosa / 2 ml de muestra (0, 20, 40, 60, 80, 100 μg de glucosa / 2 ml). Se vierte aproximadamente 100 ml de muestra en un matraz Erlenmeyer de 500 ml, luego se agita suavemente. La muestra debe contener de 20-100 μg de glucosa / 2 ml, para ello se recomienda una dilución 1:2000. Luego se adiciona 0.05 ml de fenol al 80% a los tubos patrón y al tubo con la muestra, se mezcla con un agitador vibrador para tubos de ensayo. Después se adiciona 5 ml de H_2SO_4 a cada tubo y se mezcla. Se deja reposar durante 10 minutos y se colocan en un baño a 25°C durante 10 minutos, se agitan nuevamente antes de la lectura de absorbancia. Se pone a cero el espectrofotómetro con la muestra de la curva de calibrado que contiene 0 μg de glucosa/ 2 ml, se leen las absorbancias de las demás muestras a 490 nm. Se toma la lectura de los tubos patrón para la curva de calibrado desde la concentración inferior a la superior y seguidamente la de la muestra.

Cálculo:

Se construye la curva de calibrado expresada en términos de glucosa (A_{490} frente a μg de glucosa / 2 ml) y se determina la ecuación de la recta para la curva de calibrado, se calcula la concentración de glucosa en la muestra en términos de gramos/litro.

J. Determinación de Cenizas

Método: Gravimétrico por incineración. Método 942.05 A.O.A.C. (Hart y Johnstone, 1991; A.O.A.C.,1990).

Fundamento: Se basa en la incineración para destruir la materia orgánica, tales como proteínas, grasa, carbohidratos y fibra, la finalidad es obtener cenizas blancas que es el material inorgánico en el que se hallan los minerales.

Procedimiento: Se pesa aproximadamente 3 gramos de muestra y se colocan en crisoles previamente tarados, se lleva a una mufla a 550°C por espacio de 2 – 3 horas. Luego se lleva al desecador una vez que las cenizas dan un color blanco – grisáceo se procede a pesar.

Cálculo:

$$\% \text{ de cenizas} = \frac{A - B}{M - B} * 100$$

Donde: A = Peso de crisol más muestra calcinada

B = Peso de crisol vacío

M = Peso de crisol más muestra inicial

K. Determinación de Ácido Ascórbico (Vitamina C)

Método: Método por titulación. Método 976.22 A.O.A.C. (2000).

Fundamento: El colorante 2,6 – diclorofenol – indofenol reacciona con la vitamina produciéndose una reacción de óxido reducción, la vitamina se oxida convirtiéndose en ácido deshidroascórbico y el colorante reduce a su forma incolora.

Procedimiento:

- Disolución de ácido metafosfórico – ácido acético: Adicione 100 ml de agua dd, seguidos de 20 ml de ácido acético, a un vaso de precipitados de 250 ml. Añada 7.5 gramos de ácido metafosfórico y agite hasta disolverlos. Diluya la mezcla con agua destilada hasta 250 ml. Filtrela a una botella y refrigérela hasta su uso.
- Disolución patrón de ácido ascórbico: Pese 50 mg de ácido ascórbico patrón. Transfíralo a un matraz volumétrico de 50 ml. Diluya hasta enrasar con una disolución de ácido metafosfórico – ácido acético.
- Disolución de indofenol: Añada 42 mg de bicarbonato de sodio a 50 ml de agua dd, en un vaso de precipitados de 150 ml, y agite hasta disolver; adicione 50 mg de la sal sódica del 2,6 – dicloroindofenol y agite hasta disolverlos. Diluya la mezcla hasta 200

ml con agua dd. Fíltrela a una botella de color topacio y guárdela refrigerada hasta su uso.

Transfiera con una pipeta, 5 ml de disolución de ácido metafosfórico – ácido acético a un matraz de 50 ml, adicione 2 ml de la disolución patrón de ácido ascórbico, luego se titula con la disolución de indofenol (coloración rosa por 5 segundos), calcule el volumen consumido. Luego se prepara la muestra en blanco, para lo que se transfieren 7 ml de disolución de ácido metafosfórico – ácido acético a un matraz de 50 ml. Añada al matraz un volumen de agua destilada aproximadamente igual al volumen de tinte utilizado en la muestra patrón, después valore el blanco de la misma manera que la muestra patrón. Transfiera 5 ml de la disolución de ácido metafosfórico – ácido acético y 2 ml de solución problema a un matraz de 50 ml. Valore la muestra con la disolución de indofenol y calcule el volumen de tinte consumido.

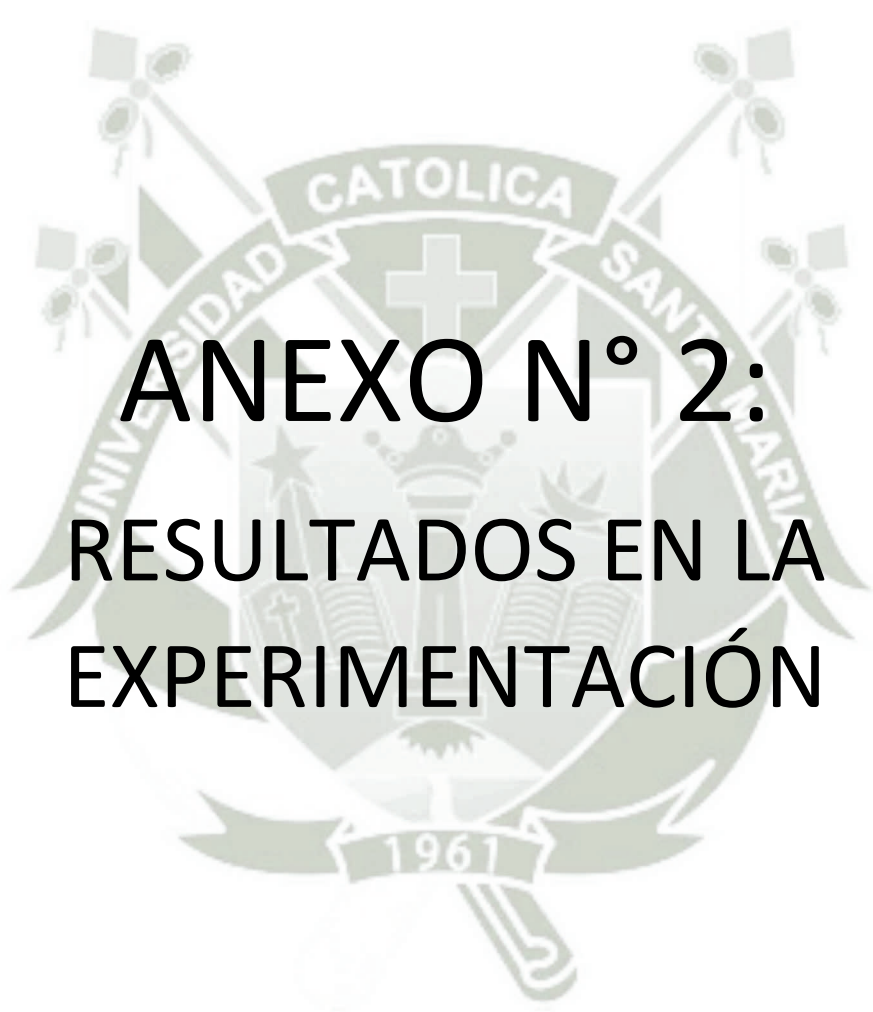
Cálculo:

$$\text{Concentración} = F = \frac{\text{mg ácido ascórbico en la disolución patrón}}{\text{Diferencia de volumen de tinte consumido en Muestra patrón y blanco}}$$

$$\text{mg ácido ascórbico en la disolución patrón} = (\text{mg de ácido ascórbico} / 50 \text{ ml}) \times 2 \text{ ml}$$

$$\text{mg ácido ascórbico} / \text{ml} = (X - B) \times (F/E) \times (V/Y)$$

- Donde: X = ml de la valoración de la muestra
B = ml de la valoración del blanco
F = concentración del tinte
E = ml de ensayo = 2 ml
V = Volumen de disolución de ensayo inicial = 7 ml
Y = Volumen de alícuota de muestra valorada = 7 ml



ANEXO N° 2: RESULTADOS EN LA EXPERIMENTACIÓN

Experimento N°2: Adición del Líquido de gobierno: Viscosidad:

Ecuación para la viscosidad cinemática (Ecuación 1):

$$v = K * t$$

Donde: v = Viscosidad cinemática (centistokes)
 K = Constante del viscosímetro de Ostwald
 t = Tiempo que tarda el fluido a través del viscosímetro (segundos)

Relación entre la viscosidad cinemática con la viscosidad absoluta (Ecuación 2):

$$v = \frac{u}{\rho}$$

$$u = v * \rho$$

Donde: u = Viscosidad absoluta (centipoises)
 ρ = Densidad del fluido (gr/ml)

Relacionando las ecuaciones 1 y 2 se obtiene (Ecuación 3):

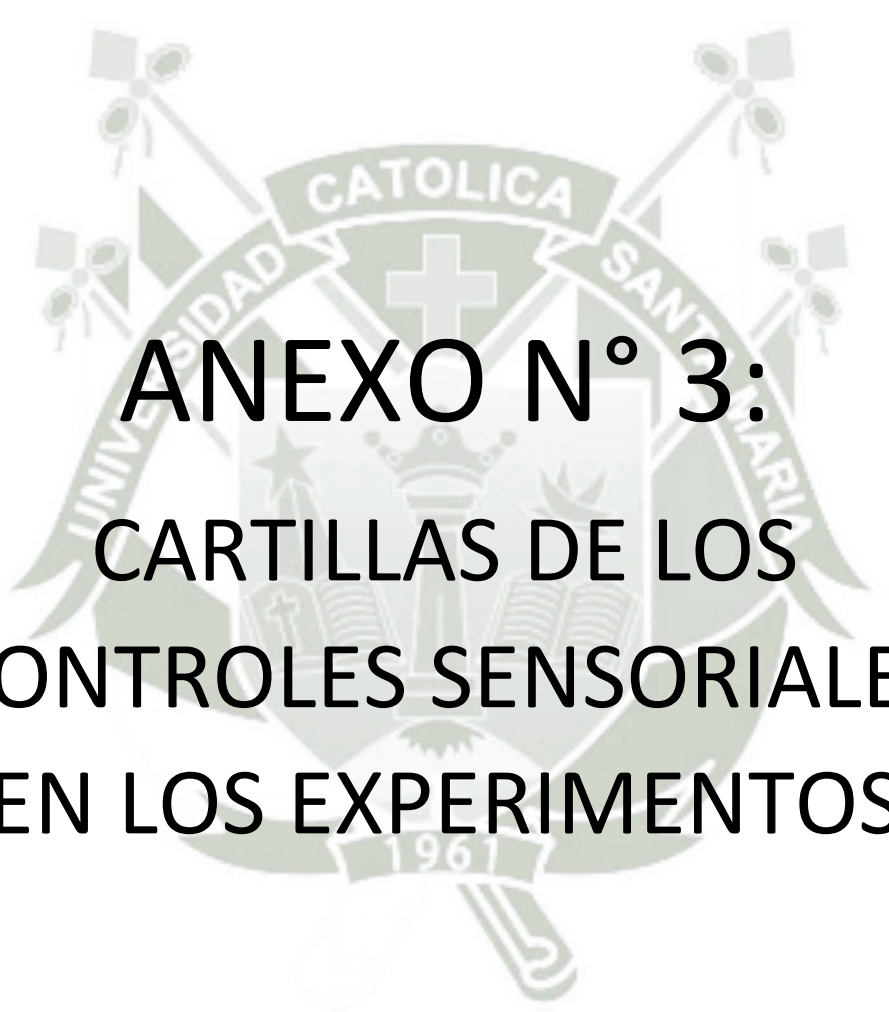
$$u = K * t * \rho$$

Teniendo en cuenta la ecuación para la densidad:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Donde: m = masa del fluido (gr)
 V = Volumen del fluido (ml)

Controles		A1			A2		
		S1	S2	S3	S1	S2	S3
Temperatura (°C)	-	20	20	20	20	20	20
Masa m (gr)	-	26.6134	26.4522	26.5032	26.6524	26.6273	26.8132
Volumen V (ml)	-	25	25	25	25	25	25
Densidad D (gr/ml)	-	1.064536	1.058088	1.060128	1.066096	1.065092	1.072528
Constante del viscosímetro k	-	0.4815	0.4815	0.4815	0.4815	0.4815	0.4815
Tiempo t (seg)	1	8.03	7.85	7.03	8.42	8.33	9.65
	2	8.16	7.8	7.23	8.36	8.67	9.59
	3	8.05	7.75	7.24	8.4	8.4	9.62
Viscosidad Cinematica (centistokes)	1	3.866445	3.779775	3.384945	4.05423	4.010895	4.646475
	2	3.92904	3.7557	3.481245	4.02534	4.174605	4.617585
	3	3.876075	3.731625	3.48606	4.0446	4.0446	4.63203
Viscosidad Absoluta (centipoises)	1	4.11597	3.99933	3.58847	4.32220	4.27197	4.98347
	2	4.18260	3.97386	3.69057	4.29140	4.44634	4.95249
	3	4.12622	3.94839	3.69567	4.31193	4.30787	4.96798



ANEXO N° 3: CARTILLAS DE LOS CONTROLES SENSORIALES EN LOS EXPERIMENTOS

Experimento Preliminar N°1: Pelado

CARTILLA N° CARACTERISTICAS A EVALUAR EN LA TEXTURA

CRITERIO	PUNTUACION
Duro	4
Ni suave ni duro	3
Ligeramente suave	2
Suave	1

Experimento N°1: Pre Tratamiento

CARTILLA N° CARACTERISTICAS A EVALUAR EN LA TEXTURA

CARTILLA PARA LA EVALUACION LA TEXTURA

Número de panelista: _____ Fecha: _____ Muestra a analizar: Conserva de guayaba

Instrucciones:
A continuación se le presenta una muestra de conserva de guayaba, a la cual usted deberá evaluar la textura, considerando que al evaluarla deberá comparar su textura con la de una conserva de durazno en almíbar.
Marque con una x dentro de la escala que va de 1 a 10:

1
5
10

|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

Muy mala *Muy buena*

Experimento N°2: Adición del Líquido de gobierno

CARTILLA N° CARACTERISICAS PARA EVALUAR EL SABOR

CRITERIO	PUNTUACION
Muy agradable	5
Agradable	4
Aceptable	3
Regular	2
Desagradable	1

Experimento N°4: Tratamiento Térmico

CARTILLA N° : CARACTERISTICAS PARA APARIENCIA

CRITERIO	PUNTUACION
Muy buena	5
Buena	4
Aceptable	3
Regular	2
Mala	1

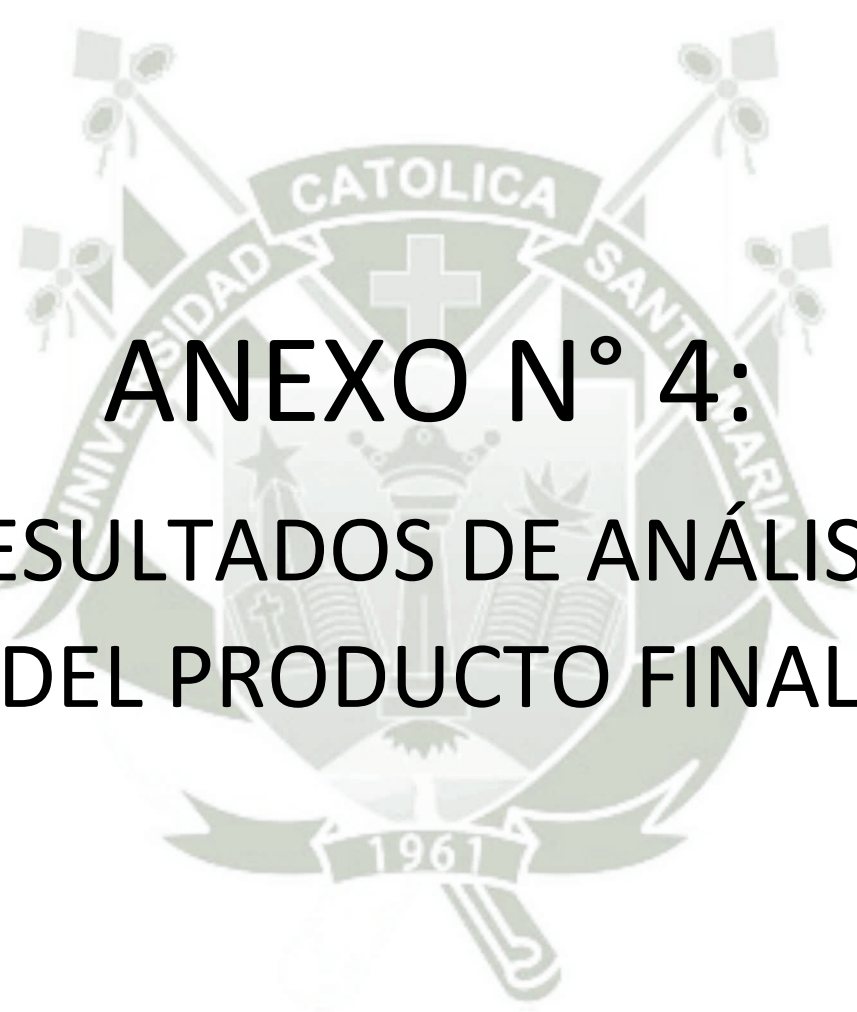
CARTILLA N° : CARACTERISTICAS PARA EVALUAR EL COLOR

CRITERIO	PUNTUACION
Muy bueno	5
Bueno	4
Aceptable	3
Regular	2
Malo	1

Fuente: Elaboración propia 2013

CARTILLA N° : CARACTERISTICAS PARA EVALUAR EL OLOR

CRITERIO	PUNTUACION
Muy agradable	5
Agradable	4
Aceptable	3
Regular	2
Desagradable	1



ANEXO N° 4: RESULTADOS DE ANÁLISIS DEL PRODUCTO FINAL



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y FORMALES
Unidad de Producción de Bienes y Prestación de Servicios
Laboratorio SERVILAB



INFORME DE ENSAYO FISICO QUIMICO

N° DE REPORTE : 14331-14

NOMBRE DEL CLIENTE	: ANA LUCIA SALINAS VIZCARRA
DIRECCIÓN	: AREQUIPA
ASUNTO	: ANÁLISIS FISICO QUIMICO
PRODUCTO	: CONSERVA DE GUAYABA
CANTIDAD DE MUESTRAS	: 01
LUGAR Y FECHA DE RECEPCIÓN	: AREQUIPA, 2014-11-26
CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES	: BOTELETA DE VIDRIO
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS	: AREQUIPA, 2014-12-03
REFERENCIA	: MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE
PROCEDENCIA	: ELABORACIÓN PROPIA
OBRA	:
CODIGO DE REGISTRO DE MUESTRA	: 18653

- LOS RESULTADOS OBTENIDOS CORRESPONDEN AL ANÁLISIS SOLICITADO EN LA MUESTRA RECIBIDA.
- ESTE FORMATO NO SERA PRODUCIDO SIN AUTORIZACION DEL LABORATORIO SERVILAB

PAGINA 1 DE 2

SERVILAB
SERVICIOS QUÍMICOS EN GENERAL
Pabellón MARIANO E. DE RIVERO Y USTARIZ (QUÍMICA)
Av. Independencia s/n • Ciudad Universitaria • Laboratorio 108 (Primer Piso)
Teléfono: (054) 220360 • e-mail: upbs.servilab@hotmail.com
Arequipa - Perú



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y FORMALES
Unidad de Producción de Bienes y Prestación de Servicios
Laboratorio SERVILAB



INFORME DE ENSAYO

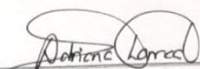
N° DE REPORTE: 14331-14

DETERMINACIÓN DE:					
Humedad	%	84,46			
Grasa	%	0,15			
Proteínas (X 6,25)	%	0,51			
Cenizas	%	0,63			
Fibra	%	1,64			
Carbohidratos Totales	%	12,61			
Energía	Kcal/ 100 g	53,83			
OBSERVACIONES:					

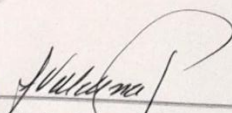
METODO DE ENSAYO	
DETERMINACIÓN	METODO DE ENSAYO APLICADO NORMA /REFERENCIA / NOMBRE
Humedad	Método NTN 209.085
Grasa	Método 7.055 de la AOAC
Proteínas	Método 2.057 de la AOAC
Cenizas	Método NTN 208.005
Fibra	Método NTN 209.074
Carbohidratos	Método 31.043 de la AOAC
Energía	Por Cálculo.

Emilitido en Arequipa (Perú), el 03 de Diciembre del 2014

PAGINA 2 DE 2


Mg. Adriana Larrea Valdivia
Jefe de Laboratorio
RCQP - 479




Lc. Fredy Valdivia Peña
Químico Responsable
RCQP - 842

SERVILAB
SERVICIOS QUÍMICOS EN GENERAL
Pabellón MARIANO E. DE RIVERO Y USTARIZ (QUÍMICA)
Av. Independencia s/n • Ciudad Universitaria • Laboratorio 108 (Primer Piso)
Teléfono: (054) 220360 • e-mail: upbs.servilab@hotmail.com
Arequipa - Perú



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS
LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 251210 ANEXO 1166
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Apto. 1350
AREQUIPA - PERU



INFORME DE ENSAYO
N° DE INFORME: ANA04L14.001497

Nombre del Cliente : ANA LUCIA SALINAS VIZCARRA
Dirección del Cliente : AV VICTOR ANDRES BELAUNDE 265
DPTO 202 URB PRIMAVERA
RUC : NO CORRESPONDE
Condición del Muestreado : POR EL CLIENTE
Descripción : CONSERVA DE GUAYABA EN ALMIDON
Tamaño de muestra : 450 mL
Fecha de Recepción : 04/12/2014
Fecha de Inicio del Ensayo : 04/12/2014
Fecha de Emisión de Informe : 19/12/2014
Página : 1 de 1

I. ANALISIS MICROBIOLÓGICO:

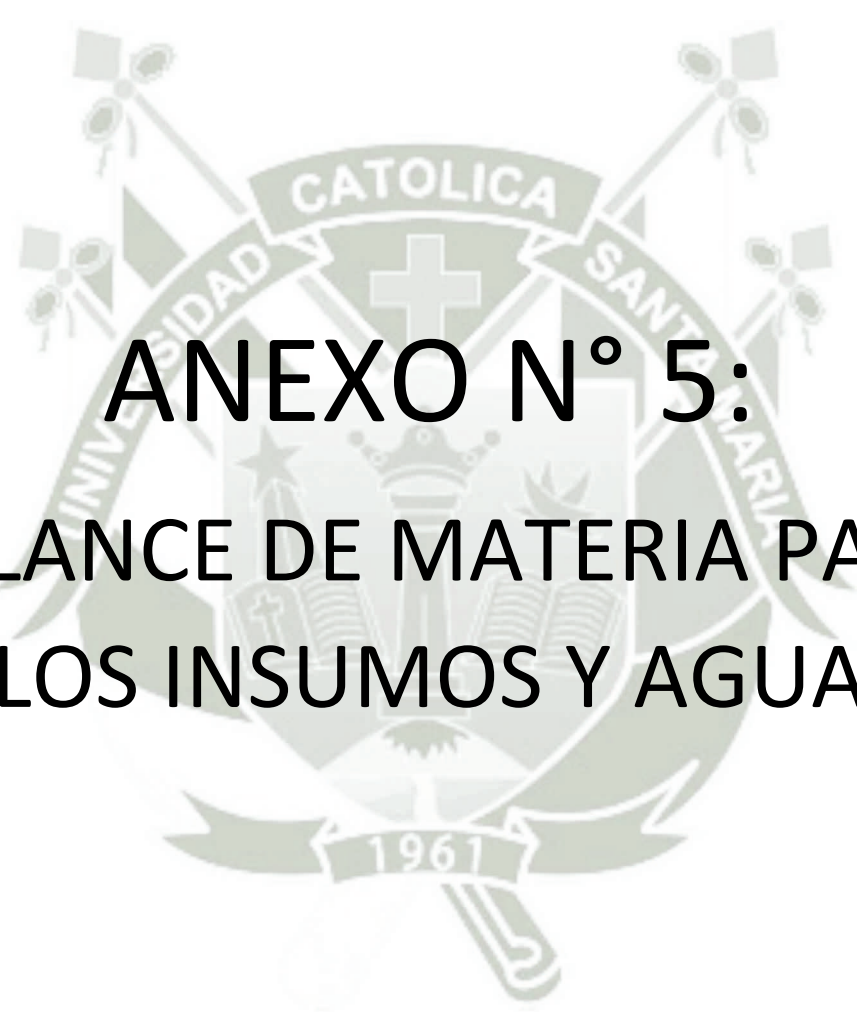
ANÁLISIS	RESULTADO (T: 37 °C)	RESULTADO (T: 35 °C)
NUMERACION DE MICROORGANISMOS ANAEROBIOS MESOFILOS VIABLES (UFC/g) ICMSF Vol I Ed. II Met 1 pag 120- 124 (Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acibia)	< 10	< 10
NUMERACION DE MOHOS (UFC/g) ICMSF Vol I Ed. II Met 1 pag 166-167 (Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acibia)	< 10	< 10
NUMERACION DE LEVADURAS (UFC/g) ICMSF Vol I Ed. II Met 1 pag 166-167 (Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acibia)	< 10	< 10

OBSERVACIONES:

- La observación de < 10 indica ausencia de crecimiento usando como referencia la sensibilidad del método.
- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOPI-SNA

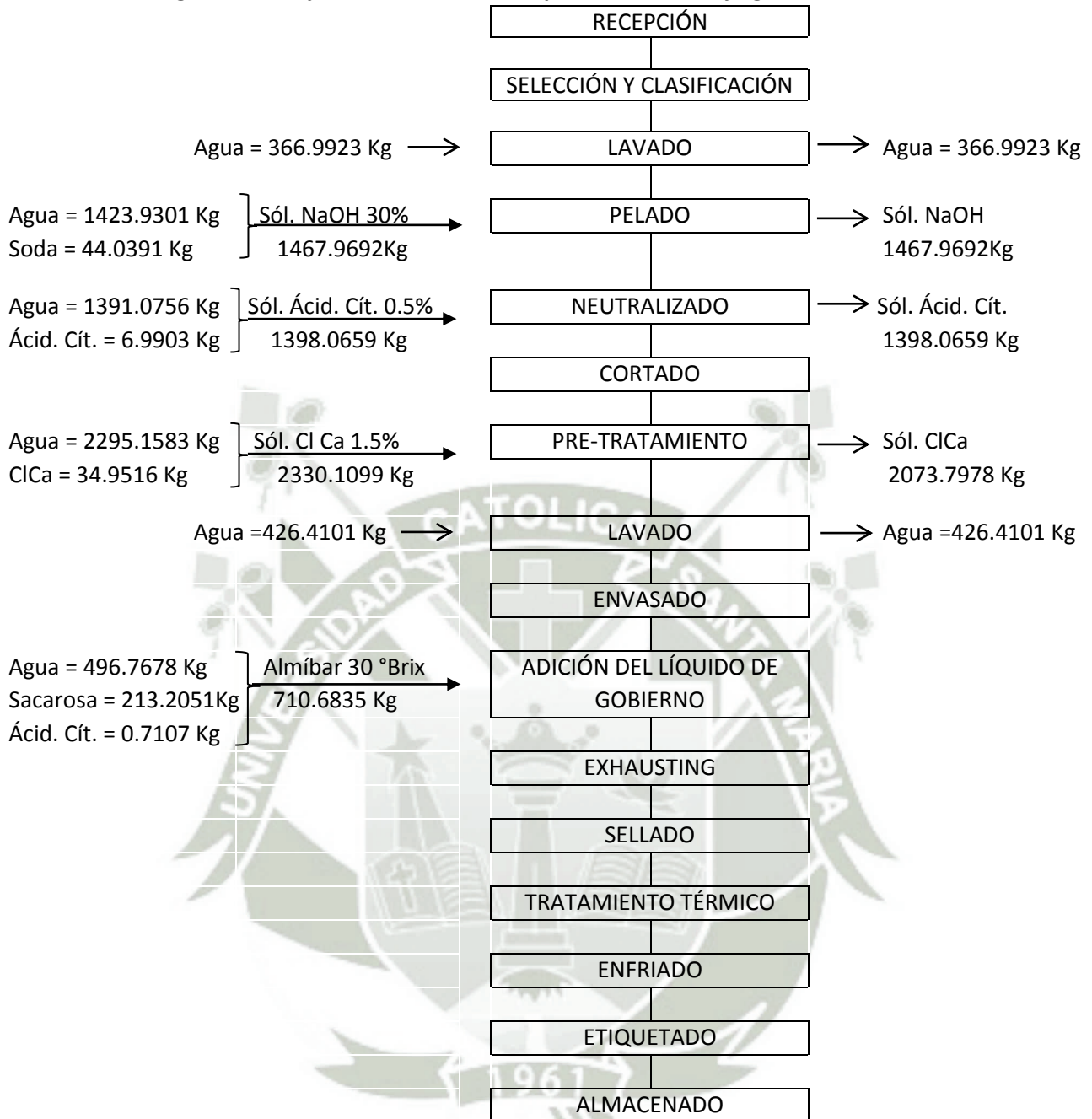
R. Ricardo A. Abril Ramirez
COFDA 00024
JEFE DE LABORATORIO LECC






ANEXO N° 5: BALANCE DE MATERIA PARA LOS INSUMOS Y AGUA

▪ Diagrama de Flujo: Balance de materia para los insumos y agua





ANEXO N° 6:

CARTILLA DE ACEPTABILIDAD

CARTILLA DE ACEPTABILIDAD GENERAL

Edad:
Sexo:
Fecha:

INSTRUCCIONES:

Ud. debe escoger una de las alternativas que se le muestran a continuación, de acuerdo a las características de la muestra que está evaluando.

1. El producto en general (apariencia, color, sabor, olor, etc.):

Alternativas	
Me agrada mucho	
Me agrada	
Me es indiferente	
Me desagrada	
Me desagrada mucho	

Si usted eligió me desagrada o desagrada mucho, diga ¿por qué?

.....
.....
.....

2. Estaría Ud. dispuesto a pagar por este producto:

Alternativas	
4.50 soles	
5.00 soles	
5.50 soles	

Observaciones

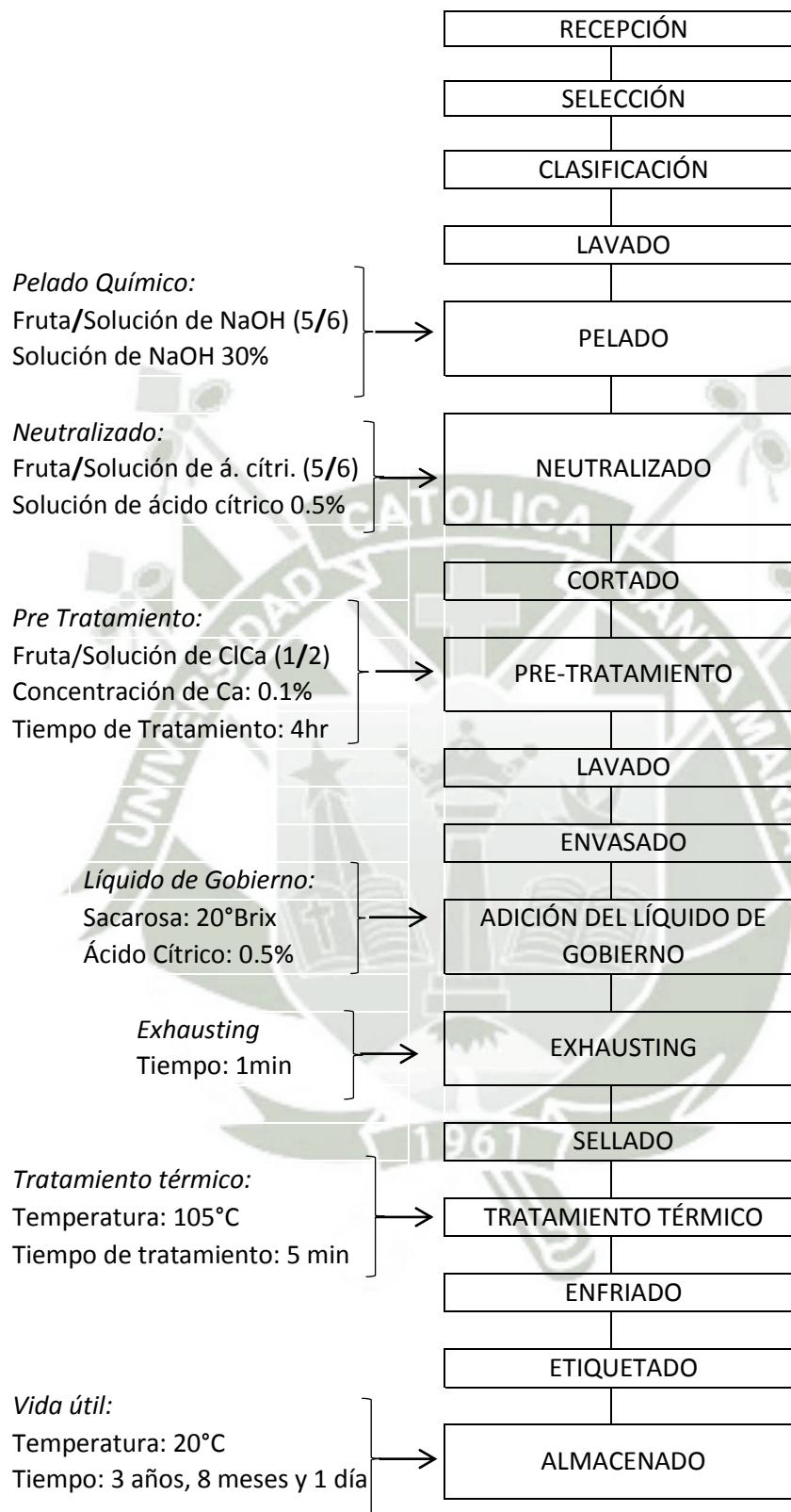
.....
.....
.....

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN, SU OPINIÓN ES IMPORTANTE



ANEXO N° 7: DIAGRAMA DE BLOQUES

DIAGRAMA DE FLUJO DE BLOQUES: TRATAMIENTOS SELECCIONADOS





ANEXO N° 8: PROYECCIONES

Proyección de la Producción Nacional de Guayaba

Año	X	Y	X ²	Y ²	XY	1/X	(1/X) ²	(1/X)Y
2004	1	4001.3	1.00	16010401.69	4001.30	1.0000000000	1.0000000000	4001.30000
2005	2	3957.7	4.00	15663389.29	7915.40	0.5000000000	0.2500000000	1978.85000
2006	3	3940.2	9.00	15525176.04	11820.60	0.3333333333	0.1111111111	1313.40000
2007	4	3644.4	16.00	13281651.36	14577.60	0.2500000000	0.0625000000	911.10000
2008	5	3353.9	25.00	11248645.21	16769.50	0.2000000000	0.0400000000	670.78000
2009	6	3381.5	36.00	11434542.25	20289.00	0.1666666667	0.0277777778	563.58333
2010	7	3601.2	49.00	12968641.44	25208.40	0.1428571429	0.0204081633	514.45714
2011	8	3435.2	64.00	11800599.04	27481.60	0.1250000000	0.0156250000	429.40000
2012	9	3513.0	81.00	12341169.00	31617.00	0.1111111111	0.0123456790	390.33333
2013	10	3807.2	100.00	14494771.84	38072.00	0.1000000000	0.0100000000	380.72000
Σ	55	36635.6	385.0	134768987.2	197752.4	2.9289682540	1.5497677312	11153.92381

LOG(X)	LOG(X) ²	LOG(Y)	LOG(Y) ²	LOG(X)*LOG(Y)	X*LOG(Y)	Y*LOG(X)
0.00000	0.000000000000000	3.60220	12.9758528664476	0.00000	3.60220	0.000
0.30103	0.0906190582895	3.59744	12.9415952093934	1.08294	7.19489	1191.386
0.47712	0.2276446917053	3.59552	12.9277516059665	1.71550	10.78655	1879.953
0.60206	0.3624762331578	3.56163	12.6851800343166	2.14431	14.24650	2194.147
0.69897	0.4885590669615	3.52555	12.4295035747619	2.46425	17.62775	2344.275
0.77815	0.6055193684736	3.52911	12.4546130990182	2.74618	21.17466	2631.318
0.84510	0.7141906972359	3.55645	12.6483169813772	3.00555	24.89513	3043.367
0.90309	0.8155715246051	3.53595	12.5029567378973	3.19328	28.28762	3102.295
0.95424	0.9105787668211	3.54568	12.5718335419126	3.38344	31.91110	3352.254
1.00000	1.000000000000000	3.58061	12.8207371200840	3.58061	35.80606	3807.200
6.55976	5.21516	35.63013	126.95834	23.31606	195.53246	23546.197

Modelo	R	R ²	a	b
Lineal	-0.5546	0.3076	3913.1200	-45.3745
Inversa	0.6851	0.4693	3484.2898	612.0592
Semilogarítmico	-0.6846	0.4687	4013.0041	-532.7083
Logarítmico	-0.5430	0.2948	3.5919	-0.0053
Doble Logarítmico	-0.6730	0.4529	3.6036	-0.0619

Proyección de la Demanda

Año	X	Y	X ²	Y ²	XY	1/X	(1/X) ²	(1/X)Y
2004	1	7324615.0	1.00	53649984898225.00	7324615.00	1.0000000000	1.0000000000	7324615.00000
2005	2	8582932.0	4.00	73666721716624.00	17165864.00	0.5000000000	0.2500000000	4291466.00000
2006	3	5143939.0	9.00	26460108435721.00	15431817.00	0.3333333333	0.1111111111	1714646.33333
2007	4	7889973.0	16.00	62251673940729.00	31559892.00	0.2500000000	0.0625000000	1972493.25000
2008	5	13998359.0	25.00	195954054692881.00	69991795.00	0.2000000000	0.0400000000	2799671.80000
2009	6	8882047.0	36.00	78890758910209.00	53292282.00	0.1666666667	0.0277777778	1480341.16667
2010	7	15699167.0	49.00	246463844493889.00	109894169.00	0.1428571429	0.0204081633	2242738.14286
2011	8	16564887.0	64.00	274395481322769.00	132519096.00	0.1250000000	0.0156250000	2070610.87500
2012	9	14305096.0	81.00	204635771569216.00	128745864.00	0.1111111111	0.0123456790	1589455.11111
2013	10	17603285.0	100.00	309875642791225.00	176032850.00	0.1000000000	0.0100000000	1760328.50000
Σ	55	115994300.0	385.0	1526244042771490.0	741958244.0	2.9289682540	1.5497677312	27246366.17897

LOG(X)	LOG(X) ²	LOG(Y)	LOG(Y) ²	LOG(X)*LOG(Y)	X*LOG(Y)	Y*LOG(X)
0.00000	0.000000000000000	6.86478	47.1252703781390	0.00000	6.86478	0.000
0.30103	0.0906190582895	6.93364	48.0753036286116	2.08723	13.86727	2583719.983
0.47712	0.2276446917053	6.71130	45.0414914468402	3.20210	20.13389	2454282.630
0.60206	0.3624762331578	6.89708	47.5696506875876	4.15245	27.58830	4750237.076
0.69897	0.4885590669615	7.14608	51.0664183075636	4.99489	35.73039	9784433.051
0.77815	0.6055193684736	6.94851	48.2818338415011	5.40699	41.69108	6911575.979
0.84510	0.7141906972359	7.19588	51.7806401761920	6.08122	50.37114	13267335.262
0.90309	0.8155715246051	7.21919	52.1166822753941	6.51958	57.75351	14959583.585
0.95424	0.9105787668211	7.15549	51.2010482548064	6.82807	64.39942	13650530.705
1.00000	1.000000000000000	7.24559	52.4986283600604	7.24559	72.45594	17603285.000
6.55976	5.21516	70.31753	494.75697	46.51814	390.85571	85964983.270

Modelo	R	R ²	a	b
Lineal	0.852	0.725	4666790.400	1260479.927
Inverso	-0.602	0.362	14447615.148	-9724192.621
Semilogarítmico	0.769	0.591	4497136.513	10827058.007
Logarítmico	0.824	0.679	6.758	0.050
Doble Logarítmico	0.747	0.557	6.750	0.429



ANEXO N° 9: FOTOGRAFÍAS Y ETIQUETA DEL PRODUCTO

FOTOGRAFÍA N° 1



FOTOGRAFÍA N° 2



FOTOGRAFÍA N° 3



FOTOGRAFÍA N° 4



FOTOGRAFÍA N° 5



FOTOGRAFÍA N° 6



FOTOGRAFÍA N° 7



FOTOGRAFÍA N° 8



FOTOGRAFÍA N° 9



FOTOGRAFÍA N° 10



FOTOGRAFÍA N° 11



FOTOGRAFÍA N° 12



FOTOGRAFÍA N° 13



FOTOGRAFÍA N° 14



FOTOGRAFÍA N° 15



FOTOGRAFÍA N° 16



FOTOGRAFÍA N° 17



FOTOGRAFÍA N° 18



FOTOGRAFÍA N° 19

Ingredientes: Trozos de guayaba, Agua, Azúcar, Regulador de acidez (ácido cítrico)

Elaborado por: Frutas S.A.
Calle Cayetano Arenas 2013
Parque Industrial, Arequipa Perú
RUC 2010842427 — Reg. San. Nº 432 29608 N/

Conservar en lugar fresco y seco. Una vez abierto trasladar a un recipiente con tapa y mantener refrigerado.

Consumir preferentemente antes: FV: 12/11/2016
N° Lote: 271A046Y95



“LA PERULERA”
Conserva de guayaba en almibar
Peso Neto: 300 gr aprox.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL	
Componente por cada 100gr	Cantidad
Humedad (%)	84.46
Extracto etéreo (%)	0.13
Proteínas (%)	0.31
Cenizas (%)	0.63
Fibra (%)	1.64
Carbohidratos (%)	12.61
Energía (Kcal)	38.23

Peso Bruto: 392 gr
Peso Escurecido: 230 gr
PRODUCTO PERUANO



ANEXO N° 10: NORMAS TÉCNICAS

NORMA DEL CODEX PARA LA ENSALADA DE FRUTAS TROPICALES EN CONSERVA CODEX STAN 99-1981

1. DESCRIPCION

1.1 Definición del producto

La Ensalada de frutas tropicales en conserva es el producto (a) preparado a partir de una mezcla de frutas básicas especificadas en la sección 1.2(a) a la que podrán añadirse una o más frutas facultativas, según se especifica en la sección 1.2(b); (b) tales frutas podrán ser frescas, congeladas o en conserva; (c) la mezcla de frutas está envasada con agua u otro medio de cobertura líquido adecuado y podrá envasarse con edulcorantes nutritivos y tratarse térmicamente de un modo apropiado antes o después de encerrado herméticamente en un recipiente para evitar su alteración.

1.2 Tipos y formas de presentación de las frutas

El ingrediente de frutas consistirá en cada uno de los tres grupos enumerados en las Frutas básicas al que podrá añadirse una o más de las incluidas en las Frutas facultativas. Las frutas deberán estar sin piel, sin corazón, recortadas, sin semillas o deshuesadas, según lo aplicable a la fruta respectiva en una preparación culinaria normal.

a) Frutas básicas

Piñas (ananás) (*Ananas comosus* (L.) Merrill) - bocaditos, fragmentos, cubos, chips o trozos rizados.

Papaya (*Carica papaya* L.) o **Mango** (*Mangifera indica* L.) - solos o en combinación - rodajas, cubos o secciones.

Banano (especies cultivadas comestibles de *Musa*) - rodajas o cubos.

b) Frutas facultativas

Litchi (*Litchi chinensis* SONN.) - segmentos enteros o rotos.

Anacardo (*Anacardium occidentale* L.) - como pulpa.

Guayaba (*Psidium guajava* L.) - cuartos, rodajas, cubos o puré.

Longán (*Euphoria longan* (LOUR. STEUD.) - segmentos enteros o rotos.

Naranjas (*Citrus sinensis* (L.) OSBECK y *Citrus reticulata* BLANCO) (incluidas las **mandarinas**) - segmentos enteros.

Pomelos (*Citrus paradisi* MACFAD) - segmentos enteros o mitades.

Uvas (especies cultivadas comestibles de *Vitis*) - uvas enteras de cualquier variedad sin semillas.

Anteriormente CAC/RS 99-1978. Adoptado 1981.

Guinda marasca (preparada a partir de fruta conforme con las características de *Prunus avium* L.) - enteras o mitades (y deshuesadas).

Granadilla (especie cultivada comestible de *Passiflora*) - pulpa (carne) con o sin semillas.

Jaquero (*Artocarpus integrifolia* L.) - rodajas.

Melón (*Cucumis melo* L.) - rodajas, cubos o bolas.

Rambután (*Nephelium lappaceum* L.) - segmentos enteros o rotos.

Melocotón (durazno) (*Prunus persica* L. BATSCH) - fragmentos, cubos o rodajas.

Peras (*Pyrus communis* L.) - fragmentos, cubos o rodajas.

2. FACTORES ESENCIALES DE COMPOSICION Y CALIDAD

2.1 Proporción de frutas (ingredientes básicos)

2.1.1 Las frutas deberán tener las proporciones que se indican a continuación, basadas en los pesos individuales de fruta escurrida en relación con el peso escurrido de todas las frutas:

	Mínimo	Máximo
Frutas básicas		
Piña (ananás)	45%	65%
Papaya o Mango (solos o en combinación)	25%	50%
Banano	5%	20%
Frutas facultativas		
Litchi	5%	20%
Melón	5%	20%
Longán	5%	20%
Guayaba (excepto puré, como se especifica en 2.1.2)	5%	20%

2.1.2 Las siguientes frutas facultativas no se han tomado en consideración al determinar las proporciones de fruta, pues su consistencia después de la elaboración impide una determinación exacta del peso escurrido. Se recomienda, sin embargo, que se observen los siguientes porcentajes de los ingredientes de fruta presentes:

	Mínimo	Máximo
Puré de guayaba (véase 2.1.1)	5%	20%
Anacardo	2%	5%
Granadilla	1%	5%
Jaquero	5%	15%
Uvas	3%	20%
Rambután	5%	20%
Naranjas (incluidas Mandarinas)	3%	15%
Guindas marascas	1%	4%
Melocotón (durazno)	5%	20%
Pomelo	3%	15%
Peras	5%	20%
Sandía	5%	15%

Carambola

5%

20%

2.1.3 Aceptación

Se considerará que un lote cumple los requisitos relativos a las proporciones de frutas cuando:

- a) el promedio de las proporciones individuales de fruta (excepto las indicadas en 2.1.2) de todos los recipientes de la muestra esté dentro de los límites requeridos para las distintas frutas; y
- b) el número de recipientes que no están comprendidos dentro de los límites de una o más frutas no sea mayor que el número de aceptación (c) de un plan de muestreo apropiado con un NCA de 6,5. (Véase textos relevantes del Codex sobre métodos de análisis y muestreo).

2.2 Medios de Cobertura¹

2.2.1 La ensalada de frutas tropicales en conserva puede envasarse en uno de los siguientes medios:

- a) **Agua** - en cuyo caso el agua es el único medio de cobertura;
- b) **Agua y zumo (jugo) de fruta** - en cuyo caso el agua y el (los) zumo(s) (jugo(s)) de fruta de las frutas especificadas es el único medio de cobertura líquido;
- c) **Zumo (jugo) de fruta** - en cuyo caso uno o más zumos (jugos) de frutas de las frutas especificadas, que pueden colarse o filtrarse, es el único medio de cobertura líquido;
- d) **Con azúcar(es)** - cualquiera de los medios de cobertura anteriores (a) a (c) pueden estar adicionados con uno o más de los azúcares siguientes: sacarosa, jarabe de azúcar invertido, dextrosa, jarabe de glucosa seco, jarabe de glucosa, fructosa y jarabe de fructosa.

2.2.2 Clasificación de los medios de cobertura cuando se adicionan azúcares

- a) Cuando se adicionen azúcares al (los) zumo(s) (jugo(s)) de fruta, los medios de cobertura líquidos deberán tener no menos de 14° Brix, y se clasifican con arreglo a su concentración, como sigue:

Zumo (jugo) de (nombre de la fruta)
ligeramente edulcorado - no menos de 14° Brix

Zumo (jugo) de (nombre de la fruta)
muy edulcorado - no menos de 18° Brix

- b) Cuando se adicionan azúcares al agua o al agua y uno o más zumos (jugos) de frutas, los medios de cobertura líquidos se clasifican con arreglo a su concentración, de la siguiente manera:

Concentraciones básicas de jarabe

Jarabe diluido - no menos de 14° Brix
Jarabe concentrado - no menos de 18° Brix

¹ Véase el Apéndice de la Parte I.

Medios de cobertura facultativos

Cuando no está prohibido en el país de venta, pueden emplearse los siguientes medios de cobertura:

Agua ligeramente edulcorada)	
Agua edulcorada ligeramente)	No menos de 10° Brix pero menos de 14° Brix
Jarabe muy diluido)	
Jarabe muy concentrado		No menos de 22° Brix

2.2.3 Observancia de la clasificación de los medios de cobertura

La concentración del zumo (jugo) edulcorado o del jarabe se determinará como valor medio, pero ningún recipiente podrá tener un índice de Brix menor que el del mínimo de la categoría inmediatamente inferior, si la hubiere.

2.3 Criterios de calidad

2.3.1 Color

La ensalada de frutas tropicales en conserva deberá tener el color característico de las frutas mixtas elaboradas, con la salvedad de que será aceptable una ligera decoloración de las cerezas coloreadas.

2.3.2 Sabor

La ensalada de frutas tropicales en conserva deberá tener el sabor y el olor normales característicos de la mezcla particular de frutas.

2.3.3 Textura

La textura del ingrediente de fruta deberá ser apropiada para la fruta respectiva.

2.3.4 Defectos y tolerancias

La ensalada de frutas tropicales en conserva deberá estar prácticamente exenta de defectos dentro de los límites prescritos a continuación:

Defecto	Límites máximos
a) <i>Piezas de fruta con macas</i> (con zonas superficiales oscuras, manchas que penetran en la fruta, y otras anomalías)	2 piezas/100 g de fruta escurrida
b) <i>Piel</i> (basado en promedios) (considerado como defecto únicamente cuando se presenta en, o procedente de, frutas peladas)	6,5 cm ² /500 g del contenido total
c) <i>Semillas (salvo en la granadilla), material de semilla y materia vegetal extraña</i>	2 g/500 g del contenido total

2.3.5 Clasificación de "defectuosos"

Un recipiente deberá considerarse "defectuoso" cuando no satisfaga uno o más de los requisitos de calidad aplicables en 2.3.1 a 2.3.4 .

2.3.6 Aceptación de lotes

Se considerará que un lote satisface los requisitos de calidad aplicables y otros que se especifican en el párrafo 2.3.5, cuando:

- a) para los requisitos que no se basan en promedios - el número de "defectuosos", tal como se definen en el párrafo 2.3.5, no sea mayor que el número de aceptación (c) de un plan de muestreo apropiado con un NCA de 6,5. (Véase textos relevantes del Codex sobre métodos de análisis y muestreo); y
- b) se cumplan los requisitos que se basan en los promedios de las muestras.

3. ADITIVOS ALIMENTARIOS

	Dosis máxima
3.1 Colorantes	
Eritrosina (para colorear cerezas)	Limitada por las BPF
3.2 Aromas	
3.2.1 Aceite de laurocerezo (para aromatizar únicamente las cerezas coloreadas artificialmente)	10 mg/kg en el producto total
3.2.2 Aceite de almendras amargas (para aromatizar únicamente las cerezas coloreadas artificialmente)	40 mg/kg en el producto total
3.2.3 Sabores naturales y sabores de idéntica naturaleza	Limitada por las BPF
3.3 Antioxidante	
Acido L-ascórbico	700 mg/kg
3.4 Acidificante	
Acido cítrico	Limitada por las BPF
3.5 Endurecedores	
3.5.1 Cloruro cálcico)
3.5.2 Lactato cálcico)
3.5.3 Gluconato cálcico) 350 mg/kg, solos o en combinación, calculados como Ca
4. CONTAMINANTES	
Plomo (Pb)	1 mg/kg
Estaño (Sn)	250 mg/kg, calculado como Sn

5. HIGIENE

5.1 Se recomienda que el producto comprendido en esta norma se prepare y manipule de conformidad con las secciones correspondientes del Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969), y con los demás Códigos de Prácticas recomendados por la Comisión del Codex Alimentarius que sean aplicables para este producto.

5.2 En la medida compatible con las buenas prácticas de fabricación, el producto estará exento de materias objetables.

5.3 Analizado con métodos adecuados de muestreo y examen, el producto:

- deberá estar exento de microorganismos en cantidades que puedan constituir un peligro para la salud;
- deberá estar exento de parásitos que puedan representar un peligro para la salud; y
- no deberá contener, en cantidades que puedan representar un peligro para la salud, ninguna sustancia originada por microorganismos.

6. PESOS Y MEDIDAS

6.1 Llenado de los recipientes

6.1.1 Llenado mínimo

Los recipientes deberán llenarse bien de fruta y el producto (incluido el medio de cobertura) deberá ocupar no menos del 90 por ciento de la capacidad de agua del recipiente. La capacidad de agua del recipiente es el volumen de agua destilada, a 20°C, que cabe en el recipiente herméticamente cerrado cuando está completamente lleno.

6.1.2 Clasificación de "defectuosos"

Los recipientes que no satisfagan los requisitos de llenado mínimo (90 por ciento de la capacidad del recipiente) del párrafo 6.1.1 se considerarán "defectuosos".

6.1.3 Aceptación

Se considerará que un lote satisface los requisitos del párrafo 6.1.1 cuando el número de recipientes "defectuosos", con arreglo al párrafo 6.1.2, no sea mayor que el número de aceptación (c) de un plan de muestreo apropiado con un NCA de 6,5. (Véase textos relevantes del Codex sobre métodos de análisis y muestreo).

6.2 Peso escurrido mínimo

6.2.1 El peso escurrido del producto no será inferior al 50 por ciento del peso del agua destilada, a 20°C, que cabe en el recipiente herméticamente cerrado cuando está completamente lleno.

6.2.2 Se considerará que se cumplen los requisitos relativos al peso escurrido mínimo cuando el peso escurrido promedio de todos los recipientes examinados no sea inferior al mínimo requerido, siempre que no haya una falta exagerada en ningún recipiente.

7. ETIQUETADO

Además de los requisitos que figuran en la Norma General del Codex para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985), se aplicarán las siguientes disposiciones específicas:

7.1 Nombre del alimento

7.1.1 La designación del producto deberá ser "Ensalada de frutas tropicales", "Cóctel de frutas tropicales" o "Frutas mixtas tropicales".

7.1.2 Cuando el medio de cobertura está constituido por agua, o agua y uno o más zumos (jugos) de frutas en los que predomina el agua, deberá declararse el medio de cobertura como parte del nombre o en la proximidad del mismo como:

"En agua" o "Envasado en agua".

7.1.3 Cuando el medio de cobertura está constituido únicamente por un zumo (jugo) de fruta, deberá declararse el medio de cobertura como parte del nombre o en proximidad del mismo como:

"En zumo (jugo) de (nombre de la fruta)".

7.1.4 Cuando el medio de cobertura está constituido por dos o más zumos (jugos) de frutas, deberá declararse como parte del nombre o en proximidad del mismo como:

"En zumo (jugo) de (nombre de las frutas)", o

"En zumos (jugos) de frutas", o

"En zumos (jugos) de fruta mixtos".

7.1.5 Cuando se añaden azúcares a uno o más zumos (jugos) de frutas, deberá declararse el medio de cobertura según sea apropiado en cada caso:

"Zumo (jugo) de (nombre de la fruta) ligeramente edulcorado", o

"Zumo(s) (jugo(s)) de (nombre de las frutas) muy edulcorado(s)", o

"Zumos (jugos) de frutas ligeramente edulcorados", o

"Zumo(s) (jugo(s)) de frutas mixtas muy edulcorado(s)".

7.1.6 Cuando se añaden azúcares al agua, o al agua y uno o más zumos (jugos) de frutas, deberá declararse el medio de cobertura según sea apropiado en cada caso:

"Jarabe diluido" o "Jarabe concentrado", o

"Agua ligeramente edulcorada", o "Agua edulcorada ligeramente", o

"Jarabe muy diluido", o "Jarabe muy concentrado".

7.1.7 Cuando el medio de cobertura contiene agua y uno o más zumo(s) (jugo(s)) de frutas, en los que el zumo (jugo) constituye 50 por ciento o más, en volumen, del medio de cobertura, el medio de cobertura deberá indicar la preponderancia del dicho zumo (jugo) de fruta, tal como por ejemplo:

"Zumo(s) (jugo(s)) de (nombre de las frutas) y agua".

7.2 Lista de ingredientes

7.2.1 Deberá declararse en la etiqueta una lista completa de ingredientes por orden decreciente de proporciones de acuerdo con la Norma General para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985), excepto lo estipulado en 7.2.2 y 7.2.3.

7.2.2 La declaración correspondiente a las guindas marascas deberá ser la siguiente:

"Cerezas coloreadas artificialmente de rojo y aromatizadas artificialmente".

7.2.3 Si se añade ácido L-ascórbico para preservar el color, deberá declararse su presencia en la lista de ingredientes de esta manera:

"Acido L-ascórbico añadido como antioxidante".

8. METODOS DE ANALISIS Y MUESTREO

Véase textos relevantes del Codex sobre métodos de análisis y muestreo.



NORMA DEL CODEX PARA MANGOS EN CONSERVA CODEX STAN 159-1987

1. DESCRIPCIÓN

1.1 Definición del producto

Se entiende por mangos en conserva el producto: (a) preparado con frutas sin pedúnculos, peladas, frescas, sanas, limpias y maduras, de las variedades comerciales que respondan a las características del fruto *Mangifera indica* L.; (b) que puede estar envasado, o no, con un medio de cobertura líquido adecuado, edulcorantes nutritivos, y aderezos y aromatizantes apropiados para el producto; y (c) tratado térmicamente, en forma adecuada, antes o después de ser encerrado herméticamente en un recipiente con el fin de mantener la composición esencial y los factores de calidad del producto.

1.2 Tipos de variedades

Podrá utilizarse cualquier variedad o tipo cultivado que sea adecuado para la preparación del mango en conserva.

1.3 Formas de presentación

El producto se preparará con fruto pelado en todas las formas de presentación que se indican a continuación:

1.3.1 **Mitades** - cortados en dos partes aproximadamente iguales a lo largo del hueso, desde el pedúnculo hasta el ápice, y con la pulpa separada de la piel.

1.3.2 **Rebanadas** - trozos largos y delgados cortados longitudinal o transversalmente.

1.3.3 **Trozos** - (trozos mixtos o trozos irregulares) sin hueso, que podrán tener formas y tamaños irregulares.

1.3.4 **Cubos** - carne cortada en partes, en forma de cubos, con un tamaño de 12 mm como mínimo en el lado más largo.

1.3.5 **Otras formas de presentación** - se permitirá cualquier otra forma de presentación del producto, siempre que:

- a) se distinga suficientemente de otras formas de presentación establecidas en la presente norma;
- b) reúna todos los demás requisitos de esta norma, incluidos los correspondientes a las tolerancias para defectos, peso escurrido, y cualquier otro requisito de esta norma que sea aplicable a la forma de presentación estipulada en la norma que más se acerque a la forma o formas de presentación que han de estipularse en el ámbito de la presente disposición;
- c) esté descrito de forma apropiada en la etiqueta, para evitar que se induzca en error o engaño al consumidor.

1.4 Tipo de envasado

1.4.1 **Envasado corriente** - con medio de cobertura líquido.

1.4.2 **Envasado compacto** - fruto dispuesto en forma apretada sin un medio de cobertura líquido; podrá utilizarse un edulcorante nutritivo seco.

2. FACTORES ESENCIALES DE COMPOSICION Y CALIDAD

2.1 Medios de cobertura

2.1.1 Cuando se emplee un medio de cobertura, éste podrá ser:

2.1.1.1 *Agua* - en cuyo caso el agua es el único medio de cobertura.

2.1.1.2 *Zumo (jugo) de fruta*¹ - en cuyo caso el zumo (jugo) de mango o de otra fruta compatible será el único medio de cobertura.

2.1.1.3 *Mezclas de zumos (jugos) de fruta*¹ - en cuyo caso los zumos (jugos) de dos o más frutas compatibles, uno de los cuales podrá ser de mango, se combinarán para formar el medio de cobertura.

2.1.1.4 *Agua y zumo(s) (jugos(s)) de fruta* - en cuyo caso el agua y el zumo (jugo) de mango, o el agua y zumo (jugo) de otra fruta, o el agua y zumo (jugo) de dos o más frutas, se combinarán en cualquier proporción para formar el medio de cobertura.

2.1.2 A todos los medios de cobertura citados se les podrá añadir uno o más de los siguientes edulcorantes nutritivos, según los ha definido la Comisión del Codex Alimentarius: sacarosa, jarabe de azúcar invertido, dextrosa, jarabe de glucosa deshidratada, jarabe de glucosa, fructosa, jarabe de fructosa, miel.

2.1.3 Podrán añadirse en los envases compactos edulcorantes nutritivos secos, tales como sacarosa, azúcar invertido, jarabe de dextrosa y de glucosa deshidratadas, sin añadir líquido, pero con cantidades de vapor, agua o zumo (jugo) natural tan pequeñas como las que se presentan en el producto envasado normalmente.

2.1.4 Clasificación de los medios de cobertura cuando se añaden edulcorantes nutritivos

2.1.4.1 Cuando se añadan edulcorantes nutritivos a los zumos (jugos) de fruta, el medio de cobertura deberá tener no menos de 11° Brix y se clasificará con arreglo a su concentración, como se indica a continuación:

Zumo(s) (jugo(s)) de fruta ligeramente edulcorado(s)	- no menos de 11° Brix
Zumo(s) (jugo(s)) de fruta muy edulcorado(s)	- no menos de 15° Brix

2.1.4.2 Cuando se añadan edulcorantes nutritivos al agua o al agua y zumos (jugos) de fruta, o al agua y néctar, los medios de cobertura líquidos se clasificarán con arreglo a su concentración, como se indica a continuación:

Agua ligeramente edulcorada)	
Agua edulcorada ligeramente)	no menos de 10° Brix, pero menos de 14° Brix
Jarabe muy diluido)	
Jarabe diluido	no menos de 14° Brix, pero menos de 18° Brix
Jarabe concentrado	no menos de 18° Brix, pero menos de 24° Brix
Jarabe muy concentrado	no menos de 24° Brix, pero no más de 35° Brix

¹ El zumo (jugo) de fruta puede ser pulposo, turbio o claro, según se estipule en la Norma del Codex para el zumo (jugo) en cuestión.

2.1.4.3 Cuando se añadan edulcorantes nutritivos al agua y a los zumos (jugos) de fruta, y el contenido mínimo de zumo (jugo) de fruta del medio de cobertura no sea inferior a 40% m/m, el medio de cobertura se clasificará como néctar, a condición de que su concentración no sea inferior a 20° Brix.

2.1.4.4 La concentración de cualquier medio de cobertura deberá determinarse por referencia a su valor medio, pero ninguno de los recipientes podrá contener una concentración en grados Brix menor que la de la categoría inmediatamente inferior.

2.2 Otros ingredientes

Edulcorantes nutritivos, conforme los define la Comisión del Codex Alimentarius.

2.3 Criterios de calidad

2.3.1 Color

El color del producto deberá ser característico del tipo o de la variedad de mango. Los mangos en conserva que contengan ingredientes especiales deberán considerarse de color característico cuando no presenten ninguna decoloración anormal respecto al ingrediente de que se trate.

2.3.2 Sabor

Los mangos en conserva deberán tener un sabor y olor característicos de la variedad o tipo enlatado y deberán estar exentos de olores y sabores extraños al producto. Los mangos enlatados con ingredientes especiales deberán tener el sabor característico que presentan los mangos y las otras sustancias empleadas.

2.3.3 Textura

Los mangos deberán ser razonablemente carnosos y tener poca fibra. Podrán ser más o menos tiernos, pero no deberán ser ni excesivamente pulposos ni excesivamente duros cuando están envasados en medios de cobertura líquidos, y no deberán ser tampoco excesivamente duros cuando se presenten en la forma de envasado compacto.

2.3.4 Uniformidad de tamaño

2.3.4.1 *Mitades* - el 90 por ciento, en número, de las unidades deberán ser razonablemente uniformes en cuanto al tamaño. Cuando una de las unidades se haya roto dentro del recipiente, los trozos rotos reunidos se consideran como una unidad.

2.3.4.2 *Otras formas de presentación* - (No existen requisitos en cuanto a la uniformidad de tamaño).

2.3.5 *Simetría* - no más del 20 por ciento, en número, de las unidades habrán sido cortadas en una dirección que no sea paralela a la comisura, como se ha indicado anteriormente, y de éstas no más de la mitad podrán haberse cortado horizontalmente.

2.3.6 Definición de defectos

- a) *Macas* - decoloración y manchas en la superficie debido a causas físicas, patológicas, insectos u otros factores, que contrastan claramente con el color general y que pueden penetrar en la pulpa del fruto. Se indican como ejemplos las magulladuras, las costras y la decoloración oscura.
- b) *Aplastados o machacados* - se consideran las unidades que han sido aplastadas en grado tal que han perdido su forma normal (no debido a madurez) o que han sido despedazadas. Las mitades

parcialmente desintegradas no se consideran rotas. Todas las porciones de fruto que, conjuntamente, igualan en tamaño al de una unidad, se consideran como una unidad al aplicar la tolerancia correspondiente.

- c) **Cáscara** - se considera como defecto. Se refiere a la cáscara que se adhiere a la pulpa del mango o que se encuentra suelta en el recipiente.
- d) **Fragmentos de huesos** - se considera un defecto en todas las formas de presentación.
- e) **Materias extrañas inocuas** - significa cualquier sustancia vegetal (como por ejemplo, pero no exclusivamente, una hoja o fragmento de ésta, o un pedúnculo o fragmento de éste) que es inocuo pero que tiende a menoscabar la apariencia del producto.
- f) **Recortes** - considerados como defecto únicamente en los mangos en conserva en las formas de presentación "Mitades" y "Rebanadas" envasados en medios de cobertura líquidos. El recortado debe ser excesivo y presentar vaciados considerables (debido a cortes físicos o a otras causas) en la superficie de las piezas, lo que perjudica notablemente su aspecto.

2.3.7 Tolerancias para los defectos

El producto deberá estar prácticamente exento de defectos, tales como materias extrañas, fragmentos de huesos, cáscaras y rebanadas o trozos con macas. Algunos defectos corrientes no deberán superar los límites siguientes:

Defectos	Envasado en medio de cobertura líquido	Envasado compacto
Macas y recortes	30%, en número	3 unidades por 500 g
Aplastados o machacados	5%, en peso	no aplicable
Cáscaras	no más de 6 cm ² de superficie total por 500 g	no más de 12 cm ² de superficie total por 500 g
Fragmentos de huesos (promedio)	1/8 de hueso o su equivalente por 500 g	1/8 de hueso o su equivalente por 500 g
Materias extrañas inocuas	2 fragmentos por 500 g	3 fragmentos por 500 g

El peso del producto a que se refiere el cuadro anterior es el peso escurrido (véase textos relevantes del Codex sobre métodos de análisis y muestreo).

2.4 Clasificación de "defectuosos"

Los recipientes que no satisfagan uno o más de los requisitos relativos a los criterios de calidad que se especifican en los párrafos 2.3.1 a 2.3.7 (excepto cáscaras y fragmentos de huesos que se basan en promedios) se considerarán "defectuosos".

2.5 Aceptación de los lotes

Se considerará que un lote satisface los requisitos relativos a los criterios de calidad que se especifican en la subsección 2.4, cuando:

- a) para los requisitos que no se basan promedios, el número de recipientes "defectuosos", tal como se definen en la sección 2.4, no sea mayor que el número de aceptación (c) de un plan de muestreo

apropiado con un NCA de 6,5, (véase textos relevantes del Codex sobre métodos de análisis y muestreo); y

b) se cumplan los requisitos basados en los promedios de las muestras.

2.6 Características organolépticas

El producto deberá tener las características de color, aroma y sabor propias de las variedades o tipos de mangos utilizados en la preparación de este producto.

3. ADITIVOS ALIMENTARIOS

Dosis máxima en el producto final

3.1 Color

beta-caroteno 100 mg/kg

3.2 Acidificantes

Acido cítrico Limitada por las BPF

3.3 Antioxidantes

Acido ascórbico 200 mg/kg

3.4 Endurecedores

3.4.1 Cloruro de calcio 350 mg/kg, calculados como Ca total en el producto acabado

3.4.2 Pectinas Limitada por las BPF

4. CONTAMINANTES

Plomo (Pb) 1 mg/kg

Estaño (Sn) 250 mg/kg, calculados como Sn

5. HIGIENE

5.1 Se recomienda que el producto a que se refieren las disposiciones de esta norma se pre-pare y manipule de conformidad con las secciones correspondientes del Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969), y con los demás Códigos de Prácticas recomendados por la Comisión del Codex Alimentarius que sean aplicables para este producto.

5.2 En la medida compatible con las buenas prácticas de fabricación, el producto deberá estar exento de materias objetables.

5.3 Analizado con métodos adecuados de muestreo y examen, el producto deberá:

- estar exento de microorganismos en cantidades que puedan representar un peligro para la salud;
- estar exento de parásitos que puedan representar un peligro para la salud; y
- estar exento de cualquier sustancia originada por microorganismos en cantidades que puedan representar un peligro para la salud.

6. PESOS Y MEDIDAS

6.1 Llenado de los recipientes

6.1.1 Llenado mínimo

Los recipientes deberán estar bien llenos de mangos y el producto (incluido el medio de cobertura) deberá ocupar no menos del 90 por ciento de la capacidad de agua del recipiente. La capacidad de agua del recipiente es el volumen de agua destilada, a 20°C, que cabe en el recipiente herméticamente cerrado cuando está completamente lleno.

6.1.2 Clasificación de "defectuosos"

Los recipientes que no satisfagan los requisitos de llenado mínimo (90 por ciento de la capacidad del recipiente) de la subsección 6.1.1 se considerarán "defectuosos".

6.1.3 Aceptación del lote

Se considerará que un lote satisface los requisitos de la subsección 6.1.1, cuando el número de recipientes "defectuosos", tal como se definen en la subsección 6.1.2, no sea mayor que el número de aceptación (c) de un plan de muestreo apropiado con un NCA de 6,5. (Véase textos relevantes del Codex sobre métodos de análisis y muestreo).

6.2 Peso escurrido mínimo

6.2.1 El peso escurrido mínimo del producto no será inferior al 55 por ciento del agua destilada a 20°C que cabe en el recipiente herméticamente cerrado cuando está totalmente lleno.

6.2.2 Se considerará que se cumplen los requisitos relativos al peso escurrido mínimo, cuando el peso escurrido medio de todos los recipientes examinados no sea inferior al mínimo requerido, siempre que no haya una falta exagerada en ningún recipiente.

7. ETIQUETADO

Además de los requisitos que figuran en la Norma General del Codex para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985)², se aplicarán las siguientes disposiciones específicas:

7.1 Nombre del alimento

7.1.1 El nombre del alimento que habrá de declararse en la etiqueta será "mangos".

7.1.2 La forma de presentación pertinente se declarará como parte del nombre o muy cerca de éste, como:

"Mitades", "Rebanadas", "Cubos", "Trozos", o "Trozos mixtos" o "Trozos irregulares".

Si el producto está preparado según otras formas de presentación (subsección 1.3.5), la etiqueta deberá incluir, muy cerca del nombre del producto, las palabras o frases adicionales necesarias para no inducir en error o engaño al consumidor.

² En adelante denominada "Norma General".

7.1.3 El medio de cobertura se declarará como parte del nombre o muy cerca de éste, según convenga.

7.1.3.1 Cuando el medio de cobertura esté constituido por agua, deberá declararse dicho medio como sigue:

"En agua" o "Envasado en agua".

7.1.3.2 Cuando el medio de cobertura esté constituido por un único zumo (jugo) de fruta, deberá declararse dicho medio como sigue:

"En zumo (jugo)" o "En zumo (jugo) de mango",

cuando se haya utilizado zumo (jugo) de mango; o

"En zumo (jugo) de (nombre de la fruta)",

cuando se trate de cualquier otro zumo (jugo) de fruta.

7.1.3.3 Cuando el medio de cobertura esté constituido por dos o más zumos (jugos) de fruta, uno de los cuales puede ser de mango, deberá declararse como sigue:

"En zumo (jugo) de (nombres de las frutas)", o

"En zumos (jugos) de frutas", o

"En zumos (jugos) de fruta mixtos.

7.1.3.4 Cuando se añadan edulcorantes nutritivos al zumo (jugo) de mango, deberá declararse el medio de cobertura como sigue:

"Zumo (jugo) ligeramente edulcorado", o

"Zumo (jugo) de mango ligeramente edulcorado", o

"Zumo (jugo) muy edulcorado", o

"Zumo (jugo) de mango muy edulcorado",

según proceda.

7.1.3.5 Cuando se añadan edulcorantes nutritivos a un zumo (jugo) de una única fruta (que no sea zumo (jugo) de mango) o a mezclas de dos o más zumos (jugos) de fruta (uno de los cuales puede ser de mango), deberá declararse el medio de cobertura como sigue:

"Zumo (jugo) ligeramente edulcorado de (nombre de la fruta)", o

"Zumos (jugos) ligeramente edulcorados de (nombres de las frutas)", o

"Zumos (jugos) de fruta ligeramente edulcorados", o

"Zumos (jugos) de fruta mixtos ligeramente edulcorados",

según proceda, o de la misma forma para los

"Zumos (jugos) muy edulcorados".

7.1.3.6 Cuando se añadan edulcorantes nutritivos al agua, o al agua y un zumo (jugo) de una única fruta (incluido el de mango) o al agua y zumo (jugo) de dos o más frutas, deberá declararse el medio de cobertura como sigue:

"Agua ligeramente edulcorada",
"Agua edulcorada ligeramente",
"Jarabe muy diluido",
"Jarabe diluido",
"Jarabe concentrado",
"Jarabe muy concentrado".

7.1.3.7 Cuando se combinen edulcorantes nutritivos, agua y zumos (jugos) de fruta para formar un néctar, deberá declararse el medio de cobertura como sigue:

"En néctar" o "En néctar de mango",

cuando el componente del zumo (jugo) sea sólo de mango, o

"En néctar de (nombre de la fruta)",
"En néctar de (nombres de las frutas)",
"En néctares de fruta", o
"En néctares mezclados de frutas",

en todos los demás casos, según proceda.

7.1.3.8 Cuando el medio de cobertura contenga agua y zumo (jugo) de mango o agua y uno o más zumos (jugos) de fruta, deberá designarse dicho medio de cobertura de forma que se indique la preponderancia del agua o del zumo (jugo) de fruta, en su caso, por ejemplo:

"Zumo (jugo) de mango y agua",
"Agua y zumo (jugo) de mango",
"Zumo(s) (jugo(s)) de (nombre(s) de la(s) fruta(s)) y agua", o
"Agua y zumo(s) (jugo(s)) de (nombre(s) de la(s) fruta(s))".

7.1.3.9 No deberá declararse junto con el nombre del alimento el componente de zumo (jugo) de fruta de cualquier medio de cobertura que constituya menos del 10% m/m del total del medio de cobertura, pero sí deberá declararse en la lista de ingredientes.

7.1.3.10 Cuando en el medio de cobertura se declaren todos y cada uno de los nombres de las frutas presentes en la mezcla de zumos (jugos) o néctares de fruta, los nombres deberán aparecer en dicha lista por orden decreciente de proporciones.

7.1.3.11 Cuando el medio de cobertura no contenga edulcorantes añadidos podrán emplearse expresiones como "sin adición de azúcar" u otras análogas junto con el nombre del alimento o muy cerca del mismo.

7.2 Instrucciones para el uso

De conformidad con la Norma General.

7.3 Requisitos obligatorios adicionales

7.3.1 Etiquetado cuantitativo de los ingredientes

De conformidad con la Norma General.

7.3.2 Alimentos irradiados

De conformidad con la Norma General.

7.4 **Exenciones de los requisitos de etiquetado obligatorios**

De conformidad con la Norma General.

7.5 **Etiquetado de envases no destinados a la venta al por menor**

Además de los requisitos que figuran en la Norma General del Codex para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985), se aplicarán las siguientes disposiciones específicas:

7.5.1 La información sobre el etiquetado, especificada anteriormente, se facilitará o bien en el envase, o bien en los documentos que lo acompañan, salvo el nombre del producto, la identificación del lote, y el nombre y la dirección del fabricante o envasador, que deberán figurar en el envase.

7.5.2 La identificación del lote, y el nombre y dirección del fabricante o del envasador podrán ser sustituidos por una señal de identificación, a condición de que dicha señal pueda identificarse claramente con los documentos que acompañan el envase.

7.5.3 Los embalajes que contengan alimentos preenvasados en unidades pequeñas (véase la Norma General), deberán estar etiquetados cabalmente.

8. **MÉTODOS DE ANÁLISIS Y MUESTREO**

Véase textos relevantes del Codex sobre métodos de análisis y muestreo.

NORMA DEL CODEX PARA LA GUAYABA (CODEX STAN 215-1999)

1. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

Esta Norma se aplica a las variedades comerciales de guayabas obtenidas de *Psidium guajava* L., de la familia *Myrtaceae*, que habrán de suministrarse frescas al consumidor, después de su acondicionamiento y envasado. Se excluyen las guayabas destinadas a la elaboración industrial.

2. DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CALIDAD

2.1 REQUISITOS MÍNIMOS

En todas las categorías, a reserva de las disposiciones especiales para cada categoría y las tolerancias permitidas, las guayabas deberán:

- estar enteras;
- estar sanas, y exentas de podredumbre o deterioro que hagan que no sean aptas para el consumo;
- limpias, y prácticamente exentas de cualquier materia extraña visible;
- estar prácticamente exentas de plagas que afecten al aspecto general del producto;
- estar prácticamente exentas de daños causados por plagas;
- estar exentas de humedad externa anormal, salvo la condensación consiguiente a su remoción de una cámara frigorífica;
- estar exentas de cualquier olor y/o sabor extraños;
- ser de consistencia firme;
- estar prácticamente exentas de magulladuras.

2.1.1 Las guayabas deberán haber alcanzado un grado apropiado de desarrollo y madurez, de conformidad con los criterios peculiares de la variedad y la zona en que se producen.

El desarrollo y condición de las guayabas deberán ser tales que les permitan:

- soportar el transporte y la manipulación; y
- llegar en estado satisfactorio al lugar de destino.

2.2 CLASIFICACIÓN

Las guayabas se clasifican en tres categorías, según se definen a continuación:

2.2.1 Categoría “Extra”

Las guayabas de esta categoría deberán ser de calidad superior y características de la variedad y/o tipo comercial. No deberán tener defectos, salvo defectos superficiales muy leves siempre y cuando no afecten al aspecto general del producto, su calidad, estado de conservación y presentación en el envase.

2.2.2 Categoría I

Las guayabas de esta categoría deberán ser de buena calidad y características de la variedad y/o tipo comercial. Podrán permitirse, sin embargo, los siguientes defectos leves, siempre y cuando no afecten al aspecto general del producto, su calidad, estado de conservación y presentación en el envase:

- defectos leves de forma o coloración;
- defectos leves de la piel debidos a raspaduras y otros defectos superficiales, tales como quemaduras producidas por el sol, manchas y costras, que no excedan del 5% de la superficie total.

En ningún caso los defectos deberán afectar a la pulpa del fruto.

2.2.3 Categoría II

Esta categoría comprende las guayabas que no pueden clasificarse en las categorías superiores, pero satisfacen los requisitos mínimos especificados en la Sección 2.1. Podrán permitirse, sin embargo, los siguientes defectos, siempre y cuando las guayabas conserven sus características esenciales en lo que respecta a su calidad, estado de conservación y presentación:

- defectos de forma y coloración;
- defectos de la piel debidos a raspaduras y otros defectos, tales como quemaduras producidas por el sol, manchas y costras, que no excedan del 10% de la superficie total.

En ningún caso los defectos deberán afectar a la pulpa del fruto.

3. DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CLASIFICACIÓN POR CALIBRES

El calibre se determina por el peso o el diámetro máximo de la sección ecuatorial del fruto, de acuerdo con el siguiente cuadro:

Código de calibre	Peso (g)	Diámetro (mm)
1	> 450	> 100
2	351 - 450	96 - 100
3	251 - 350	86 - 95
4	201 - 250	76 - 85
5	151 - 200	66 - 75
6	101 - 150	54 - 65
7	61 - 100	43 - 53
8	35 - 60	30 - 42
9	< 35	< 30

4. DISPOSICIONES RELATIVAS A LAS TOLERANCIAS

En cada envase se permitirán tolerancias de calidad y calibre para los productos que no satisfagan los requisitos de la categoría indicada.

4.1 TOLERANCIAS DE CALIDAD

4.1.1 Categoría “Extra”

El 5%, en número o en peso, de las guayabas que no satisfagan los requisitos de esta categoría pero satisfagan los de la Categoría I o, excepcionalmente, que no superen las tolerancias establecidas para esta última.

4.1.2 Categoría I

El 10%, en número o en peso, de las guayabas que no satisfagan los requisitos de esta categoría pero satisfagan los de la Categoría II o, excepcionalmente, que no superen las tolerancias establecidas para esta última.

4.1.3 Categoría II

El 10%, en número o en peso, de las guayabas que no satisfagan los requisitos de esta categoría ni los requisitos mínimos, con excepción de los productos afectados por podredumbre o cualquier otro tipo de deterioro que haga que no sean aptos para el consumo.

4.2 TOLERANCIAS DE CALIBRE

Para todas las categorías, el 10%, en número o en peso, de las guayabas que correspondan al calibre inmediatamente superior o inferior al indicado en el envase.

5. DISPOSICIONES RELATIVAS A LA PRESENTACIÓN

5.1 HOMOGENEIDAD

El contenido de cada envase deberá ser homogéneo y estar constituido únicamente por guayabas del mismo origen, variedad y/o tipo comercial, calidad y calibre. La parte visible del contenido del envase deberá ser representativa de todo el contenido.

5.2 ENVASADO

Las guayabas deberán envasarse de tal manera que el producto quede debidamente protegido. Los materiales utilizados en el interior del envase deberán ser nuevos¹, estar limpios y ser de calidad tal que evite cualquier daño externo o interno al producto. Se permite el uso de materiales, en particular papel o sellos, con indicaciones comerciales, siempre y cuando estén impresos o etiquetados con tinta o pegamento no tóxico.

Las guayabas deberán disponerse en envases que se ajusten al Código Internacional de Prácticas Recomendado para el Envasado y Transporte de Frutas y Hortalizas Frescas (CAC/RCP 44-1995).

5.2.1 Descripción de los Envases

Los envases deberán satisfacer las características de calidad, higiene, ventilación y resistencia necesarias para asegurar la manipulación, el transporte y la conservación apropiados de las guayabas. Los envases deberán estar exentos de cualquier materia y olor extraños.

6. MARCADO O ETIQUETADO

6.1 ENVASES DESTINADOS AL CONSUMIDOR

Además de los requisitos de la Norma General del Codex para el Etiquetado de Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985), se aplicarán las siguientes disposiciones específicas:

6.1.1 Naturaleza del Producto

Si el producto no es visible desde el exterior, cada envase deberá etiquetarse con el nombre del producto y, facultativamente, con el de la variedad.

6.2 ENVASES NO DESTINADOS A LA VENTA AL POR MENOR

Cada envase deberá llevar las siguientes indicaciones en letras agrupadas en el mismo lado, marcadas de forma legible e indeleble y visibles desde el exterior, o bien en los documentos que acompañan el envío.

6.2.1 Identificación

Nombre y dirección del exportador, envasador y/o expedidor. Código de identificación (facultativo)².

¹ Para los fines de esta Norma, esto incluye el material recuperado de calidad alimentaria.

² La legislación nacional de algunos países requiere una declaración expresa del nombre y la dirección. Sin embargo, en caso de que se utilice una marca en clave, habrá de consignarse muy cerca de ella la referencia al "envasador y/o expedidor" (o a las siglas correspondientes).

6.2.2 Naturaleza del Producto

Nombre del producto si el contenido no es visible desde el exterior. Nombre de la variedad o tipo comercial (facultativo).

6.2.3 Origen del Producto

País de origen y, facultativamente, nombre del lugar, distrito o región de producción.

6.2.4 Especificaciones Comerciales

- Categoría;
- Calibre (código de calibre o pesos máximo y mínimo en gramos diámetro máximo y mínimo en milímetros);
- Peso neto (opcional).

6.2.5 Marca de Inspección Oficial (facultativa)

7. CONTAMINANTES

7.1 El producto al que se aplica las disposiciones de la presente Norma deberán cumplir con los niveles máximos de la Norma General del Codex para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los Alimentos y Piensos (CODEX STAN 193-1995).

7.2 El producto al que se aplica las disposiciones de la presente Norma deberán cumplir con los límites máximos de residuos de plaguicidas establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius.

8. HIGIENE

8.1 Se recomienda que el producto regulado por las disposiciones de la presente Norma se prepare y manipule de conformidad con las secciones apropiadas del Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969), Código de Prácticas de Higiene para Frutas y Hortalizas Frescas (CAC/RCP 53-2003) y otros textos pertinentes del Codex, tales como códigos de prácticas y códigos de prácticas de higiene.

8.2 El producto deberá ajustarse a los criterios microbiológicos establecidos de conformidad con los Principios para el Establecimiento y la Aplicación de Criterios Microbiológicos a los Alimentos (CAC/GL 21-1997).