

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Ciencias Biológicas y Químicas
Escuela Profesional de Ingeniería de Industria
Alimentaria



**“DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS TECNOLÓGICOS PARA LA
OBTENCIÓN DE UNA JALEA DE ARÁNDANOS (*Vaccinium Cormbosum*),
EDULCORADA CON MIEL DE ABEJA”.**

Tesis presentada por el Bachiller:

Lazarte Bedoya Roberto Raúl

Para optar el título profesional de
Ingeniero en Industria Alimentaria

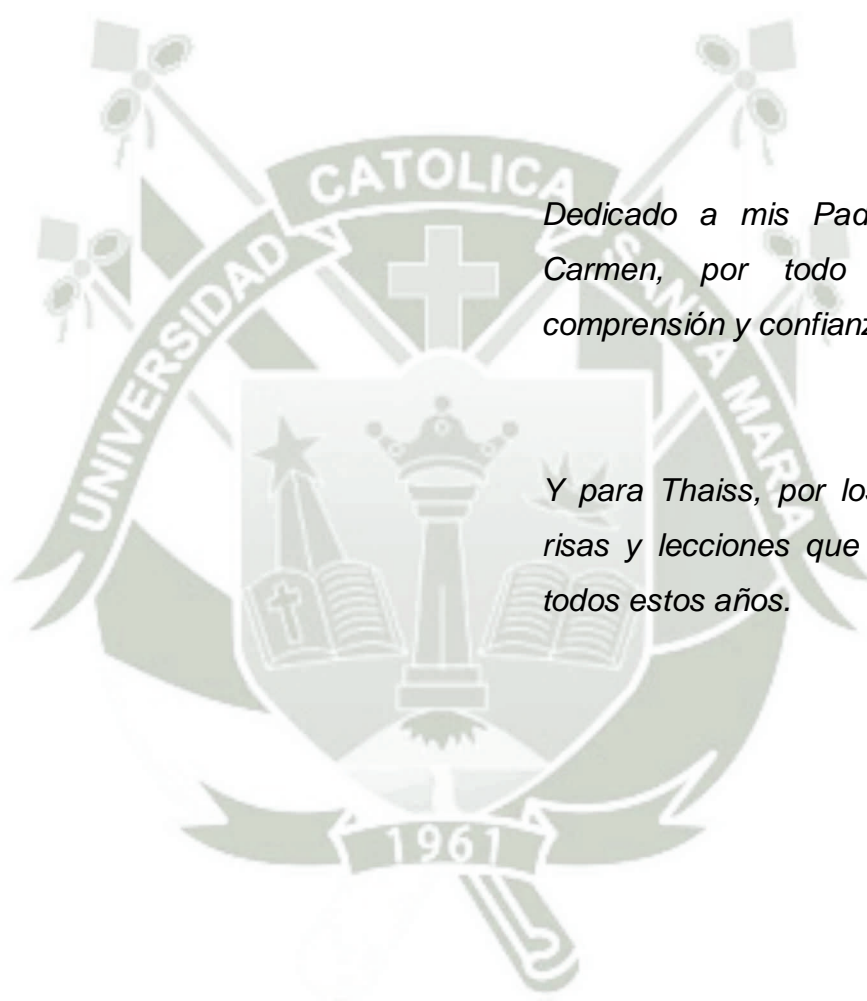
Asesor:

Ing. Ognio Solís Nicolas

AREQUIPA-PERÚ

2018





*Dedicado a mis Padres, Raúl y
Carmen, por todo su apoyo,
comprensión y confianza*

*Y para Thaïss, por los recuerdos,
risas y lecciones que nos dejaron
todos estos años.*

RESUMEN

La presente tesis de investigación “Determinación de Parámetros Tecnológicos para la Obtención de una Jalea de Arándanos (*vaccinium cormbosum*), Edulcorada con Miel de Abeja”, busca determinar los métodos y parámetros de procesamiento óptimos y la tecnología necesaria para elaboración del producto mencionado Para lo cual se plantearon 4 experimentos con distintas variables, Los resultados de estos experimentos se evaluaron estadísticamente mediante controles sensoriales y fisicoquímicos.

EXPERIMENTO N° 1: TRATAMIENTO TÉRMICO. Se evaluaron tres tiempos (min) ($t_1= 3$, $t_2= 5$ y $t_3= 7$) y tres temperaturas (°C) ($T^{\circ}_1= 65$, $T^{\circ}_2= 70$ y $T^{\circ}_3= 75$), y se analizaron estadísticamente el efecto de estas variables sobre el Color, olor, sabor, textura, rendimiento y °Brix.

EXPERIMENTO N° 2: AJUSTE DE ACIDEZ. Para este experimento se evaluó estadísticamente el efecto de dos ácidos ($A_1=$ Ácido Cítrico y $A_2=$ Ácido Ascórbico) a tres regulaciones de pH ($Y_1= 2.7$, $Y_2= 3.2$ y $Y_1= 3.6$) sobre los controles de Color, olor, sabor, textura, Viscosidad (Cps) y °Brix.

EXPERIMENTO N° 3: ADICIÓN DE GELIFICANTE. se evaluó estadísticamente el efecto de tres tipos de gelificante ($G_1 =$ Carragenina, $G_2 =$ CMC y $G_3 =$ Pectina) a tres concentraciones (p/p) ($X_1= 0.05\%$, $X_2= 0.10\%$ y $X_3= 0.15\%$) sobre los controles de Color, olor, sabor, textura, Viscosidad (Cps) y °Brix

EXPERIMENTO N° 4: CONCENTRACION Y ADICIÓN DE MIEL. se evaluó estadísticamente el efecto de tres tipos Concentraciones de miel ($M_1= 30\%$, $M_2= 40\%$ y $M_3= 50\%$) y tres °Brix final de la jalea ($C_1 = 64$, $C_2 = 67.5$ y $C_3 = 71$), sobre los controles de Color, olor, sabor, textura, Rendimiento y pH.

Los análisis estadísticos de los experimentos revelaron que las mejores combinaciones de variables fueron: para el Tratamiento Térmico, 65 °C por 7 min; para el ajuste de acidez, ácido cítrico a un pH 3.6, en la Adición de Gelificante, Pectina a 0.15% y para Concentración y adición de miel, 50% de miel y 67.5 °Brix final.

Los variables seleccionadas permitieron la elaboración de una Jalea de arandanos edulcorada con miel de cualidad Sensoriales, Fisicoquímicas y microbiológicas dentro de los parámetros normales de aceptabilidad.

Para el estudio de Vida útil del producto final se evaluó el efecto de tres Temperaturas (°C) ($T^{\circ}_1= 20$, $T^{\circ}_2= 30$ y $T^{\circ}_3= 40$) sobre los sólidos no solubles (°Brix)

producto; estudio que revelo que la vida útil del producto es de 12 meses a Temperatura ambiente

Esta tesis de investigación además de evaluar lo parámetros tecnológicos también propone un proyecto de implementación de una planta de elaboración de jalea de arandanos, para lo cual se realizaron análisis del Tamaño y localización de Planta, de oferta y demanda, y económico y financiero. Los resultados indican que, el tamaño de planta deberá de ser de 36 TM anuales; que la planta deberá estar situada en la región Arequipa, en el parque industrial de cerro colorado y que el proyecto es viable económicamente tal como se muestra a continuación:

VAN Económico	S/. 368,343.12
TIR Económico	32.1%
B/C Económico	1.09
VAN Financiero	S/. 380,071.62
TIR Financiero	36.4 %
B/C Financiero	1.11

Palabras claves: sensorial, fisicoquímico, microbiológico, parámetro tecnológico, solidos no solubles, VAN, TIR, B/C

ABSTRACT

This research thesis "Determination of Technological Parameters for Obtaining a Blueberry Jelly (*vaccinium cormbosum*), Sweetened with Honey", seeks to determine the optimal processing methods and parameters and the technology necessary to elaborate the aforementioned product. which were proposed 4 experiments with different variables, the results of these experiments were evaluated statistically by sensory and physicochemical controls.

EXPERIMENT N° 1: HEAT TREATMENT. Three times (min) ($t_1 = 3$, $t_2 = 5$ and $t_3 = 7$) and three temperatures ($^{\circ}\text{C}$) were evaluated ($T^{\circ}_1 = 65$, $T^{\circ}_2 = 70$ and $T^{\circ}_3 = 75$), and the effect of these variables was statistically analyzed. Color, smell, taste, texture, performance and oBrix.

EXPERIMENT No. 2: ADJUSTING ACIDITY. For this experiment, the effect of two acids ($A_1 = \text{Citric Acid}$ and $A_2 = \text{Ascorbic Acid}$) was statistically evaluated at three pH regulations ($Y_1 = 2.7$, $Y_2 = 3.2$ and $Y_3 = 3.6$) on the controls of Color, odor, taste, Texture, Viscosity (Cps) and $^{\circ}\text{Brix}$

EXPERIMENT N° 3: GELIFICANT ADDITION. the effect of three types of gelling agent ($G_1 = \text{Carrageenan}$, $G_2 = \text{CMC}$ and $G_3 = \text{Pectin}$) was evaluated statistically at three concentrations (w / w) ($X_1 = 0.05\%$, $X_2 = 0.10\%$ and $X_3 = 0.15\%$) over the controls Color, smell, taste, texture, Viscosity (Cps) and oBrix

EXPERIMENT N° 4: CONCENTRATION AND ADDITION OF HONEY. the effect of three types of honey was statistically evaluated ($M_1 = 30\%$, $M_2 = 40\%$ and $M_3 = 50\%$) and three final $^{\circ}\text{Brix}$ of the jelly ($C_1 = 64$, $C_2 = 67.5$ and $C_3 = 71$), on the Controls Color, smell, taste, texture, performance and pH.

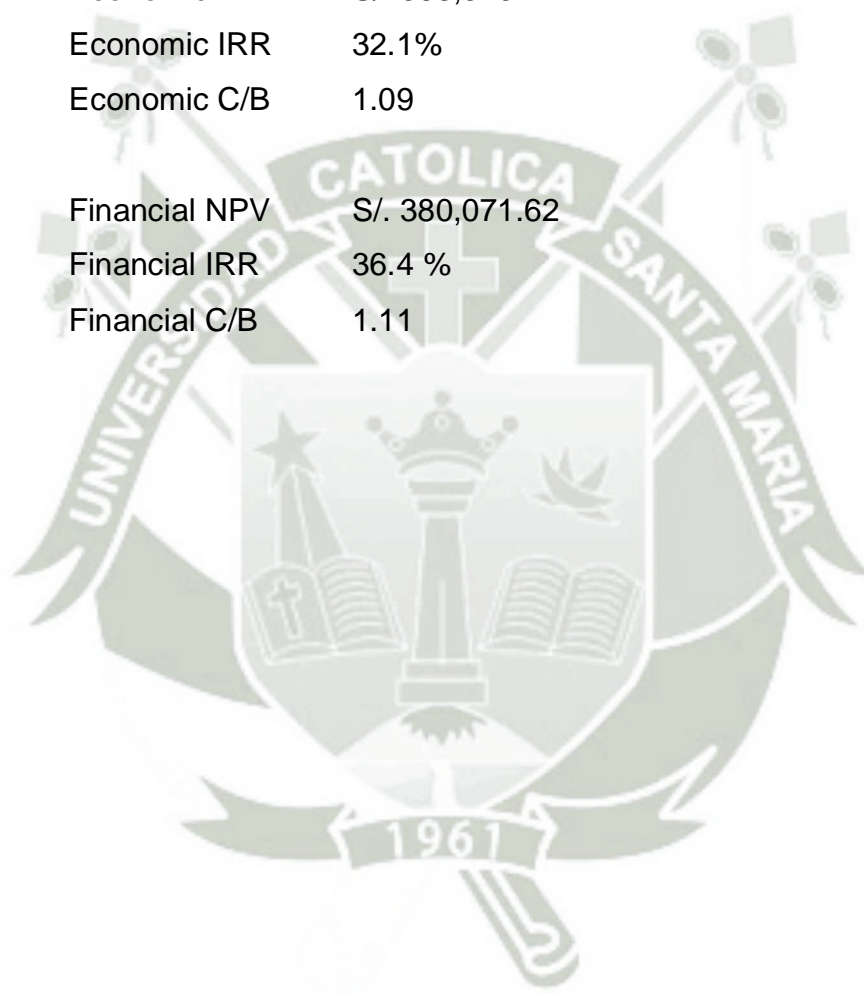
The statistical analyzes of the experiments revealed that the best combinations of variables were: for the Scald, 65°C for 7 min; for the adjustment of acidity, citric acid at a pH of 3.6, in the Addition of Gelificante, Pectin at 0.15% and for Concentration and addition of honey, 50% honey and final 67.5 Brix.

The selected variables allowed the elaboration of a cranberry jelly sweetened with honey of sensorial, physicochemical and microbiological quality within the normal parameters of acceptability.

For the study of the final product's shelf life, the effect of three temperatures was studied on total solid suspended (TSS) of the product ($T^{\circ}_1 = 20$, $T^{\circ}_2 = 30$ and $T^{\circ}_3 = 40$) ($^{\circ}\text{C}$); the study revealed that the shelf life of the product is 12 months at a temperature of 6°C

This research thesis as well as the evaluation of technological parameters also offers a project to implement a jelly processing plant for rights, to know what is the analysis of the size and location of the plant, supply and demand, and economic and financial. The results indicate that, the size of the plant should be 36 MT per year; that the plant should be in the Arequipa region, in the Cerro Colorado industrial park, and that the project is economically viable, as shown below:

Economic NPV	S/. 368,343.12
Economic IRR	32.1%
Economic C/B	1.09
Financial NPV	S/. 380,071.62
Financial IRR	36.4 %
Financial C/B	1.11



Key Words: Sensory, physicochemical, micrbiological, total solid suspended, technological parameter, NPV, IRR, C/B

**DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS TECNOLÓGICOS PARA LA
OBTENCIÓN DE UNA JALEA DE ARÁNDANOS (*Vaccinium cormbosum*),
EDULCORADA CON MIEL DE ABEJA.**

CARATULA.....	I
DICTAMEN.....	II
DEDICATORIA.....	III
RESUMEN.....	IV
ABSTRACT.....	V
INDICES.....	VI

ÍNDICE DE CONTENIDO

	PAG.
CAPITULO I	1
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 la Investigación.....	2
1.4. Análisis de Variables	2
1.4.1. Variables de Materia Prima.....	2
1.4.2. Variables de proceso.....	2
1.4.3. Variable del Producto Final	4
1.5. Interrogantes de la Investigación	4
1.6. Tipo de Investigación	5
1.7. Justificación del Problema	5
1.7.1. Aspecto General	5
1.7.2. Aspecto Tecnológico	5
1.7.3. Aspecto Económico	5
1.7.4. Aspecto Social	6
1.7.5. Importancia y beneficios	6
1.8. Análisis Bibliográfico	7
1.8.1. MATERIA PRIMA PRINCIPAL: ARÁNDANOS (<i>VACCINIUM CORYMBOSUM</i>).....	7
2.1.1.1 Descripción	7

2.1.1.2	Características Físico-químicas.....	11
2.1.1.3	Características Bioquímicas.....	14
2.1.1.4	Características Microbiológicas.....	15
2.1.1.5	Usos.....	16
2.1.1.6	Propiedades Nutricionales y Funcionales de Arándano.....	17
2.1.1.7	Estadísticas de Producción y Proyección.....	18
2.1.1.8	Exportación de Arándanos.....	22
1.8.2.	MATERIA PRIMA: MIEL DE ABEJA.....	23
1.8.2.1.	Descripción.....	24
1.8.2.2.	Características Físico-químicas.....	25
1.8.2.3.	Características Bioquímicas.....	27
1.8.2.4.	Características microbiológicas.....	28
1.8.2.5.	Usos.....	29
1.8.2.6.	Propiedades nutricionales y funcionales de la miel.....	30
1.8.2.7.	Estadísticas de producción y proyección.....	31
1.8.3.	PRODUCTO A OBTENER: JALEA DE ARÁNDANOS.....	33
1.8.3.1.	Descripción.....	33
1.8.3.2.	Normas Nacionales y/o Internacionales.....	33
1.8.3.3.	Características Físico – Químicas de jaleas de frutas.....	34
1.8.3.4.	Bioquímica el producto.....	34
1.8.3.5.	Microbiología del producto.....	35
1.8.3.6.	Usos.....	36
1.8.3.7.	Productos similares.....	36
1.8.3.8.	Estadísticas de producción y proyección.....	37
2.1.4.	Procesamiento: Métodos.....	38
2.1.4.1.	Métodos de Procesamiento.....	38
2.1.4.2.	Problemas Tecnológicos.....	42
2.1.4.3.	Modelos Matemáticos y Operaciones Unitarias.....	43
2.1.4.4.	Control de calidad.....	46
2.1.4.5.	Problemática del Producto.....	47
2.1.4.6.	Método Propuesto.....	48
3.	Análisis de antecedentes investigativos.....	51
4.	Objetos de la investigación.....	54
5.	Hipótesis.....	55

CAPITULO II	56
II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL	56
1. Metodología de la Experimentación	56
2. Variables a Evaluar	58
a) Variables de Materias Primas	58
b) Variables de Proceso	59
c) Variables de Producto final	60
d) Variables de Comparación	61
e) Observaciones a registrar	62
3. Materiales y Métodos	64
3.1. Materias primas	64
3.2. Insumos	65
3.3. Métodos instrumentales de Referencia	67
3.4. Materiales y Reactivos	69
3.5. Equipo y maquinarias	71
4. Esquema Experimental	74
4.1. Método Propuesto: Tecnología y Parámetros	74
4.2. Esquema Experimental	74
4.3. Diseño de Experimentos - Diseños Estadísticos	78
a) EXPERIMENTO DE LA MATERIA PRIMA	78
b) EXPERIMENTO N° 1: TRATAMIENTO TÉRMICO	79
c) EXPERIMENTO N° 2: AJUSTE DE ACIDEZ	82
d) EXPERIMENTO N° 3: ADICIÓN DE GELIFICANTE	85
e) EXPERIMENTO N° 4: CONCENTRACIÓN Y ADICIÓN DE MIEL	87
f) EXPERIMENTO FINAL: PRODUCTO FINAL	90
CAPITULO III	97
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN: “DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS TECNOLÓGICOS PARA LA OBTENCIÓN DE UNA JALEA DE ARÁNDANOS (<i>VACCINIUM CORMBOSUM</i>), EDULCORADA CON MIEL DE ABEJA”	97
1. EVALUACIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS	97
1.1. Materia Prima: Arándano	97
1.1.1. Análisis fisicoquímico	97
1.1.2. Análisis Químico Proximal	97
1.1.3. Análisis Microbiológico	98
1.1.4. Análisis Físico Organoléptico	98

1.2.	Materia Prima: Miel de Abeja	99
1.2.1.	Análisis Físico químico.....	99
1.2.2.	Análisis Químico Proximal	99
1.2.3.	Análisis Microbiológico	100
1.2.4.	Análisis Físico Organoléptico.....	100
2.	EXPERIMENTO N° 1: TRATAMIENTO TÉRMICO	101
2.1.	Objetivo	101
2.2.	Variables.....	101
2.3.	Diseño Estadístico	101
2.4.	Diseño experimental.....	101
2.5.	Resultados	102
2.5.1.	Color	102
2.5.2.	Olor	103
2.5.3.	Sabor	105
2.5.4.	Textura	106
2.5.5.	Rendimiento (%).....	107
2.5.6.	°Brix	109
2.6.	Análisis y Discusión de resultados	111
3.	EXPERIMENTO N° 2: AJUSTE DE ACIDEZ	111
3.1.	Objetivo	111
3.2.	Variables.....	111
3.3.	Diseño Estadístico	112
3.4.	Diseño experimental.....	112
3.5.	Resultados	112
3.5.1.	Color	112
3.5.2.	Olor	114
3.5.3.	Sabor	115
3.5.4.	Textura	116
3.5.5.	Viscosidad (Cps).....	117
3.5.6.	°Brix	118
3.6.	Análisis y Discusión de resultados	119
4.	EXPERIMENTO N° 3: ADICIÓN DE GELIFICANTE	120
4.1.	Objetivo	120
4.2.	Variables.....	120
4.3.	Diseño Estadístico	120

4.4. Diseño experimental	120
4.5. Resultados	121
4.5.1. Color	121
4.5.2. Olor	122
4.5.3. Sabor	124
4.5.4. Textura	126
4.5.5. Viscosidad (Cps).....	127
4.5.6. °Brix	129
4.6. Análisis y Discusión de resultados	130
5. EXPERIMENTO N° 4: CONCENTRACION Y ADICIÓN DE MIEL.....	130
5.1. Objetivo	130
5.2. Variables.....	130
5.3. Diseño Estadístico	131
5.4. Diseño experimental.....	131
5.5. Resultados	131
5.5.1. Color	131
5.5.2. Olor	133
5.5.3. Sabor	135
5.5.4. Textura	136
5.5.5. Rendimiento	138
5.5.6. pH.....	140
5.6. Análisis y Discusión de resultados	141
6. EVALUACIÓN DEL PRODUCTO FINAL	141
6.1. Análisis Físicoquímico	141
6.2. Análisis Químico Proximal	141
6.3. Análisis Microbiológico.....	142
6.4. Análisis Organoléptico.....	143
6.5. Aceptabilidad.....	143
6.6. Tiempo de vida útil.....	146
6.6.1. Objetivo	146
6.6.2. Variables	147
6.6.3. Diseño Experimental	147
6.6.4. Resultados.....	147
6.6.5. Análisis y Discusión de resultados.....	153

CAPITULO IV	155
IV. PROPUESTA A NIVEL DE PLANTA INDUSTRIAL	155
1. Cálculos de Ingeniería	155
1.1. Análisis de Demanda y Oferta	155
1.1.1. Análisis de la Demanda	156
1.1.2. Análisis de la Oferta	164
1.1.3. Demanda del Insatisfecha	172
1.1.4. Estrategia comercial.....	173
1.1.4.1. Promoción de Ventas	173
1.1.4.2. Publicidad.....	173
1.1.4.3. Canales de distribución.....	174
1.2. Tamaño y Localización de Planta	175
1.2.1. Tamaño de planta	175
1.2.2. Localización de Planta	177
a. Macrolocalización.....	177
b. Microlocalización.....	179
1.3. Balance de Materia.....	180
1.3.1. Balance Microscópico de Materia	180
1.3.2. Balance Macroscópico de Materia	185
1.4. Balance Macroscópico de Energía	187
1.5. Especificaciones Técnicas de Equipos y Maquinarias	190
1.6. Requerimientos de Insumos y Servicios Auxiliares	192
1.7. Gestión de Calidad, de Seguridad y Salud Ocupacional y Ambiental	195
1.8. Organización Empresarial	203
1.9. Distribución de Planta	204
2. Inversiones y financiamiento	212
2.1. Inversión.....	212
2.1.1. Inversión fija	212
2. Inversión tangible	212
3. Inversión intangible.....	214
2.1.2. Capital de trabajo.....	215
2.1.3. Resumen de Inversión	216
2.2. Financiamiento	217
2.2.1. Fuentes financieras utilizadas	217
2.2.2. Condiciones de crédito.....	217

2.2.3. Estructura del financiamiento.....	217
2.3. Egresos	219
2.4. Ingresos.....	226
2.5. Evaluación económica financiera.....	227
2.6. Evaluación social	233
2.7. Análisis y discusión de resultados	234
V. CONCLUSIONES	235
VI. RECOMENDACIONES.....	237
VII. BIBLIOGRAFIA	238
ANEXOS	241



ÍNDICE DE CUADROS

	PAG.
CUADRO 1: DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA DEL ARÁNDANO	8
CUADRO 2: COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL ARÁNDANO	12
CUADRO 3: COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ARÁNDANO	13
CUADRO 4: CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS REQUERIDOS POR LA NTS 071-2008 MINSA/DIGESA PARA ARANDANOS	16
CUADRO 5: PRODUCCIÓN DE ARANDANOS EN EL PERÚ (ha) AÑO 2011	19
CUADRO 6: PRODUCCION NACIONAL DE ARANDANOS (ha) PERIODO 2011- 2016	20
CUADRO 7: COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN DE PRODUCCIÓN PROYECTADA DE ARÁNDANOS	20
CUADRO 8: PROYECCIÓN NACIONAL DE PRODUCCIÓN DE ARÁNDANOS (ha) PERÍODO: 2017-2027	21
CUADRO 9: PROYECCIÓN NACIONAL DE PRODUCCIÓN DE ARÁNDANOS (TM) PERÍODO: 2017-2027	22
CUADRO 10: COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA MIEL DE ABEJA	26
CUADRO 11: COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA MIEL DE ABEJA	27
CUADRO 12: CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS REQUERIDOS POR LA NTS 071 MINSA/DIGESA-V.01 PARA MIEL DE ABEJA	29
CUADRO 13: PRODUCCIÓN NACIONAL DE MIEL DE ABEJA PERIODO 2000- 2010	32
CUADRO 14: COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN DE PRODUCCIÓN PROYECTADA DE MIEL	32
CUADRO 15: PROYECCIÓN NACIONAL DE PRODUCCIÓN DE MIEL DE ABEJA PERIODO 2017-2027	33
CUADRO 16: CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS DE LA JALEA DE FRUTAS	34
CUADRO 17: CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS REQUERIDOS POR LA NTS 071 MINSA/DIGESA-V.01 PARA JALEA DE FRUTAS	36
CUADRO 18: PRODUCCION NACIONAL DE JALEAS Y MERMELADAS PERIODO 2013-2016 (B1)	37
CUADRO 19: COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN DE PRODUCCIÓN PROYECTADA DE JALEAS Y MERMELADAS	37
CUADRO 20: PROYECCIÓN NACIONAL DE PRODUCCIÓN DE JALEAS Y MERMELADAS 2017-2027	38
CUADRO 21: METODOLOGÍA DE LA EXPERIMENTACIÓN	57
CUADRO 22: CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA	58
CUADRO 23: VARIABLES DE PROCESO	59
CUADRO 24: VARIABLES DE PRODUCTO FINAL	60
CUADRO 25: VARIABLES DE COMPARACIÓN	61
CUADRO 26: OBSERVACIONES A REGISTRAR	62
CUADRO 27: MATERIALES Y REACTIVOS	69
CUADRO 28: EQUIPO Y MAQUINARIA DE LABORATORIO	71
CUADRO 29: EQUIPO Y MAQUINARIA DE PLANTA PILOTO	72
CUADRO 30: MATERIALES Y EQUIPOS NECESARIOS PARA EL EXPERIMENTO 1	81
CUADRO 31: MATERIALES Y EQUIPOS NECESARIOS PARA EL EXPERIMENTO 2	84

CUADRO 32: MATERIALES Y EQUIPOS NECESARIOS PARA EL EXPERIMENTO 3	86
CUADRO 33: MATERIALES Y EQUIPOS NECESARIOS PARA EL EXPERIMENTO 4	88
CUADRO 34: RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL ARÁNDANO	97
CUADRO 35: RESULTADOS DE ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL DEL ARÁNDANO	98
CUADRO 36: RESULTADOS DE ANÁLISIS DE POLIFENOLES TOTALES	98
CUADRO 37: RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL ARÁNDANO	98
CUADRO 38: RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICO ORGANOLÉPTICO DEL ARÁNDANO	99
CUADRO 39: RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE LA MIEL DE ABEJA.....	99
CUADRO 40: RESULTADOS DE ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL DE LA MIEL DE ABEJA	100
CUADRO 41: RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA MIEL DE ABEJA.....	100
CUADRO 42: RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICO ORGANOLÉPTICO DE LA MIEL DE ABEJA.....	100
CUADRO 43: RESULTADOS DE COLOR PARA EL EXPERIMENTO 1	102
CUADRO 44: RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR COLOR EN EL EXPERIMENTO 1	102
CUADRO 45: RESULTADOS DE OLOR PARA EL EXPERIMENTO 1	103
CUADRO 46: RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR OLOR EN EL EXPERIMENTO 1.....	104
CUADRO 47: RESULTADOS DE SABOR PARA EL EXPERIMENTO 1	105
CUADRO 48: RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR SABOR EN EL EXPERIMENTO 1.....	105
CUADRO 49: RESULTADOS DE TEXTURA PARA EL EXPERIMENTO 1.....	106
CUADRO 50: RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR TEXTURA EN EL EXPERIMENTO 1	106
CUADRO 51: ANÁLISIS DE FACTORES PARA EVALUAR TEXTURA EN EL EXPERIMENTO 1	107
CUADRO 52: RESULTADOS DE RENDIMIENTO PARA EL EXPERIMENTO 1	107
CUADRO 53: RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR RENDIMIENTO EN EL EXPERIMENTO 1.....	108
CUADRO 54: RESULTADOS DE °BRIX PARA EL EXPERIMENTO 1	109
CUADRO 55: RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR °BRIX EN EL EXPERIMENTO 1.....	109
CUADRO 56: ANÁLISIS DE FACTORES PARA EVALUAR °BRIX EN EL EXPERIMENTO 1	110
CUADRO 57: RESULTADOS DE COLOR PARA EL EXPERIMENTO 2	112
CUADRO 58: RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR COLOR EN EL EXPERIMENTO 2	113
CUADRO 59: RESULTADOS DE OLOR PARA EL EXPERIMENTO 2	114
CUADRO 60: RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR OLOR EN EL EXPERIMENTO 2.....	114

CUADRO 61: RESULTADOS DE SABOR PARA EL EXPERIMENTO 2	115
CUADRO 62: RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR SABOR EN EL EXPERIMENTO 2.....	115
CUADRO 63: RESULTADOS DE TEXTURA PARA EL EXPERIMENTO 2.....	116
CUADRO 64: RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR TEXTURA EN EL EXPERIMENTO 2	117
CUADRO 65: RESULTADOS DE VISCOSIDAD (Cps) PARA EL EXPERIMENTO 2	117
CUADRO 66: RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR VISCOSIDAD (Cps) EN EL EXPERIMENTO 2.....	118
CUADRO 67: RESULTADOS DE °BRIX PARA EL EXPERIMENTO 2	118
CUADRO 68: RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR °BRIX EN EL EXPERIMENTO 2.....	119
CUADRO 69: RESULTADOS DE COLOR PARA EL EXPERIMENTO 3	121
CUADRO 70: RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR COLOR EN EL EXPERIMENTO 3	121
CUADRO 71: RESULTADOS DE OLOR PARA EL EXPERIMENTO 3	122
CUADRO 72: RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR OLOR EN EL EXPERIMENTO 3.....	123
CUADRO 73: RESULTADOS DE SABOR PARA EL EXPERIMENTO 3	124
CUADRO 74: RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR SABOR EN EL EXPERIMENTO 3.....	124
CUADRO 75: ANÁLISIS DE FACTORES PARA EVALUAR SABOR EN EL EXPERIMENTO 3	125
CUADRO 76: RESULTADOS DE TEXTURA PARA EL EXPERIMENTO 3.....	126
CUADRO 77: RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR TEXTURA EN EL EXPERIMENTO 3	126
CUADRO 78: RESULTADOS DE VISCOSIDAD (Cps) PARA EL EXPERIMENTO 3	127
CUADRO 79: RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR VISCOSIDAD (Cps) EN EL EXPERIMENTO 3.....	128
CUADRO 80: RESULTADOS DE °BRIX PARA EL EXPERIMENTO 3	129
CUADRO 81: RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR °BRIX EN EL EXPERIMENTO 3.....	129
CUADRO 82: RESULTADOS DE COLOR PARA EL EXPERIMENTO 4	131
CUADRO 83: RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR SABOR EN EL EXPERIMENTO 4.....	132
CUADRO 84: RESULTADOS DE OLOR PARA EL EXPERIMENTO 4	133
CUADRO 85: RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR OLOR EN EL EXPERIMENTO 4.....	133
CUADRO 86: ANÁLISIS DE FACTORES PARA EVALUAR OLOR EN EL EXPERIMENTO 4	134
CUADRO 87: RESULTADOS DE SABOR PARA EL EXPERIMENTO 4	135
CUADRO 88: RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR SABOR EN EL EXPERIMENTO 4.....	135
CUADRO 89: RESULTADOS DE TEXTURA PARA EL EXPERIMENTO 4.....	136
CUADRO 90: RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR TEXTURA EN EL EXPERIMENTO 4	137
CUADRO 91: RESULTADOS DE RENDIMIENTO PARA EL EXPERIMENTO 4	138

CUADRO 92: RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR RENDIMIENTO EN EL EXPERIMENTO 4.....	138
CUADRO 93: ANÁLISIS DE FACTORES PARA EVALUAR RENDIMIENTO EN EL EXPERIMENTO 4.....	139
CUADRO 94: RESULTADOS DE pH PARA EL EXPERIMENTO 4	140
CUADRO 95: RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR PH EN EL EXPERIMENTO 4.....	140
CUADRO 96: RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL PRODUCTO FINAL.....	141
CUADRO 97: RESULTADOS DE QUÍMICO PROXIMAL QUÍMICO DEL PRODUCTO FINAL.....	142
CUADRO 98: RESULTADOS DE ANÁLISIS DE POLIFENOLES TOTALES	142
CUADRO 99: RESULTADOS DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL PRODUCTO FINAL.....	143
CUADRO 100: RESULTADOS DEL ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO DEL PRODUCTO FINAL.....	143
CUADRO 101: ESCALA HEDÓNICA PARA ACEPTABILIDAD	143
CUADRO 102: RESULTADOS DE GRADO DE ACEPTABILIDAD.....	144
CUADRO 103: RECuento DE PUNTUACIÓN GRADO DE ACEPTABILIDAD	145
CUADRO 104: RESULTADOS PORCENTAJE DE ACEPTABILIDAD.....	146
CUADRO 105: RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE °BRIX A TRAVÉS DEL TIEMPO A DIFERENTES TEMPERATURAS.....	147
CUADRO 106: LOGARITMO NATURAL (LN) DE LOS VALORES DE °BRIX EN EL CUADRO 105.....	148
CUADRO 107: VELOCIDAD CONSTANTE DE DETERIORO OBTENIDA DE LAS GRÁFICAS DE LAS ECUACIONES DE LABUZZA.....	150
CUADRO 108: VELOCIDAD DE DETERIORO (K) A DIFERENTES TEMPERATURAS.....	152
CUADRO 109: TIEMPO DE VIDA ÚTIL DE LA JALEA DE ARANDANOS EDULCORADA CON MIEL DE ABEJA A DIFERENTES TEMPERATURAS	153
CUADRO 110: PERFIL DE HOGARES SEGÚN SU NIVEL SOCIO ECONÓMICO 2015.....	158
CUADRO 111 DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE COMPRA POR PRESENTACIÓN DE JALEA Y MERMELADA.....	159
CUADRO 112: HISTÓRICO DE HOGARES Y PORCENTAJE DE CONSUMO DE JALEA Y MERMELADA POR NSE EN EL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA PERIODO: 2008-2013	160
CUADRO 113: DEMANDA HISTÓRICA DE HOGARES QUE CONSUMEN JALEA Y MERMELADA EN EL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA PERIODO: 2008-2013 (A3) (EN MILES).....	160
CUADRO 114: COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN DE DEMANDA HISTÓRICA PROYECTADA DE HOGARES (NSE AB) QUE CONSUMEN JALEA Y MERMELADA EN EL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA	161
CUADRO 115: PROYECCIÓN NACIONAL DE DEMANDA HISTÓRICA DE HOGARES (NSE AB) QUE CONSUMEN JALEA Y MERMELADA EN EL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA PERIODO 2017 – 2027	162
CUADRO 116: COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN DE DEMANDA PROYECTADA DE HOGARES (NSE C) QUE CONSUMEN JALEA Y MERMELADA EN EL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA.....	162

CUADRO 117: PROYECCIÓN NACIONAL DE DEMANDA DE HOGARES (NSE C) QUE CONSUMEN JALEA Y MERMELADA EN EL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA PERIODO 2017 – 2027	163
CUADRO 118: PROYECCIÓN NACIONAL DE DEMANDA TOTAL DE JALEAS Y MERMELADAS PERIODO 2017-2027 (D1)	164
CUADRO 119: EXPORTACIÓN NACIONAL DE JALEAS Y MERMELADAS PERÍODO: 2001-2013 (B2)	166
CUADRO 120: IMPORTACIÓN NACIONAL DE JALEAS Y MERMELADAS PERIODO 2007-2012.....	167
CUADRO 121: COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN DE IMPORTACIÓN PROYECTADA DE JALEAS Y MERMELADAS	168
CUADRO 122: PROYECCIÓN NACIONAL DE IMPORTACIÓN DE MIEL DE JALEAS Y MERMELADAS PERIODO 2017-2027 (B4)	168
CUADRO 123: PRODUCCIÓN NACIONAL DE JALEAS Y MERMELADAS DISPONIBLE PARA EL MERCADO NACIONAL PERIODO 2001-2013 (B1-B2) (B3)	169
CUADRO 124: PRODUCCIÓN NACIONAL DE JALEAS Y MERMELADAS DISPONIBLE PARA MI MERCADO Y NSE ESPECIFICO PERIODO 2001-2013	170
CUADRO 125: COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN DE PRODUCCION NACIONAL PROYECTADA DE JALEAS Y MERMELADAS DISPONIBLE PARA MI MERCADO Y NSE ESPECÍFICO.....	170
CUADRO 126: PROYECCIÓN NACIONAL DE PRODUCCIÓN DE JALEAS Y MERMELADAS DISPONIBLE PARA MI MERCADO Y NSE ESPECIFICO PERIODO 2017-2027.....	171
CUADRO 127: PROYECCIÓN DE OFERTA TOTAL DE JALEAS Y MERMELADAS DISPONIBLE PARA MI MERCADO OBJETIVO PERIODO 2017-2027 (O1).....	172
CUADRO 128: DEMANDA INSATISFECHA PROYECTADA PERIODO: 2017-2027	172
CUADRO 129: POSIBLES FERIAS PARA PROMOCIÓN y VENTA DEL PRODUCTO	174
CUADRO 130: PROPUESTAS DE TAMAÑO DE PLANTA PARA EL PRIMER AÑO DE PRODUCCIÓN	175
CUADRO 131: ANALISIS DE TAMAÑO DE PLANTA.....	176
CUADRO 132: VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA EN LA REGIONES DEL PERÚ	178
CUADRO 133: CRITERIOS EMPLEADOS PARA LA MACROLOCALIZACIÓN	178
CUADRO 134: EVALUACIÓN DE MACROLOCALIZACIÓN	179
CUADRO 135: CRITERIOS EMPLEADOS PARA LA MICROLOCALIZACIÓN	179
CUADRO 136: EVALUACIÓN DE MICROLOCALIZACIÓN	180
CUADRO 137: ESPECIFICACIÓN TÉCNICAS DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	190
CUADRO 138: REQUERIMIENTOS DIARIO/ANUAL DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS	192
CUADRO 139: REQUERIMIENTOS DIARIO/ANUAL DE CONSUMO DE AGUA	193
CUADRO 140: REQUERIMIENTOS DIARIO/ANUAL DE CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	194
CUADRO 141: REQUERIMIENTOS DIARIO/ANUAL DE CONSUMO DE GLP	195

CUADRO 142: ANÁLISIS DE PARTES INTERESADAS DE NATIVE	197
CUADRO 143: ANÁLISIS FODA NATIVE	198
CUADRO 144: MATRIZ DE OBJETIVOS INTEGRADOS DE NATIVE	200
CUADRO 145: MATRIZ AMFE NATIVE	201
CUADRO 146: ÁREA REQUERIDA PARA LA ZONA DE PRODUCCIÓN Y ALMACENES	209
CUADRO 147: ÁREA REQUERIDA PARA LA ZONA DE ADMINISTRACION ...	210
CUADRO 148: ÁREA REQUERIDA PARA LA ZONA DE PARQUEO	210
CUADRO 149: ÁREA REQUERIDA PARA LA MANTENIMIENTO Y SALA DE FUERZA.....	210
CUADRO 150: ÁREA SIN CONSTRUIR:.....	210
CUADRO 151: RESUMEN DE AREAS REQUERIDAS	210
CUADRO 152: INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA	212
CUADRO 153: INVERSIÓN EN MAQUINARIAS.....	213
CUADRO 154: INVERSIÓN EN EQUIPOS INFORMÁTICOS Y MUEBLES	213
CUADRO 155: RESUMEN DE INVERSIÓN TANGIBLE.....	214
CUADRO 156: INVERSIÓN EN TRÁMITES DE CONSTITUCIÓN	214
CUADRO 157: INVERSIÓN TOTAL EN REGISTROS ESPECIALES.....	215
CUADRO 158: RESUMEN DE INVERSIÓN INTANGIBLE	215
CUADRO 159: CAPITAL DE TRABAJO MENSUAL	216
CUADRO 160: RESUMEN INVERSIÓN	216
CUADRO 161: FINANCIAMIENTO DE LA INVERSIÓN	217
CUADRO 162: CONDICIONES CREDITICIAS	217
CUADRO 163: SERVICIO DE DEUDA	218
CUADRO 164: COSTO UNITARIO MATERIA PRIMA.....	219
CUADRO 165: COSTO DE MATERIA PRIMA (MP) ANUAL	219
CUADRO 166: REMUNERACIONES MENSUALES	220
CUADRO 167: PROYECCIÓN DE REMUNERACIONES (S/.).....	220
CUADRO 168: CONSUMO ELÉCTRICO MENSUAL.....	221
CUADRO 169: CONSUMO HIDRICO MENSUAL	221
CUADRO 170: CONSUMO DE GLP MESUAL.....	221
CUADRO 171: PROYECCIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS (S/.)	222
CUADRO 172: DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN	222
CUADRO 173: DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN PROYECTADA (S/.)	222
CUADRO 174: PROYECCIÓN OTROS GASTOS (S/.)	223
CUADRO 175: PROYECCIÓN DE GASTOS DE PUBLICIDAD (S/.)	223
CUADRO 176: CRÉDITO FISCAL DE INVERSIÓN (CFI)	224
CUADRO 177: DETERMINACIÓN DEL IGV A LAS COMPRAS PROYECTADO (S/.)	224
CUADRO 178: COSTOS PROYECTADOS (S/.)	225
CUADRO 179: COSTO DEL PRODUCTO	226
CUADRO 180: PROYECCION DE INGRESOS	226
CUADRO 181: DETERMINACIÓN DEL IGV DE LAS VENTAS PROYECTADO (S/.)	227
CUADRO 182: ESTADO DE RESULTADOS (S/.)	227
CUADRO 183: PUNTO DE EQUILIBRIO (PE)	228
CUADRO 184: DETERMINACIÓN DE IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (IGV) A PAGAR TOTAL PROYECTADO (S/.)	229
CUADRO 185: FLUJO DE CAJA ECONÓMICO PROYECTADO (FCE).....	231
CUADRO 186: FLUJO DE CAJA FINANCIERO PROYECTADO (FCF)	232

CUADRO 187: EXPECTATIVA DE LA SOCIEDAD233



ÍNDICE DE ESQUEMAS

	PAG.
ESQUEMA 1: DIAGRAMA DE BLOQUES	77
ESQUEMA 2: DIAGRAMA EXPERIMENTAL PARA LA OBTENCIÓN DE UNA JALEA DE ARÁNDANOS CON MIEL DE ABEJA	93
ESQUEMA 3: DIAGRAMA DE FLUJO LÓGICO	94
ESQUEMA 4: DIAGRAMA DE BURBUJAS	95
ESQUEMA 5: TUKEY PARA EVALUAR TEMPERATURA EN EL CONTROL DE RENDIMIENTO DEL EXPERIMENTO 1	108
ESQUEMA 6: TUKEY PARA EVALUAR TIEMPO EN EL CONTROL DE RENDIMIENTO DEL EXPERIMENTO 1	108
ESQUEMA 7: TUKEY PARA EVALUAR TEMPERATURA EN EL CONTROL DE °BRIX DEL EXPERIMENTO 1	109
ESQUEMA 8: TUKEY PARA EVALUAR TIEMPO EN EL CONTROL DE °BRIX DEL EXPERIMENTO 1	110
ESQUEMA 9: TUKEY PARA EVALUAR pH EN EL CONTROL SABOR DEL EXPERIMENTO 2	116
ESQUEMA 10: TUKEY PARA EVALUAR pH EN EL CONTROL DE °BRIX DEL EXPERIMENTO 2	119
ESQUEMA 11: TUKEY PARA EVALUAR CONCENTRACION EN EL CONTROL DE COLOR DEL EXPERIMENTO 3	122
ESQUEMA 12: TUKEY PARA EVALUAR GELIFICANTE EN EL CONTROL DE TEXTURA DEL EXPERIMENTO 3	127
ESQUEMA 13: TUKEY PARA EVALUAR CONCENTRACION EN EL CONTROL DE VISCOSIDAD CONCENTRACION DEL EXPERIMENTO 3	128
ESQUEMA 14: TUKEY PARA EVALUAR GELIFICANTE EN EL CONTROL DE °BRIX DEL EXPERIMENTO 3	129
ESQUEMA 15: TUKEY PARA EVALUAR CONCENTRACION DE MIEL EN EL CONTROL DE OLOR DEL EXPERIMENTO 4	134
ESQUEMA 16: TUKEY PARA EVALUAR CONCENTRACION DE MIEL EN EL CONTROL DE DEL EXPERIMENTO 4	136
ESQUEMA 17: TUKEY PARA EVALUAR CONCENTRACION DE MIEL EN EL CONTROL DE TEXTURA DEL EXPERIMENTO 4	137
ESQUEMA 18: TUKEY PARA EVALUAR CONCENTRACION DE MIEL EN EL CONTROL DE RENDIMIENTO DEL EXPERIMENTO 4	138
ESQUEMA 19: TUKEY PARA EVALUAR °BRIX FINAL EN EL CONTROL DE RENDIMIENTO DEL EXPERIMENTO 4	138
ESQUEMA 20: SECUENCIA LÓGICA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA EN TM	156
ESQUEMA 21: SECUENCIA LÓGICA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA OFERTA EN TM	164
ESQUEMA 22: BALANCE MICROSCÓPICO DE MATERIA PARA LA PRODUCCIÓN DE UNA JALEA DE ARANDANOS EDULCORADA CON MIEL	183
ESQUEMA 23: BALANCE MACROSCÓPICO (TM= 36000TM/AÑO) DE MATERIA PARA LA PRODUCCIÓN DE UNA JALEA DE ARANDANOS EDULCORADA CON MIEL	185
ESQUEMA 24: ENFOQUE DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN	196
ESQUEMA 25: MAPA DE PROCESOS DE NATIVE	199
ESQUEMA 26: ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL	203

ESQUEMA 27: DIAGRAMA DE PROXIMIDAD – DISTRIBUCIÓN DE MAQUINARIAS EN LA ZONA DE PRODUCCIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE JALEA DE ARANDANOS.....	205
ESQUEMA 28: DIAGRAMA DE HILOS – DISTRIBUCIÓN DE MAQUINARIAS EN LA ZONA DE PRODUCCIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE JALEA DE ARANDANOS.....	206
ESQUEMA 29: DIAGRAMA DE PROXIMIDAD – DISTRIBUCIÓN DE ZONAS EN UNA PLANTA PRODUCTORA DE JALEA DE ARANDANOS.....	207
ESQUEMA 30: DIAGRAMA DE HILOS – DISTRIBUCIÓN DE ZONAS EN UNA PLANTA PRODUCTORA DE JALEA DE ARANDANOS	208
ESQUEMA 31: DISTRIBUCIÓN FÍSICA DE MAQUINARIAS Y SECUENCIA LÓGICA DE PROCESO.....	211



ÍNDICE DE GRAFICAS

	PAG.
GRAFICA 1: RESULTADOS GRADO DE ACEPTABILIDAD.....	145
GRAFICA 2: RESULTADOS PORCENTAJE DE ACEPTABILIDAD	146
GRAFICA 3: GRAFICA DE LA ECUACIÓN DE LABUZZA A 20°C	149
GRAFICA 4: GRAFICA DE LABUZZA A 30°C	149
GRAFICA 5: GRAFICA DE LA ECUACIÓN DE LABUZZA A 40°C	150
GRAFICA 6: GRAFICA DE LA ECUACIÓN DE ARRHENIUS	151
GRAFICA 7: DEMANDA HISTÓRICA DE HOGARES QUE CONSUMEN JALEA Y MERMELADA EN EL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA PERIODO: 2008-2013 (EN MILES).....	161



CAPITULO I

I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. Problema de Investigación

1.1. Enunciado del Problema

Determinación de los parámetros tecnológicos para la obtención de una jalea de arándanos edulcorada con miel de abeja.

1.2. Descripción del Problema

Es una constante el desarrollo en todos los aspectos que nos rodean y en especial en el campo de la alimentación, donde se crean constantemente nuevos alimentos de variada composición nutricional; Esto ha sido posible gracias la tecnología alimentaria que ha permitido la fabricación a gran escala de alimentos a bajos costos de producción; en donde destacan alimentos ricos en carbohidratos y grasas.

Últimos estudios de la OMS¹ (Organización Mundial de la Salud), indican que entre 2006 y 2016 el consumo de azúcares refinados por día y por persona aumentó un 10%, alcanzando los 63 gramos y de acuerdo a datos obtenidos por la Organización del Azúcar (OIA), consumo mayor de azúcares refinados han influido con el acompañamiento en los casos de sobrepeso y obesidad, con ello los evidentes riesgos para la salud que suponen.

La presente tesis de investigación busca determinar los parámetros que permitan la elaboración de una jalea eliminando completamente la sacarosa para subsistirla por un edulcorante natural como es la miel. Este producto además está hecho a base de arandanos fruto novedoso en el Perú y en la Región, descrito por Prom Perú, a través de su informe Servicio al exportador², como un producto bajo calorías y libre de grasas, sodio y colesterol y rico en fibras, refrescante, tónico, astringente, diurético y con vitamina C, lo que determina que sea una fruta con muchas características deseables desde el punto de vista alimentario. dentro del proceso elaboración de la jalea se evaluarán ciertas variables a lo largo de todo el proceso productivo; tales como Temperatura y tiempo de Tratamiento Térmico, el tipo de ácido y el valor de pH para el ajuste de acidez, el tipo de

¹ (OMS, 2016)

² (PromPeru, 2015)

gelificante y su concentración y por último se evaluará la concentración de miel en la formulación y los °Brix final de la jalea, estas variables serán evaluadas en el proceso de Tratamiento Térmico, adición de gelificante, ajuste de acidez y en la ebullición y adición de miel respectivamente. Los resultados serán evaluados estadísticamente a través del efecto de las variables en los controles Sensoriales y fisicoquímicos.

1.3. Área de la Investigación

El problema que se plantea, materia del presente trabajo de investigación se encuentra enmarcado en el área científica aplicada de productos de tecnología y diseño de procesos de alimentos; específicamente en el área de tecnología de frutas, hortalizas y conservas.

1.4. Análisis de Variables

Para el desarrollo de presente trabajo, nos planteamos criterios analíticos que permitan obtener parámetros tecnológicos para obtener una jalea teniendo como materia prima arándanos edulcorada con miel de abeja.

1.4.1. Variables de Materia Prima

En la materia prima (Arándanos Y Miel) se determinarán:

- Análisis físico – químico
- Análisis químico proximal
- Análisis microbiológico
- Análisis Físico Organoléptico

1.4.2. Variables de proceso

Las variables de proceso se presentan en cada uno de los experimentos planteados y serán posteriormente evaluadas por métodos sensoriales (Escala Hedónica³) y Fisicoquímicos que más adelante serán mencionados y explicados

³ (UNAD, 2016)

a) Experimento N° 1: Tratamiento Térmico

Temperatura de Tratamiento Térmico

$$T^{\circ}_1 = 65^{\circ}\text{C}$$

$$T^{\circ}_2 = 70^{\circ}\text{C}$$

$$T^{\circ}_3 = 75^{\circ}\text{C}$$

Tiempo de Tratamiento Térmico

$$t_1 = 3 \text{ min}$$

$$t_2 = 5 \text{ min}$$

$$t_3 = 7 \text{ min}$$

b) Experimento N°2: Ajuste de acidez

Tipo de ácido

$$A_1 = \text{Ácido Cítrico}$$

$$A_2 = \text{Ácido ascórbico}$$

Acidez (pH)

$$Y_1 = 2.7$$

$$Y_2 = 3.2$$

$$Y_3 = 3.6$$

c) Experimento N°3: Adición de gelificante

Tipo de gelificante

$$G_1 = \text{Carragenina}$$

$$G_2 = \text{CMC}$$

$$G_3 = \text{Pectina}$$

Concentración de gelificante (p/p)

$$X_1 = 0.05\%$$

$$X_2 = 0.10\%$$

$$X_3 = 0.15\%$$

d) Experimento N°4: Concentración y adición de Miel

Concentración de miel (p/p)

$M_1 = 30\%$

$M_2 = 40\%$

$M_2 = 50\%$

Brix final jalea

$C_1 = 64^\circ\text{Brix}$

$C_2 = 67.5^\circ\text{Brix}$

$C_3 = 71^\circ\text{Brix}$

1.4.3. Variable del Producto Final

- Análisis físico – químico
- Análisis Químico – Proximal (Comparativa con un producto existente en el mercado)
- Análisis microbiológico
- Análisis Físico Organoléptico
- Vida útil

1.5. Interrogantes de la Investigación

Las interrogantes que se plantean son:

- ¿Qué combinación de temperatura y tiempo será la que de mejores resultados en el Tratamiento Térmico?
- ¿Qué tipo de ácido y que valor de pH darán resultados óptimos en el experimento de ajuste de acidez?
- ¿Qué tipo de gelificante y que concentración deberá tener la jalea para poder alcanzar un resultado deseable?
- ¿Cuál será el porcentaje de adición de miel y que valor de $^\circ\text{Brix}$ final darán mejores resultados?
- ¿físico-químicas, químico-proximal, microbiológico y sensorial de nuestro producto final?
- ¿Cuál será el tiempo de vida útil del producto final?
- ¿Existe demanda insatisfecha del producto que deseamos elaborar?

- ¿Será factible económicamente llevar a cabo un proyecto que contemple la producción de jalea de arándanos?

1.6. Tipo de Investigación

El presente trabajo se enmarca dentro del campo científico tecnológico, se realizarán pruebas experimentales para determinar los parámetros adecuados que permitan obtener una jalea a partir de arándanos, edulcorada con miel de abeja y su adecuada utilización en la alimentación de toda clase de personas, debido a su alto contenido nutricional y demás propiedades. La investigación propuesta se enmarca en el área de procesamiento de la Ingeniería de Industria Alimentaria.

1.7. Justificación del Problema

1.7.1. Aspecto General

En el mercado nacional e internacional existe una gran demanda de alimentos lo más naturales posibles, que sean mínimamente procesados. La jalea de arándanos edulcorada con miel de abejas, constituyen una gran fuente de contenido de antioxidantes, ácidos naturales, vitaminas, entre otras cualidades alimenticias y beneficiosas para la salud de las personas que pudieran consumir este novedoso producto.

1.7.2. Aspecto Tecnológico

La tendencia actual en el desarrollo de alimentos para consumo humano, es que estos tengan además de efectos nutricionales, efectos fisiológicos beneficiosos para la población humana. Para desarrollar el presente trabajo, se hará uso de elementos tecnológicos desarrollados por la ingeniería en la industria de los alimentos.

1.7.3. Aspecto Económico

Tanto los arándanos como la Miel, que se emplearán en el desarrollo del presente trabajo, son considerado como producto de alto valor en el mercado, pero tan solo como materia prima. Buscamos que nuestro producto sea considerado en la

alimentación cotidiana de toda clase de personas, posibilitando una fuente de ingresos económicos, tanto a la empresa, como a personas que estén relacionadas directa e indirectamente en la producción, también repercutirá en las personas que se involucren en la comercialización de nuestro producto.

1.7.4. Aspecto Social

El establecimiento de empresas que le den valor agregado a los arándanos y la miel de abeja, pueden ser aprovechadas para, que, como parte complementaria, se puede desarrollar a la par otros productos como néctar, mermeladas, conservas, etc. Lo que tendrá influencia en la creación de nuevos puestos de trabajo y de ésta manera influir en el desarrollo socio económico de nuestra región.

1.7.5. Importancia y beneficios

El consumo de alimentos procesados crece día a día, a esto se suma el incremento de productos con alto porcentaje de azúcar agregado, como las bebidas gasificadas, caramelos, chicles, jugos, néctares, mermeladas, etc. de allí la importancia que, consideramos tendrá la elaborar una jalea de arandanos edulcorada con Miel de abeja.

El Arandano y la Miel de abeja son productos ricos en antioxidantes lo que da un plus al producto a elaborar, se eliminara la sacarosa de la formulación y se la reemplazara complétame por miel de abeja, que si bien es cierto tiene azucares en su composición, estos vienen acompañados de vitaminas y minerales, lo cual permite que el producto sea una alto de alto valor nutricional en la dieta de los consumidores.

Marco Conceptual

1.8. Análisis Bibliográfico

1.8.1. MATERIA PRIMA PRINCIPAL: ARÁNDANOS (*VACCINIUM CORYMBOSUM*)⁴

Vaccinium es un género de arbustos de la familia Ericaceae que incluye a todas las especies llamadas arándano, como el arándano azul (*Vaccinium corymbosum*). Este género contiene alrededor de 450 especies, y de éstas sólo 172 son aceptadas. En estado silvestre, se pueden encontrar tres especies, todas ellas en montañas altas y ambientes mínimamente húmedos: el arándano común (*Vaccinium myrtillus*), el arándano negro (*Vaccinium uliginosum*) y, muy raramente, el arándano rojo (*Vaccinium vitis-idaea*).

2.1.1.1 Descripción⁵

Son arbustos o rara vez árboles, terrestres o epifíticos, frecuentemente rizomatosos. Hojas alternas, perennes o deciduas, cortamente pecioladas, pinnatinervias o plinervias, los márgenes enteros o serrados. Inflorescencias axilares, racemosas o rara vez con 1-2 flores; bráctea floral 1, pequeña; pedicelos articulados o continuos con el cáliz; bractéolas 2. Flores 4-5-meras, generalmente con aroma, la estivación imbricada; cáliz sinsépalo, el tubo cilíndrico a globoso, los lobos rara vez obsoletos; corola simpétala, cilíndrica, urceolada, o campanulada, membranácea a delgadamente-carnosa, los lobos rara vez partidos casi hasta la base; estambres 8 o 10, iguales, del largo de la corola; filamentos distintos, iguales, más largos que las anteras, el conectivo con o sin espolones, a veces en apariencia con espolones vestigiales; anteras iguales, el tejido de desintegración ausente, las tecas lisas o papiladas, los túbulos 2, distintos, dehiscentes por poros terminales o rara vez por hendiduras oblicuas; polen sin hilos de viscina; ovario completamente ínfero o en parte ínfero, 4-5(-falsamente 10)-locular; estilo casi igual a la corola. Frutos en bayas; semillas 5 a numerosas, a veces con una vaina mucilaginosas. El fruto se desarrolla a partir de un ovario inferior, por lo que botánicamente se le considera una falsa baya. La descripción taxonómica del arándano es:

⁴ (UNNE, 2014)

⁵ (Sierra exportadora, 2012)

**CUADRO 1:
DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA DEL ARÁNDANO**

ASPECTO	DESCRIPCIÓN
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Ericales
Familia	Ericaceae
Genero	Vaccinium
Subgénero	Oxycoccus
Especie	V. myrtillus
Nombre vulgar	Arandano, ,mirtillo
Origen	Norte América
Parte útil	Fruto. baya
Clima	Subtropical, semidesértico
Suelo	Húmedo, pantanoso

Fuente: *Sierra Exportadora – Perfil del Arándano 2012*⁶

Morfología del Arándano⁷

el fruto del arándano crece de un arbusto frutal de hoja caduca, que alcanza una altura de 1.5 a 2.5 metros. Posee yemas simples florales y vegetativas. Flor o Inflorescencia: Inflorescencia racimosa con 5 a 10 flores péndulas, gamopétalas de color blanco o rosado. El fruto es una baya de forma esférica que puede variar de 1 a 2 cm. de diámetro, de color azul intenso y con la epidermis recubierta de una cerocidad característica.

Partes constitutivas del Arándano⁸

RAICES: bajo tierra desarrolla una red de raíces superficiales y retoños rastreros, dando origen a cepas rectas, cuadrangulares, muy ramificadas, cuya parte más vieja está recubierta por una fina corteza gris.

⁶ (Sierra exportadora, 2012)

⁷ (UNNE, 2014)

⁸ (Servicio regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario, 2015)

TALLO: rastreros, delgados, presentan una longitud máxima de un metro. Recorren la superficie donde se cultiva de tal manera que forman una estera gruesa. A partir de sus yemas auxiliares surgen ramas verticales con altura de 5 a 7 centímetros

HOJA: perennes, con longitud entre 1 y 2 centímetros, de forma ovalada y alargada y de aspecto coriáceo. La lamina de la hoja tiene márgenes enteros y son ligeramente recolutas, durante la etapa de crecimiento presentan color verde en diferentes tonalidades y en la temporada de latencia predomina el color marrón rojizo

FOR: en forma de campana de color rosado con pétalos recurvados, en cada tallo vertical aparecen entre 2 a 7 flores.

FRUTO: son bayas sube esféricas que varían desde color blanco hasta tornar rojizo, carmesí o azul brillante en la etapa de maduración. De diámetro aproximado entre 9 a 14 milímetros y de aspecto liso. Debido a que su epidermis es firme y sólida el fruto pueda aguantar varios meses después del cosechado sin deteriorarse. Frutos comestibles de sabor amargo. En el interior del fruto los lóculos pueden albergar alrededor de 50 semillas.

Variedades⁹.

Arándano Azul (*Vacciniumcorimbosum*): Crece en la zona Noreste de Estados Unidos, se caracteriza por sus hojas caducas, que adquieren un tono escarlata, al llegar el otoño, es un arbusto de aspecto vertical, que alcanza 1.8 metros de altura, con flores rocosas e inflorescencias péndulas de color rosa palo pálido. Destaca por sus frutos de color negro – azulado, bastantes grandes y sabrosos, es la especie más ampliamente cultivada.

Arándano Negro / Arándano Uliginoso (*Vacciniumuliginosum*): Se encuentra en el hemisferio norte. Muy importante en el hemisferio norte, muy abundante en el nivel del mar, en zonas en regiones más frías de Europa, Asia y América, hasta más de 3000 metros en las montañas del sur de estas regiones, Se trata de un arbusto que difícilmente el medio metro de altura, siendo 15 0 20 cm, su altura habitual, crece en suelos ácidos de la tundra, zonas pantanosas y bosques de coníferas. Sus frutos son negras con pulpa blanca y sus flores rosas pálido, florece en primavera y

⁹ (Hancock, 2008)

fructifica en verano. No se suele cultivar, aunque se recogen los frutos en forma silvestre.

Arándano Rojo (*Vaccinium vitis-idaea*): Es otro tipo de arándanos cuyos frutos, suelen recoger de las plantas silvestres. Crece en la zona norte de Europa, América, Asia y en las montañas del hemisferio norte. Normalmente aparece formando un bulto por debajo de los árboles de 10 y 30 cm de altura, aunque es muy similar al ráspero, se diferencian porque las flores de este último, son rosadas mientras que este arándano presenta tonos rosados y estambres incluidos dentro de la corola. Los frutos son redondeados y rojizos y aparecen a finales de otoño, su sabor es muy ácido por lo que se utiliza fundamentalmente en la elaboración de compotas y mermeladas.

Distribución y hábitat¹⁰

Su hábitat es, principalmente, las regiones frías del hemisferio norte, aunque también hay especies tropicales en regiones tan distantes como Madagascar y Hawái. Estas plantas, sin embargo, prefieren terrenos abiertos, así como zonas de monte bajo. En España, en estado silvestre, se pueden encontrar tres especies, todas ellas en montañas altas y ambientes mínimamente húmedos: el arándano común (*Vaccinium myrtillus*), el arándano negro (*Vaccinium uliginosum*) y, muy raramente, el arándano rojo (*Vaccinium vitis-idaea*).

Requerimientos edafoclimáticos¹¹

El factor limitante para el desarrollo de su cultivo es el viento, que ocasiona la caída de frutos y produce arañazos en éstos, por tanto, habrá que emplear una cortina forestal perimetral. La época de floración debe estar libre del periodo de heladas. Requiere suelos ligeramente ácidos estando su pH entre 4-5, que se mantiene acidificando el agua de riego.

Propagación¹²

Se consigue por semillas, hijuelos, estaquillado y micropropagación, La propagación por semilla es el método empleado en la investigación de nuevas variedades. Por estaquillado su éxito es limitado debido al bajo rendimiento en el enraizamiento. La micro propagación es la técnica de mayor éxito y la más

¹⁰ (Sierra exportadora, 2012)

¹¹ (Sierra exportadora, 2012)

¹² (Muñoz, 2013)

empleada, de manera distinta según la especie y la variedad. Su principal ventaja es que el material vegetal está libre de enfermedades, aunque su inconveniente es su elevado coste. Una vez enraizado su material vegetal se trasplanta a bolsas de plástico, cultivándose de la misma forma que las estaquillas durante un periodo de 1-2 años.

Los laboratorios especializados se dedican a la micro propagación de plantas madre con certificación varietal y sanitaria.

Propiedades¹³

- Su alto contenido en flavonoides los hace altamente antioxidantes.
- Muy ricos en vitamina C.
- Su alto contenido en fibra ayuda a un buen funcionamiento intestinal.
- Ayudan a prevenir enfermedades circulatorias.
- Reducen los triglicéridos y ayudan a controlar la hipertensión.
- Aumentan los niveles de HDL, el colesterol “bueno”.
- Son efectivos para prevenir algunos problemas oculares como la degeneración macular; mejora de la visión nocturna.
- El consumo de jugo de arándanos azules reduce los problemas gastrointestinales.
- Previenen las infecciones urinarias.
- Protegen encías y dientes evitando la formación de caries.
- Reducen la degradación de las funciones cerebrales.

Los arándanos azules son muy ricos en flavonoides y otros ácidos fenólicos. También es importante su aporte de hierro, calcio y taninos.

Uno de los componentes más destacados de los arándanos son las antocianinas que son los responsables de su color.

2.1.1.2 Características Físico-químicas

Estas frutas¹⁴ son de bajo valor calórico por su escaso aporte de hidratos de carbono. Son especialmente ricas en vitamina C las grosellas negras y las rojas, que tienen cantidades mayores que algunos cítricos.

¹³ (Nature partners, 2014)

¹⁴ (CONSUMER, 2014)

En general, las bayas silvestres son buena fuente de fibra; que mejora el tránsito intestinal, y de potasio, hierro y calcio (estos dos últimos de peor aprovechamiento que los procedentes de alimentos de origen animal), taninos de acción astringente y de diversos ácidos orgánicos. Sin embargo, lo que en realidad caracteriza a estas frutas es su abundancia de pigmentos naturales (antocianos y carotenoides) de acción antioxidante.

En la alimentación humana, este tipo de frutas constituyen una de las fuentes más importantes de antocianos, que les confieren su color característico y que están junto con ácidos orgánicos tales como el ácido oxálico o el ácido málico, responsables también de su sabor.

La vitamina C tiene acción antioxidante, al igual que los antocianos y carotenoides. Dicha vitamina interviene en la formación de colágeno, huesos y dientes, glóbulos rojos y favorece la absorción del hierro de los alimentos y la resistencia a las infecciones. El potasio es necesario para la transmisión y generación del impulso nervioso, para la actividad muscular normal e interviene en el equilibrio de agua dentro y fuera de la célula.

**CUADRO 2:
COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL ARÁNDANO**

NUTRIENTE	UNIDADES	VALOR POR 100G
Agua	g	87.13
Energía	kcal	52
Proteína	g	0.39
Lípidos totales (Grasas)	g	0.13
Carbohidratos	g	12.20
Fibra alimentaria total	g	4.6
Azúcares	g	4.4

Fuente: (REDUCA, 2014)¹⁵

¹⁵ (REDUCA, 2014)

**CUADRO 3:
COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ARÁNDANO**

NUTRIENTE	UNIDADES	VALOR POR 100G
AMINOÁCIDOS		
Triptófano	g	0.003
Treonina	g	0.028
Isoleucina	g	0.033
leucina	g	0.053
Lisina	g	0.039
Metionina	g	0.003
Cisteína	g	0.003
Fenilalanina	g	0.036
Tirosina	g	0.032
Valina	g	0.045
Arginina	g	0.056
Histidina	g	0.018
Alanina	g	0.049
Ácido aspártico	g	0.188
Ácido glutámico	g	0.146
Glicina	g	0.048
Prolina	g	0.031
Serina	g	0.051
MINERALES		
Calcio, Ca	mg	8
Hierro, Fe	mg	0.25
magnesio, Mg	mg	6
Fósforo, P	mg	13
Potasio, K	mg	85
Sodio, Na	mg	2
Zinc, Zn	mg	0.10
VITAMINAS		
Vitamina C	mg	13.3
Tiamina	mg	0.12
Riboflavina	mg	0.20
Niacina	mg	0.101
Ácido panloténico	mg	0.295
Vitamina B6	mg	0.057
Folato total	mg	1
Colina total	mg	5.5
Betaína	mg	0.2
Vitamina A	mg	3
Caroteno, beta	mg	36
Vitamina E	mg	1.20
Tocoferol, gamma	mg	0.0.1
Vitamina K	mg	5.1

NUTRIENTE	UNIDADES	VALOR POR 100G
LÍPIDOS		
Ácidos grasos saturados	g	0.011
Ácidos grasos mono insaturados	g	0.018
Ácidos grasos polinsaturados	g	0.055
FALVONOIDES		
ANTOCIANIDINAS		
Cianidina	mg	46.4
Delfidina	mg	7.7
Malvidina	mg	0.4
Pelargonidina	mg	0.3
Peonidina	mg	49.2
FLAVA N-3-OIES		
(+)-Catequina	mg	0.4
(-)-Epigallocatequina	mg	0.7
(-)-Epicatequina	mg	4.7
FLAVONOLES		
Kaempferol	mg	0.1
Miricelina	mg	6.6
Quercetina	mg	14.8
PROANTOCIANIDINAS		
Monómeros	mg	7.3
Dimeros	mg	25.9
Trimeros	mg	18.9
4 a 6 monómeros	mg	70.3
7 a 10 monómeros	mg	62.9
más de 10 monómeros	mg	233.5

Fuente: (REDUCA, 2014)¹⁶

2.1.1.3 Características Bioquímicas

alza respiratoria y de etileno durante la madurez. Sin embargo, a diferencia de otros frutos climatéricos, como la manzana, los arándanos deben cosecharse cercanos a madurez de consumo ya que los atributos organolépticos (sabor) no mejoran después de cosecha.

Es importante considerar que las variedades pueden presentar distintos niveles de respiración. A demás, la tasa respiratoria está influenciada, como en otros productos frescos, por la temperatura. Debido al pequeño tamaño de la fruta que se traduce en una mayor relación entre área superficial y volumen, los arándanos

¹⁶ (REDUCA, 2014)

son más susceptibles a la pérdida de agua (o deshidratación) que frutas de mayor tamaño como manzana.

Por otro lado, la epidermis (piel) de la fruta es delgada y muy susceptible a daño mecánico y pérdida de agua. Sin embargo, una característica morfológica que contribuye a disminuir la pérdida de agua es el contenido de cera de la cutícula ubicada sobre la epidermis. Por lo tanto, la mantención de esta cutícula durante la cadena productiva tiene un efecto cosmético, tanto al contribuir a la disminución de la deshidratación como al blooming de la fruta.

En general los arándanos no muestran una gran producción de etileno comparado con otros frutos. Sin embargo, la tasa de producción de esta hormona, así como la respuesta a ella tiene relación con la variedad. Todos los factores antes descritos hacen que los manejos de pos-cosecha deben orientarse principalmente al manejo de la temperatura y humedad relativa.

2.1.1.4 Características Microbiológicas

Todas las plagas ¹⁷ del arándano causadas por insectos, y biológicamente relevantes, producen síntomas y daños característicos que son fácilmente identificables en el campo, incluso a simple vista. El Perú se han aprobado una serie de análisis que deben realizarse al arándano para asegurar su inocuidad microbiológica, los cuales se presentan a continuación

¹⁷ (Agroalimentario, 2014).

**CUADRO 4:
CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS REQUERIDOS POR LA NTS 071-2008
MINSA/DIGESA PARA ARANDANOS**

Frutas, hortalizas, frutos secos y otros vegetales						
Frutas y hortalizas frescas semiprocesadas (lavadas, desinfectadas, peladas. Cortadas y/o precocidas) refrigeradas y/o congeladas						
AGENTE MICROBIANO	CATEGORÍA	CLASE	N	C	LIMITE POR G	
					m	M
Aerobios Mesófilos	1	3	5	3	10 ⁴	10 ⁶
Escherichia Coli	5	3	5	2	10	10 ²
Salmonella sp	10	2	5	0	Ausencia/25g	-
Listeria Monocytogenes	10	2	5	0	Ausencia/25g	-

Categoría: grado de riesgo que representas los microorganismos en relación a las condiciones previsibles de manipulación y consumo del alimento (1-15)

"n": número de unidades de muestra seleccionadas al azar de un lote, que se desea analizar para satisfacer los requerimientos de un determinado plan de muestreo

"c": número máximo permitido de unidades de muestra rechazables en un plan de muestreo de 2 clases o número máximo de unidades de muestra que puede contener un numero de microorganismos comprendidos entre "m" y "M" en un plan de muestreo de 3 clases. Cuando se detecte un número de unidades de muestra mayor a "c" se rechaza el lote

"m": limite microbiano que separa la calidad aceptable de la rechazable. En general, un balos igual o menor a "m" representa un producto aceptable y los valores superiores a "m" indican lotes aceptables o inaceptables

"M": los valores de recuentos microbianos superiores a "M" son inaceptables, el alimento representa un riesgo para la salud

Fuente: (MINSA, 2008)¹⁸

Nota: *listeria monocytogenes solo se evaluará para frutos u hortalizas de tierra*

2.1.1.5 Usos

El arándano se puede consumir como fruta fresca, pero se utiliza principalmente para hacer mermeladas, confituras y jaleas. Sirve como ingrediente de bebidas

¹⁸ (MINSA, 2008)

alcohólicas y como colorante para alimentos. También se emplean de manera frecuente en pastelería; Crudos, se pueden añadir a, cereales, crepes, helados y otros. Se puede obtener su pulpa y comercializarla para bebidas, jarabes u otros.

2.1.1.6 Propiedades Nutricionales y Funcionales de Arándano

Como ya se mencionó antes las antocianinas presentes en este fruto son responsables del intenso color de las bayas pues son se encuentran concentrados en la piel de estos frutos, concretamente en la epidermis y subepidermis. El contenido total de antocianinas varía de 25 a 100 mg por 100 g de fruto en función de la variedad, el clima (por ejemplo, noches frías tienden a promover más el desarrollo del color), y el tamaño del fruto.¹⁹ Estos flavonoides presentan propiedades antitumorales, anti ulcerosas, antioxidantes y antiinflamatorias²⁰.

Otros compuestos bioactivos presentes en los arándanos rojos son las proantocianidinas (PAC), otro tipo de flavonoides. En el año 2000 se identificó una proantocianidina de tipo A que inhibe la adherencia a las superficies celulares del tracto urinario de una cepa uropatógena de tipo P de Escherichia Coli. Las PAC son capaces de inhibir también la adhesión de tipo 1 (atribuida a fructosa) de cepas de E. Coli. Esta adhesión a las células epiteliales se debe a unas proteínas denominadas adhesinas que se encuentran en las fimbrias de la bacteria que las convierte en patogénicas²¹. Las proantocianidinas de tipo A parecen ser responsables de la acción antiséptica y antibacteriana del arándano.

Debido a la presencia de estas PAC, el consumo de arándanos rojos contribuye a la prevención de infecciones del tracto urinario producida por adhesión bacterias uropatógenas. Productos como el zumo de arándano rojo también presentan estas propiedades, pues es capaz de reducir la adherencia en el 75%-60% de los aislados clínicos procedentes de pacientes con infección del tracto urinario causada por E. Coli, e incluso el consumo de zumo de arándano rojo parece ser efectivo en pacientes con infecciones causadas por cepas resistentes a antibióticos.²²

¹⁹ (Hancock, 2008)

²⁰ (Viskelis, 2009)

²¹ (Desi, 2011)

²² (Raz, 2004)

Además de estas propiedades, los arándanos rojos al ser ricos en compuestos fenólicos, presentan actividad antioxidante, y se ha demostrado recientemente que también presentan acción antibacteriana frente a *Helicobacter pylori* causante de la úlcera péptica. Se ha observado una sensibilidad a las PAC por parte también de *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis* y *Micrococcus luteus*²³

2.1.1.7 Estadísticas de Producción²⁴ y Proyección

La primera plantación de la que se tiene registro es en Arequipa, en el 2008 se inició con 10 ha y 100 000 plantas. La mayoría colapsó al poco tiempo de plantada, según lo manifestado por el Ing. José Francisco Unzueta, gerente de Blueberries Perú

En ese sentido, el cultivo del arándano es muy delicado y requiere de un proceso de preparación, de modificación de las condiciones del suelo, aspectos que toman tiempo y que pueden hacer la diferencia entre una plantación exitosa o una que nace muerta. En las zonas donde se obtenga buena calidad de agua, suelos sueltos, conectividad, las empresas tendrán las condiciones para crecer. Asimismo, el cultivo requiere condiciones precisas de PH y conductividad, un sistema de fertirriego oportuno y eficiente, y un trabajo cultural acorde a la fenología esperada del cultivo. En la actualidad el reto es acortar el proceso de aprendizaje y disminuir la tasa de fracasos. Para lo cual se debe trabajar desde la genética hasta la distribución. Instalar las variedades adecuadas, internalizar que la calidad e inocuidad son claves en el negocio y concentrar las cosechas en la ventana comercial; son entre otros algunos retos de este negocio. En el Perú hay experiencias exitosas en la costa y sierra; sin embargo, también hay fracasos. Las causas son errores básicos que aún se siguen cometiendo. El principal factor de éxito/fracaso es la selección de las zonas donde instalar el cultivo y este debe responder a factores productivos y no solo a la disponibilidad de tierras. A partir del 2008, se empieza a plantar un creciente número de hectáreas de arándanos; en ese sentido, al año 2012 ya se tenían sembradas 400 hectáreas de arándanos y ésta aumenta en 385% respecto al 2014, cuando se estima una extensión plantada

²³ (Desi, 2011)

²⁴ (Sierra exportadora, 2012)

de 1 940 hectáreas. Para el 2015 el número de áreas sembradas se calcula en 2 500 hectáreas (+ 29% respecto 2014) y para el 2016 todas las estimaciones apuntan a una cifra récord de 3 200 hectáreas sembradas (+ 28% con relación a 2015). Lo cual refleja la enorme expectativa que este cultivo ha generado en el país y que muestra el crecimiento promedio anual de las áreas sembradas en un 68%.²⁵

**CUADRO 5:
PRODUCCIÓN DE ARANDANOS EN EL PERÚ (ha) AÑO 2011**

PRODUCTOR	LOCALIDAD	SUPERFICIE (ha)
Fundo La Losada	Arequipa	Vivero
Frutícola La Joyita	Arequipa	14
Arequipa Berries	Arequipa	2
Blueberries Perú	Cañete	Vivero
Inka Berries	Lima	Vivero
Arandanos Perú	Huaral	Vivero
Iberagro	Ancash	Vivero
Agrícola Athos	Caraz	10
Camposol	La Libertad	50
Talsa	La Libertad	50
Valle y Pampa	Pisco	6
Pichupampa	Sierra de Lima	1
Frutícola Paijan	Trujillo	Vivero
Antonio Tipismana	Mala	4
José Luis Dibos	Mala	4
Intipa Foods	Caraz	30
In Vitro Berries	Trujillo	Vivero
Berries Cajamarca	Cajamarca	4
Finca Tradiciones	Cajamarca	22
TOTAL (suponiendo que entre los viveros suman 1ha)		208

Fuente: Sierra exportadora – Perfil comercial: arándanos²⁶

²⁵ (MINAGRI, 2016)

²⁶ (Sierra Exportadora, 2015)

**CUADRO 6:
PRODUCCION NACIONAL DE ARANDANOS (ha) PERIODO 2011-2016²⁷**

AÑOS	PRODUCCIÓN (ha)
2011	208
2012	400
2013	1030
2014	1940
2015	2500
2016	3200

Fuente: Datos extraídos de Sierra exportadora, DANPER Y MINAGRI

**CUADRO 7:
COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN DE PRODUCCIÓN PROYECTADA DE
ARÁNDANOS**

TENDENCIA	r²
Lineal	0.9792
Exponencial	0.9452
Logarítmica	0.9791
Potencial	0.9453

Fuente: Elaboración Propia 2017

Comparando el análisis de regresiones, se observa que la tendencia que mejor se ajusta es la lineal. Esta tendencia permite proyectar la producción de arándanos hasta el año 2027, como se muestra en la siguiente tabla:

²⁷ (DANPER, 2015)

CUADRO 8:
PROYECCIÓN NACIONAL DE PRODUCCIÓN DE ARÁNDANOS (ha)
PERÍODO: 2017-2027

AÑOS	PRODUCCIÓN (ha)
2017	3763
2018	4397
2019	5030
2020	5664
2021	6297
2022	6931
2023	7564
2024	8197
2025	8831
2026	9464
2027	10098

Fuente: *Elaboración Propia 2017*

Nota: *el presente cuadro se obtuvo como resultado de una regresión lineal de los datos de CUADRO 6 [CM1]. La fórmula es la siguiente: $Y = 633.4286x - 1273862.0952$*

Según datos de producción y rendimiento sabemos que una hectárea de cultivo de arándanos con plantas ya desarrolladas, tiene un rendimiento promedio de 7 TM²⁸, con este dato realizamos el cálculo de producción de arándano en el Perú en toneladas métricas.

²⁸ (AGROMATICA, 2015)

**CUADRO 9:
PROYECCIÓN NACIONAL DE PRODUCCIÓN DE ARÁNDANOS (TM)
PERÍODO: 2017-2027**

AÑOS	PRODUCCIÓN (TM)
2017	26344
2018	30778
2019	35212
2020	39646
2021	44080
2022	48514
2023	52948
2024	57382
2025	61816
2026	66250
2027	70684

Fuente: *Elaboración Propia 2017*

2.1.1.8 Exportación de Arándanos

Tal como alguna vez ocurrió con la palta, la uva de mesa y recientemente el aguaymanto; el Perú busca introducir los arándanos a su oferta exportable, una fruta que hasta cuatro años nadie hablaba de ella, pero que hoy está seduciendo por igual a grandes compañías y a pequeños productores, principalmente por su alta rentabilidad y por la oportunidad de ocupar una ventana comercial en una época en que existe desabastecimiento en todo el mundo.

La exportación de arándanos en el Perú²⁹ ascenderá a US\$70 millones a fin de año, según lo informado por Sierra Exportadora, organismo que contribuye el crecimiento económico de la Sierra. De cero exportaciones en el año 2009 a US\$30 millones en el 2014, Perú ha escalado los rankings mundiales y ahora es el décimo mayor exportador de arándanos.

Esta proyección se planificó, tomando en cuenta indicadores, entre ellas el aumento del 30% en el rendimiento de cultivos, debido a que aumentaron de 1940 hectáreas en el año 2014 a 2500 en julio de 2015. Asimismo, se tomó en consideración la eficiencia productiva en las plantas de arándano adultas y jóvenes.

²⁹ (DANPER, 2015)

Con un consumo per cápita³⁰ de un kilogramo de arándanos al año, Estados Unidos y Canadá son un mercado estratégico para los arándanos peruanos que se ha convertido en una de las estrellas de la agroindustria con un crecimiento superior 227% al cierre del 2015 y para este 2016 se espera alcance un crecimiento superior al 100 %.

A finales de septiembre la empresa Camposol³¹ realizó la primera exportación de Arándanos a Canadá, este logro se concretó luego que el Perú complementara la información fitosanitaria solicitada por la autoridad canadiense autorizando el envío de los primeros contenedores hacia ese país. Camposol despachó el 22 de setiembre su primer contenedor con este fruto a Canadá, lo cual representa un importante hito para la agroindustria nacional, que abre las puertas a otros exportadores peruanos, pequeños y medianos, a proyectarse a más mercados. Cabe destacar que este despacho se realizó desde nuestra sede en Chao, en presencia de funcionarios del SENASA. El futuro para los arándanos en Perú es muy promisorio y se espera que para el 2018 existan, al menos, tres mil hectáreas en producción.

1.8.2. MATERIA PRIMA: MIEL DE ABEJA

La miel³² es la sustancia natural dulce producida por la abeja *Apis mellifera* o por diferentes subespecies, a partir del néctar de las flores y de otras secreciones extra florales que las abejas liban, transportan, transforman, combinan con otras sustancias, deshidratan, concentran y almacenan en panales. Constituye uno de los alimentos más primitivos que el hombre aprovechó para nutrirse. Su composición es compleja y los carbohidratos representan la mayor proporción, dentro de los que destacan la fructosa y glucosa, pero contiene una gran variedad de sustancias menores dentro de los que destacan las enzimas, aminoácidos, ácidos orgánicos, antioxidantes, vitaminas y minerales. La composición de la miel depende de diversos factores tales como la contribución de la planta, suelo, clima y condiciones ambientales, principalmente. Aunque la apicultura es una actividad

³⁰ (Arandanos, 2015)

³¹ (CAMPOSOL, 2016)

³² (Ulloa, 2010)

muy antigua, en la actualidad representa una actividad económica importante en muchos países que permite generar una importante cantidad de empleo.

1.8.2.1. Descripción

La miel de abeja³³ es un producto que las abejas producen a partir de la transformación del néctar de las flores, sustancia viscosa, amarillenta y muy dulce que resulta una gran fuente de energía y de variados nutrientes y que es usado con propósitos de alimentación humana.

Es una sustancia natural alimentaria de sabor dulce, producida por las abejas del género *Apis Mellifera* a partir del néctar de las flores o de las secreciones de las partes vivas de algunas plantas. Las abejas recolectan el néctar y lo transforman al mezclarlo con sustancias propias (enzimas); esta mezcla es almacenada en los panales de la colmena donde, después de un periodo de maduración, se obtiene la miel.

El consumo de miel se remonta a 10.000 años a. de C. Hipócrates, considerado el padre de la medicina, la usaba para sanar diversas afecciones de la piel; también la utilizaban los egipcios para curar heridas, quemaduras, embalsamar los cuerpos y como parte de los alimentos que el difunto llevaba en su viaje al más allá.

La Miel natural³⁴ es aquella que no ha sido calentada por encima de 60° ni sometida a ningún proceso, a diferencia de la miel industrial la cual se pasteuriza. Con la pasteurización se evita que cristalice, pero también reduce drásticamente la calidad de la miel, puesto que en el proceso se destruyen la mayoría de enzimas, antioxidantes y otras propiedades beneficiosas como su acción antibiótica.

Variedades³⁵

La miel de abeja puede ser clasificada según el tipo de flor que es utilizada por las abejas para su elaboración; ésta puede ser monofloral si proviene de una sola especie floral o multifloral si proviene de varias especies florales. La miel monofloral tiene un sabor y aroma específicos, en tanto que la multifloral no, debido a que depende de qué especies florales estén involucradas. En el Perú, el tipo de miel

³³ (Figueras, 2013)

³⁴ (EcoColmena, 2015)

³⁵ (Ulloa, 2010)

más común es el multifloral; sin embargo, hay tipos de miel mono-florales como el de la miel de eucalipto, alfalfa, cítricos y palto, entre otros. La Apicultura está teniendo un mayor desarrollo en el Perú, debido a que los agricultores han intensificado el uso de colmenas de abejas en densidades variables en sus campos durante la época de floración de sus cultivos, como consecuencia de que la polinización entomófila (aquella realizada por insectos), especialmente por la abeja *Apis mellifera*, ha probado ser efectiva en incrementar los rendimientos y mejorar la calidad de los frutos. Los parámetros de color, sabor y aroma, pueden diferir entre los diversos tipos de miel; por ejemplo, los colores varían desde una casi incolora hasta una marrón oscuro, y los sabores pueden variar desde suaves en las mieles de color claro, hasta un sabor más fuerte en las mieles de color más oscuro. Respecto al aroma, la miel usualmente tiene un olor similar al de la flor que le dio origen. Según el mismo criterio de la especie floral de donde las abejas colectaron néctar para elaborar miel, existen más de 300 tipos de miel que han sido identificadas en los EEUU, las cuales son comercializadas a través de abastecedores que se ubican en los estados donde se encuentran presentes las especies florales que originaron la miel.

1.8.2.2. Características Físico-químicas

La miel es una solución sobresaturada de fructosa/ glucosa que contiene otros carbohidratos en menor proporción como sacarosa, disacáridos reductores, oligosacáridos, dextrinas y otros componentes tales como, proteínas, amino ácidos, ácidos orgánicos, sustancias minerales y varias enzimas.

Las propiedades físicas de la miel están fundamentalmente determinadas por su alto contenido de azúcares en particular fructosa-glucosa que representan el 80% de sólidos totales.

Viscosidad: La miel presenta una viscosidad elevada lo que se manifiesta en la resistencia que ofrece al drenado y bombeo durante su recolección y procesamiento. Presentan comportamiento newtoniano³⁶ es decir que la viscosidad

³⁶ (Munro, 2007)

es independiente de la velocidad de deformación. La viscosidad es función de la temperatura, disminuyendo notablemente al incrementarse la misma

Propiedades Térmicas: La temperatura de transición vítrea (T_g) de la miel está entre -46 y -50°C ³⁷ determinada principalmente por su alta concentración de hexosas y contenido acuoso. Pese a que la miel es un sistema metaestable consistente en una solución sobresaturada de fructosa/glucosa, no presenta cristalización de azúcar ni de hielo. Esto es debido a que tales procesos están cinéticamente impedidos como consecuencia de la alta viscosidad de la miel.

Actividad de Agua (A_w)³⁸: La actividad de agua de la miel oscila de 0.55 a 0.60 dependiendo del contenido de agua de la misma. A pesar que la miel contiene menos glucosa y fructosa que otros carbohidratos es notablemente mucho más higroscópica que otros materiales naturales con similar contenido de azúcares. Así el contenido de agua de una miel varía desde el 15, 9 para una humedad relativa del exterior de 50% a 33, 1 % para una Humedad relativa de 33,1%. Además, como la humedad ambiente difunde lentamente hacia el seno de la miel, debe evitarse la exposición a ambientes de alta HR para evitar el crecimiento de hongos aeróbicos en la superficie.

**CUADRO 10:
COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA MIEL DE ABEJA**

NUTRIENTE	UNIDADES	VALOR POR 100g
Aporte calórico	Kcal	308
Agua	g	23.11
Proteínas	g	0.85
Hidratos de carbono	g	76.04
Fibra	g	0
Lípidos	g	0
Colesterol	mg	0

Fuente: (White, 2005)³⁹

³⁷ (Sopade, 2001)

³⁸ (Zoltan, 2000)

³⁹ y ³⁹ (White, 2005)

**CUADRO 11:
COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA MIEL DE ABEJA**

NUTRIENTE	UNIDADES	VALOR POR 100g
Fructuosa	%	38.2
Glucosa	%	32.0
Sacarosa	%	1.38
Maltosa	%	6.8
Otros azúcares	%	3.1
Humedad	%	17.2
pH	-	3.91
Acidez libre	meq/Kg	22.03
Lactona	meq/Kg	7.11
Acidez total	meq/Kg	29.12
Cenizas	%	0.17
Nitrógeno total	%	0.04
Índice de diastasa	-	20.80
Vitamina B1	mg	0.003
Vitamina B2	mg	0.05
Vitamina B6	mg	0.16
Vitamina C	mg	2.4
Calcio	mg	5.9
Sodio	mg	2.4
Ácido fólico	µg	5
Yodo	µg	0.
Potasio	mg	45
Fosforo	mg	4.9

Fuente: (White, 2005)⁴⁰

1.8.2.3. Características Bioquímicas⁴¹

Por su origen vegetal, la miel contiene flavonoides muy diversos según su origen geográfico y las plantas visitadas por las abejas para elaborar la miel. Éste es sólo uno de los factores que contribuyen a su actividad antioxidante. Su concentración en azúcares lo convierte en un alimento calórico. Los principales azúcares son fructosa (38%), glucosa (31%) y pequeñas cantidades de sacarosa (1-2%). El contenido en minerales es más bien modesto. El elemento más abundante es el potasio seguido de cloro, azufre, calcio, fósforo, magnesio, etc. Aunque la miel contiene ciertas vitaminas y minerales, que no se encuentran en los azúcares

⁴¹ (Gutierrez, 2008)

refinados, las cantidades son tan pequeñas que no tienen importancia en términos de las necesidades diarias. La principal característica de la miel es su elevado contenido en fructosa. La fructosa se convierte principalmente en glucógeno en el hígado, proceso que no requiere insulina. Sin embargo, por su contenido alto en glucosa, la miel debe considerarse aún como alimento que debe controlarse en personas con diabetes ser importantes para activar algún mecanismo antioxidante aun no dilucidado.

1.8.2.4. Características microbiológicas ⁴²

La miel, como todo producto de origen animal, tiene una flora microbiana original que le es propia. Esta carga microbiana introducida por las abejas está constituida por: Esporas de diversas especies de Bacillus, Mohos, Levaduras banales u osmófilas. A esta micro flora original, se puede añadir una contaminación accidental o secundaria, que depende de la actividad humana al momento de recolectar la miel, insectos predadores o Roedores. En esta contaminación secundaria es muy importante tener en cuenta la presencia de gérmenes patógenos como, por ejemplo, Salmonella. Estos gérmenes son muy resistentes y sobreviven en la miel durante mucho tiempo. El problema se agrava cuando la miel se incorpora a otro alimento, dando un producto final que puede provocar enfermedades en el hombre. La presencia en la miel de Escherichia Coli indica una contaminación de origen fecal debido a una falta de higiene en la extracción de la miel. Sin embargo, se ha comprobado que la supervivencia del germen contaminante dura escasamente unos días.

⁴² (Arquillue, 2013)

**CUADRO 12:
CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS REQUERIDOS POR LA NTS 071
MINSA/DIGESA-V.01 PARA MIEL DE ABEJA**

Azúcares mieles y productos similares						
Miel, Jalea Real y similares						
AGENTE MICROBIANO	CATEGORÍA	CLASE	N	C	LIMITE POR G	
					m	M
Aerobios Mesófilos	2	3	5	2	10 ³	10 ⁴
Anaerobios sulfito reductores	5	3	5	2	10 ²	10 ³
Mohos	2	3	5	2	10	10 ²

Fuente: (MINSA, 2008)⁴³

Nota: Terminología explicada en el CUADRO 4[RLB2]

1.8.2.5. Usos⁴⁴

Los antiguos egipcios, asirios, chinos y romanos usaron la miel en combinación con otras hierbas para tratar heridas y enfermedades del intestino. En la Grecia antigua, Aristóteles afirmaba que la miel podría aplicarse como un ungüento para las heridas y el dolor de ojos. Dioscórides alrededor del año 50 d.C. recomendaba a la miel para el tratamiento de quemaduras del sol, manchas en la cara y úlceras. El uso de la miel como un agente terapéutico ha continuado dentro de la medicina popular hasta nuestros días. En la India, la miel de loto se usa para tratar enfermedades de los ojos. Otros ejemplos de los actuales usos de la miel en la medicina tradicional son: como terapia para piernas ulcerosas infectadas, dolor de oídos, tratamiento tópico de la rubeola y sarampión, úlceras gástricas y dolor de garganta.

Hoy se sabe que el poder antibacteriano de la miel se debe principalmente a las inhibinas. Estas inhibinas consisten en peróxido de hidrógeno, flavonoides y ácidos fenólicos, además de otras sustancias sin identificar, aunque otros investigadores atribuyen la capacidad antibacteriana de miel a la combinación de propiedades tales como su alta osmolaridad, bajo pH, presencia de sustancias volátiles y bajo valor de actividad de agua.

⁴³ (MINSA, 2008)

⁴⁴ (Ulloa, 2010)

También se ha demostrado que la miel sirve como una fuente natural de antioxidantes, los cuales son efectivos para reducir el riesgo de enfermedades del corazón, sistema inmune, cataratas y diferentes procesos inflamatorios.

La miel permaneció como el único endulzante primario natural disponible hasta el pasado Siglo XIX, cuando su consumo fue superado por el azúcar de caña o azúcar de remolacha, y más tarde por azúcares derivados del maíz. Hoy en día se acepta que la miel puede ser además un alimento protector, ya que tiene un gran número de sustancias que actúan de esa manera incluyendo el ácido ascórbico, péptidos pequeños, flavonoides, tocoferoles y enzimas, pudiendo ser una alternativa natural al uso de aditivos alimentarios para controlar el encafecimiento enzimático durante el procesamiento de frutas y verduras, así como ingrediente en la elaboración de jugos y conservas alimenticias, y en muchos otros alimentos para inferirles propiedades sensoriales propias de la miel

1.8.2.6. Propiedades nutricionales y funcionales de la miel

La miel⁴⁵ es un producto totalmente natural, procedente del néctar de las flores, es uno de los alimentos más puros, naturales, y saludables que podemos encontrar. Su composición es variable, debido a la gran variedad de flores a partir de las cuales se obtiene, pero cualquier variedad de miel es rica en Vitamina A, Vitamina B, y Vitamina C, así como en minerales. Como norma general, la miel oscura es más rica en vitaminas B, C, y minerales, mientras que la miel más clara, es más rica en vitamina A.

La miel⁴⁶ es un alimento 100% natural no caduca nunca, la solidificación del producto es muestra de su pureza y retorna al estado fluido inicial al calentarla al “baño María”.

Más allá de su dulce sabor, del innegable placer de saborearla untada sobre un trozo de pan recién tostado o agregada como edulcorante en jugos y bebidas, por sus propiedades medicinales y cosméticas, la miel puede utilizarse de muy diversas formas. La miel posee actividad antibiótica natural gracias a unas sustancias llamadas inhibinas. Tal es su eficacia, que los microbios no sobreviven más de unas

⁴⁵ (EcoColmena, 2015)

⁴⁶ (Arquillue, 2013)

pocas horas en miel. Donde sí se aprecian mayores diferencias es entre las mieles recolectadas de manera artesanal y las destinadas a venta al por mayor, pues en este último caso sacrifican propiedades medicinales y nutritivas en busca de una presencia más fluida.

Entre las propiedades nutritivas de la miel está su capacidad remineralizante del organismo, así como su aporte de vitaminas del grupo B. Sólo deberán tener cuidado con su consumo los diabéticos. La miel es además un alimento depurativo, pues favorece la actividad hepática. E incluso se estudia si sus propiedades antiinflamatorias podrían ser de utilidad en procesos reumáticos. Su consumo tiene efectos positivos a nivel del corazón, ya que favorece la producción de fosfatos orgánicos que regulan el ritmo cardíaco y estimulan el riego coronario. Igualmente, por ser rica en minerales y oligoelementos, influye sobre las enfermedades reumáticas; estimula el metabolismo hepático, por lo cual tiene un efecto desintoxicante en todo el organismo, y es un extraordinario reconstituyente.

1.8.2.7. Estadísticas de producción y proyección.

Las estadísticas oficiales⁴⁷ con las que cuenta el Perú, corresponden al Censo Nacional Agropecuario – CENAGRO del año 1994. Se cuenta con 18 mil unidades agropecuarias con colmena y 112 mil colmenas en producción, de las cuales Junín, Cusco, Cajamarca, La Libertad y Ancash son las que poseen más unidades agropecuarias y colmenas en producción. Sin embargo, a la actualidad estas cifras pueden haber variado, debido al impulso individual y/o estatal de algunas regiones a la actividad apícola.

Según datos recolectados por la FAO hasta el año 2010 la producción de miel en el Perú es la siguiente:

⁴⁷ (MINAG, 2015)

**CUADRO 13:
PRODUCCIÓN NACIONAL DE MIEL DE ABEJA PERIODO 2000-2010**

AÑO	PRODUCCIÓN (TN)
2000	23
2001	93
2002	95
2003	124
2004	297
2005	457
2006	1177
2007	1327
2008	1488
2009	1577
2010	1699

Fuente: (FAOSTAT 2015) ⁴⁸

**CUADRO 14:
COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN DE PRODUCCIÓN PROYECTADA DE
MIEL**

TENDENCIA	R²
Lineal	0.9802
Exponencial	0.8581
Logarítmica	0.9803
Potencial	0.8585

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

Con base en el análisis de regresiones, se determinó que la producción sigue un comportamiento Logarítmica. Esta tendencia permite proyectar la producción de miel hasta el año 2027, como se muestra en la siguiente tabla:

⁴⁸ (FAOSTAT, 2015)

**CUADRO 15:
PROYECCIÓN NACIONAL DE PRODUCCIÓN DE MIEL DE ABEJA PERIODO
2017-2027**

AÑO	PRODUCCIÓN (TN)
2017	3003
2018	3175
2019	3347
2020	3520
2021	3692
2022	3864
2023	4036
2024	4208
2025	4379
2026	4551
2027	4723

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

Nota: *el presente cuadro se obtuvo como resultado de una regresión logarítmica de los datos de CUADRO 13 [CM3]. La fórmula es la siguiente: $Y = 347737.744053\ln(X) - 2643061.13739$*

1.8.3. PRODUCTO A OBTENER: JALEA DE ARÁNDANOS

1.8.3.1. Descripción

El producto a obtener en la presente investigación: jalea de arándanos edulcorado con miel de abeja, se le adicionará gelificante con la finalidad que tome Viscosidad de gel, ligeramente ácido de textura suave y consistente, resaltando el sabor de arándanos. El producto obtenido estará adecuadamente envasado en frascos de vidrio y debidamente rotulado, conteniendo la composición y el valor nutricional por cada 100 gramos de contenido

1.8.3.2. Normas Nacionales y/o Internacionales

- CODEX STAN 12-1981: Normal para la Miel (ANEXO 1)
- CODEX STAN 296-2009: Norma para las confituras, jaleas y mermeladas (ANEXO 2)
- CODEX STAN 1-1985: Norma general para el etiquetado de los alimentos (ANEXO 3)

- NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 203.040: Jalea de frutas (ANEXO 4)
- NORMA TÉCNICA SANITARIA NTS 071 MINSA/DIGESA-V.01: Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (ANEXO 5)

1.8.3.3. Características Físico – Químicas de jaleas de frutas

La jalea se presenta como un producto de Viscosidad densa, semifluida y homogénea, cremosa o sumiremos; las propiedades mecánicas finales dependen del contenido de humedad, contenido de azúcares, de la fracción proteica y lipídica. Se presentan diversas tonalidades de color que van desde el blanco marfil en la colmena, con tintes ligeros de amarillo o café o crema según haya sido el manejo que se le haya dado al producto, el sabor proteico y aroma es de tenor fenólico, con ligero sabor picante.

**CUADRO 16:
CARACTERÍSTICAS FISIQUÍMICAS DE LA JALEA DE FRUTAS**

CARACTERÍSTICA	UNIDADES	VALOR
Actividad de agua	-	0.92
Densidad	g/cm ³	1.11
Humedad	g/100g	32.2
Lípidos	g/100g	0.07
Proteína	g/100g	1.5
Cenizas	g/100g	0.33
Hidratos de carbono	g/100g	65.9
pH		3.2-4.5
Acidez	meq/kg	19.8-21.7
Contenido Calórico	Kcal	340

Fuente: (Salamanca, 2013)⁴⁹

1.8.3.4. Bioquímica el producto

La Jalea exhibe propiedades biológicas excepcionales de las cuales deriva un atractivo comercial para la industria cosmética, farmacéutica y alimentaria, que ha propiciado el desarrollo de nuevos productos y con ello la importación a países

⁴⁹ (Salamanca, 2013)

donde la producción es insuficiente para satisfacer la demanda interna.⁵⁰ Diversos trabajos han sido encaminados al establecimiento de la composición de la jalea donde la humedad es el principal componente del producto, con aportes importantes en proteínas⁵¹

La fracción lipídica representada por el ácido 10-hidroxi- 2-decenoico (10-HDA), es reconocida como parámetro de autenticidad, además de los ácidos 9 oxodecenoico y octadecenoico, (Bloodworth et al, 1995), las enzimas (glucosidasa y fosfatasa), minerales, con aportes de zinc, cobre y manganeso⁵², ácido fólico, ácido pantoténico, biotina, niacina, riboflavina, tiamina, inositol y acetilcolina. La fracción nitrogenada es superior al extracto seco total y comprende proteínas y enzimas, entre ellas la glucosidasas, que es usada también como un indicador de calidad y del manejo del producto durante su extracción y beneficio. Los aminoácidos presentes en los porcentajes más altos es la prolina, siendo el principal aminoácido libre, que decrece si el producto ha excedido en el tratamiento térmico. De igual modo encontramos la lisina, ácido glutámico, β - alanina, fenilalanina, serina y aspartato⁵³.

1.8.3.5. Microbiología del producto

Según resolución las jaleas de frutas deberán cumplir con los siguientes requisitos microbiológico

⁵⁰ (Sabatini, 2013)

⁵¹ (Sesta, 2006)

⁵² (Sabatini, 2013)

⁵³ (Ballesteros, 2007)

**CUADRO 17:
CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS REQUERIDOS POR LA NTS 071
MINSA/DIGESA-V.01 PARA JALEA DE FRUTAS**

Frutas, hortalizas, frutos secos y otros vegetales						
Miel, Jalea Real y similares						
AGENTE MICROBIANO	CATEGORÍA	CLASE	N	C	LIMITE POR G	
					M	M
Mohos	3	3	5	1	10 ²	10 ³
Levaduras	3	3	5	1	10 ²	10 ³

Fuente: (MINSA, 2008)

Nota: Terminología explicada en el CUADRO 4 [RLB4]

1.8.3.6. Usos

La jalea propuesta podrá ser consumida como parte de la alimentación diaria, acompañado o sólo. También podrá ser usado como cubierta de productos de pastelería, para edulcorar bebidas, entre otros usos. El constante desarrollo de nuevos productos para la alimentación cotidiana de las personas, posibilita que estas contengan mejores cualidades nutritivas y fisiológicas, es así que el producto que proponemos elaborar se enmarca dentro de esta clase de productos.

1.8.3.7. Productos similares

Actualmente en el Perú existen cuatro grandes marcas de jaleas y mermeladas⁵⁴: Fanny, Gloria, Florida y A-1. La marca Fanny es la marca con mayor crecimiento, cuya participación se incrementó en 9% en los últimos 7 años, mientras que del resto de marcas podemos resaltar a Florida con un incremento de 5%. A partir del 2013 un 8% del mercado fue ocupado por marcas nuevas como: Huanchuy, FruttiVidA y Vida Fit; y la consolidación de otras como D'Marco. A partir de su ingreso al mercado estas nuevas marcas han mantenido un crecimiento promedio anual de la producción del 5%, creciendo al mismo ritmo que la producción nacional de jaleas y mermeladas, debido al aumento de la demanda nacional.

⁵⁴ (Pardo & Rojas, 2014)

1.8.3.8. Estadísticas de producción y proyección

No se encontraron datos ni cifras oficiales de producción de jaleas. Se asume que debido a que es un producto relativamente nuevo o desconocido en el mercado nacional no se tienen los suficientes datos como para tabularlos. En su defecto se encontraron datos recolectados por SUNAT referidos a la exportación de jaleas y mermeladas en el Perú, lo que nos puede dar una imagen panorámica de cuanto de este producto se está elaborando y cuan poco conocido es, que la mayoría se exporta, lo que nos da una debilidad, pero a la vez una oportunidad para incursionar en el mercado

**CUADRO 18:
PRODUCCION NACIONAL DE JALEAS Y MERMELADAS PERIODO 2013-
2016 (B1)**

AÑO	PRODUCCIÓN (TM)
2001	2900
2002	2900
2003	2800
2004	3000
2005	3200
2006	3700
2007	5000
2008	5900
2009	6200
2010	6100
2011	6400
2012	6700
2013	7100

Fuente: (MAXIMIXE, 2015)

Nota: B1, Revisar [ESQUEMA 21](#)

**[RLB5]CUADRO 19:
COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN DE PRODUCCIÓN PROYECTADA DE
JALEAS Y MERMELADAS**

TENDENCIA	R²
Lineal	0.9204
Exponencial	0.9107
Logarítmica	0.9204
Potencial	0.9107

Fuente: *Elaboración propia 2017*

Con base en el análisis de regresiones, se determinó que la producción puede seguir un comportamiento Lineal o logarítmico; decidimos usar el logarítmico por la variación significativa de producción que hubo entre los años 2006 – 2007, y es la tendencia que mejor representa la recta. Esta tendencia permite proyectar la producción de jaleas y mermeladas hasta el año 2027, como se muestra en la siguiente tabla:

**CUADRO 20:
PROYECCIÓN NACIONAL DE PRODUCCIÓN DE JALEAS Y
MERMELADAS 2017-2027**

AÑO	PRODUCCIÓN (TN)
2017	8934
2018	9350
2019	9765
2020	10181
2021	10596
2022	11011
2023	11426
2024	11841
2025	12256
2026	12670
2027	13084

Fuente: *Elaboración propia 2017*

Nota: *el presente cuadro se obtuvo como resultado de una regresión logarítmica de los datos de CUADRO 18. La fórmula es la siguiente: $Y = 839161.537599\ln(X) - 6376553.935$*

2.1.4. Procesamiento: Métodos

2.1.4.1. Métodos de Procesamiento⁵⁵

Extracción del jugo

La fruta utilizada para la preparación de jalea debe tener un sabor y aroma agradables, el jugo deberá retener este carácter a lo largo del proceso y durante el almacenamiento como jalea. Los productos de más alta calidad se obtienen

⁵⁵ (IANR, 2007)

solamente de frutas sanas y firmes, incluso el menor grado de fermentación o crecimiento de moho afectara el sabor. En los métodos tradicionales de producción la mayoría de las frutas son hervidas para extraer el jugo. Frutas muy jugosas como las bayas no necesitan que se agregue agua y solo deben ser trituradas y calentadas al punto de ebullición por dos o tres minutos. Entre menor sea el periodo de ebullición mejor será el sabor de la jalea resultante.

Prensado

Tradicional mente las jaleas caseras se hacían sin compresión de la fruta. La pulpa y el jugo calentados se colocaban en una bolsa de tela para jalea y se dejaban escurrir para obtener un jugo claro. Comercial mente se han utilizado filtro prensas de tipo *rack and cloth* para extraer el jugo de la fruta caliente. Si el jugo es clarificado después de ser extraído debe filtrarse antes de agregar el azúcar, ya que ésta incrementa la viscosidad del jugo y produce dificultad para el filtrado.

Métodos Preferidos para Extracción de Jugo

Si se tiene el equipo disponible se pueden producir jugos de sabor y claridad superiores utilizando métodos mejorados de extracción. El método de extracción depende de la estructura de la fruta, ubicación y carácter de los tejidos en los que está el jugo, y el carácter del jugo terminado. Algunas frutas como las uvas y las manzanas tienen jugo en toda su extensión. El jugo se obtiene fácilmente triturando y prensando.

Durante la extracción de los jugos de frutas que no han sido calentadas para destruir enzimas debe evitarse la aireación innecesaria, ya que la destrucción de la vitamina C y los cambios oxidativos en el sabor se dan muy rápidamente en muchos jugos, como el jugo de manzana. Estos cambios son catalizados por rastros de cobre y hierro en solución.

Extracción de jugo en bajas

Las bayas completamente maduras y que han alcanzado su contenido de azúcar y color máximos son muy susceptibles a la fermentación y deben ser manipuladas rápida y correctamente. Usualmente las bayas son trituradas, calentadas y prensadas. En la mayoría de los casos las bayas se calientan a 160°F antes de ser prensadas. El calentamiento ayuda a obtener un jugo de color más intenso y aumentar la cantidad de jugo, pero a su vez solubiliza la pectina y hace al jugo más difícil de filtrar

Procesamiento de la Jalea

El jugo clarificado debe ser calentado rápidamente y la pectina disuelta en la cantidad especificada en la receta o formulación. En la actualidad universalmente se agrega pectina o algún gelificante a los jugos para jaleas, mermeladas y conservas para mejorar la Viscosidad y asegurar la obtención de productos de calidad y apariencia uniformes. Esto también permite la producción de jalea sin necesidad de cocción excesiva.

La mejor manera de agregar gelificante es agitar vigorosamente mientras lentamente se agrega al jugo de fruta caliente pero no hirviendo. Se prefiere una temperatura de 170 a 180°F para la adición de gelificante, ya que en el punto de ebullición el azúcar se disuelve más rápidamente que los gelificantes y podría formar grumos que son casi imposibles de disolver. Una porción del azúcar puede mezclarse con el gelificante antes de ser agregada al jugo para ayudar en la dispersión y disolución. Luego de que el gelificante se disuelve, se disuelve el resto de la azúcar requerida para el lote y se eleva la temperatura al punto de ebullición. Generalmente la azúcar refinada de caña o remolacha (sacarosa) es la fuente preferida de azúcar para jaleas y mermeladas. Sin embargo, en años recientes se han utilizado ampliamente jarabes de glucosa como parte de la fuente de azúcar o mieles. Se usan los jarabes de glucosa con equivalente de dextrosa alto porque son comúnmente más baratos que la sacarosa, y porque eliminan la necesidad de reducir la sacarosa a azúcar invertida a través de ebullición. La azúcar invertida es necesaria para prevenir la cristalización de la sacarosa durante el almacenamiento en jaleas y mermeladas con alto contenido de sólidos. Tal cristalización es muy poco frecuente en productos por debajo del 68 por ciento de sólidos.⁵⁶

Ebullición

La ebullición es uno de los pasos más importantes en la elaboración de jaleas. Su propósito principal es aumentar la concentración de azúcar hasta un punto en donde se de la gelificación. El proceso de ebullición no debe prolongarse debido a la pérdida de sabor y color del producto resultante. Durante la ebullición el jugo

⁵⁶ (Mosquera, 2010)

deberá ser desnatado de ser necesario para remover cualquier material coagulado y deberá ser agitado para asegurar una buena mezcla y calentamiento uniforme. La ebullición se continúa hasta que el producto forme una jalea con la Viscosidad adecuada al enfriarse.

El método tradicional para determinar el punto final es permitir que el líquido caiga de una cuchara. El proceso no ha sido completado si el jugo cae de la cuchara como jarabe líquido. Si se coagula parcialmente y cae de la cuchara dejándola prácticamente limpia, la ebullición ha terminado. Aun así, esta prueba de jalea es poco confiable debido a la variación en el comportamiento de diferentes jugos, además de que requiere de mucha experiencia.

El método preferido para determinar el punto final es leer el contenido de azúcar con un refractómetro. El refractómetro determina el contenido de azúcar según el ángulo en que la solución refracta o dobla la luz. El procedimiento es rápido y exacto. Se coloca una gota del líquido en el instrumento. El operador ve dentro del refractómetro mientras que lo apunta hacia una fuente de luz y lee el porcentaje de azúcar o "Brix directamente de la escala. El procedimiento completo requiere de solo unos pocos segundos. Se puede entonces tomar la determinación de empacar o cocinar más la jalea.

Acidez de la jalea⁵⁷

Una de las causas más frecuentes de falla en las jaleas es ácido insuficiente. El valor de pH (una medida de concentración de iones de hidrógeno o acidez) de la jalea debe medirse cuando la jalea está lo suficientemente concentrada para ser vertida. Si el pH es mayor a 3,3, se debe agregar un acidificante para reducir el pH hasta el rango de 3,1 a 3,2.

Agregar un acidificante al final del periodo de ebullición permite un mejor control del pH y minimiza la gelificación prematura del lote puede hacerse también durante el proceso de elaboración, pero hay que tener cuidado de mantener el pH a lo largo del proceso. Diferentes jugos requerirán diferentes cantidades de ácido adicional, dependiendo de la acidez original del jugo y la capacidad amortiguadora del jugo.

⁵⁷ (IANR, 2007)

El pH puede ser ajustado para obtener el sabor óptimo, controlar o modificar la tasa de endurecimiento y modificar el grado de inversión del azúcar.

Envasado⁵⁸

Las jaleas deben ser herméticamente selladas en envases de vidrio. Los envases que son llenados con la jalea hirviendo (por encima de 180°F) no necesitan ser pasteurizados ya que

la misma jalea caliente esteriliza el recipiente. Los frascos deben llenarse hasta al menos el 90 por ciento de su capacidad, dejando no más de media pulgada de espacio en la parte superior del frasco (espacio superior). Las tapas hirviendo deben ser colocadas sobre los recipientes inmediatamente después de llenados, y luego apretadas firmemente en espacio de dos o tres minutos. Esto da tiempo para que evacúe el aire del espacio superior. El vapor en el espacio superior se condensa cuando la jalea se enfría, creando un sellado al vacío en el frasco. Se utiliza frecuentemente en la producción comercial el tapado con inyección de vapor súper calentado para obtener un sello hermético. Cuando los recipientes son llenados con calor no es necesario un tratamiento de esterilización posterior a la colocación de la tapa.

Algunas jaleas hacen espuma durante la ebullición y el llenado, formando una capa de burbujas en la superficie del frasco de jalea caliente. La jalea deberá ser desnatada rápidamente estando en la caldera justo antes de ser vertida. Si la jalea puede ser extraída del fondo de la caldera, se pueden llenar los frascos con jalea clara sin desnatar.

2.1.4.2. Problemas Tecnológicos⁵⁹

Acido Insuficiente

La causa más común de falla de las jaleas en gelificar es ácido insuficiente. Los productores comerciales de jalea deben medir el pH de cada lote en el momento en que esté listo para ser vertido en los recipientes y acidificar con un acidificante

⁵⁸ (Alimentos Argentinos, 2014)

⁵⁹ (IANR, 2007)

si la jalea es deficiente. Si el pH es mayor a 3,3, se debe agregar un acidificante para reducir el pH hasta el rango de 3,1 a 3,2.

Agregar un acidificante al final del periodo de ebullición permite un mejor control del pH y minimiza la gelificación prematura del lote.

concentración prolongada

La ebullición prolongada resulta en la hidrólisis de la pectina y en la formulación de una masa de jarabe caramelizado desprovista de los sabores de fruta naturales. El jugo y el azúcar deben ser concentrados hasta el punto de gelificación tan rápidamente como sea posible para evitar la hidrólisis de la pectina. La solución debe ser evaluada con un refractómetro al acercarse al punto final de 65°Brix.

Cristales

A temperaturas normales la jalea puede desarrollar cristales de azúcar si la concentración del producto terminado excede los 70°Brix. El monitorear los sólidos de la solución de fruta hirviendo con un refractómetro conforme se acerca el punto final debería eliminar la sobre concentración y cristalización de los azúcares.

2.1.4.3. Modelos Matemáticos y Operaciones Unitarias⁶⁰

a) Calculo de Calor específico

$$C_p = 1.424X_c + 1.549X_p + 1.675X_f + 0.837X_m + 4.187X_w$$

X_c = Fracción de masa de carbohidratos

X_p = Fracción de masa de proteínas

X_f = Fracción de masa de grasa

X_m = Fracción de masa de cenizas

X_w = Fracción de masa humedad

⁶⁰ (Ibarz & Barbosa, 2005)

b) Balance de Energía

$$Q_{GANADO} = Q_{CEDIDO}$$

$$Q = m * C_p * (\Delta T)$$

$$Q = m * C_p * (T_f - T_o)$$

Q = Calor requerido

m = Masa

C_p = Calor específico

T_f = Temperatura final.

T_o = Temperatura inicial.

c) Balance de materia

$$m_i = m_s$$

m_i = Masa que ingresa

m_s = Masa que sale

m_a = Masa acumulada

d) Potencia

$$P = \frac{\Delta E}{\Delta t}$$

P = Potencia (watts)

ΔE = Variación de Energía

Δt_a = Variación de tiempo

e) Ecuación de Labuzza

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

$$\frac{\partial C^c}{\partial C_{Co}} = K \times t_0 \partial t$$

$$\ln C - \ln Co = k \times t$$

$$\ln C = \ln Co + k \times t$$

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

- K = velocidad constante de deterioro
 C = Valor de la característica evaluada al tiempo t
 Co = Valor inicial de la característica evaluada
 t = tiempo en el que se realiza la evaluación

f) Ecuación de Arrhenius

$$K = A \times e^{-\frac{Ea}{R \times T}}$$

$$\ln K = \ln A + \ln e^{-\frac{Ea}{R \times T}}$$

$$\ln K = \ln A - \frac{Ea}{R} \times \frac{1}{T}$$

- K = Velocidad constante de deterioro
 A = Factor de frecuencia relacionado al número de colisiones que se producen
 R = Constante universal de los gases
 T = Temperatura a evaluar
 Ea = Energía de activación

2.1.4.4. Control de calidad

Los métodos de ensayo de referencia para que tipo de control (físicoquímico, químico proximal y microbiológico se encuentran descritos en el CAPITULO II en el punto 3.3. Métodos de referencia)

Materias primas

a) Físicoquímico

- Acidez Titulable
- °Brix
- Índice de madurez (IM)

b) Químico proximal

- Contenido calórico
- Humedad
- Proteína
- Grasa
- Ceniza
- Hidratos de carbono

c) Microbiológico

- Aerobios Mesófilos
- Escherichia Coli
- Salmonella sp.
- Anaerobios sulfito reductor
- Mohos
-

d) Físico organoléptico

- Color
- Olor
- Sabor
- Aspecto

Producto Final

a) Físicoquímico

- pH
- °Brix
- Acidez Titulable

b) Químico Proximal

- Contenido calórico
- Humedad
- Proteína
- Grasa
- Ceniza
- Fibra
- Hidratos de carbono

c) Microbiológico

- Mohos
- Levaduras

d) Físico Organoléptico

- Color
- Olor
- Sabor
- Aspecto
- Aceptabilidad
-

2.1.4.5. Problemática del Producto

a) Evaluación de comercio y consumo (Nacional e Internacional)⁶¹

El Perú busca introducir los arándanos y productos en base a este en su oferta exportable, una fruta que hasta hace cuatro cinco años, nadie hablaba de ella, pero

⁶¹ (APEIM, 2015)

hoy hay gran interés por grandes y pequeños agricultores, por su alta rentabilidad y grandes expectativas por el desabastecimiento que existe en el mundo de esta clase de fruta, de excelentes cualidades nutricionales.

La producción de arándanos en el Perú, se produce durante todo el año, lo cual representa una ventana de oportunidad para ingresar a un gran mercado como es la China, donde el kilogramo de este producto se ubica en promedio en los US\$15.

b) Competencia – comercialización

La producción nacional de jaleas ha evolucionado de forma positiva desde inicios de la década pasada, hoy en día se ha incrementado en más del doble respecto al volumen producido en el 2001. Sin embargo, no toda la producción local se destina al mercado peruano, pues una parte de ella se exporta. Por este motivo es necesario conocer la cantidad de mermelada que se destina al exterior; para poder determinar la oferta disponible para el mercado local, este análisis se desarrollara más adelante en esta tesis, en la parte de estudio de demanda y oferta.

2.1.4.6. Método Propuesto

a) Recepción Materias Primas e insumos

Se recepciona Arándanos, Miel e ingredientes secundarios para la elaboración de la jalea. Se registran las características principales, tales como proveedor, procedencia, costo y peso. Las materias primas e insumos se almacenan temporalmente hasta su empleo posterior en el proceso productivo.

b) Pesado de ingredientes

En esta etapa se pesan todos los ingredientes que serán requeridos en la producción de la jalea para posteriormente determinar su rendimiento. A partir de este punto todo producto que ingrese a algún proceso productivo deberá ser pesado al ingreso y a la salida para realizar un balance de materia.

c) Selección

Se separa todo producto que presente algún daño físico, color olor no deseable ya que estos podrían alterar las características sensoriales del producto final o alguno podría estar ya en estado de descomposición.

d) Lavado

Se lava el arándano con abundante agua para eliminar impurezas que puedan afectar la calidad del producto.

e) Tratamiento Térmico

Se proporciona un breve tratamiento térmico al arándano para acondicionar el arándano en diversos sentidos: ablandarlo para obtener un mejor llenado de los envases, inactivar enzimas deteriorantes causantes de malos olores, malos sabores y fallas del color natural del producto. Esta es una operación que debe ser cuidadosa, es decir, debe ser muy controlada en cuanto a la magnitud del tratamiento térmico en nivel de temperatura y período de aplicación para evitar la caramelización.

f) Triturado

De forma manual se estrujará el arándano, proceso similar al estrujado de la uva para la elaboración de vino.

g) Prensado

A través de este procedimiento se extraerá todo el jugo posible del estrujado de arándanos, tratando de que este quede libre de cualquier tipo de impureza. El prensado se realiza en caliente aprovechando la temperatura que el producto alcanzó durante el Tratamiento Térmico, de esta manera podemos obtener un jugo de color más intenso y aumentar la calidad del jugo.

h) Ajuste de acidez

Se regula el pH al deseado, lo ideal es mantener este valor entre 3,0 a 3,6 en todo el proceso para evitar gelificación prematura. Diferentes jugos requerirán diferentes cantidades de ácido adicional, dependiendo de la acidez original del jugo y la capacidad amortiguadora del jugo. El pH puede ser ajustado para obtener el sabor óptimo, controlar o modificar la tasa de endurecimiento y modificar el grado de inversión del azúcar.

i) Adición de gelificante

para obtener la consistencia deseada en la jalea es necesario adicionar un gelificante; su fácil dispersión, contribuye, además de espesar, a armonizar los ingredientes y mejorar la textura de los mismos. Además, limita la formación de cristales de azúcar y aportan sabor. Es un elemento que garantiza la conservación del producto, ya que mantiene durante largo tiempo las características nutritivas y sensoriales que el alimento presenta.

j) Concentración y adición de Miel

Se someterá la mezcla a temperatura de ebullición hasta llegar a la concentración de °Brix deseados. La Concentración y Adición de miel es uno de los pasos más importantes en la elaboración de jaleas. Su propósito principal es aumentar la concentración de azúcares hasta un punto en donde se da la gelificación. El proceso de ebullición no debe prolongarse debido a la pérdida de sabor y color del producto resultante. Durante la ebullición el jugo deberá ser desnatado de ser necesario para remover cualquier material coagulado y deberá ser agitado para asegurar una buena mezcla y calentamiento uniforme.

k) Envasado y tapado

Las jaleas deben ser herméticamente selladas en envases de vidrio. Los frascos deben llenarse hasta al menos el 90 por ciento de su capacidad, dejando no más de media pulgada de espacio en la parte superior del frasco (espacio superior). Las tapas hirviendo deben ser colocadas sobre los recipientes inmediatamente después de llenados, para luego invertir el envase y genera vacío en el envase

l) Enfriado

Con la finalidad de provocar un choque térmico se enfriarán los envases con abundante agua a temperatura ambiente.

m) Rotulado y almacenamiento

El envase previamente enfriado se rotula y se almacena sobre superficies estériles y limpias.

3. Análisis de antecedentes investigativos

- Agroalimentario, S. R. (2014). SERIDA. Obtenido de <http://www.serida.org> (Características microbiológicas del arándano)
- agropecuarias, I. d. (2013). Manual del Arándano. Chillan, Chile. (Características bioquímicas del arándano)
- Alimentos Argentinos. (2014). Informe de producto: Jaleas y mermeladas. Obtenido de http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Conservas%20Vegetales/conservas/productos/JaleasMermeladas_2012_01Ene.pdf (Envasado de la jalea de frutas)
- APEIM. (julio de 2015). Asociación peruana de empresas de investigación de mercados. Obtenido de <http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apeim/docs/nse/APEIM-NSE-2015.pdf> (evaluación el comercio y consumo de jalea)
- Arándanos, P. (2015). Arándanos Perú. Obtenido de <https://arandanosperu.pe/noticias/> (exportación de arándanos)
- Arquillue, C. (2013). Manejo y alteraciones de la miel. Hojas divulgadoras, 5-10. (Características microbiológicas y propiedades funcionales y nutricionales de la miel de abeja)
- Ballesteros, H. (2007). Ciencia y tecnología agropecuaria, 75-81. (bioquímica de la jalea de frutas)
- CAMPOSOL. (2016). Campo sol. Obtenido de <http://www.camposol.com.pe/prensa/noticias/notas-de-prensa/camposol-es-el-primer-exportador-de-arandano-a-canada-.html> (Exportación de arándanos)
- CONSUMER. (2014). COMSUMER. Obtenido de <http://frutas.consumer.es/arandano/> propiedades (Características fisicoquímicas del arándano)
- DANPER. (9 de noviembre de 2015). DANPER. Obtenido de <http://www.danper.com/blog/exportacion-de-arandanos-en-peru-continua-incrementando/> (Producción y exportación nacional de arándanos)
- Desi, A. (2011). Cranberries en niños: Prevención de infección recurrente del tracto urinario. Revista Brasileira de farmacología, 807-813. (Propiedades nutricionales y funcionales de arándano)

- EcoColmena. (2015). Obtenido de <http://ecocolmena.com/beneficios-de-la-miel/> (Descripción de la materia prima: Miel de abeja y propiedades funcionales y nutricionales)
- FAOSTAT. (s.f.). Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistics Division. Obtenido de <http://faostat3.fao.org/> (producción nacional de miel)
- Figueras, M. (2013). La Miel: Terapéutica y con propiedades nutricionales. Corazón y salud, 33-39. (Descripción de la materia prima: Miel de abeja)
- Gutierrez, M. (2008). Miel de abeja: Una fuente de antioxidantes. Fuerza farmacéutica, 39-45. (Características fisicoquímicas de la miel de abeja)
- Hancock, J. (2008). Blueberries y Cranberries. Holanda. (Variedades y propiedades nutricionales y funcionales de arándano)
- IANR, U. o. (enero de 2007). Jalea de frutas: serie procesamiento de alimentos para empresarios. Lincoln, Nebraska, Estados Unidos. (Procesamientos y métodos y problemas tecnológicos de la jalea)
- Ibarz, A., & Barbosa, G. (2005). Operaciones unitarias en la industria alimentaria. Madrid: Mundi-prensa. (Modelos matemáticos y operaciones unitarias)
- MAXIMIXE. (2015). MAXIMIXE. (Producción nacional de jalea y mermelada)
- MINAG, M. d. (2015). Plan nacional de desarrollo apícola. Lima, Perú. (producción nacional de miel)
- MINSA. (29 de agosto de 2008). Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. El peruano, págs. 1-23. (Criterios microbiológicos para el arándano, miel de abeja y jalea de frutas)
- Munro, J. (2007). Viscosidad y Tixotropía de la Miel. Entomología Económica, 769-771. (propiedades fisicoquímicas de la miel)
- Muñoz, C. (2013). Arándano: Variedades y propagación. Barajas. (Propagación del Arandano)
- Nature partners. (2014). Beneficio de los arándanos. Obtenido de <http://bluwave.cl/wp-content/uploads/beneficios.pdf> (Propiedades del arándano)
- Raz, R. (2004). Jugo de Cranberrie e infección al tracto urinario. Enfermedades Clínico Infecciosas, 1413-1419. (Propiedades nutricionales y funcionales de arándano).

- Red Iberoamericana por la educación (REDUCA). (2014). *Biología - Serie botánica*, 23-24. (Bioquímica del arándano)
- Sabatini, A. (2013). Propiedades biológicas, químicas y físicas de las jaleas. *Reserch Gate*, 98-114. (bioquímica de la jalea de frutas)
- Salamanca, G. (2013). parámetros fisicoquímicos de la jalea. *Zootecnia Tropical*, 314-325. (Características fisicoquímicas de la jalea de frutas)
- Servicio regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario. (2015). El cultivo de Arándano. En G. García. Asturias. (Partes constitutivas del arándano)
- Sesta, G. (2006). Determinación de azúcares en jalea real por el método HPLC. *Paidología*, 84-90. (bioquímica de la jalea de frutas)
- Sierra exportadora. (2012). Perfil Comercial: Arándano. Lima, Perú. (Descripción de la materia prima: Arándano, distribución, requerimientos edafoclimáticos y producción nacional)
- Sierra Exportadora. (2015). Sierra exportadora. Obtenido de <http://www.sierraexportadora.gob.pe/> (competencia y comercialización)
- Sopade, P. (2001). Transición vítrea de la miel. *Food Australia*, 67-75. (Características fisicoquímicas de la miel de abeja)
- Ulloa, J. (2010). La miel de abeja y su importancia. *Fuente*, 11-12. (Materia prima: Miel de abeja, variedades y usos)
- UNNE, U. N. (2014). Guía de Consultas Botánica II. Corrientes. (Morfología del Arándano)
- Viskelis, P. (2009). Antocianinas, antioxidantes y propiedades antioxidantes del cranberry (*Vaccinium macrocarpon* Aint.). *Journal of Food Science*, 157-161. (Propiedades nutricionales y funcionales de arándano)
- White, J. (2005). En J. White, *Miel, Avance en la investigación alimenticia* (págs. 287-374). Estados Unidos. (Composición nutricional y química de la miel de abeja)
- Zoltan, K. (2000). Temperatura de transición vítrea de la miel en función de la actividad de agua. *Food Chem*, 237-240. (Características fisicoquímicas de la miel de abeja)

4. Objetos de la investigación

Objetivo general

Determinar mediante el estudio experimental, los parámetros tecnológicos de proceso para obtener una jalea de arándanos edulcorada con miel de abeja con adecuadas características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales.

Objetivos específicos

- Caracterizar la materia prima y producto final mediante análisis fisicoquímicos, químico proximal, microbiológico y sensorial.
- Determinar la temperatura y tiempo óptimos para el Tratamiento Térmico.
- Evaluar cuál será el mejor par Acidificante – pH que brinde mejores resultados para la elaboración de la Jalea.
- Evaluar el tipo y concentración de gelificante adecuados para la elaboración de la Jalea.
- Determinar cuál será la concentración de miel (p/p) y °Brix final de la jalea que permita obtener una jalea de óptimas características.
- Evaluar la vida en anaquel del producto final.
- Realizar un análisis económico financiero para la elaboración de un proyecto de planta para la elaboración de Jalea.
- Calcular la demanda insatisfecha del producto a elaborar.
- Elaborar una jalea de arandanos sustituyendo la sacarosa por miel de abeja.

5. Hipótesis

Dado que el arándano es una fruta con excelentes cualidades nutricionales, y que se sustituirá completamente la sacarosa por miel de abeja, será posible elaborar una jalea de arandanos con bajo contenido calórico, altamente nutritiva, que conserve las principales cualidades de la materia prima principal (Arandanos), de aceptables cualidades organolépticas y que sea del agrado del consumidor final. Además, debido al crecimiento en el mercado peruano de productos elaborados con este novedoso Berry será rentable, Económicamente, desarrollar un proyecto de planta para la producción de jalea de arandanos en la región.



CAPITULO II

II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. Metodología de la Experimentación

La metodología de la presente investigación se basa en función a los objetivos planteados: Evaluación de la materia prima y producto final determinando las características sensoriales, físico-químico, químicos proximales, microbiológicas y sensoriales. Y Mediante pruebas experimentales determinar los parámetros tecnológicos de proceso. Y evaluación y observación permanente durante el desarrollo de las pruebas experimentales para poder determinar el efecto que las variables propuestas tendrán a lo largo del proceso productivo de la Jalea de Arándanos edulcorada con Miel.



**CUADRO 21:
METODOLOGÍA DE LA EXPERIMENTACIÓN**

MATERIA PRIMA	PROCESO	PRODUCTO
<p>Análisis: Fisicoquímico químico proximal Microbiológico Físico organoléptico</p>	Tratamiento Térmico	<p>Análisis: Fisicoquímico químico proximal Microbiológico Físico organoléptico Vida Útil</p>
	$T^{\circ}_1 = 65^{\circ}\text{C}$ $t_1 = 3 \text{ min}$	
	$T^{\circ}_2 = 70^{\circ}\text{C}$ $t_2 = 5 \text{ min}$	
	$T^{\circ}_3 = 75^{\circ}\text{C}$ $t_3 = 7 \text{ min}$	
	Ajuste de acidez	
	$A_1 = \text{Ácido Cítrico}$ $Y_1 = 2.7$	
	$A_2 = \text{Ácido ascórbico}$ $Y_2 = 3.2$	
	$Y_3 = 3.6$	
	Adición de gelificante	
	$G_1 = \text{Carragenina}$ $X_1 = 0.05\%$	
	$G_2 = \text{CMC}$ $X_2 = 0.10\%$	
	$G_3 = \text{Pectina}$ $X_3 = 0.15\%$	
	Concentración de Miel (p/p) y °Brix final	
	$M_1 = 30\%$ $C_1 = 64^{\circ}\text{Brix}$	
$M_2 = 40\%$ $C_2 = 67.5^{\circ}\text{Brix}$		
$M_2 = 50\%$ $C_3 = 71^{\circ}\text{Brix}$		

Fuente: Elaboración propia (2017)

2. Variables a Evaluar

a) Variables de Materias Primas

**CUADRO 22:
CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA**

ANÁLISIS	INDICADORES
Físico químico	Acidez Titulable °Brix Indicie de madurez
Químico proximal	Contenido calórico Humedad Proteína Grasa Ceniza Hidratos de carbono
Microbiológico	Arándano Aerobios Mesófilos Escherichia Coli Salmonella sp. Miel Anaerobios sulfitos reductores Mohos
Físico Organoléptico	Color Olor Sabor Aspecto

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

b) Variables de Proceso

**CUADRO 23:
VARIABLES DE PROCESO**

OPERACIÓN	VARIABLES
Tratamiento Térmico	Temperatura y tiempo de Tratamiento Térmico $T^{\circ}_1 = 65^{\circ}\text{C}$ $t_1 = 3 \text{ min}$ $T^{\circ}_2 = 70^{\circ}\text{C}$ $t_2 = 5 \text{ min}$ $T^{\circ}_3 = 75^{\circ}\text{C}$ $t_3 = 7 \text{ min}$
Ajuste de acidez	Tipo de ácido y acidez (pH) $A_1 = \text{Ácido Cítrico}$ $Y_1 = 2.7$ $A_2 = \text{Ácido ascórbico}$ $Y_2 = 3.2$ $Y_3 = 3.6$
Adición de gelificante	Tipo y concentración de gelificante $G_1 = \text{Carragenina}$ $X_1 = 0.05\%$ $G_2 = \text{CMC}$ $X_2 = 0.10\%$ $G_3 = \text{Pectina}$ $X_3 = 0.15\%$
Concentración y adición de miel	Concentración de miel y $^{\circ}\text{Brix}$ final $M_1 = 30\%$ $C_1 = 64^{\circ}\text{Brix}$ $M_2 = 40\%$ $C_2 = 67.5^{\circ}\text{Brix}$ $M_2 = 50\%$ $C_3 = 71^{\circ}\text{Brix}$

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

c) Variables de Producto final

**CUADRO 24:
VARIABLES DE PRODUCTO FINAL**

ANÁLISIS	INDICADORES
Físico químico	pH °Brix
Químico proximal	Contenido calórico Humedad Proteína Grasa Ceniza Fibra Hidratos de carbono
Microbiológico	Mohos Levaduras
Físico Organoléptico	Color Olor Sabor Textura Aceptabilidad

Fuente: *Elaboración propia (2017)*



d) Variables de Comparación

**CUADRO 25:
VARIABLES DE COMPARACIÓN**

PROCESO	VARIABLES DE PROCESO	VARIABLES DE COMPARACIÓN
Experimento N° 1: Tratamiento Térmico	Temperatura Tiempo	Color Olor Sabor Textura Rendimiento °Brix
Experimento N° 2: Ajuste de acidez	Tipo de acidificante pH	Color Olor Sabor Textura °Brix Viscosidad (Cps)
Experimento N° 3: Adición de Gelificante	Tipo de gelificante Concentración de gelificante	Color Olor Sabor Textura Viscosidad (Cps) °Brix
Experimento N° 4: Ajuste de acidez	Concentración de miel °Brix final	Color Olor Sabor Textura Rendimiento pH

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

e) Observaciones a registrar

**CUADRO 26:
OBSERVACIONES A REGISTRAR**

OPERACIÓN	TIPO DE CONTROL	CONTROLES
Recepción	Físico	Peso
Pesado	Físico	Peso
Selección	Físico químico Químico proximal Microbiológico Físico organoléptico	Acidez Titulable °Brix Índice de madurez Contenido calórico Humedad Grasas proteína ceniza Hidratos de carbono Aerobios Mesófilos Escherichia Coli Salmonella sp. Anaerobios s. reductores Mohos Color Olor Sabor
Lavado	Físico	Peso
Tratamiento Térmico	Físico Organoléptico Físico químico	Color Olor Sabor Textura Rendimiento (peso) °Brix
Triturado	Físico	Peso
Prensado	Físico	Peso
Ajuste de acidez	Físico Organoléptico Físico	Color Olor Sabor Textura °Brix Viscosidad (Cps)
Adición de gelificante	Físico Organoléptico Físico químico	Color Olor Sabor Textura Viscosidad (Cps) °Brix

OPERACIÓN	TIPO DE CONTROL	CONTROLES
Concentración y adición de miel	Físico Organoléptico Físico químico	Color Olor Sabor Textura Rendimiento (peso) pH
Envasado y tapado	Físico	Peso
Enfriado	Físico	Peso
Rotulado y almacenado	Físico químico Químico proximal Microbiológico Físico organoléptico	pH °Brix Contenido calórico Humedad Proteína Grasas Ceniza Fibra Hidratos de carbono Mohos Levaduras Color Olor Sabor Textura Aceptabilidad Vida útil (acidez)

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

3. Materiales y Métodos

3.1. Materias primas

a. Arándano

El arándano⁶² es un fruto con bajo nivel calórico y cuenta con una gran diversidad de compuestos beneficiosos para la salud humana. Por este motivo se ha convertido en un componente muy recomendable en una dieta sana.

Los arándanos son frutos climatéricos, es decir que, cosechados a partir de la madurez fisiológica, son capaces de adquirir características similares a los que maduraron unidos al arbusto. Sin embargo, una vez alcanzado el estado de máxima calidad, sobreviene muy rápidamente el de sobre madurez, asociado a un excesivo ablandamiento, pérdida de sabor y de color, lo cual debe ser evitado.

Para la parte experimental se emplearon arandanos azules, procedentes del valle de majes.

b. Miel de abeja

La miel⁶³ es una sustancia dulce natural que las abejas (*Apis mellifera*) elaboran, recogen, transforman, combinan con sustancias específicas propias y almacenan a partir del néctar de las flores o de secreciones que producen las partes vivas de las plantas.

Las características de la miel dependen de la fuente donde las abejas recolectan el néctar, sin embargo, el producto no debe tener sabor ni aroma desagradables, debe estar libre de materia extraña y de contaminantes químicos; tampoco debe contener aditivos alimentarios para su conservación, estar diluida en agua o mezclada con almidones, melazas, glucosas, dextrina, fructosa u otros azúcares.

Para la parte experimental utilizaremos miel de abeja procedente la "La casa del apicultor", empresa arequipeña que se dedica a recolección y venta de miel de abeja. Es una miel clara empastada, procedente de distintas flores dependiendo de la estación del año; no se especificaron el tipo de flores.

⁶² (CIFA, 2016)

⁶³ (PROFECO, 2001)

3.2. Insumos

Todos los insumos alimentarios fueron adquiridos en Mas ventas E.I.R.L.

c. Ácido Cítrico

El ácido cítrico (ácido 2-hidroxi-1,2,3- propanotricarboxílico)⁶⁴, es un ácido orgánico que puede ser considerado natural, sin embargo también puede ser sintetizado vía laboratorio, se encuentra en casi todos los tejidos animales y vegetales, se presenta en forma de ácido de frutas en el limón, mandarina, lima, toronja, naranja, piña, ciruela, guisantes, melocotón, así como en los huesos, músculos y sangre de animales. Es considerado un ácido carboxílico versátil y ampliamente utilizado en el campo de la alimentación, de los productos farmacéuticos y cosméticos, entre otros. Físicamente es un polvo cristalino blanco que puede presentarse de manera anhidra o como monohidrato, considerado un triácido carboxílico. Actualmente, la producción mundial de ácido cítrico se estima en millones de toneladas por año, destacando que la producción en su mayoría es llevada a cabo por fermentación, donde se involucra el uso de dextrosa o melaza de caña de azúcar como materia prima y *Aspergillus Níger* como organismo de fermentación. El constante aumento en su consumo cada año, genera la necesidad de encontrar nuevas alternativas para su obtención

d. Ácido Ascórbico

El ácido ascórbico⁶⁵ es una Lactona de un azúcar-ácido derivado del ácido gulónico que se sintetiza a partir de la glucosa. Desde el punto de vista bioquímico, la vitamina C o ácido L-ascórbico es un polvo cristalino, blanco e inodoro, muy soluble en agua y relativamente insoluble en disolventes orgánicos. En estado seco y protegido de la luz es estable durante períodos de tiempo muy prolongados. La mayor parte de los mamíferos y de las plantas sintetizan vitamina C de forma endógena a partir de la glucosa y de la galactosa. Sin embargo, los seres humanos carecen de esta capacidad. No disponemos, al igual que sucede con algunos animales como los primates, la cobaya, los murciélagos frugívoros de la India, el

⁶⁴ (Barajas & Cantu, 2014)

⁶⁵ (Valdez, 2006)

caballo, determinadas especies de peces, algunos insectos y otros invertebrados, de una enzima denominada gulonolactona oxidasa implicada en la síntesis del ácido ascórbico.

e. Pectina

La pectina⁶⁶ se define como un hidrato de carbono purificado que se obtiene de la porción interna de la cáscara de los frutos cítricos o del bagazo de las manzanas exprimidas por extracción con ácidos diluidos. La cáscara de los cítricos es rica en pectina, modificándose su contenido según la estación y la variedad. Esta sustancia se asocia con la celulosa y le proporciona a la pared celular la habilidad de absorber grandes cantidades de agua. La celulosa tiene un importante rol en la estructura ya que les da rigidez a las células, mientras que la pectina confiere la textura. La pectina se encuentra en los frutos bajo una forma insoluble conocida como Protopectina, la cual es convertida fácilmente en la forma soluble por hidrólisis suave. Esta solución de pectina puede precipitarse con alcohol o mediante salado, después se lava y se seca, obteniendo ácidos pecticos (pectinas)

f. CMC (Carboximetilcelulosa)

La Carboximetilcelulosa⁶⁷ es el éter más importante derivado de celulosa, cuyas propiedades la hacen idónea para una gran variedad de aplicaciones industriales. Su carácter higroscópico, alta viscosidad en soluciones diluidas, buenas propiedades para formar películas, inocuidad y excelente comportamiento como coloide protector y adhesivo determinan los usos del CMC. Se puede aplicar en varios rubros importantes como la construcción, detergentes, pinturas, industria petrolera, cerámica, industria alimentaria e industria farmacéutica.

g. Carragenina

Las Carrageninas⁶⁸ tienen la particularidad de ser insolubles en solventes orgánicos como alcohol, éteres y cetonas, y las de tipo kappa e iota, lo son además

⁶⁶ (Rodríguez & Manrique, 2004)

⁶⁷ (Teran & Escalera, 2007)

⁶⁸ (Solis, 2007)

en presencia de altas concentraciones de iones potasio y calcio. En este hecho se basan principalmente las tecnologías de extracción de Carragenina.

La elaboración de Carragenina implica un proceso de varias etapas, siendo las principales la extracción, purificación y secado. En general, se realiza un pre tratamiento a las algas, que consiste en remover materias extrañas, como arenas y piedras, que comúnmente están presentes. En la etapa de extracción, las algas son tratadas con una solución alcalina a alta temperatura durante un cierto tiempo, de acuerdo al tipo de alga y al tipo de extracto de Carragenina que se desea obtener. La etapa de purificación, generalmente se realiza a través de un proceso de filtración con ayuda de tierra de diatomeas, en el cual son separados los residuos insolubles que contienen gran cantidad de material celulósico.

3.3. Métodos instrumentales de Referencia

a. Físico químico

- Acidez titulable: ISO 750:2013 Productos vegetales y de frutas – Determinación de la acidez titulable (ANEXO 6)
- °Brix: NMX-F-103-198 Alimentos. Frutas y derivados. Determinación de °Brix (ANEXO 7)
- pH: ISO 1842:1992 productos vegetales y de frutas – Determinación de pH (ANEXO 8)
- Rendimiento: Calculo por balance de materia
- Viscosidad: ISO 2555:1989 - Determinación de viscosidad aparente. Método de Brookfield (ANEXO 9)
- Índice de Madurez: Calculo por Formula

b. Químico Proximal

- Contenido Calórico: calculo
- Humedad: PRT-701.02-023 Determinación de humedad – método de la estufa de aire (ANEXO 10)
- Proteína: NMX-F-068-S-1980 método de Kjeldahl. alimentos. determinación de proteínas (ANEXO 11)

- Grasa: PRT-701-02-031 Método Soxhlet. Procedimiento para determinar materia grasa (ANEXO 12)
- Ceniza: PRT-701.02-011 Método gravimétrico. Procedimiento para determinar cenizas totales (ANEXO 13)
- Hidratos de carbono: NMX-V-040-1972 Método de Fehling - Soxhlet. Método de prueba para la determinación de azúcar, previa inversión. (ANEXO 14)

c. Microbiológico

- Aerobios Mesófilos: ISO 4833-1:2013 Microbiología de alimentos de consumo humano y animal. guía general para la enumeración de microorganismos. técnica de placa vertida a 30°C (ANEXO 15)
- Escherichia Coli: ISO 4833-1:2013 Microbiología de alimentos de consumo humano y animal. guía general para la enumeración de Escherichia Coli (ANEXO 16)
- Salmonella sp: ISO 6579-1:2017 Microbiología de alimentos de consumo humano y animal. guía general para la enumeración serotipo de Salmonella (ANEXO 17)
- Anaerobios sulfito reductor: P-SA-81 procedimiento técnico para el aislamiento y recuento de formas esporuladas Clostridium sulfito reductor en muestras en alimentos de consumo humano (ANEXO 18)
- Mohos: ISO 21527-2:2008 microbiología de alimentos y productos de alimentación animal. método horizontal para la enumeración de mohos y levaduras. (ANEXO 19)

d. Organoléptico

Todas las pruebas mencionadas a continuación se evaluaron sensorialmente por un grupo de 10 panelistas según el formato del ANEXO 20

- Color
- Olor
- Sabor
- Aspecto
- Textura
- Aceptabilidad

3.4. Materiales y Reactivos

**CUADRO 27:
MATERIALES Y REACTIVOS**

PRUEBA	MATERIAL	REACTIVO
Acidez titulable	<ul style="list-style-type: none"> - Mortero - Beacker - Agitador magnético - Equipo de titulación 	<ul style="list-style-type: none"> - NaOH 0.1M - Fenolftaleína
°Brix	<ul style="list-style-type: none"> - Refractómetro - papel 	<ul style="list-style-type: none"> - Alcohol - Éter
pH	<ul style="list-style-type: none"> - Potenciómetro - mortero - electrodos - Beacker 	<ul style="list-style-type: none"> - solución buffer - Agua destilada
Rendimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Balanza 	
Viscosidad	<ul style="list-style-type: none"> - Viscosímetro - Termómetro - Beacker 	
Humedad	<ul style="list-style-type: none"> - Estufa. - Balanza analítica - Capsula de porcelana - Pinzas 	
Proteína	<ul style="list-style-type: none"> - Matraces Kjeldahl - Balanza analítica - Digestor y destilador Kjeldahl - Papel indicativo - Mechero - Bureta - Matraz de Erlenmeyer - Pipeta 	<ul style="list-style-type: none"> - Ácido sulfúrico concentrado - Sulfato de cobre pentahidratado - Zinc granulado - Hidrato de sodio - Agua destilada - Hidróxido de sodio - Sulfato de sodio anhidro - Ácido bórico 2% - Sol. De ácido clorhídrico 0.1N - Indicador Shiro Tashiro - Rojo metilo - Alcohol - Azul de metileno

PRUEBA	MATERIAL	REACTIVO
Ceniza	<ul style="list-style-type: none"> - Crisoles de porcelana - Balanza analítica - Mechero - Mufla - Desecador de vidrio 	
Hidratos de Carbono	<ul style="list-style-type: none"> - Bureta - Matraces aforados - Matraz Erlenmeyer - Beacker - Pipeta - Balanza analítica - Mechero Bunsen. - Equipo de baño María - Perlas de vidrio 	<ul style="list-style-type: none"> - Disolución de patrón de glucosa 100 mg/l - Agua destilada - Ácido sulfúrico concentrado - Fenol 80%
Aerobios Mesófilos	<ul style="list-style-type: none"> - Frascos de vidrio - Placas Petri - Tubos de ensayo 	<ul style="list-style-type: none"> - Agar S-S - Caldo Lactosado
Escherichia Coli	<ul style="list-style-type: none"> - Tubos de ensayo - Pipetas 1 y 10 ml - Incubadora - Placas Petri - Matraz de Erlenmeyer - Stomacher 	<ul style="list-style-type: none"> - Buffer pH:7 - Coloración catalasa - Agar Plate Count - Agua peptonada <p style="text-align: right;">Gran</p>
Salmonella sp.	<ul style="list-style-type: none"> - Tubos de ensayo - Pipetas 1 y 10 ml - Incubadora - Placas Petri - Matraz de Erlenmeyer - Stomacher 	<ul style="list-style-type: none"> - Caldo Lactosado - Caldo tetratonato - Caldo selenito cistina - Caldo Vassialidis-Rappaport
Anaerobios Sulfitos Reductores	<ul style="list-style-type: none"> - Tubos de ensayo - Pipetas 1 y 10 ml - Incubadora - Placas Petri - Equipo de baño Marie - Matraz de Erlenmeyer - Stomacher - Agitador mecánico - 	<ul style="list-style-type: none"> - Agua peptonada bufferada - Solución salina peptonada - Agar sulfito hierro
Mohos y Levaduras	<ul style="list-style-type: none"> - Tubos de ensayo - Pipetas 1 y 10 ml - Incubadora - Placas Petri - Matraz de Erlenmeyer 	<ul style="list-style-type: none"> - Media OGA - Buffer pH:7

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

3.5. Equipo y maquinarias

a) Laboratorio

**CUADRO 28:
EQUIPO Y MAQUINARIA DE LABORATORIO**






EQUIPO	ESPECIFICACIONES
Refractómetro	Marca: Atago Modelo: Master – 3a Tipo: de mano sensibilidad: 58 a 90% \pm 0.2 °Brix
Viscosímetro	Marca: PCE Instruments Modelo: PCE-RVI 6 Tipo: mecánico-digital (método Brookfield) Sensibilidad: \pm 1%
Termómetro	Tipo: mercurio
Potenciómetro	Marca: Atago Modelo: DPH-2 Tipo: digital Sensibilidad: 0.0 a 14.0 pH \pm 0.1 pH
Balanza	Marca: Alexander Mobba Modelo: GRP -35 Tipo: digital sensibilidad: \pm 10 g
Balanza analítica	Marca: Sartorius Modelo: TE 214s Tipo: analítica sensibilidad: 0 a 250 g \pm 0.1g
Licuada industrial	Capacidad: 4 litros Tipo: Eléctrico (110V) RPM: 28000
Ollas	Material: Acero Inoxidable
Cocina semi industrial	Hornillas: 2

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

b) Planta piloto

**CUADRO 29:
EQUIPO Y MAQUINARIA DE PLANTA PILOTO**

EQUIPO	IMAGEN
Tanque de GLP	
Lavadora	
Despulpadora	
Marmita Volcable con agitador	
Llenadora	

EQUIPO	IMAGEN
Etiquetadora	
Balanza electrónica	
Refractómetro de proceso	
Potenciómetro de proceso	
Conservadora	

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

4. Esquema Experimental

4.1. Método Propuesto: Tecnología y Parámetros

4.2. Esquema Experimental

a) Recepción de la materias primas e insumos

Se recepciona Arándanos, Miel e ingredientes secundarios para la elaboración de la jalea. Se registran las características principales, tales como proveedor, procedencia, costo y peso. Las materias primas e insumos se almacenan temporalmente hasta su empleo posterior en el proceso productivo.

b) Pesado de ingredientes

En esta etapa se pesan todos los ingredientes que serán requeridos en la producción de la jalea para posteriormente determinar su rendimiento. A partir de este punto todo producto que ingrese a algún proceso productivo deberá ser pesado al ingreso y a la salida para realizar un balance de materia.

c) Selección

Se separa todo producto que presente algún daño físico, color olor no deseable además los que presenten mohos en su superficie o que tenga síntomas de haber iniciado el proceso de fermentado ya que estos podrían alterar las características del producto final. Se realizan análisis organolépticos, fisicoquímicos y microbiológicos según lo indicado

d) Lavado

Se lava el arándano con abundante agua para eliminar cualquier rastro de tierra, polvo y/o cualquier partícula atípica, con el objetivo de reducir la carga microbiana de la superficie.

e) Tratamiento Térmico

Se proporciona un breve tratamiento térmico al arándano para inactivar enzimas deteriorantes causantes de malos olores, malos sabores y fallas del color natural del producto y extraer pigmentos del fruto. Se evalúan tres tiempos ($t_1 = 3$ min, $t_2 = 5$ min y $t_3 = 7$ min) y tres temperaturas ($T^{\circ}_1 = 65^{\circ}\text{C}$, $T^{\circ}_2 = 70^{\circ}\text{C}$ y $T^{\circ}_3 = 75^{\circ}\text{C}$), los mismos que serán evaluados mediante resultados de Color, olor, sabor, textura, rendimiento y $^{\circ}\text{Brix}$.

f) Triturado

Se licua el arándano con el fin de reducir el tamaño del fruto, teniendo cuidado de no licuar las pepas ni excedernos en el licuado

g) Prensado

A través de este procedimiento se extraerá todo el jugo posible del estrujado de arandanos, tratando de que este quede libre de cualquier tipo de impureza. El presado se realiza en caliente aprovechando la temperatura que el producto alcanzo durante el Tratamiento Térmico, de esta manera podemos obtener un jugo de color más intenso y aumentar la calidad del jugo.

h) Ajuste de acidez

Se evaluará el efecto de dos ácidos ($A_1 = \text{Ácido Cítrico}$ y $A_2 = \text{Ácido Ascórbico}$) a tres regulaciones de pH ($Y_1 = 2.7$, $Y_2 = 3.2$ y $Y_1 = 3.6$) sobre los controles de Color, olor, sabor, textura, Viscosidad (Cps) y °Brix

i) Adición de gelificante

para obtener la consistencia deseada en la jalea es necesario adicionar un gelificante; su fácil dispersión, contribuye, además de espesar, a armonizar los ingredientes y mejorar la textura de los mismos; por los que se evaluarán el efecto tres tipos de gelificante ($G_1 = \text{Carragenina}$, $G_2 = \text{CMC}$ y $G_3 = \text{Pectina}$) a tres concentraciones (p/p) ($X_1 = 0.05\%$, $X_2 = 0.10\%$ y $X_3 = 0.15\%$) sobre los controles de Color, olor, sabor, textura, Viscosidad (Cps) y °Brix

j) Concentración y adición de Miel

Se someterá la mezcla de jugo de arandanos con miel a temperatura de ebullición para lograr reducción de sólidos no solubles a tres concentraciones de miel ($M_1 = 30\%$, $M_2 = 40\%$ y $M_3 = 50\%$) y tres °Brix final de la jalea ($C_1 = 64^\circ\text{Brix}$, $C_2 = 67.5^\circ\text{Brix}$ y $C_3 = 71^\circ\text{Brix}$), resultados que serán evaluados en los controles de Color, olor, sabor, textura, Rendimiento y pH

k) Envasado y tapado

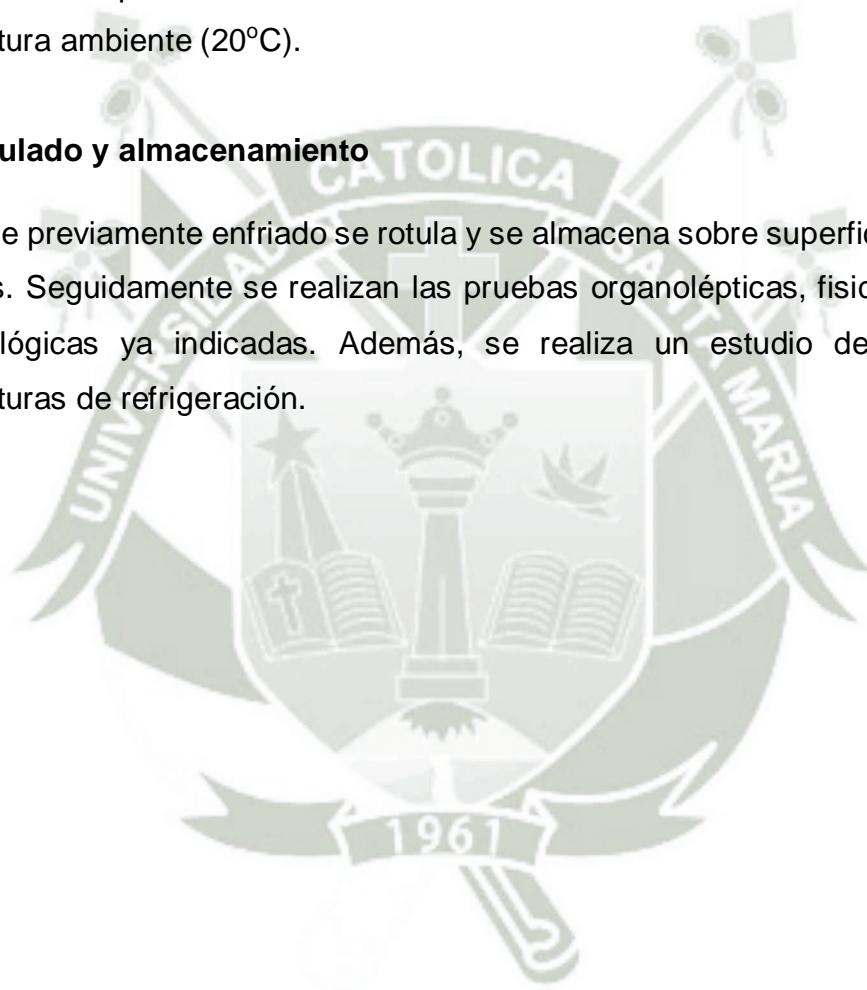
La jalea será envasada en caliente (75°C) en frascos de vidrio, se llenará el envase hasta al menos 90% de su capacidad e inmediatamente se invertirá el recipiente para generar vacío en este. Luego de este proceso no se esteriliza el recipiente ya que el envasado fue en caliente

l) Enfriado

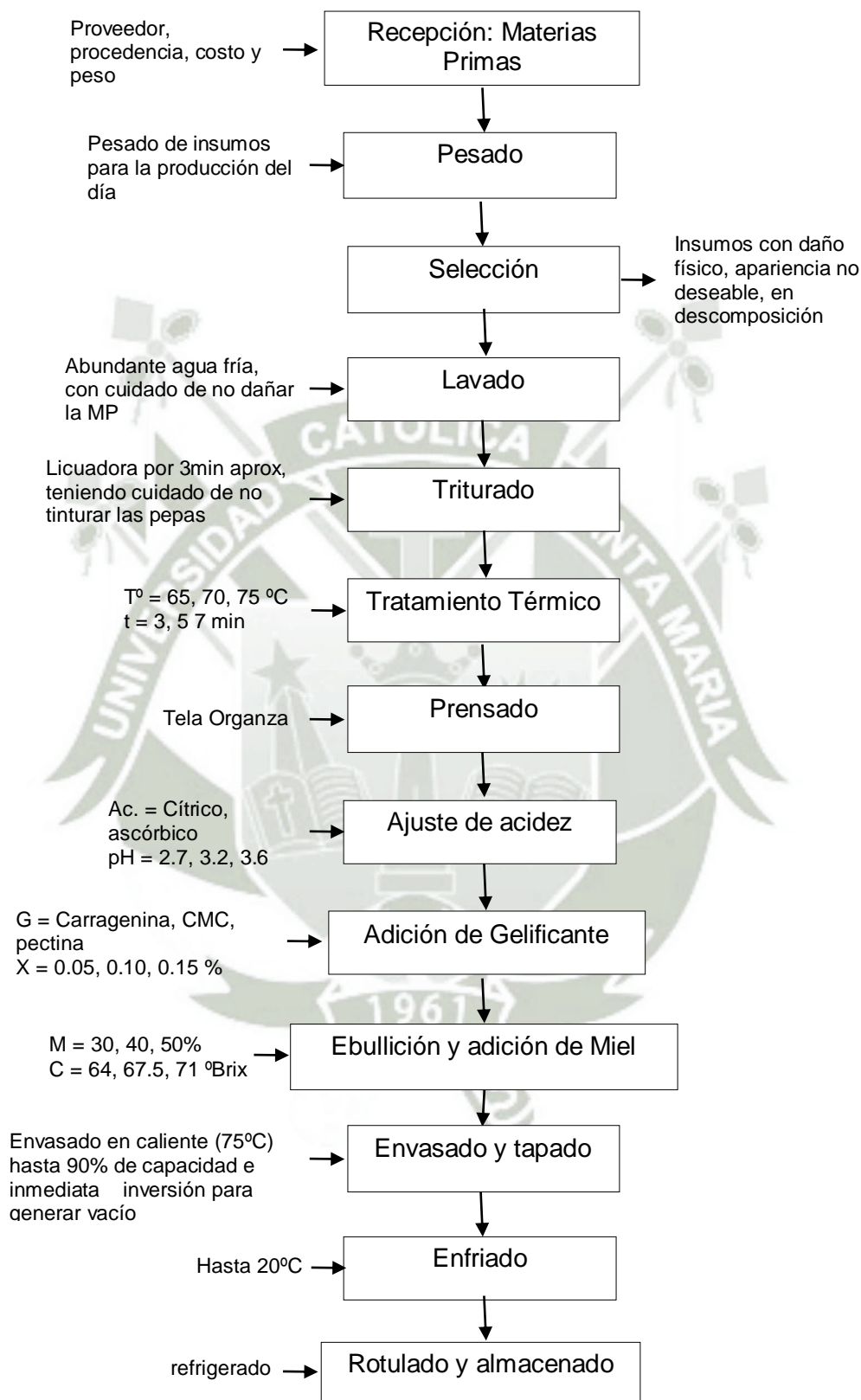
Con la finalidad de provocar un choque térmico y eliminar microorganismos que pudieran estar presentes se enfriaran los envases con abundante agua a temperatura ambiente (20°C).

m) Rotulado y almacenamiento

El envase previamente enfriado se rotula y se almacena sobre superficies estériles y limpias. Seguidamente se realizan las pruebas organolépticas, fisicoquímicas y microbiológicas ya indicadas. Además, se realiza un estudio de vida útil a temperaturas de refrigeración.



ESQUEMA 1: DIAGRAMA DE BLOQUES



4.3. Diseño de Experimentos - Diseños Estadísticos

a) EXPERIMENTO DE LA MATERIA PRIMA ARÁNDANOS

Análisis fisicoquímico del Arándano

Acidez titulable

°Brix

Índice e madurez

Análisis Químico Próxima del Arándano

Contenido Calórico

Humedad

Proteína

Grasa

Ceniza

Hidratos de Carbono

Análisis Microbiológico del Arándano

Aerobios Mesófilos

Escherichia Coli

Salmonella sp

Análisis Físico Organoléptico del Arándano

Color

Olor

Sabor

MIEL DE ABEJA

Análisis fisicoquímico de la Miel de Abeja

pH

°Brix

Análisis Químico Próxima de la Miel de Abeja

Contenido Calórico

Humedad

Proteína

Grasa

Ceniza

Hidratos de Carbono

Análisis Microbiológico de la Miel de Abeja

Anaerobios sulfitos reductores

Mohos

Análisis Físico Organoléptico de la Miel de Abeja

Color

Olor

Sabor

b) EXPERIMENTO Nº 1: TRATAMIENTO TÉRMICO

• Objetivos:

Determinar la Temperatura y Tiempo óptimos de Tratamiento Térmico mediante la evaluación de los resultados de las estas variables en los controles de Color, Olor, Sabor, Textura, Rendimiento y °Brix

• Variables

Temperatura de Tratamiento Térmico

$T^{\circ}_1 = 65^{\circ}\text{C}$

$T^{\circ}_2 = 70^{\circ}\text{C}$

$T^{\circ}_3 = 75^{\circ}\text{C}$

Tiempo de Tratamiento Térmico

$t_1 = 3 \text{ min}$

$t_2 = 5 \text{ min}$

$t_3 = 7 \text{ min}$

• **Resultados**

Color

Olor

Sabor

Textura

Rendimiento

°Brix

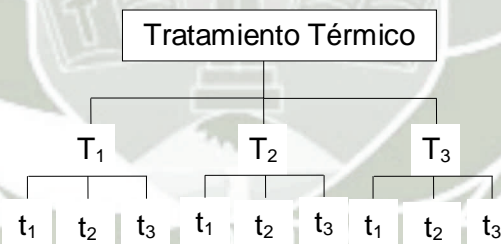
• **Criterios de evaluación**

los criterios de evaluación sensorial se muestran en el ANEXO 20

• **Diseño Estadístico: Análisis estadístico**

Se plantea un experimento factorial completamente al azar con arreglo 3 x 3, de existir diferencia significativa entre los tratamientos se aplicará una prueba de comparación de media Tukey

• **Diseño Experimental**



• **Materiales y Equipos**

**CUADRO 30:
MATERIALES Y EQUIPOS NECESARIOS PARA EL EXPERIMENTO 1**

MATERIAS PRIMAS/INSUMOS	CANTIDAD	EQUIPOS Y MATERIALES	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
Arándanos	6.3 kg (700 gramos por prueba)	Balanza	Marca: Alexander Mobba Modelo: GRP -35 Tipo: digital sensibilidad: ±10 g
		Refractómetro	Marca: Atago Modelo: Master – 3a Tipo: de mano sensibilidad: 58 a 90% ± 0.2 °Brix
		Termómetro	0-100 °C
		Cronometro	3 tiempos
		Ollas de cocción	2 Litros
		Recipientes	Acero Inoxidable

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

• **Aplicación de modelos matemáticos**

Balance macroscópico de materia

$$m_1 = m_s + m_a$$

m_i = Masa que ingresa

m_s = Masa que sale

m_a = Masa acumulada

Balance de Energía

$$Q_{GANADO} = Q_{GANADO}$$

$$Q = m * C_p * (T_f - T_o)$$

Q = Calor aportado de la fruta

m = Masa del sistema.

C_p = Calor específico a P = cte.

T_f = Temperatura final.

T_o = Temperatura inicial

c) EXPERIMENTO Nº 2: AJUSTE DE ACIDEZ

• Objetivo

Determinar cuál será el pH y tipo de ácido óptimos, mediante la evaluación de los resultados de estas Variables en los controles de Color, Olor, Sabor, Textura, Viscosidad (Cps) y °Brix.

• Variables

Tipo de ácido

A₁ = Ácido Cítrico

A₂ = Ácido ascórbico

Acidez (pH)

Y₁ = 2.7

Y₂ = 3.2

Y₃ = 3.6

• Resultados

Color

Olor

Sabor

Textura

Viscosidad (Cps)

°Brix

- **Criterios de evaluación**

Los criterios de evaluación sensorial se muestran en el ANEXO 20

- **Diseño estadístico: análisis estadístico**

Se plantea un experimento factorial completamente al azar con arreglo 2 x 3, de existir diferencia significativa entre los tratamientos se aplicarán una prueba de comparación de media Tukey

- **Diseño experimental**



• **Materiales y Equipos:**

**CUADRO 31:
MATERIALES Y EQUIPOS NECESARIOS PARA EL EXPERIMENTO 2**

MATERIAS PRIMAS/INSUMOS	CANTIDAD	EQUIPOS Y MATERIALES	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
Ácido Cítrico Ácido Ascórbico	10 gr por cada tipo de ácido aproximadamente	Balanza	Marca: Sartorius Modelo: TE 214s Tipo: analítica sensibilidad: 0 a 250 g ±0.1g
		Potenciómetro	Marca: Atago Modelo: DPH-2 Tipo: digital Sensibilidad: 0.0 a 14.0 pH ± 0.1 pH
		Termómetro	0-100 °C
		Bowls	2 kg
		Viscosímetro	Marca: PCE Instruments Modelo: PCE-RVI 6 Tipo: mecánico-digital (método Brookfield) Sensibilidad: ± 1%
		Refractómetro	Marca: Atago Modelo: Master – 3a Tipo: de mano sensibilidad: 58 a 90% ± 0.2 °Brix

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

• **Aplicación de modelos matemáticos**

Balance macroscópico de materia

$$m_1 = m_s + m_a$$

m_i = Masa que ingresa

m_s = Masa que sale

m_a = Masa acumulada

Balance de Energía

$$Q_{GANADO} = Q_{GANADO}$$

$$Q = m * C_p * (T_f - T_o)$$

Q = Calor aportado de la fruta

m = Masa del sistema.

C_p = Calor específico a P = cte.

T_f = Temperatura final.

T_o = Temperatura inicial

d) EXPERIMENTO N° 3: ADICIÓN DE GELIFICANTE

• Objetivo

Determinar cuál será el Tipo de gelificante y su concentración que permita resultados óptimos, mediante la evaluación del desempeño de estas Variables en los controles de Color, Olor, Sabor, Textura, Viscosidad (Cps) y °Brix.

• Variables

Tipo de gelificante

G₁ = Carragenina

G₂ = CMC

G₃ = Pectina

Concentración de gelificante (p/p)

X₁ = 0.05%

X₂ = 0.10%

X₃ = 0.15%

• Resultados

Color

Olor

Sabor

Textura

Viscosidad (Cps)

°Brix

• **Criterios de evaluación**

Los criterios de evaluación sensorial se muestran en el ANEXO 20

• **Diseño estadístico: análisis estadístico**

Se plantea un experimento factorial completamente al azar con arreglo 3 x 3, de existir diferencia significativa entre los tratamientos se aplicarán pruebas de comparación de media Tukey

• **Diseño experimental**



• **Materias y equipos**

**CUADRO 32:
MATERIALES Y EQUIPOS NECESARIOS PARA EL EXPERIMENTO 3**

MATERIAS PRIMAS/INSUMOS	CANTIDAD	EQUIPOS Y MATERIALES	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
		Balanza analítica	Marca: Sartorius Modelo: TE 214s Tipo: analítica sensibilidad: 0 a 250 g ±0.1g
Carragenina	0.05%	Viscosímetro	Marca: PCE Instruments
CMC	0.10%		Modelo: PCE-RVI 6
Pectina	0.15%		Tipo: mecánico-digital (método Brookfield) Sensibilidad: ± 1%
		Termómetro	0-100 °C
		Refractómetro	Marca: Atago Modelo: Master – 3a Tipo: de mano sensibilidad: 58 a 90% ± 0.2 °Brix

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

- **Aplicación de modelos matemáticos**

Balance macroscópico de materia

$$m_1 = m_s + m_a$$

m_i = Masa que ingresa

m_s = Masa que sale

m_a = Masa acumulada

e) EXPERIMENTO N° 4: CONCENTRACIÓN Y ADICIÓN DE MIEL

- **Objetivo:**

Determinar cuál será la concentración de miel (p/p) y °Brix final de la jalea que permitan resultados óptimos, mediante la evaluación del desempeño de estas Variables en los controles de Color, Olor, Sabor, Textura, Rendimiento y pH.

- **Variables:**

Concentración de miel (p/p)

$M_1 = 30\%$

$M_2 = 40\%$

$M_2 = 50\%$

Brix final jalea

$C_1 = 64^\circ\text{Brix}$

$C_2 = 67.5^\circ\text{Brix}$

$C_3 = 71^\circ\text{Brix}$

- **Resultados:**

Color

Olor

Sabor

Textura

Rendimiento

pH

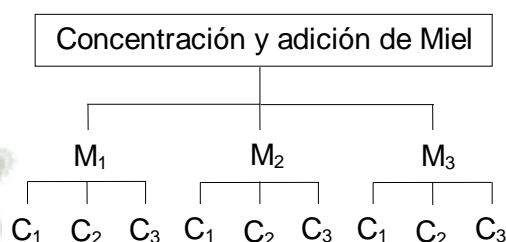
- **Criterios de evaluación**

Los criterios de evaluación sensorial se muestran en el ANEXO 20

• **Diseño estadístico: análisis estadístico**

Se plantea un experimento factorial completamente al azar con arreglo 2 x 3, de existir diferencia significativa entre los tratamientos se aplicará una prueba de comparación de Tukey

• **Diseño experimental**



• **Materiales y Equipos:**

**CUADRO 33:
MATERIALES Y EQUIPOS NECESARIOS PARA EL EXPERIMENTO 4**

MATERIAS PRIMAS/INSUMOS	CANTIDAD	EQUIPOS Y MATERIALES	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
Miel de Abeja	3 Kilos de miel por cada tipo aproximadamente	Balanza	Marca: Alexander Mobba Modelo: GRP -35 Tipo: digital sensibilidad: ±10 g
		Potenciómetro	Marca: Atago Modelo: DPH-2 Tipo: digital Sensibilidad: 0.0 a 14.0 pH ± 0.1 pH
		Termómetro	0-100 °C
		Ollas de cocción	2 Litros
		Refractómetro	Marca: Atago Modelo: Master – 3a Tipo: de mano sensibilidad: 58 a 90% ± 0.2 °Brix

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

• Aplicación de modelos matemáticos**Balance macroscópico de materia**

$$m_1 = m_s + m_a$$

m_i = Masa que ingresa

m_s = Masa que sale

m_a = Masa acumulada

Calculo del Cp de la mezcla

$$C_p = 1.424X_c + 1.549X_p + 1.675X_f + 0.837X_m + 4.187X_w$$

Donde

X_c = Fracción de masa de carbohidratos

X_p = Fracción de masa de proteínas

X_f = Fracción de masa de grasa

X_m = Fracción de masa de cenizas

X_w = Fracción de masa humedad

Balance macroscópico de Energía

$$Q = m * C_p * (T_f - T_o)$$

Q = Calor aportado de la fruta

m = Masa del sistema.

C_p = Calor específico a $P = cte.$

T_f = Temperatura final.

T_o = Temperatura inicial.

f) EXPERIMENTO FINAL: PRODUCTO FINAL

• Resultados Fisicoquímicos

pH

°Brix

Acidez

• Resultado Químico Proximal

Contenido calórico:

Humedad

Proteína

Grasa

Ceniza

Fibra

Hidratos de carbono

• Resultados Microbiológicos

Mohos

Levaduras

• Físico Organoléptico

Color

Olor

Sabor

Aspecto

Aceptabilidad

• Pruebas de aceptabilidad

Se realizará a una prueba de aceptabilidad utilizando 50 panelistas. Utilizando una cartilla de evaluación mostrada en el ANEXO 20

• Tiempo de Vida útil

Objetivos

Evaluar el efecto del tiempo a diferentes temperaturas, sobre la acidez titulable la jalea de arandanos edulcorada con miel y determinar su vida útil y la temperatura adecuada de conservación.

Variables

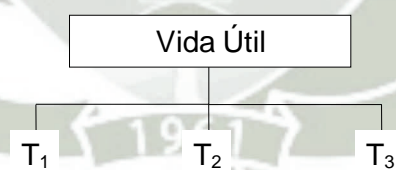
Para la vida útil se evaluó el efecto del tiempo y la temperatura sobre los sólidos no solubles ($^{\circ}\text{Brix}$) del producto final. Teóricamente conocemos que la Jaleas a partir de los $71\text{-}72^{\circ}\text{Brix}$ empiezan a evidenciar cristales, lo cual es una característica no deseada en este producto y que puede conllevar al rechazo convirtiéndolo en un producto no consumible. A pesar de que en este cambio se empiezan a evidenciar en los valores de $^{\circ}\text{Brix}$ mencionados, los cristales aun no son detectados sensorialmente sino hasta los $75^{\circ}\text{Brix}^{69}$, limite en el cual se basa este estudio

$$T_1 = 20^{\circ}\text{C}$$

$$T_2 = 30^{\circ}\text{C}$$

$$T_3 = 40^{\circ}\text{C}$$

Diseño experimental



⁶⁹ (Muñoz Moreno, 2011)

Aplicación de modelos matemáticos

Ecuación de Labuzza

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

$$\frac{\partial C^c}{\partial C_{co}} = K \times t_0^t \partial t$$

$$\ln C - \ln C_o = k \times t$$

$$\ln C = \ln C_o + k \times t$$

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

Donde:

K = velocidad constante de deterioro

C = Valor de la característica evaluada al tiempo t

Co = Valor inicial de la característica evaluada

t = tiempo en el que se realiza la evaluación

Ecuación de Arrhenius

$$K = A \times e^{-\frac{Ea}{R \times T}}$$

$$\ln K = \ln A + \ln e^{-\frac{Ea}{R \times T}}$$

$$\ln K = \ln A - \frac{Ea}{R} \times \frac{1}{T}$$

Donde:

K = Velocidad constante de deterioro

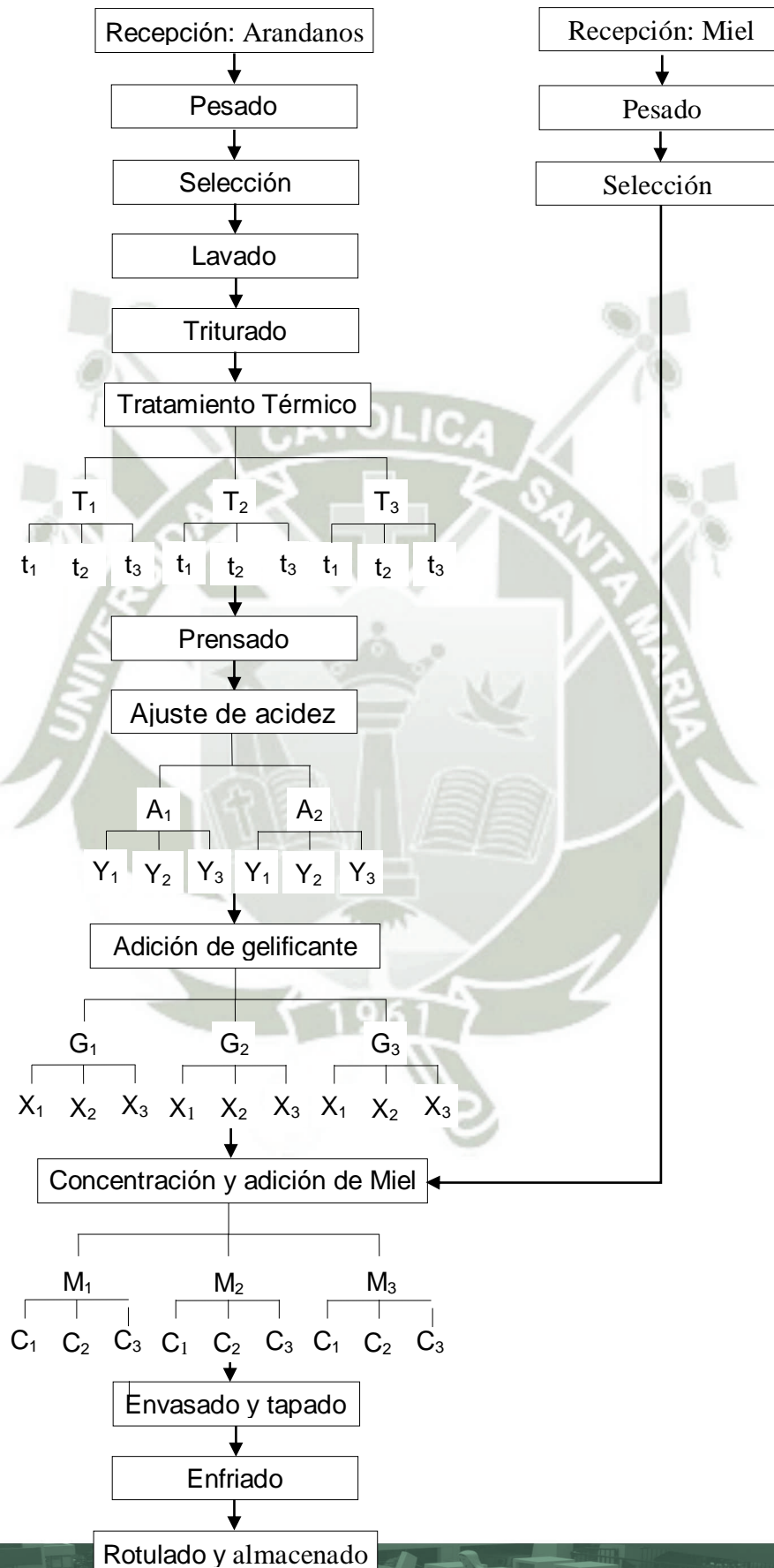
A = Factor de frecuencia relacionado al número de colisiones que se producen

R = Constante universal de los gases

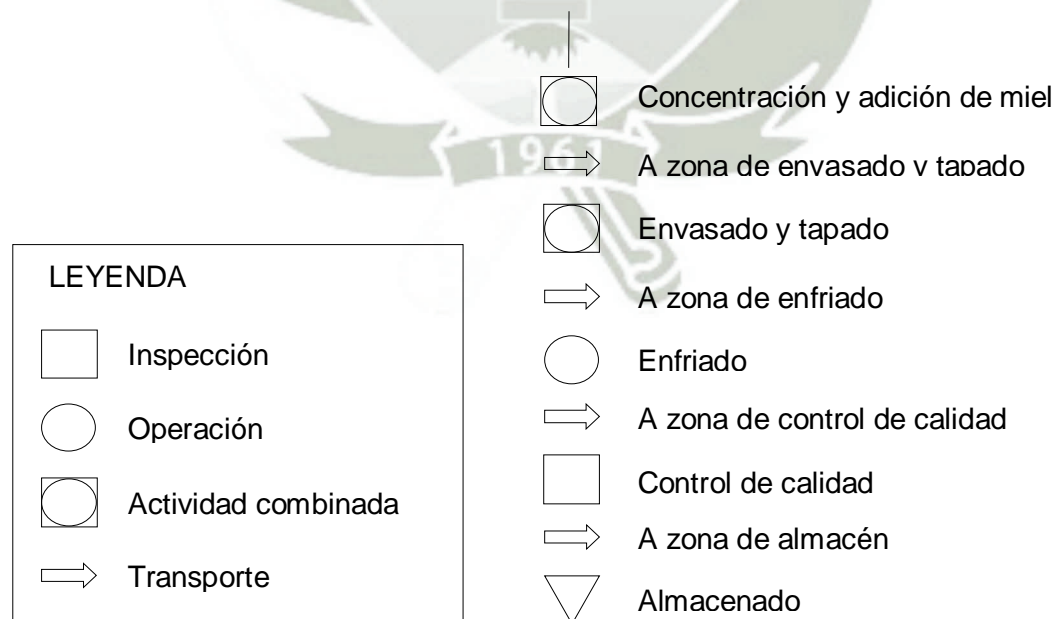
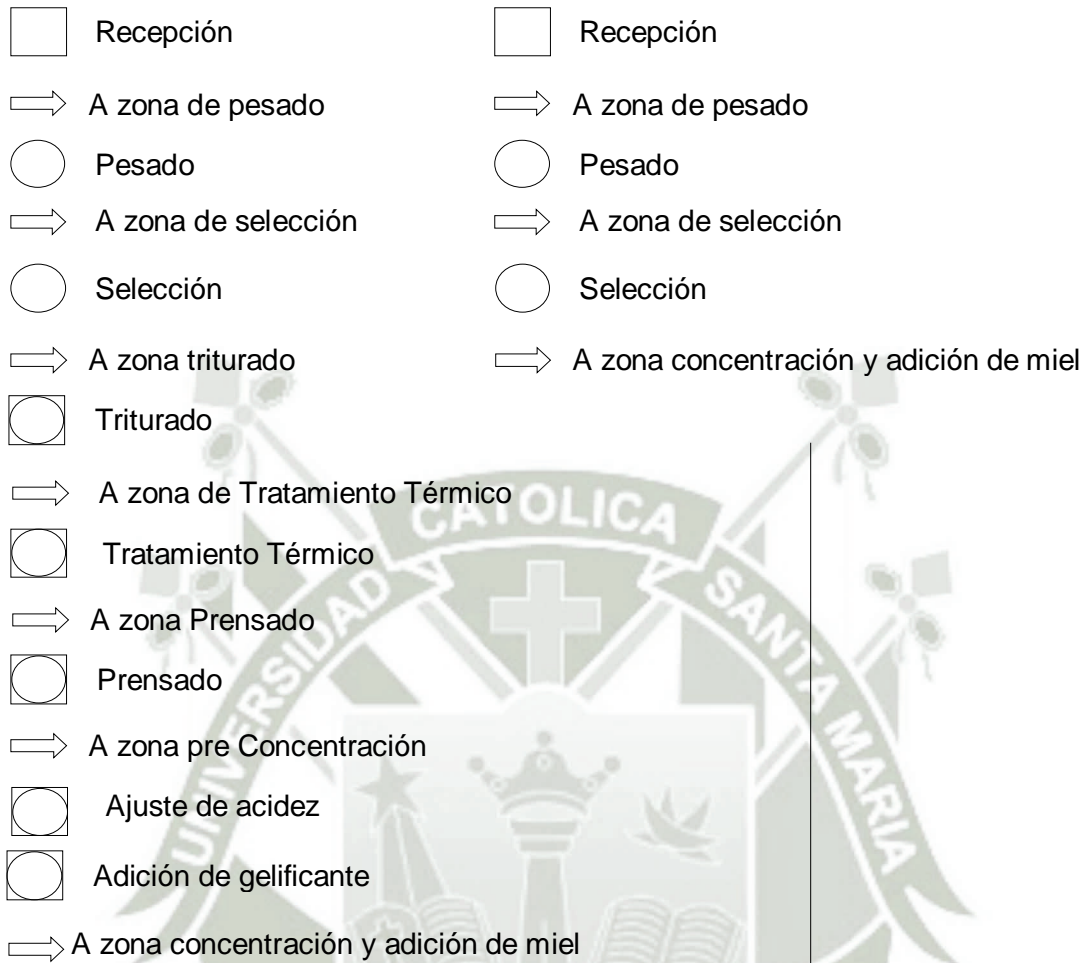
T = Temperatura a evaluar

Ea = Energía de activación







**ESQUEMA 2:
DIAGRAMA EXPERIMENTAL PARA LA OBTENCIÓN DE UNA JALEA DE
ARÁNDANOS CON MIEL DE ABEJA**



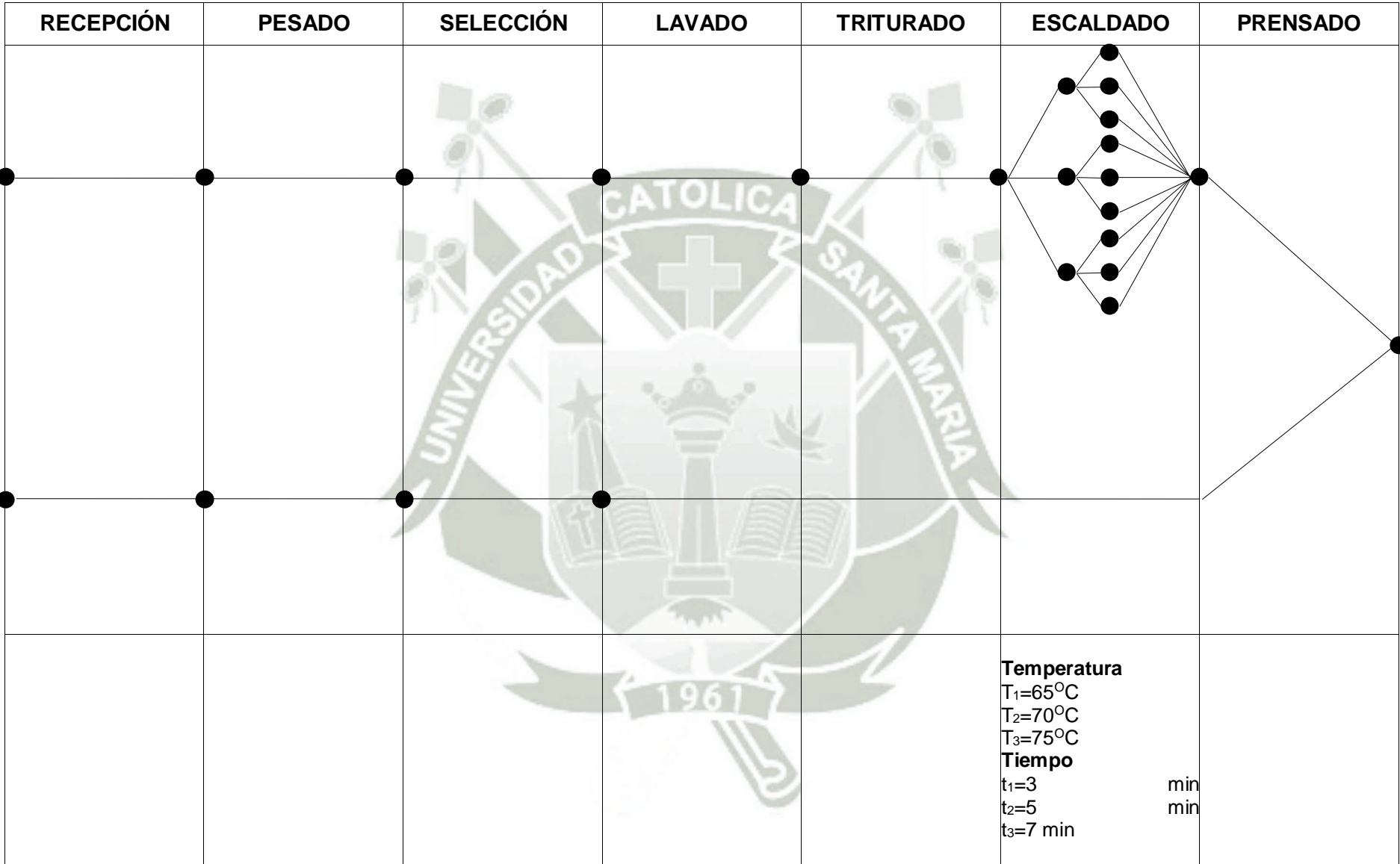
ESQUEMA 3: DIAGRAMA DE FLUJO LÓGICO

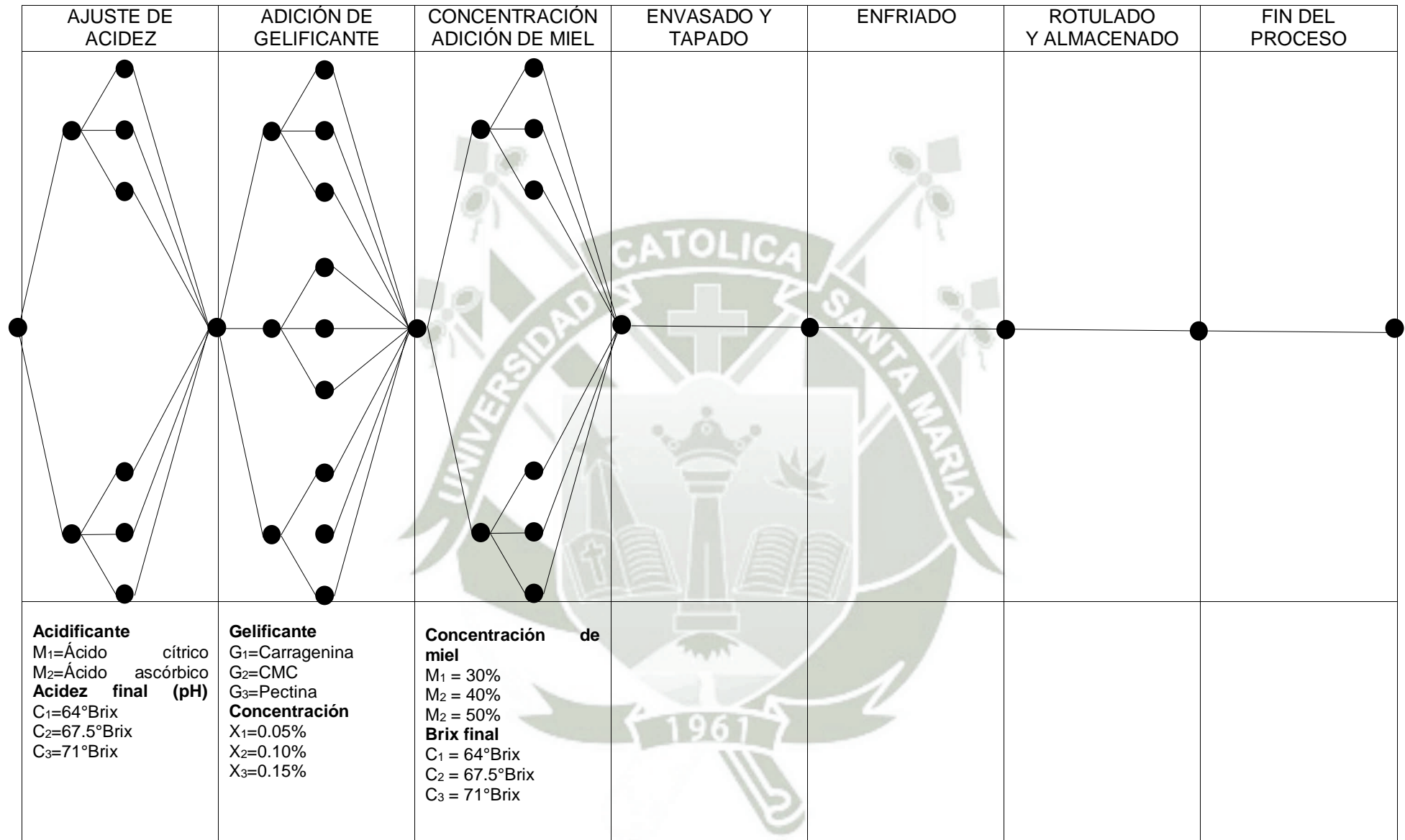


LEYENDA

	Inspección
	Operación
	Actividad combinada
	Transporte
	Demora
	Almacén

**ESQUEMA 4:
DIAGRAMA DE BURBUJAS**





CAPITULO III

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN: “DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS TECNOLÓGICOS PARA LA OBTENCIÓN DE UNA JALEA DE ARÁNDANOS (*VACCINIUM CORMBOSUM*), EDULCORADA CON MIEL DE ABEJA”.

1. EVALUACIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS

1.1. Materia Prima: Arándano

1.1.1. Análisis fisicoquímico

El resultado del análisis fisicoquímico revela que el producto se encuentra dentro los parámetros característicos para este fruto, sin presentar algún resultado que pueda indicar que la materia prima se encuentra se encuentra en malas condiciones.

El valor bibliográfico para Índice de madurez según la autora *Buitrago C*, en donde relaciona el Índice de madurez al color del fruto, indica que para una muestra morada oscura el índice de madurez es 5, valor que coincide con el hallado en de manera experimental.

**CUADRO 34:
RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL ARÁNDANO**

ANÁLISIS	RESULTADO
Acidez Titulable %	2.6
°Brix	12.5
Índice de madurez (IM)	$4.8 \approx 5^{70}$

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

1.1.2. Análisis Químico Proximal

El análisis químico proximal revela un producto con alto contenido de carbohidratos proveniente de la fructuosa del arándano, lo cual es deseable para poder alcanzar los °Brix deseados sin sacrificar rendimiento. Al igual que en análisis fisicoquímico estos resultados están dentro de los parámetros de normalidad

⁷⁰ (Buitrago, 2015)

**CUADRO 35:
RESULTADOS DE ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL DEL ARÁNDANO**

ANÁLISIS	RESULTADO POR 100 gr.
Contenido Calórico	51.18 Kcal
Humedad	83.55 %
Proteína	0.72 %
Grasa	0.10 %
Ceniza	3.52 %
Hidratos de carbono	11.85 %

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 36:
RESULTADOS DE ANÁLISIS DE POLIFENOLES TOTALES**

ANÁLISIS	RESULTADO
Polifenoles totales	0.75 mg/g

Fuente: *Laboratorio de ensayo y control de calidad UCSM (ANEXO 21)*

1.1.3. Análisis Microbiológico

Los resultados del análisis microbiología se encuentran dentro los parámetros que el MINSA establece para este tipo de fruto, los límites máximos no han sido excedidos.

**CUADRO 37:
RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL ARÁNDANO**

ANÁLISIS	RESULTADO
Aerobios Mesófilos	10^{-3}
Escherichia Coli	<10
Salmonella sp.	Ausencia

Fuente: *Laboratorio de ensayo y control de calidad UCSM (ANEXO 22)*

1.1.4. Análisis Físico Organoléptico

El análisis organoléptico confirma lo que los otros análisis registraron, el producto se encuentra dentro de los parámetros característicos.

**CUADRO 38:
RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICO ORGANOLÉPTICO DEL ARÁNDANO**

ANÁLISIS	RESULTADO
Color	Morado oscuro característico
Olor	Característico
Sabor	Acido Característico

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

1.2. Materia Prima: Miel de Abeja

1.2.1. Análisis Físico químico

La miel adquirida presenta una deseable concentración de sólidos no solubles lo que facilitara alcanzar los ° Brix deseados al final del proceso de producción del proceso productivo, así mismo el valor de pH se encuentra del rango característico para mieles.

**CUADRO 39:
RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE LA MIEL DE ABEJA**

ANÁLISIS	RESULTADO
pH	4.1
°Brix	89

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

1.2.2. Análisis Químico Proximal

Al igual que en los arandanos, el análisis químico proximal revela un producto con alto contenido de carbohidratos, lo cual es conveniente para poder alcanzar los °Brix deseados sin sacrificar rendimiento. Al igual que en análisis fisicoquímico estos resultados están dentro de los parámetros de normalidad, en donde podemos destacar que la miel de abeja será nuestro principal aportante de contenido calórico al producto final.

**CUADRO 40:
RESULTADOS DE ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL DE LA MIEL DE ABEJA**

ANÁLISIS	RESULTADO POR 100 gr.
Contenido Calórico	294.64 Kcal
Humedad	26.16 %
Proteína	0.53 %
Grasa	0 %
Ceniza	0.09 %
Hidratos de carbono	73.13 %

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

1.2.3. Análisis Microbiológico

En análisis microbiológico revela que la miel de abeja adquirida se encuentra dentro del rango de aceptabilidad establecido por el MINSA.

**CUADRO 41:
RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA MIEL DE ABEJA**

ANÁLISIS	RESULTADO
Anaerobios Sulfito Reductores	<10
Mohos	<10

Fuente: *Laboratorio de ensayo y control de calidad UCSM (ANEXO 23)*

1.2.4. Análisis Físico Organoléptico

Se evidencia nuevamente que la materia prima se encuentra dentro de los parámetros sensoriales característicos y que no presenta ninguna alteración.

**CUADRO 42:
RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICO ORGANOLÉPTICO DE LA MIEL DE
ABEJA**

ANÁLISIS	RESULTADO
Color	Amarillo pardo característico
Olor	Característico
Sabor	Característico

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

2. EXPERIMENTO N° 1: TRATAMIENTO TÉRMICO

2.1. Objetivo

Determinar la Temperatura y Tiempo óptimos de Tratamiento Térmico mediante la evaluación de los resultados de las estas variables en los controles de Color, Olor, Sabor, Textura, Rendimiento y °Brix

2.2. Variables

Temperatura de Tratamiento Térmico

$$T^{\circ}_1 = 65^{\circ}\text{C}$$

$$T^{\circ}_2 = 70^{\circ}\text{C}$$

$$T^{\circ}_3 = 75^{\circ}\text{C}$$

Tiempo de Tratamiento Térmico

$$t_1 = 3 \text{ min}$$

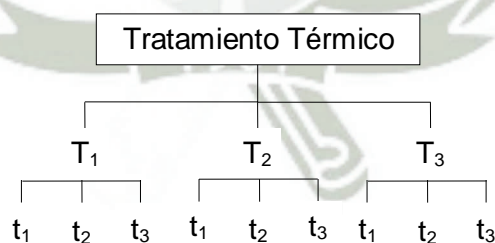
$$t_2 = 5 \text{ min}$$

$$t_3 = 7 \text{ min}$$

2.3. Diseño Estadístico

Se plantea un experimento factorial completamente al azar con arreglo 3 x 3, de existir diferencia significativa entre los tratamientos se aplicarán pruebas de comparación Tukey

2.4. Diseño experimental



2.5. Resultados

2.5.1. Color

**CUADRO 43:
RESULTADOS DE COLOR PARA EL EXPERIMENTO 1**

CONTROL	Rep.	TRATAMIENTO TÉRMICO								
		T ₁			T ₂			T ₃		
		t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃
Color	1	3	2	3	4	4	4	3	3	2
	2	5	3	4	3	4	2	3	2	3
	3	3	3	5	3	2	1	2	3	2
	4	3	3	3	3	4	5	2	4	2
	5	5	5	3	4	5	3	4	2	3
	6	4	3	3	4	4	5	3	4	3
	7	5	4	3	3	5	2	3	3	5
	8	3	3	3	4	3	4	2	2	1
	9	3	5	5	4	2	2	4	3	2
	10	3	3	3	4	3	1	4	2	5

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 44:
RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR COLOR EN EL
EXPERIMENTO 1**

ANOVA	GL	SC	CM	Fc	Ft
Temperatura (T)	2	7.22222222	3.61111111	3.57251908	4.912
Tiempo (t)	2	2.02222222	1.01111111	1.00030534	4.912
T x t	4	1.97777778	0.49444444	0.48916031	3.592
Bloque	9	11.1222222	1.23580247	1.22259542	2.664
Error Exp.	72	72.7777778	1.01080247	1	
TOTAL	89	95.1222222			

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

- **Discusión e Interpretación de resultados**

Realizado el Análisis de Varianza (ANOVA) se puede afirmar que estadísticamente, para el Color, las variables temperatura (T) y tiempo (t) no presentan diferencia altamente significativa; al igual que la interacción de estas. Lo que significa que, independientemente de la combinación que se utilice, esta no es una prueba concluyente para determinar el mejor par temperatura - tiempo

2.5.2. Olor

**CUADRO 45:
RESULTADOS DE OLOR PARA EL EXPERIMENTO 1**

CONTROL	Rep.	TRATAMIENTO TÉRMICO								
		T ₁			T ₂			T ₃		
		t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃
Olor	1	3	3	3	5	5	4	4	5	4
	2	4	4	5	2	4	4	3	4	5
	3	3	3	5	1	3	5	2	3	5
	4	3	4	2	5	5	3	3	4	5
	5	5	4	4	5	5	5	3	4	2
	6	4	4	2	2	4	4	4	4	4
	7	4	3	2	2	3	5	4	4	4
	8	3	4	5	2	5	5	4	2	3
	9	4	3	4	2	5	5	5	5	4
	10	4	4	4	4	5	4	5	5	2

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 46:
RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR OLOR EN EL
EXPERIMENTO 1**

ANOVA	GL	SC	CM	Fc	Ft
Temperatura (T)	2	1.4	0.7	0.67600596	4.912
Tiempo (t)	2	5.1	2.533333333	2.44649776	4.912
T x t	4	8.533333333	2.133333333	2.06020864	3.592
Bloque	9	6.844444444	0.76049383	0.73442623	2.664
Error Exp.	72	74.55555556	1.03549383	1	
TOTAL	89	96.4			

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

- **Discusión e Interpretación de resultados**

Luego de realizar el Análisis de Varianza (ANOVA) podemos concluir que estadísticamente, para olor, las variables temperatura (T) y tiempo (t) al igual que la iteración de estas no presentan diferencia altamente significativa; Por lo que esta prueba no es concluyente para determinar la mejor combinación de temperatura y tiempo.

2.5.3. Sabor

**CUADRO 47:
RESULTADOS DE SABOR PARA EL EXPERIMENTO 1**

CONTROL	Rep.	TRATAMIENTO TÉRMICO								
		T ₁			T ₂			T ₃		
		t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃
Sabor	1	5	4	4	3	3	4	3	4	4
	2	4	4	3	4	4	4	4	4	4
	3	4	4	4	3	3	4	2	2	3
	4	5	3	3	3	3	3	3	3	3
	5	4	3	2	3	4	3	4	4	3
	6	4	3	2	4	4	4	3	3	2
	7	3	4	3	4	3	3	4	3	4
	8	3	4	3	3	5	3	4	3	4
	9	4	3	2	3	5	3	1	2	4
	10	3	3	5	5	5	5	4	3	4

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 48:
RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR SABOR EN EL
EXPERIMENTO 1**

ANOVA	GL	SC	CM	Fc	Ft
Temperatura (T)	2	2.42222222	1.21111111	2.12222823	4.912
Tiempo (t)	2	0.28888889	0.14444444	0.25310979	4.912
T x t	4	4.64444444	1.16111111	2.0346133	3.592
Bloque	9	10.0111111	1.11234568	1.94916171	2.664
Error Exp.	72	41.0888889	0.57067901	1	
TOTAL	89	58.4555556			

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

- **Discusión e Interpretación de resultados**

Realizado en Análisis de Varianza (ANOVA) podemos concluir que estadísticamente, para Sabor, las variables temperatura (T) y tiempo (t) así como

su interacción no presentan diferencia altamente significativa, por lo que esta prueba no es concluyente.

2.5.4. Textura

**CUADRO 49:
RESULTADOS DE TEXTURA PARA EL EXPERIMENTO 1**

CONTROL	Rep.	TRATAMIENTO TÉRMICO								
		T ₁			T ₂			T ₃		
		t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃
Textura	1	5	5	3	5	5	4	3	3	3
	2	5	3	5	3	4	5	4	3	4
	3	5	3	3	3	3	4	4	5	4
	4	4	5	5	3	3	5	3	5	4
	5	5	3	4	4	4	4	4	4	3
	6	5	5	5	5	4	5	3	5	5
	7	5	4	4	5	4	3	3	5	5
	8	4	3	4	3	3	3	3	5	4
	9	5	4	4	3	4	5	4	3	4
	10	5	3	3	4	5	4	3	5	4

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 50:
RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR TEXTURA EN EL
EXPERIMENTO 1**

ANOVA	GL	SC	CM	Fc	Ft
Temperatura (T)	2	1.48888889	0.74444444	1.30873576	4.912
Tiempo (t)	2	0.08888889	0.04444444	0.07813348	4.912
T x t	4	10.5777778	2.64444444	4.64894194	3.592
Bloque	9	6.84444444	0.76049383	1.33695062	2.664
Error Exp.	72	40.9555556	0.56882716	1	
TOTAL	89	59.9555556			

Fuente: *Elaboración propia (2016)*

**CUADRO 51:
ANÁLISIS DE FACTORES PARA EVALUAR TEXTURA EN EL EXPERIMENTO
1**

ANOVA	GL	SC	CM	Fc	Ft
t1T	2	10.4	5.2	9.14161693	4.912
t2T	2	1.4	0.7	1.23060228	4.912
t3T	2	0.26666667	0.13333333	0.23440043	4.912
tT1	2	137.9	68.95	121.214324	4.912
tT2	2	119	59.4375	104.491319	4.912
tT3	2	118.275	59.1375	103.963918	4.912
ERROR	72	40.9555556	0.56882716		

Fuente: *Elaboración propia (2016)*

• **Discusión e Interpretación de resultados**

Realizado en Análisis de Varianza (ANOVA) para Textura se puede observar que la interacción de las variables temperatura (T) y tiempo (t) presentan diferencia altamente significativa, por lo que se realizó Análisis de factores.

El Análisis de factores revela que únicamente las interacciones del tiempo 2 (5 min) y tiempo 3 (7 min) con las Temperaturas no evidencian diferencia de resultados. Siendo estos los valores los que presentan los promedios más Altos para Textura.

2.5.5. Rendimiento (%)

**CUADRO 52:
RESULTADOS DE RENDIMIENTO PARA EL EXPERIMENTO 1**

CONTROL	Rep.	TRATAMIENTO TÉRMICO								
		T ₁			T ₂			T ₃		
		t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃
Rendimiento	1	97.2	96.1	94.7	96.4	94.7	94.4	93.4	91.7	89.9
	2	97.4	96.9	94.9	95.0	94.8	93.3	93.7	91.6	89.2
	3	97.6	95.8	94.8	96.9	94.5	93.6	93.0	91.0	89.8
	4	97.4	96.9	95.7	95.5	94.9	94.8	93.8	92.0	90.6

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 53:
RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR RENDIMIENTO EN
EL EXPERIMENTO 1**

ANOVA	GL	SC	CM	Fc	Ft
Temperatura (T)	2	135.943106	67.9715528	256.258254	5.49
Tiempo (t)	2	41.6828222	20.8414111	78.5738063	5.49
T x t	4	3.33321111	0.83330278	3.1416189	4.11
Error Exp.	27	7.16165	0.2652463	1	
TOTAL	35	188.120789			

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**ESQUEMA 5:
TUKEY PARA EVALUAR TEMPERATURA EN EL CONTROL DE
RENDIMIENTO DEL EXPERIMENTO 1**

T₁ T₂ T₃

**ESQUEMA 6:
TUKEY PARA EVALUAR TIEMPO EN EL CONTROL DE RENDIMIENTO DEL
EXPERIMENTO 1**

t₁ t₂ t₃

• **Discusión e Interpretación de resultados**

Realizado en Análisis de Varianza (ANOVA) podemos concluir que estadísticamente, para rendimiento, los variables temperatura y tiempo presentan diferencia altamente significativa, por lo que se hizo una prueba de Tukey para ambos casos.

La prueba de Tukey para temperatura y tiempo revela que estadísticamente hay diferencia entre todas las temperaturas y tiempos estudiados. Las variables que presentan valores de rendimiento más altos son: Temperatura 1 (65 °C) y tiempo 1 (3 min)

2.5.6. °Brix

**CUADRO 54:
RESULTADOS DE °BRIX PARA EL EXPERIMENTO 1**

CONTROL	Rep.	TRATAMIENTO TÉRMICO								
		T ₁			T ₂			T ₃		
		t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃
°Brix	1	12.9	13.2	13.3	13.3	13.4	13.0	13.5	14.0	14.9
	2	12.8	13.2	13.6	13.1	13.3	12.9	14.0	13.9	15.0
	3	12.9	13.4	13.3	12.6	13.4	13.1	14.0	13.7	14.7
	4	12.4	13.1	13.5	12.5	13.2	13.0	13.6	14.1	15.1

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 55:
RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR °BRIX EN EL
EXPERIMENTO 1**

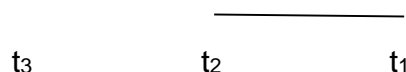
ANOVA	GL	SC	CM	Fc	Ft
Temperatura (T)	2	9.76090556	4.88045278	114.128031	5.49
Tiempo (t)	2	3.52870556	1.76435278	41.2588992	5.49
T x t	4	0.96794444	0.24198611	5.65877793	4.11
Error Exp.	27	1.1546	0.04276296	1	
TOTAL	35	15.4121556			

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**ESQUEMA 7:
TUKEY PARA EVALUAR TEMPERATURA EN EL CONTROL DE °BRIX DEL
EXPERIMENTO 1**

T₃ T₁ T₂

**ESQUEMA 8:
TUKEY PARA EVALUAR TIEMPO EN EL CONTROL DE °BRIX DEL
EXPERIMENTO 1**



**CUADRO 56:
ANÁLISIS DE FACTORES PARA EVALUAR °BRIX EN EL EXPERIMENTO 1**

ANOVA	GL	SC	CM	Fc	Ft
t1T	2	2.51706667	1.25853333	29.4304521	5.49
t2T	2	1.81606667	0.90803333	21.2341071	5.49
t3T	2	6.39571667	3.19785833	74.7810281	5.49
tT1	2	519.52285	259.761425	6074.44871	5.49
tT2	2	512.139119	256.069559	5988.11545	5.49
tT3	2	608.512419	304.256209	7114.94687	5.49
ERROR	27	1.1546	0.04276296		

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

• **Discusión e Interpretación de resultados**

Realizado en Análisis de Varianza (ANOVA) podemos concluir que estadísticamente, para °Brix, las variables temperatura (T) y tiempo (t), al igual que la interacción de estas presentan diferencia altamente significativa, por lo que se hizo una prueba de Tukey para las variables y análisis de factores.

La prueba de Tukey para temperatura y tiempo señala que solamente la temperatura 3 (70 °C) y tiempo 3 (7 min), dan resultados estadísticamente diferentes comparada con el resto de temperaturas y tiempos, siendo estas dos variables las que ofrecen valores de °Brix mas altos.

En análisis de factores de la interacción muestra que, en todos los casos las interacciones entre tiempo y temperatura presentan diferencia estadística de resultados.

2.6. Análisis y Discusión de resultados

Las pruebas de color, olor y sabor del EXPERIMENTO N°1: TRATAMIENTO TÉRMICO no presentaron resultados concluyentes por lo que la elección de la mejor combinación temperatura – tiempo para este experimento, dependerá de los resultados de Textura, Rendimiento y °Brix.

En la elaboración de la Jaleas es importante la reducción de tamaño de partícula que viene acompañada de merma de materia prima; mientras esta sea menor, mejores resultados podrán obtenerse. De igual manera los °Brix son un factor importante, un valor alto de concentración de sólidos no solubles facilitara el resto del proceso de elaboración de jalea. Teniendo esto en cuenta y los resultados obtenidos es que se puede concluir que a pesar de que la Temperatura 1 (65 °C) y tiempo 1 (3 min) ofrece mejores resultados de Rendimiento, no ocurre lo mismo con los °Brix, en donde sucede todo lo contrario, por lo que se escogen variables intermedias que permita resultados deseables de °Brix, Rendimiento y Textura. Entonces, el par temperatura – tiempo que se escoge es Temperatura 1 (65 °C), para favorecer al rendimiento y tiempo 3 (7 min) para favorecer los °Brix

3. EXPERIMENTO N° 2: AJUSTE DE ACIDEZ

3.1. Objetivo

Determinar cuál será el pH y tipo de ácido óptimos, mediante la evaluación de los resultados de estas Variables en los controles de Color, Olor, Sabor, Textura, Viscosidad (Cps) y °Brix.

3.2. Variables

Tipo de ácido

A₁ = Ácido Cítrico

A₂ = Ácido ascórbico

Acidez (pH)

Y₁ = 2.7

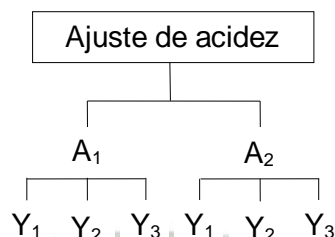
Y₂ = 3.2

Y₃ = 3.6

3.3. Diseño Estadístico

Se plantea un experimento factorial completamente al azar con arreglo 2 x 3, de existir diferencia significativa entre los tratamientos se aplicarán prueba de comparación Tukey

3.4. Diseño experimental



3.5. Resultados

3.5.1. Color

**CUADRO 57:
RESULTADOS DE COLOR PARA EL EXPERIMENTO 2**

CONTROL	Rep.	AJUSTE DE ACIDEZ					
		A1			A2		
		Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₁	Y ₂	Y ₃
Color	1	3	4	5	4	3	5
	2	5	4	4	5	3	4
	3	4	5	5	5	5	3
	4	4	5	4	5	3	4
	5	3	4	5	3	4	4
	6	3	3	4	5	3	3
	7	5	5	5	3	4	4
	8	4	3	3	5	4	5
	9	3	5	4	5	3	3
	10	5	5	4	5	3	5

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 58:
RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR COLOR EN EL
EXPERIMENTO 2**

ANOVA	GL	SC	CM	Fc	Ft
Acido (A)	1	0.42	0.41666667	0.65368972	7.235
pH (Y)	2	1.03333333	0.51666667	0.81057525	5.11
A x Y	2	5.03333333	2.51666667	3.94828588	5.11
Bloque	9	5.41666667	0.60185185	0.94421848	2.83
Error Exp.	45	28.68333333	0.63740741	1	
TOTAL	59	40.58333333			

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

- **Discusión e Interpretación de resultados**

El Análisis de Varianza (ANOVA) realizado revela que estadísticamente, para el Color, las variables Acido (A) y pH (Y) no presentan diferencia altamente significativa; al igual que la interacción de estas. Por lo que independientemente de la combinación que se utilice esta no es una prueba concluyente para determinar la mejor combinación Acido - pH al momento de evaluar Color

3.5.2. Olor

**CUADRO 59:
RESULTADOS DE OLOR PARA EL EXPERIMENTO 2**

CONTROL	Rep.	AJUSTE DE ACIDEZ					
		A1			A2		
		Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₁	Y ₂	Y ₃
Olor	1	4	3	5	5	5	5
	2	4	3	4	2	2	4
	3	3	4	3	3	4	4
	4	5	4	4	4	5	4
	5	3	5	4	4	3	4
	6	3	3	3	4	3	3
	7	5	5	4	4	4	5
	8	2	4	3	4	2	3
	9	5	3	5	3	3	5
	10	1	5	5	1	3	4

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 60:
RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR OLOR EN EL
EXPERIMENTO 2**

ANOVA	GL	SC	CM	Fc	Ft
Acido (A)	1	0.41666667	0.41666667	0.49234136	7.235
pH (Y)	2	3.73333333	1.86666667	2.20568928	5.11
A x Y	2	0.93333333	0.46666667	0.55142232	5.11
Bloque	9	19.0166667	2.11296296	2.49671772	2.83
Error Exp.	45	38.0833333	0.8462963	1	
TOTAL	59	62.1833333			

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

• **Discusión e Interpretación de resultados**

Realizado en Análisis de Varianza (ANOVA) podemos concluir que estadísticamente, para el olor, las variables Acido (A) y pH (Y), al igual que la

interacción de estas no presentan diferencia altamente significativa. Lo que significa que independientemente de la combinación Acido - pH que se use, al momento de evaluar olor no habrá diferencia estadística en los resultados

3.5.3. Sabor

**CUADRO 61:
RESULTADOS DE SABOR PARA EL EXPERIMENTO 2**

CONTROL	Rep.	AJUSTE DE ACIDEZ					
		A1			A2		
		Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₁	Y ₂	Y ₃
Sabor	1	5	4	5	5	5	3
	2	3	5	5	4	5	5
	3	4	5	4	4	4	3
	4	5	5	3	5	5	5
	5	4	4	5	4	5	5
	6	4	5	3	3	5	5
	7	4	4	5	4	5	3
	8	5	5	3	3	5	4
	9	5	5	4	4	4	5
	10	3	5	3	4	5	3

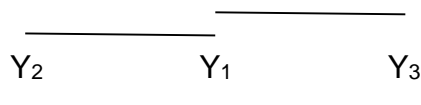
Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 62:
RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR SABOR EN EL
EXPERIMENTO 2**

ANOVA	GL	SC	CM	Fc	Ft
Acido (A)	1	0	0	0	7.235
pH (Y)	2	6.1	3.05	5.22525381	5.11
A x Y	2	0.3	0.15	0.2569797	5.11
Bloque	9	3.933333333	0.43703704	0.74873096	2.83
Error Exp.	45	26.2666667	0.5837037	1	
TOTAL	59	36.6			

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**ESQUEMA 9:
TUKEY PARA EVALUAR pH EN EL CONTROL SABOR DEL EXPERIMENTO 2**



• **Discusión e Interpretación de resultados**

Realizado el Análisis de Varianza (ANOVA) podemos concluir que estadísticamente, para sabor, solamente la variable pH (Y) presenta diferencia altamente significativa por lo que se hizo una prueba de Tukey.

La prueba de Tukey para pH revela que estadísticamente no hay diferencia de resultados entre todos los pH estudiados; Siendo el de mejor promedio el pH 2 (3.2).

3.5.4. Textura

**CUADRO 63:
RESULTADOS DE TEXTURA PARA EL EXPERIMENTO 2**

CONTROL	Rep.	AJUSTE DE ACIDEZ					
		A1			A2		
		Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₁	Y ₂	Y ₃
Textura	1	5	3	3	5	4	3
	2	5	5	4	4	5	3
	3	4	5	5	4	4	4
	4	4	3	3	5	4	5
	5	5	3	4	4	4	3
	6	3	4	4	3	5	4
	7	4	4	5	3	4	3
	8	5	3	5	5	4	4
	9	4	5	5	5	5	4
	10	3	3	3	3	4	5

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 64:
RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR TEXTURA EN EL
EXPERIMENTO 2**

ANOVA	GL	SC	CM	Fc	Ft
Acido (A)	1	0.01666667	0.01666667	0.02676978	7.235
pH (Y)	2	0.4	0.2	0.32123736	5.11
A x Y	2	1.73333333	0.86666667	1.39202855	5.11
Bloque	9	6.68333333	0.74259259	1.19274242	2.83
Error Exp.	45	28.0166667	0.62259259	1	
TOTAL	59	36.85			

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

• **Discusión e Interpretación de resultados**

El Análisis de Varianza (ANOVA) realizado indica que estadísticamente al momento de evaluar Textura, las variables Acido (A) y pH (Y) así como su interacción no presentan diferencia altamente significativa; Por lo que, independientemente de la combinación de variables que se utilice al momento de evaluar Textura, esta no es una prueba concluyente.

3.5.5. Viscosidad (Cps)

**CUADRO 65:
RESULTADOS DE VISCOSIDAD (Cps) PARA EL EXPERIMENTO 2**

CONTROL	Rep.	AJUSTE DE ACIDEZ					
		A1			A2		
		Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₁	Y ₂	Y ₃
Viscosidad (Cps)	1	1181	1180	1171	1188	1208	1194
	2	1212	1196	1178	1182	1190	1189
	3	1183	1188	1225	1199	1192	1173
	4	1183	1205	1178	1207	1189	1171

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 66:
RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR VISCOSIDAD (Cps)
EN EL EXPERIMENTO 2**

ANOVA	GL	SC	CM	Fc	Ft
Acido (A)	1	0.16667	0.166666672	0.00077459	8.29
pH (Y)	2	336.083333	168.0416667	0.78098373	6.01
A x Y	2	56.01389056	28.00694527 9	0.13	6.01
Error					
Exp.	18	3873.00000	215.1666667	1	
TOTAL	23	4335.83333			

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

• **Discusión e Interpretación de resultados**

Realizado en Análisis de Varianza (ANOVA) podemos concluir que estadísticamente, para Viscosidad, la variable ácido (A) y pH (Y), al igual que la interacción de estas no presenta diferencia altamente significativa. Es decir, la prueba no presenta resultados concluyentes para viscosidad,

3.5.6. °Brix

**CUADRO 67:
RESULTADOS DE °BRUX PARA EL EXPERIMENTO 2**

CONTROL	Rep.	AJUSTE DE ACIDEZ					
		A1			A2		
		Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₁	Y ₂	Y ₃
°Brix	1	14.0	14.5	14.1	14.2	14.7	14.7
	2	13.8	14.6	14.5	13.7	14.7	14.8
	3	14.3	14.1	14.6	14.5	14.8	14.9
	4	14.2	14.0	14.8	14.0	13.9	14.6

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 68:
RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR °BRIX EN EL
EXPERIMENTO 2**

ANOVA	GL	SC	CM	Fc	Ft
Acido (A)	1	0.17854	0.1785375	2.29560512	8.29
pH (Y)	2	1.199858	0.599929167	7.71378824	6.01
A x Y	2	0.21421971	0.107109854	1.37720047	6.01
Error Exp.	18	1.39993	0.077773611	1	
TOTAL	23	2.82340			

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**ESQUEMA 10:
TUKEY PARA EVALUAR pH EN EL CONTROL DE °BRIX DEL EXPERIMENTO
2**

Y₃ Y₂ Y₁

• **Discusión e Interpretación de resultados**

Realizado en Análisis de Varianza (ANOVA) podemos concluir que únicamente, al momento de evaluar °Brix, la variable pH (Y) presenta diferencia estadística de resultados por lo que se hizo una prueba de Tukey.

La prueba de Tukey para pH indica que la única comparación de variables que presenta una diferencia de resultados es pH 3 (3.6) y pH 1 (2.7) en el resto de casos no se evidencia diferencia de resultados; Siendo el pH 3 (3.6) el que brindara valores de °Brix más elevados.

3.6. Análisis y Discusión de resultados

Las pruebas que presentaron resultados concluyentes para EXPERIMENTO N° 2: AJUSTE DE ACIDEZ fueron Sabor y °Brix. Para la prueba sensorial se observa que la utilización de pH 2 (3.2) da mejores resultados y para la prueba fisicoquímica el pH 3 (3.6) permite valores de °Brix más altos. En ambos casos los resultados se presentaron independientemente del tipo de Acido utilizado (cítrico y ascórbico). Para la elección del mejor par tipo de Acido – pH se da mayor valor a los resultados que permitan mayor nivel de °Brix, valores más elevados facilitarían el proceso de

concentración de la jalea y Para la elección del tipo de ácido se tiene en consideración el costo del insumo y el hecho que la exposición del ácido ascórbico al oxígeno, metales, luz y calor, lo desnaturaliza y facilita su oxidación ara la elección de pH (Y). Teniendo todo esto en cuenta se concluye que la mejor combinación de variables es Tipo de ácido 1 (cítrico) y acidez 3 (pH 3.6)

4. EXPERIMENTO N° 3: ADICIÓN DE GELIFICANTE

4.1. Objetivo

Determinar cuál será el Tipo de gelificante y su concentración que permitas resultados óptimos, mediante la evaluación del desempeño de estas Variables en los controles de Color, Olor, Sabor, Textura, Viscosidad (Cps) y °Brix.

4.2. Variables

Tipo de gelificante

G₁ = Carragenina

G₂ = CMC

G₃ = Pectina

Concentración de gelificante (p/p)

X₁ = 0.05%

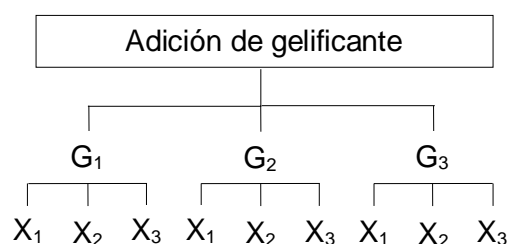
X₂ = 0.10%

X₃ = 0.15%

4.3. Diseño Estadístico

Se plantea un experimento factorial completamente al azar con arreglo 3 x 3, de existir diferencia significativa entre los tratamientos se aplicarán prueba de comparación de Tukey

4.4. Diseño experimental



4.5. Resultados

4.5.1. Color

**CUADRO 69:
RESULTADOS DE COLOR PARA EL EXPERIMENTO 3**

CONTROL	Rep.	ADICIÓN DE GELIFICANTE								
		G ₁			G ₂			G ₃		
		X ₁	X ₂	X ₃	X ₁	X ₂	X ₃	X ₁	X ₂	X ₃
Color	1	5	3	2	5	3	4	4	3	2
	2	5	5	2	5	3	4	3	3	2
	3	3	5	3	4	4	2	4	5	5
	4	5	5	4	4	3	2	5	5	4
	5	3	4	3	4	4	5	4	5	2
	6	3	4	2	4	3	2	5	2	5
	7	3	4	2	5	3	5	5	3	3
	8	4	4	5	4	3	5	4	5	4
	9	3	3	3	5	3	3	4	5	4
	10	4	5	4	4	3	4	3	3	2

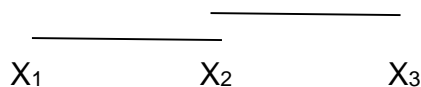
Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 70:
RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR COLOR EN EL
EXPERIMENTO 3**

ANOVA	GL	SC	CM	Fc	Ft
Gelificante (G)	2	0.15555556	0.07777778	0.08358209	4.912
Concentración (X)	2	9.68888889	4.84444444	5.20597015	4.912
G x X	4	8.71111111	2.17777778	2.34029851	3.592
Bloque	9	6.5	0.72222222	0.7761194	2.664
Error Exp.	72	67	0.93055556	1	
TOTAL	89	92.0555556			

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**ESQUEMA 11:
TUKEY PARA EVALUAR CONCENTRACION EN EL CONTROL DE COLOR
DEL EXPERIMENTO 3**



• **Discusión e Interpretación de resultados**

Luego de realizar el Análisis de Varianza (ANOVA) podemos concluir que estadísticamente, la variable Concentración (X) presenta diferencia estadística de resultados por lo que en este caso se realizó una prueba de Tukey

La prueba de Tukey para Concentración revela que la única comparación de variables que presenta una diferencia de resultados es concentración 1 (0.05%) y concentración 3 (0.15%) en el resto de casos no se evidencia diferencia estadística resultados; Siendo la concentración 1 (0.05%) la de mayor promedio de resultados.

4.5.2. Olor

**CUADRO 71:
RESULTADOS DE OLOR PARA EL EXPERIMENTO 3**

CONTROL	Rep.	ADICIÓN DE GELIFICANTE								
		G ₁			G ₂			G ₃		
		X ₁	X ₂	X ₃	X ₁	X ₂	X ₃	X ₁	X ₂	X ₃
Olor	1	4	5	5	4	4	3	4	4	5
	2	3	5	4	4	4	4	4	5	4
	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4
	4	4	3	4	4	5	3	4	4	4
	5	3	3	3	5	4	4	4	4	4
	6	4	5	3	4	3	4	3	4	4
	7	3	3	3	3	3	4	4	3	4
	8	5	4	4	4	5	4	5	5	4
	9	4	3	4	4	4	4	4	5	5
	10	3	3	4	4	5	3	4	4	4

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 72:
RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR OLOR EN EL
EXPERIMENTO 3**

ANOVA	GL	SC	CM	Fc	Ft
Gelificante (G)	2	2.4	1.2	3.54098361	4.912
Concentración (X)	2	0.2	0.1	0.29508197	4.912
G x X	4	1	0.25	0.73770492	3.592
Bloque	9	7.6	0.84444444	2.49180328	2.664
Error Exp.	72	24.4	0.33888889	1	
TOTAL	89	35.6			

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

- **Discusión e Interpretación de resultados**

El Análisis de Varianza (ANOVA) realizado indica que estadísticamente, para el olor, las variables Gelificante (G) y concentración (X) no presentan diferencia altamente significativa; al igual que la interacción de estas. Por lo que, independientemente de la combinación que se utilice, a esta prueba no ofrece resultados concluyentes para determinar la mejor combinación Gelificante – Concentración.

4.5.3. Sabor

**CUADRO 73:
RESULTADOS DE SABOR PARA EL EXPERIMENTO 3**

CONTROL	Rep.	ADICIÓN DE GELIFICANTE								
		G ₁			G ₂			G ₃		
		X ₁	X ₂	X ₃	X ₁	X ₂	X ₃	X ₁	X ₂	X ₃
Sabor	1	4	5	5	3	3	4	5	3	3
	2	3	4	3	3	4	4	3	3	5
	3	5	5	4	5	5	3	4	4	5
	4	4	4	4	3	4	3	3	4	5
	5	3	5	3	3	3	3	4	4	4
	6	3	4	3	3	4	3	5	3	4
	7	3	4	4	5	4	3	4	4	3
	8	4	4	4	3	4	3	5	3	3
	9	4	5	3	3	4	3	4	3	4
	10	4	5	3	3	3	3	5	3	5

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 74:
RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR SABOR EN EL
EXPERIMENTO 3**

ANOVA	GL	SC	CM	Fc	Ft
Gelificante (G)	2	4.06666667	2.03333333	4.59734822	4.912
Concentración (X)	2	1.06666667	0.53333333	1.20586183	4.912
G x X	4	9.46666667	2.36666667	5.35101186	3.592
Bloque	9	5.65555556	0.62839506	1.42079553	2.664
Error Exp.	72	31.84444444	0.44228395	1	
TOTAL	89	52.1			

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 75:
ANÁLISIS DE FACTORES PARA EVALUAR SABOR EN EL EXPERIMENTO 3**

ANOVA	GL	SC	CM	Fc	Ft
X ₁ G	2	3.26666667	1.63333333	3.69295185	4.912
X ₂ G	2	6.2	3.1	7.00907188	4.912
X ₃ G	2	4.06666667	2.03333333	4.59734822	4.912
XG ₁	2	120.9	60.45	136.676902	4.912
XG ₂	2	92	46	104.005583	4.912
XG ₃	2	117.875	58.9375	133.257153	4.912
ERROR	72	31.8444444	0.44228395		

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

- **Discusión e Interpretación de resultados**

Realizado en Análisis de Varianza (ANOVA) podemos concluir que, estadísticamente, la interacción de estas variables presenta diferencia estadística de resultados por lo que se procedió a realizar Análisis de Factores.

En análisis de factores de la interacción muestra que, únicamente la interacción de las concentraciones 1 y 2 (0.05% y 0.10%) con los tipos de Gelificante no evidenciara diferencia estadística en los resultados. Siendo estas dos variables de Concentración las que presentan mayor promedio de resultados

4.5.4. Textura

**CUADRO 76:
RESULTADOS DE TEXTURA PARA EL EXPERIMENTO 3**

CONTROL	Rep.	ADICIÓN DE GELIFICANTE								
		G ₁			G ₂			G ₃		
		X ₁	X ₂	X ₃	X ₁	X ₂	X ₃	X ₁	X ₂	X ₃
TEXTURA	1	3	3	5	4	3	5	5	3	3
	2	3	3	2	5	5	4	5	3	3
	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4
	4	3	3	2	4	5	2	2	4	3
	5	4	4	5	5	4	4	4	3	4
	6	4	4	3	4	4	4	4	4	4
	7	4	3	3	4	4	4	4	5	5
	8	3	3	4	4	3	4	3	3	3
	9	3	4	4	3	3	4	3	4	4
	10	2	3	2	4	5	3	4	2	4

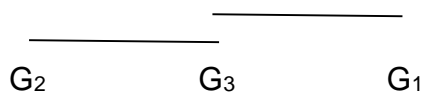
Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 77:
RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR TEXTURA EN EL
EXPERIMENTO 3**

ANOVA	GL	SC	CM	Fc	Ft
Gelificante (G)	2	6.02222222	3.01111111	5.02627512	4.912
Concentración (X)	2	0.08888889	0.04444444	0.07418856	4.912
G x X	4	0.97777778	0.24444444	0.40803709	3.592
Bloque	9	9.16666667	1.01851852	1.70015456	2.664
Error Exp.	72	43.1333333	0.59907407	1	
TOTAL	89	59.3888889			

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**ESQUEMA 12:
TUKEY PARA EVALUAR GELIFICANTE EN EL CONTROL DE TEXTURA DEL
EXPERIMENTO 3**



• **Discusión e Interpretación de resultados**

Luego de realizar el Análisis de Varianza (ANOVA) podemos concluir que estadísticamente, para textura, la variable Gelificante (G) presenta diferencia estadística de resultados por lo que en este caso se realizó una prueba de Tukey. La prueba de Tukey para Gelificante revela que la única comparación de variables que presenta una diferencia de resultados es gelificante 2 (CMC) y gelificante 1 (Carragenina); Siendo el gelificante 2 (CMC) la que evidencia mayor promedio de resultados.

4.5.5. Viscosidad (Cps)

**CUADRO 78:
RESULTADOS DE VISCOSIDAD (Cps) PARA EL EXPERIMENTO 3**

CONTROL	Rep.	ADICIÓN DE GELIFICANTE								
		G ₁			G ₂			G ₃		
		X ₁	X ₂	X ₃	X ₁	X ₂	X ₃	X ₁	X ₂	X ₃
Viscosidad (Cps)	1	6170	6400	6379	6288	6335	6408	6287	6335	6384
	2	6280	6397	6403	6252	6334	6417	6251	6356	6397
	3	6303	6405	6412	6266	6355	6398	6270	6340	6401
	4	6268	6400	6366	6277	6315	6362	6269	6358	6379

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 79:
RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR VISCOSIDAD (Cps)
EN EL EXPERIMENTO 3**

ANOVA	GL	SC	CM	Fc	Ft
Gelificante (G)	2	1547.555556	773.777778	1.27918688	5.49
Concentración (X)	2	105200.0556	52600.0278	86.9568339	5.49
E x X	4	8890.444444	2222.61111	3.67435595	4.11
Error Exp.	27	16332.25	604.898148	1	
TOTAL	35	131970.3056			

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**ESQUEMA 13:
TUKEY PARA EVALUAR CONCENTRACION EN EL CONTROL DE
VISCODIDAD CONCENTRACION DEL EXPERIMENTO 3**

X₁ X₂ X₃

- **Discusión e Interpretación de resultados**

Realizado en Análisis de Varianza (ANOVA) se observa que estadísticamente, para Viscosidad, la variable Concentración (X) presenta diferencia estadística de resultados por lo que se hizo una prueba de Tukey en este caso.

La prueba de Tukey para concentración indica que el único valor que presenta diferencia de resultados comparado con las otras variables es Concentración 3 (0.15%) siendo esta la que permite valores más altos de viscosidad.

4.5.6. °Brix

**CUADRO 80:
RESULTADOS DE °BRIX PARA EL EXPERIMENTO 3**

Control	Rep.	ADICIÓN DE GELIFICANTE								
		G ₁			G ₂			G ₃		
		X ₁	X ₂	X ₃	X ₁	X ₂	X ₃	X ₁	X ₂	X ₃
°Brix	1	14.1	15.0	15.0	14.2	14.1	14.6	14.8	15.3	14.5
	2	14.1	14.5	14.6	14.5	14.3	14.1	15.0	14.7	15.1
	3	14.7	14.9	14.8	14.3	14.2	14.4	15.0	14.9	15.0
	4	14.7	14.3	15.1	14.3	14.2	14.9	14.2	14.3	14.6

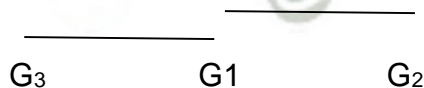
Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 81:
RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR °BRIX EN EL
EXPERIMENTO 3**

ANOVA	GL	SC	CM	Fc	Ft
Gelificante (G)	2	1.36700556	0.68350278	8.1532047	5.49
Concentración (X)	2	0.37640556	0.18820278	2.24498835	5.49
E x X	4	0.31821111	0.07955278	0.94895018	4.11
Error Exp.	27	2.263475	0.08383241	1	
TOTAL	35	4.32509722			

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**ESQUEMA 14:
TUKEY PARA EVALUAR GELIFICANTE EN EL CONTROL DE °BRIX DEL
EXPERIMENTO 3**



• **Discusión e Interpretación de resultados**

Luego de realizar el Análisis de Varianza (ANOVA) podemos concluir que estadísticamente, la variable Gelificante (G) si presenta diferencia estadística de resultados por lo que en este caso se realizó una prueba de Tukey

La prueba de Tukey para Gelificante revela que la única comparación de variables que presenta una diferencia de resultados es gelificante 3 (pectina) y gelificante 2 (CMC). Siendo la pectina la que ofrece valores de °Brix más elevados.

4.6. Análisis y Discusión de resultados

Los resultados de las pruebas sensoriales en el EXPERIMENTO N°3: ADICIÓN DE GELIFICANTE, permiten afirmar que el Gelificante 2 (CMC) Y las concentraciones 1 o 2 (0.05% o 0.10%) brindan los promedios sensoriales más altos.

Además, los resultados de las pruebas fisicoquímicas revelan que la combinación de variables que permite valores más elevados de °Brix y viscosidad son Gelificante 3 (Pectina) y Concentración 3 (0.15%).

Teniendo todo esto en cuenta la elección del mejor para de variables Gelificante – Concentración pasara por encontrar una combinación que permita los mejores resultados, tanto en las pruebas sensoriales como físicas. Por lo que se eligió Tipo de Gelificante 3 (Pectina) y Concentración 3 (0.15%) dándole mayor valoración a los resultados de las pruebas fisicoquímicas.

5. EXPERIMENTO N° 4: CONCENTRACION Y ADICIÓN DE MIEL

5.1. Objetivo

Determinar cuál será la concentración de miel (p/p) y °Brix final de la jalea que permitan resultados óptimos, mediante la evaluación del desempeño de estas Variables en los controles de Color, Olor, Sabor, Textura, Rendimiento y pH.

5.2. Variables

Concentración de miel (p/p)

$M_1 = 30\%$

$M_2 = 40\%$

$M_3 = 50\%$

°Brix final jalea

$C_1 = 64^\circ\text{Brix}$

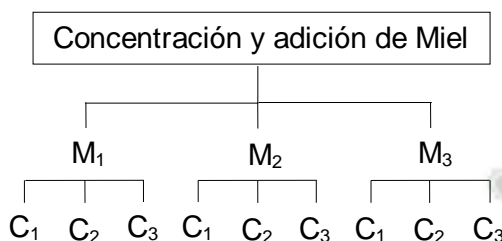
$C_2 = 67.5^\circ\text{Brix}$

$C_3 = 71^\circ\text{Brix}$

5.3. Diseño Estadístico

Se plantea un experimento factorial completamente al azar con arreglo 2 x 3, de existir diferencia significativa entre los tratamientos se aplicarán prueba de comparación de Tukey

5.4. Diseño experimental



5.5. Resultados

5.5.1. Color

**CUADRO 82:
RESULTADOS DE COLOR PARA EL EXPERIMENTO 4**

Control	Rep.	CONCENTRACIÓN Y ADICIÓN DE MIEL								
		M ₁			M ₂			M ₃		
		C ₁	C ₂	C ₃	C ₁	C ₂	C ₃	C ₁	C ₂	C ₃
Color	1	4	3	4	5	3	4	4	5	4
	2	5	4	5	4	4	3	4	5	5
	3	5	5	4	4	3	5	4	4	3
	4	4	3	3	5	3	3	5	3	4
	5	4	3	4	4	4	3	3	3	3
	6	5	4	3	3	4	5	3	3	4
	7	3	3	5	4	4	5	5	4	5
	8	5	3	4	4	4	4	4	3	5
	9	3	5	4	3	4	3	3	5	4
	10	3	3	5	3	3	5	3	4	4

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 83:
RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR SABOR EN EL
EXPERIMENTO 4**

ANOVA	GL	SC	CM	Fc	Ft
Concentración (M)	2	0.2	0.1	0.16151545	4.912
oBrix final (C)	2	2.06666667	1.03333333	1.66899302	4.912
M x C	4	0.93333333	0.23333333	0.37686939	3.592
Bloque	9	6.32222222	0.70246914	1.13459621	2.664
Error Exp.	72	44.57777778	0.6191358	1	
TOTAL	89	54.1			

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

- **Discusión e Interpretación de resultados**

El Análisis de Varianza (ANOVA) indica que estadísticamente, para el Color, las variables Concentración de miel (M), °Brix final(C) y su interacción no presentan diferencia altamente significativa. Por lo que esta no es una prueba concluyente

5.5.2. Olor

**CUADRO 84:
RESULTADOS DE OLOR PARA EL EXPERIMENTO 4**

CONTROL	Rep.	CONCENTRACIÓN Y ADICIÓN DE MIEL								
		M ₁			M ₂			M ₃		
		C ₁	C ₂	C ₃	C ₁	C ₂	C ₃	C ₁	C ₂	C ₃
Olor	1	4	4	3	4	5	4	4	4	4
	2	3	4	4	5	3	3	4	3	4
	3	3	3	4	4	5	4	4	4	4
	4	3	3	2	5	4	4	3	5	4
	5	3	4	2	4	4	4	3	2	3
	6	3	4	3	4	5	3	4	3	4
	7	3	4	2	5	3	4	3	3	4
	8	3	4	2	4	3	4	4	2	3
	9	4	4	3	5	3	3	3	2	4
	10	3	3	2	4	5	3	3	2	3

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 85:
RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR OLOR EN EL
EXPERIMENTO 4**

ANOVA	GL	SC	CM	Fc	Ft
Concentración (M)	2	10.4	5.2	12.4247788	4.912
oBrix final (C)	2	2.06666667	1.03333333	2.46902655	4.912
M x C	4	8.73333333	2.18333333	5.21681416	3.592
Bloque	9	7.06666667	0.78518519	1.87610619	2.664
Error Exp.	72	30.13333333	0.41851852	1	
TOTAL	89	58.4			

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**ESQUEMA 15:
TUKEY PARA EVALUAR CONCENTRACION DE MIEL EN EL CONTROL DE
OLOR DEL EXPERIMENTO 4**

M₂ M₃ M₁

**CUADRO 86:
ANÁLISIS DE FACTORES PARA EVALUAR OLOR EN EL EXPERIMENTO 4**

ANOVA	GL	SC	CM	Fc	Ft
C1M	2	7.8	3.9	9.31858407	4.912
C2M	2	5.26666667	2.63333333	6.2920354	4.912
C3M	2	6.06666667	3.03333333	7.24778761	4.912
CM1	2	81.8	40.9	97.7256637	4.912
CM2	2	123.2	61.6	147.185841	4.912
CM3x	2	89.3	44.65	106.685841	4.912
ERROR	72	30.13333333	0.41851852		

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

• **Discusión e Interpretación de resultados**

Realizado en Análisis de Varianza (ANOVA) se concluye que estadísticamente, para olor, la concentración de Miel (M) y la interacción de las variables presenta diferencia estadística de resultados por lo que se hizo una prueba de Tukey y análisis de factores respectivamente.

La prueba de Tukey para concentración revela que estadísticamente la única variable que presenta resultados diferentes del resto es Concentración 2 (40%); siendo esta la que evidencia el promedio de resultados más elevado.

En análisis de factores de la interacción revela que existe diferencia altamente estadística de resultados en todas las combinaciones de concentración de miel y °Brix final.

5.5.3. Sabor

**CUADRO 87:
RESULTADOS DE SABOR PARA EL EXPERIMENTO 4**

Control	Rep.	CONCENTRACIÓN Y ADICIÓN DE MIEL								
		M ₁			M ₂			M ₃		
		C ₁	C ₂	C ₃	C ₁	C ₂	C ₃	C ₁	C ₂	C ₃
Sabor	1	3	5	3	4	5	3	5	4	3
	2	4	5	4	4	3	2	3	2	3
	3	4	5	4	4	4	3	4	5	3
	4	2	4	3	3	5	3	3	2	3
	5	5	4	3	3	2	4	2	3	2
	6	5	5	4	4	2	4	2	2	2
	7	2	3	4	3	4	4	3	3	3
	8	4	2	4	3	3	3	2	2	3
	9	4	4	2	3	3	2	3	4	3
	10	5	5	3	2	4	3	4	2	3

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 88:
RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR SABOR EN EL
EXPERIMENTO 4**

ANOVA	GL	SC	CM	F _c	F _t
Concentración (M)	2	11.3555556	5.67777778	7.24822695	4.912
oBrix final (C)	2	2.95555556	1.47777778	1.88652482	4.912
M x C	4	1.51111111	0.37777778	0.4822695	3.592
Bloque	9	10.1	1.12222222	1.43262411	2.664
Error Exp.	72	56.4	0.78333333	1	
TOTAL	89	82.3222222			

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**ESQUEMA 16:
TUKEY PARA EVALUAR CONCENTRACION DE MIEL EN EL CONTROL DE
DEL EXPERIMENTO 4**



• **Discusión e Interpretación de resultados**

Luego de realizar en Análisis de Varianza (ANOVA) se evidencia que estadísticamente, para sabor, la concentración de miel (M) presenta diferencia altamente significativa, por lo que se hizo una prueba de Tukey.

La prueba de Tukey para concentración revela que la única comparación de variables que presenta diferencia altamente significativa es Concentración 1 (30%) y Concentración 3 (50%); siendo el valor de 30% el que permite resultados sensoriales para sabor más altos.

5.5.4. Textura

**CUADRO 89:
RESULTADOS DE TEXTURA PARA EL EXPERIMENTO 4**

Control	Rep.	CONCENTRACIÓN Y ADICIÓN DE MIEL								
		M ₁			M ₂			M ₃		
		C ₁	C ₂	C ₃	C ₁	C ₂	C ₃	C ₁	C ₂	C ₃
Textura	1	5	3	4	3	3	4	4	3	3
	2	4	4	2	3	2	5	3	2	5
	3	5	4	3	3	3	4	4	3	3
	4	4	4	3	5	4	4	2	4	4
	5	3	5	5	5	4	3	3	3	3
	6	4	4	5	4	4	3	3	4	4
	7	4	5	5	3	5	3	4	3	4
	8	4	4	4	4	3	4	4	4	4
	9	4	4	4	3	4	3	3	4	4
	10	5	5	5	4	3	3	4	3	4

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 90:
RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR TEXTURA EN EL
EXPERIMENTO 4**

ANOVA	GL	SC	CM	Fc	Ft
Concentración (M)	2	6.95555556	3.47777778	5.89022478	4.912
oBrix final (C)	2	0.28888889	0.14444444	0.24464192	4.912
M x C	4	1.57777778	0.39444444	0.66806064	3.592
Bloque	9	3.78888889	0.42098765	0.7130162	2.664
Error Exp.	72	42.5111111	0.5904321	1	
TOTAL	89	55.1222222			

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**ESQUEMA 17:
TUKEY PARA EVALUAR CONCENTRACION DE MIEL EN EL CONTROL DE
TEXTURA DEL EXPERIMENTO 4**

M₁ M₂ M₃

• **Discusión e Interpretación de resultados**

Luego de realizar en Análisis de Varianza (ANOVA) se evidencia que estadísticamente, para Textura, la concentración de miel (M) presenta diferencia altamente significativa, por lo que se hizo una prueba de Tukey.

La prueba de Tukey para concentración revela que la única comparación de variables que presenta diferencia altamente significativa es Concentración 1 (30%) y Concentración 3 (50%); Siendo el valor de 30% el que permite resultados sensoriales para sabor más altos.

5.5.5. Rendimiento

**CUADRO 91:
RESULTADOS DE RENDIMIENTO PARA EL EXPERIMENTO 4**

Control	Rep.	CONCENTRACIÓN Y ADICIÓN DE MIEL								
		M ₁			M ₂			M ₃		
		C ₁	C ₂	C ₃	C ₁	C ₂	C ₃	C ₁	C ₂	C ₃
Rendimiento	1	52.6	45.3	44.4	56.9	53.8	50.3	67.6	65.0	62.6
	2	52.1	46.4	44.5	57.2	52.6	51.3	67.5	65.5	63.0
	3	53.3	46.2	44.8	57.3	53.6	51.0	68.0	65.1	62.4
	4	52.1	45.8	44.5	56.2	51.7	50.8	68.0	65.3	62.4

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 92:
RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR RENDIMIENTO EN
EL EXPERIMENTO 4**

ANOVA	GL	SC	CM	Fc	Ft
Concentración (M)	2	1905.06121	952.530603	3931.42883	5.49
oBrix final (C)	2	256.552039	128.276019	529.440251	5.49
M x C	4	17.9977278	4.49943194	18.5707382	4.11
Error Exp.	27	6.541725	0.24228611	1	
TOTAL	35	2186.1527			

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**ESQUEMA 18:
TUKEY PARA EVALUAR CONCENTRACION DE MIEL EN EL CONTROL DE
RENDIMIENTO DEL EXPERIMENTO 4**

M₃ M₂ M₁

**ESQUEMA 19:
TUKEY PARA EVALUAR °BRIX FINAL EN EL CONTROL DE RENDIMIENTO
DEL EXPERIMENTO 4**

C₁ C₂ C₃

**CUADRO 93:
ANÁLISIS DE FACTORES PARA EVALUAR RENDIMIENTO EN EL
EXPERIMENTO 4**

ANOVA	GL	SC	CM	Fc	Ft
C1M	2	491.463267	245.731633	1014.22088	5.49
C2M	2	763.110117	381.555058	1574.81193	5.49
C3M	2	668.48555	334.242775	1379.5375	5.49
CM1	2	6963.40193	3481.70096	14370.2045	5.49
CM2	2	8676.38728	4338.19364	17905.251	5.49
CM3x	2	12798.0446	6399.02228	26411.0157	5.49
ERROR	27	6.541725	0.24228611		

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

- **Discusión e Interpretación de resultados**

Realizado en Análisis de Varianza (ANOVA) podemos concluir que estadísticamente, para Rendimiento, las variables Concentración de miel (M) y °Brix final (C) al igual que la interacción de estas presentan diferencia altamente significativa, por lo que se hizo una prueba de Tukey para las variables y un análisis de factores para su interacción.

La prueba de Tukey para las variables, revela que estadísticamente existe diferencia en todas las comparaciones de variables estudiadas.

De igual forma, el análisis de factores evidencia que la interacción de las variables de Concentración de miel y °Brix final presenta diferencia estadística de resultados en todas las combinaciones posibles. Siendo la combinación Concentración 3 (50%) y °Brix 1 (64°Brix) los valores que brindan resultados más altos de rendimiento

5.5.6. pH

**CUADRO 94:
RESULTADOS DE pH PARA EL EXPERIMENTO 4**

Control	Rep.	CONCENTRACIÓN Y ADICIÓN DE MIEL								
		M ₁			M ₂			M ₃		
		C ₁	C ₂	C ₃	C ₁	C ₂	C ₃	C ₁	C ₂	C ₃
pH	1	3.0	2.9	3.0	2.9	3.2	3.0	3.0	3.1	3.0
	2	2.9	3.0	2.9	2.9	3.0	3.1	2.9	3.0	2.9
	3	2.8	2.9	2.9	3.1	2.9	3.1	2.9	3.0	3.0
	4	2.9	2.9	2.9	2.9	3.0	3.1	3.2	3.1	3.2

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 95:
RESULTADOS ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EVALUAR PH EN EL
EXPERIMENTO 4**

ANOVA	GL	SC	CM	Fc	Ft
Concentración (M)	2	0.08270556	0.04135278	5.11463582	5.49
oBrix final (C)	2	0.01507222	0.00753611	0.93208887	5.49
M x C	4	0.02984444	0.00746111	0.92281264	4.11
Error Exp.	27	0.2183	0.00808519	1	
TOTAL	35	0.34592222			

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

• **Discusión e Interpretación de resultados**

Realizado en Análisis de Varianza (ANOVA) podemos concluir que estadísticamente, para pH, la concentración de miel (M) y °Brix final (C), al igual que la interacción de estas variables no presenta diferencia altamente significativa. Por lo que para la elección de la mejor combinación de variables se deberá elegir alguna que de valores cercanos a pH 3.1-3.2 que es un valor teórico al cual deseamos llegar, siendo el valor de Concentración de miel 3 (50%) y °Brix final 3 (71°Brix)

5.6. Análisis y Discusión de resultados

En el EXPERIMENTO N°4: CONCENTRACIÓN Y ADICIÓN DE MIEL las pruebas sensoriales revelaron que los mejores resultados se obtienen con la Concentración de miel 1 o 2 (30% o 40%).

Los resultados de las pruebas fisicoquímicas (Rendimiento y pH) nos inducen a concluir que los mejores resultados se obtuvieron con la concentración 3 (50%) y °Brix final 1 o 3 (64% o 71°Brix).

Para la elección de la mejor combinación de variables se le dio mayor valoración a las pruebas fisicoquímicas y se eligió concentración de miel 3 (50%) y °Brix final 2 (67.5 °Brix), siendo este último el valor intermedio entre ambos resultados de las pruebas fisicoquímicas, con el cual podremos obtener un rendimiento y pH deseados.

6. EVALUACIÓN DEL PRODUCTO FINAL

6.1. Análisis Fisicoquímico

El análisis fisicoquímico revela un producto con un pH óptimo para evitar el crecimiento de organismos patógenos y la formación de cristales en el producto. Se observa que los valores están dentro de los parámetros de normalidad para este tipo de productos.

**CUADRO 96:
RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL PRODUCTO FINAL**

ANÁLISIS	RESULTADO
pH	3.1
oBrix	67
Acidez	15.92 mgr/100gr

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

6.2. Análisis Químico Proximal

En la revisión bibliográfica para jaleas en el CAPITULO I se indica que el contenido calórico de una jalea comercial está alrededor de los 340 Kcal (CUADRO 16[RLB6]); Si observamos el aporte calórico de jalea de arandanos edulcorada con miel elaborada en esta Tesis es de 235.22 Kcal, es decir nuestro producto aporta 30% menos calorías que un producto de la misma categoría. Entonces, tenemos

un producto con menor contenido calórico a uno comercial y con similares valores en su composición química. Según recomienda la FAO junto con la asociación del CODEX⁷¹ para que un producto tenga la denominación "Light" o bajo contenido calórico, este deberá presentar al menos 25% menos aporte calórico que un producto de similares características.

Además, luego de todo el proceso de transformación del Arandano para convertirse en jalea, que supone tratamientos térmicos, triturado, filtrado, etc. La cantidad de polifenoles totales de la materia prima (CUADRO 36) que paso al producto final supone el 20%. Es decir, el producto final ha conservado ciertos compuestos deseados, añadiéndole a nuestro producto un valor nutricional importante.

**CUADRO 97:
RESULTADOS DE QUÍMICO PROXIMAL QUÍMICO DEL PRODUCTO FINAL**

ANÁLISIS	RESULTADO
Contenido Calórico	235.22 Kcal
Humedad	31.03 %
Proteína	1.8 %
Grasa	0.06 %
Ceniza	0.24 %
Hidratos de carbono	56.87 %

Fuente: Laboratorio de ensayo y control de calidad UCSM (ANEXO 24)

**CUADRO 98:
RESULTADOS DE ANÁLISIS DE POLIFENOLES TOTALES**

ANÁLISIS	RESULTADO
Polifenoles totales	0.15 mg/g

Fuente: Laboratorio de ensayo y control de calidad UCSM (ANEXO 25)

6.3. Análisis Microbiológico

Los valores de mohos y levaduras se encuentran dentro los límites que el MINSA especifica para jaleas, por lo que este es un producto sin problemas microbiológicos

⁷¹ (FAO, 2000)

**CUADRO 99:
RESULTADOS DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL PRODUCTO FINAL**

ANÁLISIS	RESULTADO
Mohos y levaduras	<10

Fuente: Laboratorio de ensayo y control de calidad UCSM (ANEXO 24)

6.4. Análisis Organoléptico

Este análisis revela que el producto elaborado tiene características sensoriales dentro del rango de normalidad.

**CUADRO 100:
RESULTADOS DEL ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO DEL PRODUCTO FINAL**

ANÁLISIS	RESULTADO
Color	Morado azulado
Olor	Característico con aromas a miel
Sabor	Característicos con sabores de miel
Textura	Característico

Fuente: Elaboración propia 2017

6.5. Aceptabilidad

La prueba de aceptabilidad se realizó con un grupo de 50 panelistas, el mismo que abarco estudiantes de la Universidad Católica de Santa María y Universidad Católica San Pablo. La encuesta busca someter la jalea a una evaluación de aceptación sensorial.

Los resultados se expresan en el siguiente grupo de tablas y cuadros, según la escala hedónica presentada a continuación

**CUADRO 101:
ESCALA HEDÓNICA PARA ACEPTABILIDAD**

PUNTAJE	CATEGORÍA
1	Me disgusta extremadamente
2	Me disgusta mucho
3	Me disgusta moderadamente
4	Me disgusta levemente
5	No me gusta ni me disgusta
6	Me gusta levemente
7	Me gusta moderadamente
8	Me gusta mucho
9	Me gusta extremadamente

Fuente: Elaboración propia (2017)

**CUADRO 102:
RESULTADOS DE GRADO DE ACEPTABILIDAD**

PANLISTA	RESULTADO
1	8
2	3
3	6
4	6
5	7
6	8
7	5
8	8
9	6
10	6
11	8
12	7
13	7
14	8
15	8
16	5
17	7
18	7
19	3
20	6
21	7
22	6
23	7
24	5
25	9
26	9
27	7
28	7
29	7
30	7
31	6
32	6
33	7
34	9
35	4
36	7
37	3
38	2
39	4
40	2
41	5
42	4
43	4
44	4
45	9

PANLISTA	RESULTADO
46	4
47	8
48	3
49	8
50	3

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

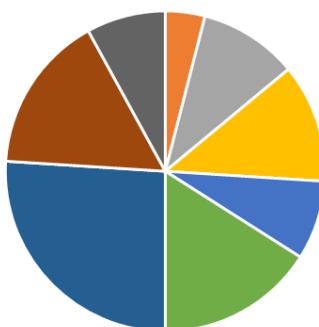
**CUADRO 103:
RECUENTO DE PUNTUACIÓN GRADO DE ACEPTABILIDAD**

CATEGORIA	TOTAL	PORCENTAJE
Me disgusta extremadamente	0	0 %
Me disgusta mucho	2	4 %
Me disgusta moderadamente	5	10 %
Me disgusta levemente	6	12 %
No me gusta ni me disgusta	4	8 %
Me gusta levemente	8	16 %
Me gusta moderadamente	13	26 %
Me gusta mucho	8	16 %
Me gusta extremadamente	4	8 %
TOTAL	50	100%

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**GRAFICA 1:
RESULTADOS GRADO DE ACEPTABILIDAD**

- Me disgusta extremadamente
- Me disgusta mucho
- Me disgusta moderadamente
- Me disgusta levemente
- No me gusta ni me disgusta
- Me gusta levemente
- Me gusta moderadamente
- Me gusta mucho
- Me gusta extremadamente

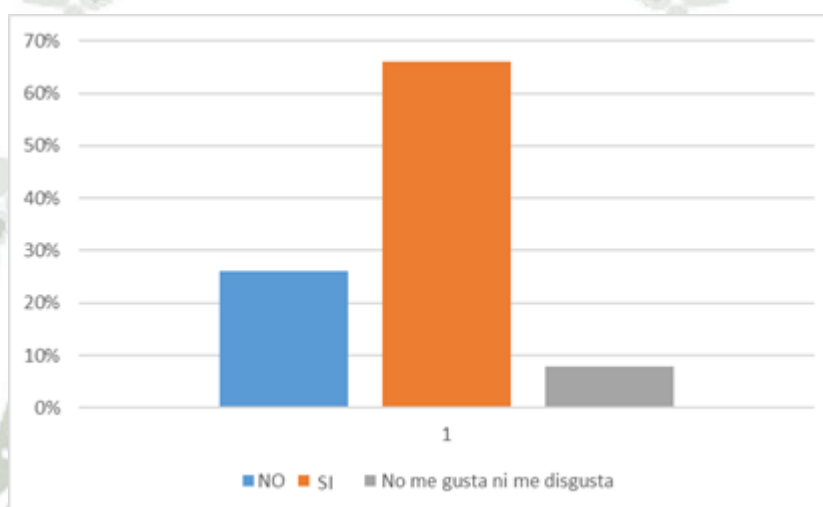


**CUADRO 104:
RESULTADOS PORCENTAJE DE ACEPTABILIDAD**

ACEPTACION	TOTAL	PORCENTAJE
Si	33	66 %
No me gusta no me disgusta	4	8 %
No	13	26 %

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**GRAFICA 2:
RESULTADOS PORCENTAJE DE ACEPTABILIDAD**



se puede apreciar que la aceptación del producto es del 66%, más de la mitad de los entrevistados aprobaron sensorialmente el producto, y solamente el 13% lo desaprobó, en la mayoría de casos el entrevistado manifestó verbalmente que los productos elaborados con miel no son de su agrado lo que nos da una idea del porqué de su respuesta negativa, otro porcentaje se mantuvo neutro, no le disgusta ni le gusto el sabor que ofrece la jalea. Esta prueba de aceptabilidad nos da una idea de cómo será calificado sensorialmente nuestro producto si se decide ofrecerlo en el mercado local.

6.6. Tiempo de vida útil

6.6.1. Objetivo

Determinar el tiempo de vida útil del producto final a diferentes temperaturas y establecer temperatura de almacenamiento y fecha de vencimiento de nuestro producto.

6.6.2. Variables

$$T_1 = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$T_2 = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$T_3 = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$$

6.6.3. Diseño Experimental



6.6.4. Resultados

Se evaluó la Jalea a tres diferentes temperaturas (20 °C, 30 °C y 40 °C) realizando mediciones diarias de °Brix por un periodo de 30 días. El valor inicial fue de 67 °Brix. Y como límite permisible se utilizó 75 °Brix, valor al cual la formación de cristales podría convertir nuestro producto en no consumible.

**CUADRO 105:
RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE °BRIX A TRAVÉS DEL TIEMPO A
DIFERENTES TEMPERATURAS**

DIAS	20 °C	30 °C	40 °C
0	67.00	67.00	67.00
1	67.03	67.07	67.07
2	67.05	67.14	67.13
3	67.08	67.20	67.20
4	67.11	67.26	67.26
5	67.13	67.32	67.32
6	67.15	67.38	67.38
7	67.18	67.43	67.44
8	67.20	67.48	67.50
9	67.22	67.53	67.56
10	67.25	67.58	67.62
11	67.27	67.62	67.68
12	67.29	67.66	67.73
13	67.31	67.70	67.78
14	67.33	67.74	67.84
15	67.35	67.77	67.89
16	67.37	67.80	67.94
17	67.39	67.83	67.99

DIAS	20 °C	30 °C	40 °C
18	67.41	67.86	68.04
19	67.42	67.88	68.09
20	67.44	67.90	68.14
21	67.46	67.92	68.18
22	67.47	67.94	68.23
23	67.49	67.95	68.27
24	67.50	67.96	68.31
25	67.52	67.97	68.36
26	67.53	67.98	68.40
27	67.54	67.98	68.44
28	67.56	67.98	68.48
29	67.57	67.98	68.51
30	67.58	67.98	68.55

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

Nota: *Resultados expresados en mg/100gr de producto*

**CUADRO 106:
LOGARITMO NATURAL (LN) DE LOS VALORES DE °BRIX EN EL CUADRO
105**

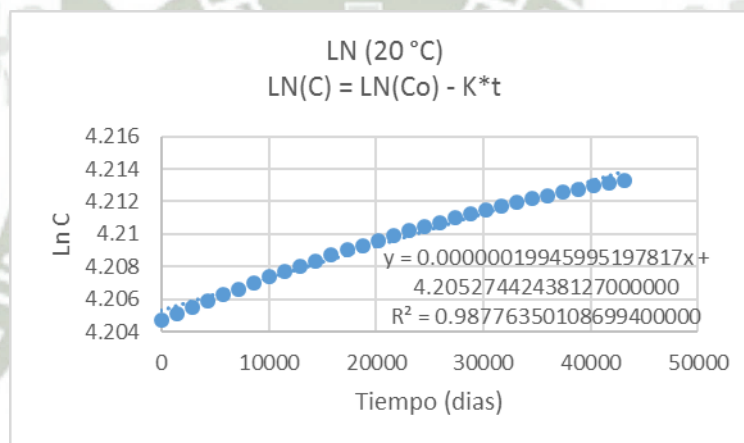
TIEMPO (días)	TIEMPO (min)	20 °C	30 °C	40 °C
0	0	4.204692619	4.204692619	4.204692619
1	1440	4.205096518	4.205718296	4.205684499
2	2880	4.2054923	4.206705849	4.206660168
3	4320	4.205879974	4.20765539	4.207619675
4	5760	4.20625955	4.208567028	4.208563063
5	7200	4.206631038	4.209440864	4.209490379
6	8640	4.206994446	4.210276998	4.210401665
7	10080	4.207349782	4.211075522	4.211296965
8	11520	4.207697057	4.211836527	4.212176321
9	12960	4.208036277	4.212560097	4.213039774
10	14400	4.208367451	4.213246314	4.213887365
11	15840	4.208690587	4.213895253	4.214719134
12	17280	4.209005693	4.214506987	4.215535119
13	18720	4.209312776	4.215081585	4.216335358
14	20160	4.209611843	4.215619109	4.217119889
15	21600	4.209902903	4.216119619	4.217888748
16	23040	4.210185961	4.216583172	4.218641971
17	24480	4.210461025	4.217009817	4.219379592
18	25920	4.2107281	4.217399603	4.220101646
19	27360	4.210987195	4.217752571	4.220808166
20	28800	4.211238313	4.218068762	4.221499185
21	30240	4.211481463	4.21834821	4.222174734
22	31680	4.211716649	4.218590946	4.222834844
23	33120	4.211943877	4.218796996	4.223479546
24	34560	4.212163153	4.218966383	4.224108868

TIEMPO (días)	TIEMPO (min)	20 °C	30 °C	40 °C
25	36000	4.212374481	4.219099125	4.224722841
26	37440	4.212577867	4.219195239	4.225321491
27	38880	4.212773315	4.219254732	4.225904847
28	40320	4.21296083	4.219277614	4.226472934
29	41760	4.213140418	4.219263885	4.227025779
30	43200	4.213312081	4.219213545	4.227563406

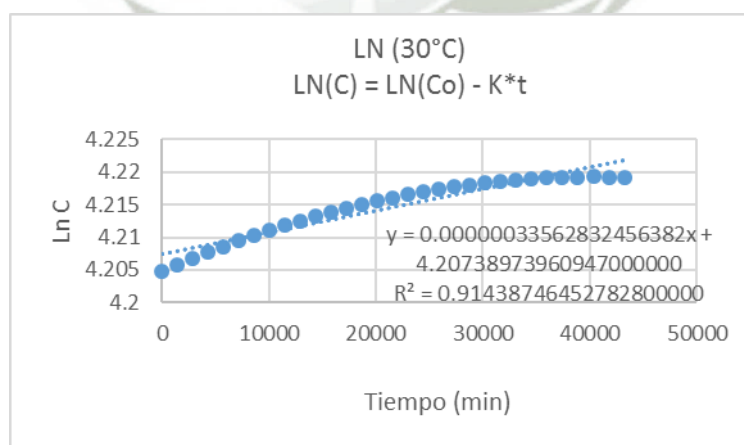
Fuente: *Elaboración propia (2017)*

Seguidamente se grafican los datos obtenidos en el cuadro anterior para poder hallar un modelo matemático que concuerde con la ecuación de Labuzza y así determinar la constante K para cada temperatura a evaluar (20, 30 y 40 °C).

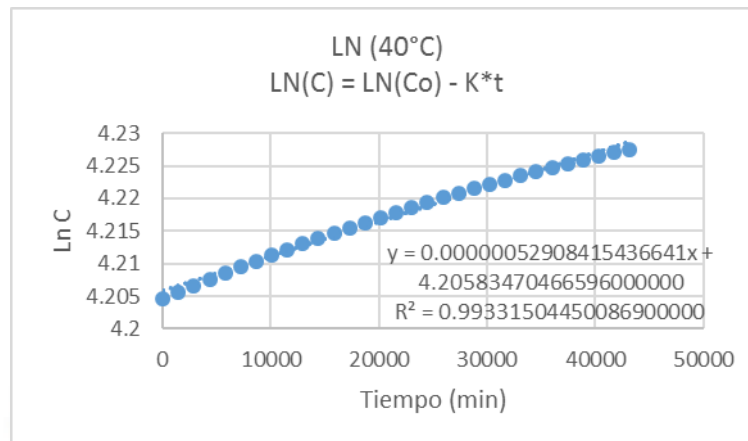
**GRAFICA 3:
GRAFICA DE LA ECUACIÓN DE LABUZZA A 20°C**



**GRAFICA 4:
GRAFICA DE LABUZZA A 30°C**



**GRAFICA 5:
GRAFICA DE LA ECUACIÓN DE LABUZZA A 40°C**



**CUADRO 107:
VELOCIDAD CONSTANTE DE DETERIORO OBTENIDA DE LAS GRÁFICAS
DE LAS ECUACIONES DE LABUZZA**

T (oC)	T (oK)	1/T	Ln K	K
20	293.15	0.003411223	-15.42765236	0.0000001994599520
29	302.15	0.003309614	-14.90726147	0.0000003356283246
38	311.15	0.003213884	-14.45211834	0.0000005290841544

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

A continuación, se grafica Ln K y la inversa de la temperatura de tratamiento (1/T) siguiendo el modelo lineal de la Ecuación de Arrhenius.

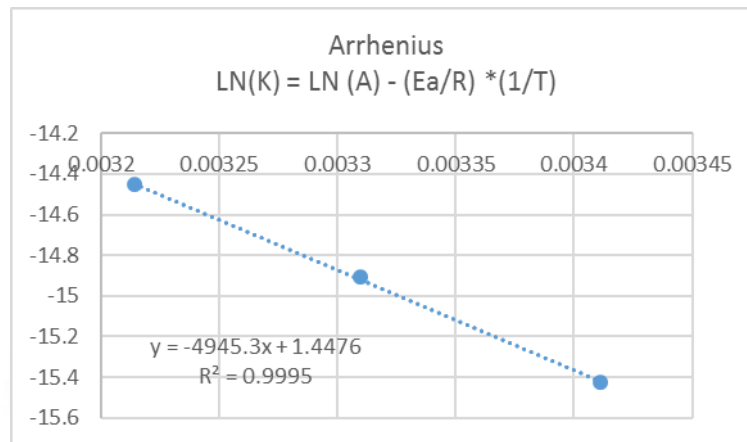
$$K = A x e^{-\frac{Ea}{R x T}} = A x e^{-\frac{Ea}{R} x \frac{1}{T}}$$

$$\ln K = \ln A + \ln e^{-\frac{Ea}{R x T}}$$

$$\ln K = \ln A - \frac{Ea}{R} x \frac{1}{T}$$

- K = Velocidad constante de deterioro
- A = Factor de frecuencia en relación al número de colisiones
- R = Constante universal de los gases
- T = Temperatura a evaluar
- Ea = Energía de activación

**GRAFICA 6:
GRAFICA DE LA ECUACIÓN DE ARRHENIUS**



Esto nos permitirá hallar los valores de LN (A) y (Ea/R); los cuales serán reemplazados en la ecuación de Arrhenius para obtener la constante k par cualquier temperatura y posteriormente calcular el tiempo de vida útil de la jalea despejando la variable tiempo de la ecuación de Labuzza de la siguiente manera:

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

$$\frac{\partial C^c}{\partial C_{Co}} = K x {}_0^t \partial t$$

$$\ln C - \ln Co = k x t$$

$$\ln C = \ln Co + k x t$$

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

- K = velocidad constante de deterioro
- C = Valor de la característica evaluada al tiempo t
- Co = Valor inicial de la característica evaluada
- t = tiempo en el que se realiza la evaluación

**CUADRO 108:
VELOCIDAD DE DETERIORO (K) A DIFERENTES TEMPERATURAS**

TEMPERATURA (°C)	TEMPERATURA (°K)	VELOCIDAD DE DETERIORO (K)
0	273.15	0.000000058
1	274.15	0.000000062
2	275.15	0.000000067
3	276.15	0.000000071
4	277.15	0.000000076
5	278.15	0.000000081
6	279.15	0.000000086
7	280.15	0.000000092
8	281.15	0.000000098
9	282.15	0.000000104
10	283.15	0.000000111
11	284.15	0.000000118
12	285.15	0.000000125
13	286.15	0.000000133
14	287.15	0.000000141
15	288.15	0.000000150
16	289.15	0.000000159
17	290.15	0.000000168
18	291.15	0.000000179
19	292.15	0.000000189
20	293.15	0.000000201
21	294.15	0.000000212
22	295.15	0.000000225
23	296.15	0.000000238
24	297.15	0.000000252
25	298.15	0.000000266
26	299.15	0.000000281
27	300.15	0.000000297
28	301.15	0.000000314
29	302.15	0.000000332
30	303.15	0.000000350

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 109:
TIEMPO DE VIDA ÚTIL DE LA JALEA DE ARANDANOS EDULCORADA CON
MIEL DE ABEJA A DIFERENTES TEMPERATURAS**

TEMPERATURA (°C)	TIEMPO DE VIDA UTIL (MIN)	TIEMPO DE VIDA UTIL (DIAS)	TIEMPO DE VIDA UTIL (MESES)
0	1,992,744.63	1,383.85	46
1	1,865,396.23	1,295.41	43
2	1,747,024.58	1,213.21	40
3	1,636,941.44	1,136.76	38
4	1,534,515.38	1,065.64	36
5	1,439,166.78	999.42	33
6	1,350,363.25	937.75	31
7	1,267,615.57	880.29	29
8	1,190,473.91	826.72	28
9	1,118,524.46	776.75	26
10	1,051,386.32	730.13	24
11	988,708.76	686.60	23
12	930,168.58	645.95	22
13	875,467.87	607.96	20
14	824,331.87	572.45	19
15	776,507.03	539.24	18
16	731,759.26	508.17	17
17	689,872.36	479.08	16
18	650,646.52	451.84	15
19	613,897.02	426.32	14
20	579,452.98	402.40	13
21	547,156.28	379.97	13
22	516,860.50	358.93	12
23	488,430.04	339.19	11
24	461,739.22	320.65	11
25	436,671.54	303.24	10
26	413,118.90	286.89	10
27	390,981.05	271.51	9
28	370,164.87	257.06	9
29	350,583.90	243.46	8
30	332,157.80	230.67	8

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

6.6.5. Análisis y Discusión de resultados

El estudio de tiempo de vida útil de cualquier alimento no es más que el estudio del impacto que tiene la temperatura; a la que se somete el alimento. Con la velocidad de deterioro hemos comprado lo que la teoría nos explica y hemos concluido que la Temperatura es directamente proporcional la velocidad de deterioro del alimento,

por ende, su vida útil se verá aumentada o disminuida dependiendo de la temperatura de almacenado.

La vida útil de un alimento procesado se ve alterada desde el primer instante en el que este es envasado y almacenado, puesto que una serie de reacciones químicas empezaran a alterar su composición, dependerá de la naturaleza del producto la velocidad con las que estas reacciones se puedan evidenciar.

analizando todos los valores de vida útil calculados, se recomienda conservar el alimento a temperatura ambiente 20-21 °C para que el tiempo de vida útil del producto sea de 1 año (12 meses).



CAPITULO IV

IV. PROPUESTA A NIVEL DE PLANTA INDUSTRIAL

1. Cálculos de Ingeniería

1.1. Análisis de Demanda y Oferta

Se realizará un análisis de demanda y oferta para jalea y mermelada, debido a que los datos estadísticos obtenidos agrupan estos dos tipos de productos. La producción industrial Nacional de mermeladas y jaleas empezó en los primeros años de la década de los 60 con el ingreso al mercado de la marca Fanny, a pesar que a lo largo de país ya estaba presente la producción artesanal para el autoconsumo. En los inicios de la industria⁷² un factor limitante en el desarrollo de estos productos fue la estacionalidad en la producción de las frutas; sin embargo, actualmente ese factor ha dejado de ser un impedimento, pues se han desarrollado tecnologías de refrigerado y congelado que permiten conservar las frutas o las pulpas de éstas y disponer de ellas en cualquier época del año.

Esta industria sigue desarrollándose satisfactoriamente, no sólo por la variedad de sabores, sino también por la variedad de presentaciones. Desde el año 2013, pasaron a ser considerados un producto de alta penetración, pues se consume regularmente en más del 63% de los hogares, porcentaje que se incrementó 15 puntos porcentuales en el 2013 con respecto al año anterior, cuando aún era considerada un producto de mediana penetración, específicamente refiriéndose a jalea. Las importaciones de mermelada y jalea son minúsculas respecto a la producción total (menos del 1%) y sólo el 3% de la producción nacional se destina hacia el mercado externo⁷³.

Cabe resaltar que su consumo se eleva por estacionalidad en la temporada escolar, cuando tradicionalmente se incrementa el consumo de producto azucarados y en los últimos cuatro meses del año, ya que es un componente básico en las tradicionales canastas navideñas⁷⁴.

⁷² (Pardo & Rojas, 2014)

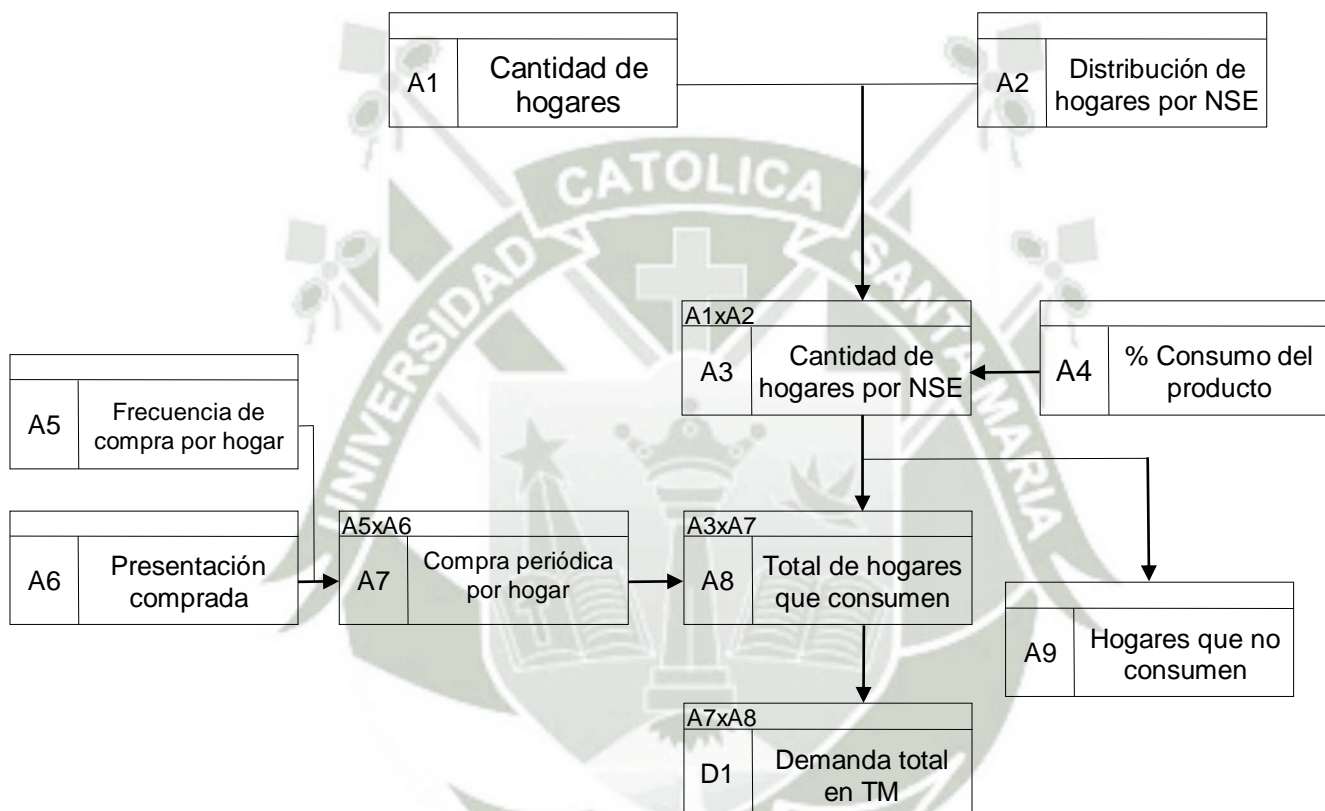
⁷³ (IPSOS, 2014)

⁷⁴ (MAXIMIXE, 2015)

1.1.1. Análisis de la Demanda

Primero se establecerá el mercado objetivo al cual estará dirigido el producto, para luego pasar al estudio del perfil del consumidor. Con estas consideraciones, se examinará la demanda histórica y se realizará la proyección de la misma según el Esquema presentado a continuación:

**ESQUEMA 20:
SECUENCIA LÓGICA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA EN TM**



Fuente: (Pardo & Rojas, 2014)

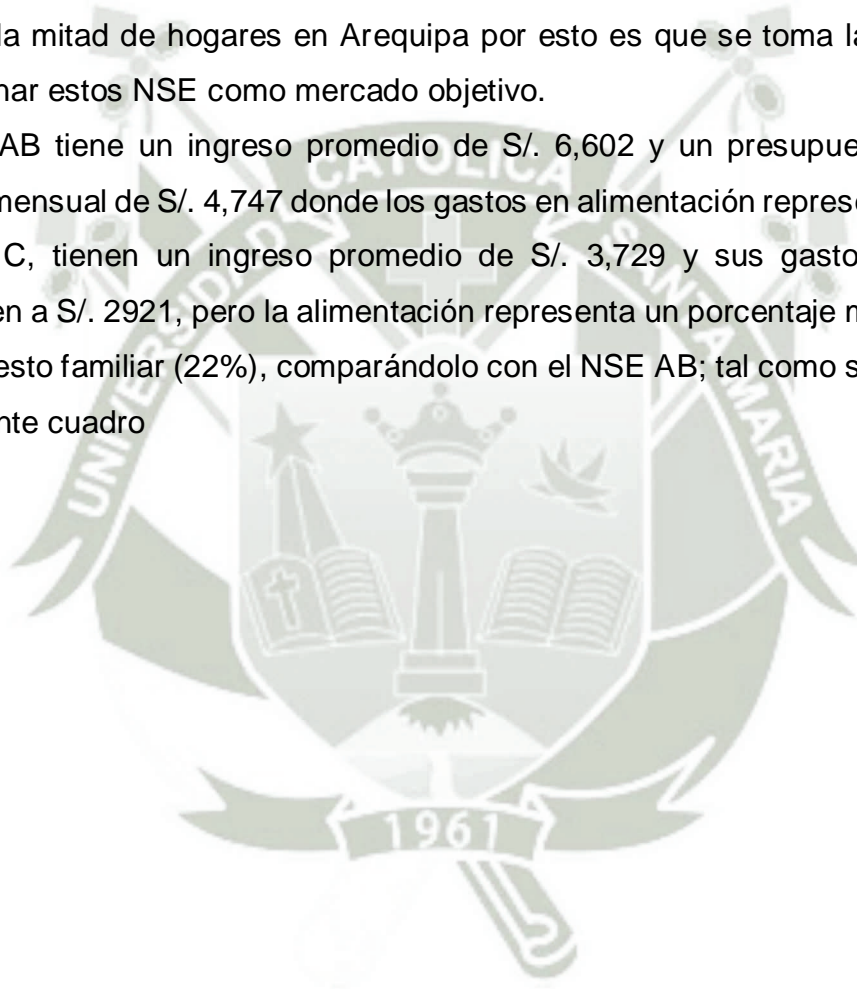
Mercado objetivo

El departamento de Arequipa según el último censo realizado tiene alrededor de 1' 287, 205 habitantes, lo que representaría el 4% aproximadamente del estimado nacional y mantiene un crecimiento de 1.15% anual. A su vez, se encuentra

conformada, aproximadamente, por 309,892 hogares, donde el número promedio de integrantes por hogar es de 4 personas.⁷⁵

El mercado objetivo, dentro de Arequipa, serán los Niveles Socioeconómicos AB y C, un segmento del mercado con un alto-mediano poder adquisitivo, que compra y consume alimentos de altos estándares de calidad y que está dispuesto a adquirir nuevos productos y/o marcas que conlleven una propuesta de diferenciación⁷⁶. El NSE AB representa un 20%, mientras que el NSE C representa un 33.4% de los hogares en el Departamento de Arequipa, lo que significa que el mercado objetivo está representado por aproximadamente 165,482 hogares.⁷⁷ Juntos representan más de la mitad de hogares en Arequipa por esto es que se toma la decisión de seleccionar estos NSE como mercado objetivo.

El NSE AB tiene un ingreso promedio de S/. 6,602 y un presupuesto de gasto familiar mensual de S/. 4,747 donde los gastos en alimentación representan el 17%. El NSE C, tienen un ingreso promedio de S/. 3,729 y sus gastos mensuales ascienden a S/. 2921, pero la alimentación representa un porcentaje mayor de este presupuesto familiar (22%), comparándolo con el NSE AB; tal como se muestra en el siguiente cuadro



⁷⁵ (INEI, 2016)

⁷⁶ (MAXIMIXE, 2015)

⁷⁷ (APEIM, 2015)

**CUADRO 110:
PERFIL DE HOGARES SEGÚN SU NIVEL SOCIO ECONÓMICO 2015**

GASTOS	NSE AB	NSE C	NSE C1	NSE C2	NSE D	NSE E
Alimentos	S/.816	S/.679	S/.648	S/.601	S/.501	S/.380
Vestido y calzado	S/.172	S/.112	S/.102	S/.88	S/.69	S/.49
Alquiler, combustible, electricidad y conservación de la vivienda	S/.337	S/.213	S/.197	S/.173	S/.121	S/.72
Muebles, enseres y mantenimiento	S/.246	S/.89	S/.81	S/.69	S/.53	S/.41
Cuidado, conservación de la salud y servicios médicos	S/.215	S/.131	S/.126	S/.117	S/.78	S/.46
Transporte y comunicaciones	S/.475	S/.194	S/.173	S/.142	S/.90	S/.51
Esparcimiento, diversión servicios culturales y de enseñanza	S/.513	S/.226	S/.200	S/.161	S/.95	S/.48
Otros bienes y servicios	S/.185	S/.114	S/.107	S/.97	S/.74	S/.52
GASTO POM. FAMILIAR MENSUAL⁷⁸	S/.4,747	S/.2,961	S/.2,759	S/.2,457	S/.1,842	S/.1,259
INGRESO PROM. FAMILIAR MENSUAL⁷⁹	S/.6,602	S/.3,729	S/.3,455	S/.3,046	S/.2,127	S/.1,363

Fuente: (APEIM, 2015)

^{78 64} (INEI, 2016)

Peril del consumidor

Para el mercado conformado por los hogares del NSE AB y C, el consumidor está constituido por todos los integrantes que conforman el hogar y que consumen frecuentemente jalea y mermelada, generalmente en el desayuno por las mañanas, lonches en la tarde o ya sea enviándola en las loncheras de los hijos.

Hasta el año 2012 la jalea y mermelada eran consideradas productos de mediana penetración, pues era consumida por el 48% de los hogares en el departamento de Arequipa. Para el año 2015 la jalea y mermelada tuvo una penetración en el 63% de los hogares, 15 puntos porcentuales por encima con respecto al 2012, lo que la sitúa en la lista de los productos con alto nivel de penetración IPSOS.⁸⁰

Con respecto al consumo de jaleas y mermeladas, se recopilaron datos de encuestas nacionales en donde se indica que el 24% de personas consume mermelada a diario o inter diario, mientras que el 47% de los encuestados afirmó que consume mermelada por lo menos una vez a la semana.⁸¹ Esta frecuencia de consumo va de la mano con la frecuencia de compra de la mermelada y para poder determinar la demanda del mercado debemos de conocer los datos de frecuencia de compra del producto y presentación comprada, datos que se muestran en la siguiente tabla:

CUADRO 111
DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE COMPRA POR PRESENTACIÓN DE
JALEA Y MERMELEDA

PRESENTACIÓN (A6)		FRECUENCIA (A5)		
ENVASE	CANTIDAD (KG)	SEMANA	QUINCENAL	MENSUAL
		12%	51%	37%
Vidrio	0.370	40%	39%	52%
Vidrio	0.500	32%	22%	29%
Doypack	0.200	8%	29%	3%
Doypack	0.800	20%	10%	16%

Fuente: (Pardo & Rojas, 2014)

Nota: A5 y A6 Revisar ESQUEMA 21

⁸⁰ (IPSOS, 2014)

⁸¹ (Pardo & Rojas, 2014)

Demanda Histórica y proyección de Demanda

La demanda histórica se determina con la cantidad de hogares y el porcentaje de éstos que consumen mermelada. El número de hogares en el Departamento de Arequipa entre los años 2008 – 2013 y el porcentaje de hogares que consume jalea y mermeladas está especificado en el cuadro presentado a continuación.

**CUADRO 112:
HISTÓRICO DE HOGARES Y PORCENTAJE DE CONSUMO DE JALEA Y
MERMELADA POR NSE EN EL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA PERIODO:
2008-2013**

NSE (A2)	CANTIDAD HISTÓRICA DE HOGARES (EN MILES) (A1)						PORCENTAJE DE CONSUMO DE JALEA Y MERMELADA (A4)					
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2008	2009	2010	2011	2012	2013
AB	44	47	51	54	58	62	61%	45%	53%	56%	53%	69%
C	54	62	70	80	91	104	42%	46%	49%	52%	52%	55%
C1	15	18	21	24	29	33	41%	52%	40%	51%	49%	44%
C2	10	12	14	17	21	26	36%	50%	32%	42%	49%	43%
D	39	40	41	42	43	44	48%	43%	46%	28%	46%	43%
E	55	52	49	46	43	41	34%	14%	34%	36%	41%	39%

Fuente: (APEIM, 2015)

Nota: A1, A2 y A4, Revisar ESQUEMA 21

Finalmente, se estima el histórico de hogares que consumieron mermelada en el departamento de Arequipa a entre el año 2008 – 2013 con los datos del CUADRO 112^[P7]

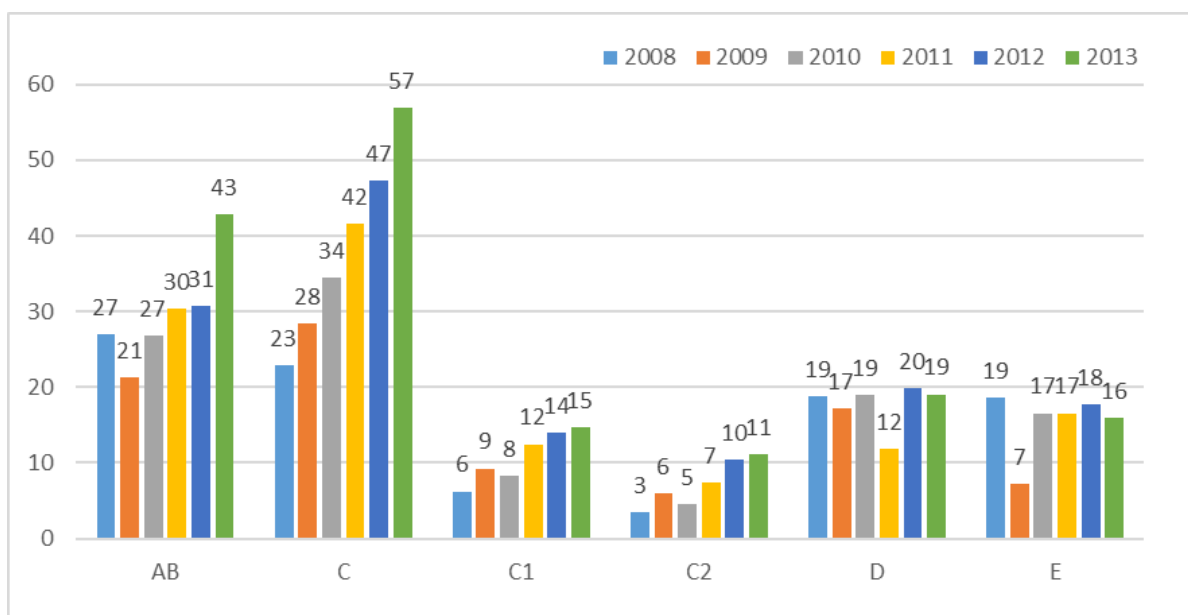
**CUADRO 113:
DEMANDA HISTÓRICA DE HOGARES QUE CONSUMEN JALEA Y
MERMELADA EN EL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA PERIODO: 2008-2013
(A3) (EN MILES)**

NSE	2008	2009	2010	2011	2012	2013
AB	27	21	27	30	31	43
C	23	28	34	42	47	57
C1	6	9	8	12	14	15
C2	3	6	5	7	10	11
D	19	17	19	12	20	19
E	19	7	17	17	18	16

Fuente: Extracto de datos de APEIM (2015)

Nota: A3, Revisar ESQUEMA 21

**GRAFICA 7:
DEMANDA HISTÓRICA DE HOGARES QUE CONSUMEN JALEA Y
MERMELADA EN EL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA PERIODO: 2008-2013
(EN MILES)**



Fuente: Extracto de datos de APEIM (2015)

A Continuación, con los datos [CUADRO 113][CM8] se realizó la proyección de la demanda histórica de consumo de jalea y mermelada, separando los NSE AB y C,

**CUADRO 114:
COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN DE DEMANDA HISTÓRICA
PROYECTADA DE HOGARES (NSE AB) QUE CONSUMEN JALEA Y
MERMELADA EN EL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA**

TENDENCIA	R ²
Lineal	0.6781
Exponencial	0.6765
Logarítmica	0.6779
Potencial	0.6762

Fuente: Elaboración propia (2017)

Con base en el análisis de regresiones, se determinó que la producción sigue un comportamiento lineal. Esta tendencia permite proyectar la demanda histórica de hogares (NSE AB) que consumen jalea y mermelada hasta el año 2027, como se muestra en la siguiente tabla:

**CUADRO 115:
PROYECCIÓN NACIONAL DE DEMANDA HISTÓRICA DE HOGARES (NSE
AB) QUE CONSUMEN JALEA Y MERMELADA EN EL DEPARTAMENTO DE
AREQUIPA PERIODO 2017 – 2027**

AÑO	PRODUCCIÓN (TN)
2017	50
2018	54
2019	57
2020	60
2021	63
2022	66
2023	69
2024	73
2025	76
2026	79
2027	82

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

Nota: *el presente cuadro se obtuvo como resultado de una regresión exponencial de los datos de CUADRO 110 La fórmula es la siguiente: $Y = 3.1682x - 6339.8830$*

**CUADRO 116:
COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN DE DEMANDA PROYECTADA DE
HOGARES (NSE C) QUE CONSUMEN JALEA Y MERMELADA EN EL
DEPARTAMENTO DE AREQUIPA**

TENDENCIA	R²
Lineal	0.9974
Exponencial	0.9946
Logarítmica	0.9924
Potencial	0.9946

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

Con base en el análisis de regresiones, se determinó que la producción sigue un comportamiento lineal. Esta tendencia permite proyectar la demanda histórica de hogares (NSE C) que consumen jalea y mermelada hasta el año 2027, como se muestra en la siguiente tabla:

**CUADRO 117:
PROYECCIÓN NACIONAL DE DEMANDA DE HOGARES (NSE C) QUE
CONSUMEN JALEA Y MERMELADA EN EL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA
PERIODO 2017 – 2027**

AÑO	PRODUCCIÓN (TN)
2017	82
2018	89
2019	95
2020	102
2021	109
2022	116
2023	122
2024	129
2025	136
2026	142
2027	149

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

Nota: *el presente cuadro se obtuvo como resultado de una regresión exponencial de los datos de CUADRO 115. [CM9] La fórmula es la siguiente: $Y = 6.3966x - 13425$*

Seguidamente utilizando los datos de Frecuencia de Compra por Presentación (CUADRO 111) y Proyección de Nacional de Demanda de hogares NSE AB y C (CUADRO 115 y CUADRO 117) [CM10] realizamos el cálculo de demanda total proyectada.

**CUADRO 118:
PROYECCIÓN NACIONAL DE DEMANDA TOTAL DE JALEAS Y
MERMELADAS PERIODO 2017-2027 (D1)**

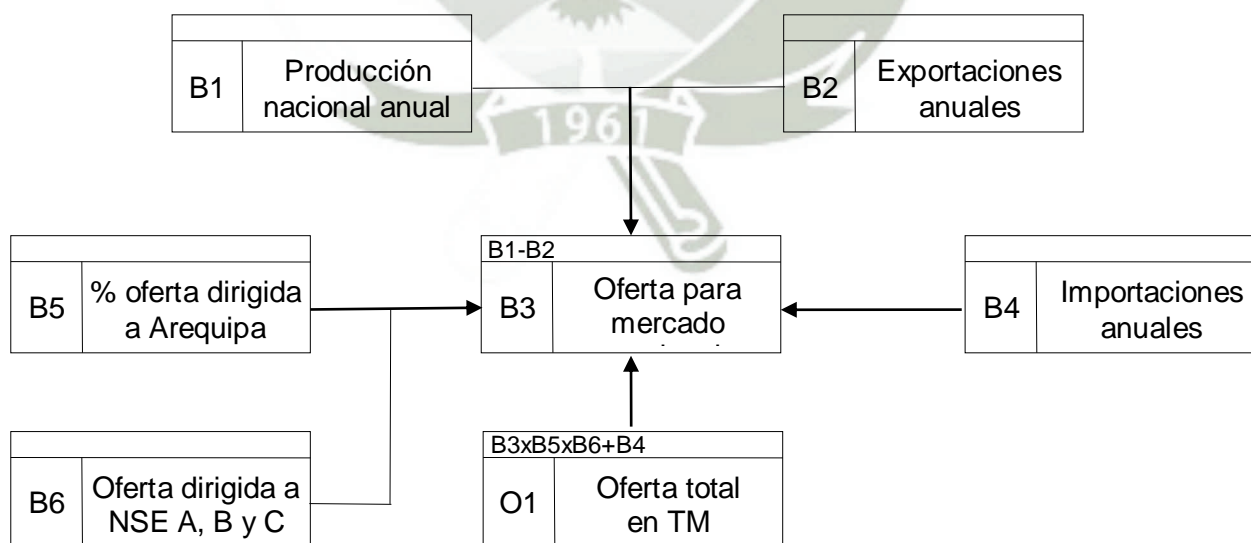
AÑO	DEMANDA EN HOGARES (EN MILES)		DEMANDA DE JALEA Y MERMELADA (TM)		TOTAL (TM)
	NSE AB	NSE C	NSE AB	NSE C	
2017	50	82	488	794	1,282
2018	54	89	518	859	1,378
2019	57	95	549	924	1,473
2020	60	102	580	989	1,569
2021	63	109	610	1,054	1,664
2022	66	116	641	1,119	1,760
2023	69	122	672	1,183	1,855
2024	73	129	703	1,248	1,951
2025	76	136	733	1,313	2,046
2026	79	142	764	1,378	2,142
2027	82	149	795	1,443	2,237

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

1.1.2. Análisis de la Oferta

Se realiza un análisis de importaciones y exportaciones, así como de la oferta histórica y con base en ello se realizan las proyecciones para los siguientes años según el esquema presentado a continuación:

**ESQUEMA 21:
SECUENCIA LÓGICA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA OFERTA EN TM**



Fuente: (Pardo & Rojas, 2014)

Productores Locales

Actualmente en el Perú existen cuatro grandes marcas de jaleas y mermeladas: Fanny, Gloria, Florida y A-1, la primera es producida y comercializada por Molitalia, mientras que las tres últimas son producidas por Industrias Alimentarias y son comercializadas por distintas empresas: Gloria es comercializada por el Grupo Gloria, Florida por la empresa G. W. Yichang & Cía. y A-1 por la empresa Comercia. Mermeladas Fanny es la marca con mayor crecimiento, cuya participación se incrementó en 9% en los últimos 7 años, mientras que del resto de marcas podemos resaltar a Florida con un incremento de 5%. También se ha observado que un grupo de marcas de jaleas y mermeladas no tan conocido pasó de una participación de 26% en 2007 a sólo 6% en 2012. Esto se debe a que antes existían pequeñas empresas que producían y comercializaban jaleas y mermeladas bajo su marca propia, pero sin ofrecer algún diferencial respecto a las principales, motivo por el cual fueron quebrando. Sin embargo, en 2013 se observa una recuperación en la participación de este grupo, ya que pasó tener un 8% del mercado, esto se debe al ingreso de marcas nuevas como: Huanchuy, FruttiVidA y Vida Fit; y la consolidación de otras como D'Marco.⁸² El incremento en la participación de las marcas pequeñas se explica porque éstas han introducido al mercado sabores no convencionales, los cuales han tenido una buena aceptación por parte de los consumidores. Las diferentes marcas usan tanto el canal de venta moderno como el tradicional. Sin embargo, el tradicional supera al moderno, ya que concentra el 61% de participación de compras de mermelada (se incluyen mercados y bodegas) mientras que los supermercados y autoservicios cuentan con un 28% de participación.⁸³

El Resumen de la producción local se encuentra expresada en el **CUADRO 18** [CM11](B1)

Exportaciones

No toda la producción local se destina al mercado peruano, pues una parte de ella se exporta. Por este motivo es necesario conocer la cantidad de mermelada que se destina al exterior; En el siguiente cuadro se observa la exportación histórica de

⁸² (Pardo & Rojas, 2014)

⁸³ (MAXIMIXE, 2015)

mermelada, podemos observar que en 2011 los envíos disminuyeron, principalmente por la menor demanda del mercado europeo. Sin embargo, se observa una recuperación en 2012.⁸⁴

CUADRO 119:
EXPORTACIÓN NACIONAL DE JALEAS Y MERMELADAS PERÍODO: 2001-2013 (B2)

AÑOS	EXPORTACION (TM)
2001	79
2002	98
2003	117
2004	136
2005	155
2006	125
2007	131
2008	257
2009	410
2010	267
2011	146
2012	176
2013	195

Fuente: (MAXIMIXE, 2015)

Nota: B2, Revisar ESQUEMA 22

Importaciones

Desde el 2008, las importaciones de mermelada en el Perú tienen una tendencia a la baja. En 2010 las importaciones de mermeladas totalizaron 23.7 toneladas métricas, lo cual representó una caída de más del 2% con respecto al año anterior, sin embargo, esto representa una desaceleración en el ritmo de descenso del volumen importado, ya que en 2009 se registró una caída de más del 40%. Estas disminuciones se explican debido a los mayores volúmenes de jaleas y mermelada producidos por industrias locales, más no por una reducción de la demanda interna⁸⁵.

⁸⁴ (MAXIMIXE, 2015)

⁸⁵ (SUNAT, 2016)

Por otra parte, las características y calidad del producto dependen del país de origen. Por ejemplo, una mermelada de fresa proveniente de Francia, puede llegar a costar S/. 27 el frasco de 500 gramos, mientras que una que proviene de EEUU cuesta S/. 21, lo cual se debe a las diferencias en el costo de importación y en calidad. En cuanto a las jaleas podemos encontrar que, las marcas importadas se venden en el mercado local a S/. 39 el frasco de 500 gramos⁸⁶.

En el Perú existen varias empresas dedicadas a la importación de mermeladas, pero la más importante de todas ellas es LS Andina, la cual, en 2010, tuvo una disminución de más del 50% en el volumen importado; sin embargo, en 2011 se recuperó, ya que tan sólo en los primeros 8 meses de dicho año sumó un total de 6.1 TM, lo cual supera el total importando durante todo el 2010⁸⁷.

En resumen, las importaciones de jalea y mermelada han sufrido una reducción considerable a través de los años. Esto se debe a la menor producción a nivel mundial, y al crecimiento de la producción nacional.⁸⁸

**CUADRO 120:
IMPORTACIÓN NACIONAL DE JALEAS Y MERMELADAS PERIODO 2007-
2012**

AÑOS	CANTIDAD (TM)
2007	32.9
2008	28.9
2009	27.3
2010	24.2
2011	23.6
2012	22.4

Fuente: MAXIMIXE (2015)

⁸⁶ (Pardo & Rojas, 2014)

⁸⁷ (MAXIMIXE, 2015)

⁸⁸ (MAXIMIXE, 2015)

**CUADRO 121:
COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN DE IMPORTACIÓN PROYECTADA DE
JALEAS Y MERMELADAS**

TENDENCIA	R ²
Lineal	0.9381
Exponencial	0.9572
Logarítmica	0.9382
Potencial	0.9570

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

Con base en el análisis de regresiones, se determinó que la producción sigue un comportamiento Logarítmico. Esta tendencia permite proyectar la importación nacional de jaleas y mermeladas hasta el año 2027, como se muestra en la siguiente tabla:

**CUADRO 122:
PROYECCIÓN NACIONAL DE IMPORTACIÓN DE MIEL DE JALEAS Y
MERMELADAS PERIODO 2017-2027 (B4)**

AÑO	PRODUCCIÓN (TN)
2017	15.7
2018	13.6
2019	12.6
2020	11.6
2021	10.8
2022	10.0
2023	9.2
2024	8.5
2025	7.9
2026	7.3
2027	6.8

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

Nota: *el presente cuadro se obtuvo como resultado de una regresión exponencial de los datos de CUADRO 103. La fórmula es la siguiente: $Y = 1.1559082167 \times 10^{69} \times e^{-7.7509559288 \times 10^{-2} X}$*

Oferta histórica disponible y proyección de oferta total

Con la diferencia entre la Producción nacional de jaleas y mermeladas (CUADRO 18) y exportación nacional de jales y mermeladas (CUADRO 119) se calcula el total disponible de jalea y mermelada producida para el mercado Nacional[RLB12]. [RLB13]

**CUADRO 123:
PRODUCCIÓN NACIONAL DE JALEAS Y MERMELADAS DISPONIBLE PARA
EL MERCADO NACIONAL PERIODO 2001-2013 (B1-B2) (B3)**

AÑOS	CANTIDAD (TM)
2001	2821
2002	2802
2003	2683
2004	2864
2005	3045
2006	3575
2007	4869
2008	5643
2009	5790
2010	5833
2011	6254
2012	6524
2013	6905

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

Nota: B3, Revisar ESQUEMA 22

Seguidamente, se calcula y se proyecta la producción de mermelada disponible para el mercado local (Arequipa). Tomando en cuenta que solo un 10%⁸⁹ (B5) se destina al departamento de Arequipa y los NSE AB y C representan el 53.4% (B6) de la población en Arequipa.

⁸⁹ (MAXIMIXE, 2015)

**CUADRO 124:
PRODUCCIÓN NACIONAL DE JALEAS Y MERMELADAS DISPONIBLE PARA
MI MERCADO Y NSE ESPECIFICO PERIODO 2001-2013**

AÑOS	CANTIDAD (TM)
2001	151
2002	150
2003	143
2004	153
2005	163
2006	191
2007	260
2008	301
2009	309
2010	311
2011	334
2012	151
2013	150

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 125:
COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN DE PRODUCCION NACIONAL
PROYECTADA DE JALEAS Y MERMELADAS DISPONIBLE PARA MI
MERCACCO Y NSE ESPECÍFICO**

TENDENCIA	R²
Lineal	0.9252
Exponencial	0.9125
Logarítmica	0.9251
Potencial	0.9125

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

Con base en el análisis de regresiones, se determinó que la producción sigue un comportamiento Lineal. Esta tendencia permite proyectar la producción nacional de jaleas y mermeladas disponible para mi mercado y NSE específico hasta el año 2027, como se muestra en la siguiente tabla:

**CUADRO 126:
PROYECCIÓN NACIONAL DE PRODUCCIÓN DE JALEAS Y MERMELADAS
DISPONIBLE PARA MI MERCADO Y NSE ESPECIFICO PERIODO 2017-2027**

AÑO	PRODUCCIÓN (TN)
2017	462
2018	483
2019	505
2020	527
2021	548
2022	570
2023	592
2024	613
2025	635
2026	657
2027	678

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

Nota: *el presente cuadro se obtuvo como resultado de una regresión lineal de los datos de CUADRO 12 [P14] 4. La fórmula es la siguiente: $Y = 21.671891X - 43250.634333$*

Finalmente, para el cálculo de la oferta total disponible se sumarán los resultados obtenidos de las proyecciones de la producción disponible para mi mercado y NSE (CUADRO 123 y de las importaciones (CUADRO 119); los resultados se presentan en la siguiente tabla:

**CUADRO 127:
PROYECCIÓN DE OFERTA TOTAL DE JALEAS Y MERMELADAS
DISPONIBLE PARA MI MERCADO OBJETIVO PERIODO 2017-2027 (O1)**

AÑO	PRODUCCIÓN (TN)
2017	477
2018	497
2019	518
2020	538
2021	559
2022	580
2023	601
2024	622
2025	643
2026	664
2027	685

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

Nota: O1, Revisar ESQUEMA 22

1.1.3. Demanda del Insatisfecha

Para el cálculo de la demanda el mercado se utiliza los resultados obtenidos en las proyecciones de demanda y oferta

Estimación de la demanda insatisfecha

La diferencia entre la demanda y oferta proyectada en los acápite anteriores, da como resultado la demanda insatisfecha en toneladas métricas para el periodo 2017-2027

**CUADRO 128:
DEMANDA INSATISFECHA PROYECTADA PERIODO: 2017-2027**

AÑO	DEMANDA PROYECTADA (TM)	OFERTA PROYECTADA (TM)	DEMANDA INSATISFECHA (TM)
2017	1,282	477	805
2018	1,378	497	881
2019	1,473	518	956
2020	1,569	538	1,031
2021	1,664	559	1,105
2022	1,760	580	1,180
2023	1,855	601	1,254
2024	1,951	622	1,329
2025	2,046	643	1,403
2026	2,142	664	1,478
2027	2,237	685	1,552

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

1.1.4. Estrategia comercial

1.1.4.1. Promoción de Ventas

La promoción de ventas estará enfocada en el corto plazo y tendrá como objetivo dar a conocer la marca e incentivar la compra en la etapa de lanzamiento y de esta forma, generar el posicionamiento deseado en el mercado. Para esto, se buscará entrar a supermercados y tiendas especializadas gourmet y durante la etapa de lanzamiento se darán degustaciones y muestras gratis de forma que el público pueda comenzar a nuestra Jalea y debido al exquisito sabor y calidad del producto, pueda empezar a asociarlos a la nueva marca. Esta estrategia se refuerza con el estudio de IPSOS, que muestra que el porcentaje de compra luego de las degustaciones se ha mantenido en crecimiento llegando a ser de 87% en el 2013. Otra promoción a realizar en la etapa de lanzamiento es la del 2x1 para los frascos de, ya que, más del 50% de las amas de casa de los NSE AB y C prefieren esta promoción para decidir por la marca a comprar.⁹⁰

1.1.4.2. Publicidad

La publicidad tiene la finalidad de llegar al público objetivo mediante el uso de los medios de comunicación, anuncios en los mismos canales de comercialización y presencia en ferias especializadas. Desde el inicio del funcionamiento de la empresa se tendrá una activa participación en las redes sociales, con la finalidad de dar a conocer la propuesta de valor y formar una relación más cercana con el público objetivo. Para esto, se abrirá un fan-page en Facebook, por donde se dará a conocer los beneficios del producto, las promociones de la etapa de lanzamiento, se pedirá comentarios y sugerencias, y se anunciará la presencia de los productos en ferias y otros eventos. Adicionalmente se establecerán avisos publicitarios en páginas web afines, que generen un acceso directo al fan-page. Por otro lado, se tiene planeado participar en ferias especializadas donde se venden y promocionan productos naturales y saludables. En estos espacios asiste gran parte del público objetivo, lo cual, no sólo ayudará a la difusión de la marca, sino también favorecerá el posicionamiento de la mermelada como un producto casero y gourmet. En la región Arequipa, se han identificado 4 ferias:

⁹⁰ (IPSOS, 2014)

**CUADRO 129:
POSIBLES FERIAS PARA PROMOCIÓN y VENTA DEL PRODUCTO**

FERIA	PERIODICIDAD	VISITANTES POR DIA	COSTO DE INGRESO (S/.)
VegDay	Semestral	200	Gratuito
Majes Orgánico	Anual	100	100
Expo Alimentaria	Anual	200	Gratuito
Expo Agro	Anual	200	200

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

1.1.4.3. Canales de distribución

Para la distribución de un producto de consumo masivo, en la actualidad se presentan dos canales: el tradicional, conformado por mercados, bodegas y panaderías; y el moderno, conformado principalmente por supermercados, minimarkets y en menor medida por tiendas especializadas. Todos estos se encargan de vender el producto directamente al consumidor final. Con respecto al lugar de compra de jaleas y mermeladas, existe marcada tendencia hacia los supermercados, especialmente Metro y Plaza Vea.⁹¹ Sin embargo, un nuevo canal muy concurrido para la compra de jaleas son las tiendas gourmet. El principal motivo es que pueden encontrar una variedad de sabores y marcas que no se encuentran en los supermercados o bodegas.

Para la distribución del producto se ha optado por el uso del canal moderno, debido a que por este canal confluyen principalmente los niveles socio económicos A y B, que son los de mayor adquisición. Sin embargo, durante los primeros años del proyecto, los únicos canales de distribución serán las tiendas gourmet, minimarkets y panaderías, debido a que se apunta a introducir la nueva marca y fidelizar al público que sólo consume productos saludables. Además, como requisito para introducir un nuevo producto en los supermercados, la marca del producto, debe tener por lo menos un año en el mercado.

⁹¹ (IPSOS, 2014)

1.2. Tamaño y Localización de Planta

1.2.1. Tamaño de planta

El cálculo de la Tamaño de Planta (TP) estará dado por la siguiente formula:

$$TP = A \times B \times C \times D$$

Donde:

TP = Tamaño de Planta

A = Días de trabajo por año

B = Turnos de trabajo por día

C = Horas de trabajo por turno

D = Toneladas de producción por hora

**CUADRO 130:
PROPUESTAS DE TAMAÑO DE PLANTA PARA EL PRIMER AÑO DE
PRODUCCIÓN**

VARIABLE	PROPUESTA I	PROPUESTA II	PROPUESTA III
A	300 días/año	300 días/año	300 días/año
B	1 turno	1 turno	1 turno
C	8 horas/turno	8 horas/turno	8 horas/turno
D	0.015 TM/hr	0.030 TM/hr	0.045 TM/hr
TP	36 TM/año	72 TM/año	108 TM/año

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 131:
ANÁLISIS DE TAMAÑO DE PLANTA**

ASPECTO	ANÁLISIS
MATERIA PRIMA	<p>teniendo en cuenta que la materia primera principal es el arándano basaremos la relación tamaño-materia prima en este fruto. aproximadamente la elaboración de 1 TM de jalea se emplea 1.57 TM de arándanos, esto quiere decir que para cumplir con las propuestas I, II y III necesitaríamos 56, 113 y 170 TM respectivamente. analizando la producción nacional de arándano tenemos que para el año 2018 la producción será de 30778 TM lo que supone que nuestra demanda de MP puede ser abastecida en todos los casos.</p>
MERCADO	<p>La demanda insatisfecha para el 2017 será de aproximadamente 805 TM, a pesar de presentar una tendencia creciente, es claro que la oferta no está cubriendo el total de la demanda. Por otro lado, los NSE a los que dirigimos nuestro producto cada año aumentan su gasto en alimentos por lo que las condiciones de mercado son óptimas para todas nuestras propuestas de tamaño de planta. Esto puede evidenciarse en análisis de oferta y demanda presentado más adelante.</p>
TECNOLOGÍA	<p>En el CUADRO 137 [RLB15] se presentan todos los equipos necesarios para implementar una planta piloto con sus respectivas especificaciones técnicas, la tecnología está disponible para ser utilizada.</p>
INVERSION	<p>El Beneficio costo del proyecto de inversión demuestra que los beneficios superan los costos, y nuestro proyecto debe ser considerado tal como se demuestra en los CUADROS 185 [P16] y 186 [P16]</p>

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

Se puede concluir que, tendremos disponibilidad de materia prima para las tres propuestas presentadas ya que demandaríamos menos del 1% de la producción nacional de arándanos en cualquiera de las tres propuestas; respecto al mercado, observamos que la demanda insatisfecha no supera en ninguna caso a los Taños de planta propuestos, y en cuanto a tecnología e inversión; se cuenta con disponibilidad de todos los equipos necesarios para producir cualquiera de las cantidades de jalea propuesta y los estudios económicos presentados más adelante avalan el proyecto. Pero si deseamos ser precavidos y consolidar el producto en el mercado podríamos empezar con la propuesta I (36TM/año), lo que significa el 4.5% aproximadamente de la demanda insatisfecha, e implantar un programa de evaluación que nos permita aumentar la producción cada cierto periodo de tiempo; y por ultimo tal como se demostró en el análisis económico financiero el proyecto tomando en cuenta la opción I es rentable.

1.2.2. Localización de Planta

Para determinar la ubicación de la planta dividiremos en proceso en dos etapas. Siendo la primera las evaluaciones por puntuación de factores de diferentes regiones del Perú y la región Arequipa. La segunda etapa es la microlocalización para determinar por puntuación de factores la mejor alternativa donde estará ubicada la planta dentro de la zona elegida.

a. Macrolocalización

Las regiones en el Perú donde se cultiva una gran cantidad de frutas no siempre coinciden con la ubicación de nuestro mercado deseado, en este caso la región Sur. Inicialmente se desarrollará una comparación cualitativa de las ventajas y desventajas para determinar, en primera instancia, si es preferible situar la fábrica cerca de nuestro mercado deseado o cerca de las regiones de cultivo de Arandanos.

**CUADRO 132:
VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA EN LA
REGIONES DEL PERÚ**

	REGIÓN SUR	OTRAS REGIONES
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> - Cercanía a plazas de distribución - Costos fijos relativamente bajos en cuanto a impuestos o servicios 	<ul style="list-style-type: none"> - Facilidad para encontrar espacio para almacenes, aplicaciones y nuevas construcciones
DESVENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> - Carencia de espacio para ampliaciones - Parque industrial mal organizado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mayor tiempo entre la recolección de la fruta y el tratamiento para el proceso productivo de jalea

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

Teniendo esto en cuenta se elaboran una lista de criterios a tener en cuenta al momento de la elección de la mejor plaza; se asigna un valor según la importancia que consideramos tiene cada uno de estos para seguidamente evaluar cada opción y comparar los resultados

**CUADRO 133:
CRITERIOS EMPLEADOS PARA LA MACROLOCALIZACIÓN**

FACTOR	CLAVE	CRITERIO	PESO
Recursos frutícolas	A1	Producción regular	10%
	A2	Costo de MP	10%
Insumos	B1	Cercanía a producción de miel	15%
	B2	Cercanía a industria vidrio/plástico	15%
Operacionales	C1	Proximidad a mercado deseado	10%
	C2	Vías de acceso a planta	10%
Infraestructura	D1	Disponibilidad/costo de terreno	8%
	D2	Disponibilidad de servicios	7%
	D3	Costo de servicios	7%
Laboral	G1	Disponibilidad de mano de obra	4%
	G2	Costo mano de obra	4%
TOTAL			100%

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

En la siguiente tabla se dividen las regiones del Perú en 4 regiones (Región Norte, Arequipa, Lima y Este) y se pondera los desempeños en cada uno de los criterios descritos en el CUADRO 133 [P17], en una escala de valor del 0 al 10. Los desempeños asignados reflejarán una proximidad a la realidad de cada una de las cuatro regiones.

**CUADRO 134:
EVALUACIÓN DE MACROLOCALIZACIÓN**

Criterios	A1	A2	B1	B2	C1	C2	D1	D2	D3	G1	G2	Puntaje
Porcentaje	10%	10%	15%	15%	10%	10%	8%	7%	7%	4%	4%	
Región Norte	9	8	7	5	2	7	7	8	5	7	6	5.93
Región AQP	5	4	5	7	10	8	7	9	8	5	6	6.69
Región Lima	6	7	8	9	4	6	4	8	4	4	4	6.33
Región Este	3	2	4	4	4	4	8	5	7	8	8	4.62

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

Según la evaluación de macrolocalización, la Región Arequipa es la más adecuada para la ubicación de la planta, como siguientes alternativas se encuentra la Región Lima y Norte y al final la Región Este.

b. Microlocalización

Para identificar la mejor alternativa de instalación dentro de la región elegida, se evaluarán los tres sectores de Arequipa adonde se concentran las zonas industriales más representativas, para luego ser ponderados con los criterios que se muestran a continuación:

**CUADRO 135:
CRITERIOS EMPLEADOS PARA LA MICROLOCALIZACIÓN**

CRITERIO	CLAVE	PESO
Disponibilidad de terreno	A1	22%
Costo del m ²	A2	18%
Disponibilidad de servicio	A3	17%
Consto de servicio	A4	10%
Cercanía a clientes/distribuidores	A5	19%
Accesibilidad del lugar	A6	14%
TOTAL		100%

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

En la Región Sur-Arequipa se identifican tres parques industriales más representativos lo cuales son el de Rio Seco, Arequipa y Cerro colorado. Los cuáles serán evaluados con los criterios del CUADRO 130

**CUADRO 136:
EVALUACIÓN DE MICROLOCALIZACIÓN**

Criterios	A1	A2	A3	A4	A5	A6	Puntaje
Porcentaje	22%	18%	17%	11%	19%	14%	
Parque industrial Rio Seco	7	8	3	7	3	4	5.39
Parque industrial Arequipa	3	2	9	4	8	9	5.77
Parque industrial Cerro Colorado	6	6	8	5	8	7	6.81

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

Según los resultados de micro localización la mejor opción para la localización de la planta es el Parque Industrial de Cerro Colorado.

1.3. Balance de Materia

1.3.1. Balance Microscópico de Materia

Recepción Arandanos

$$m_i = m_s$$

$$7.1 \text{ kg}_{\text{ARANDANOS}} = 7.1 \text{ kg}_{\text{ARANDANOS}}$$

Recepción Miel

$$m_i = m_s$$

$$1.9 \text{ kg}_{\text{MIEL}} = 1.9 \text{ kg}_{\text{MIEL}}$$

Selección de Arandanos

$$m_i = m_s$$

$$7.1 \text{ kg}_{\text{ARANDANOS}} = \text{Merma} + 7.0 \text{ kg}_{\text{ARANDANOS}}$$

$$\text{Merma} = 0.1 \text{ Kg}_{\text{ARANDANOS}} = 1.41\%$$

Selección de Miel

$$m_i = m_s$$

$$1.9 \text{ kg}_{\text{MIEL}} = 1.9 \text{ kg}_{\text{MIEL}}$$

Lavado

$$m_i = m_s$$

$$7.0 \text{ kg}_{\text{ARANDANOS}} = 7.0 \text{ kg}_{\text{ARANDANOS}}$$

Triturado

$$m_i = m_s$$

$$7.0 \text{ kg}_{\text{ARANDANOS}} = \text{Merma} + 6.9 \text{ kg}_{\text{ARANDANOS}}$$

$$\text{Merma} = 0.1 \text{ kg}_{\text{ARANDANOS}} = 1.43\%$$

Tratamiento Térmico

$$m_i = m_s$$

$$6.9 \text{ kg}_{\text{ARANDANOS}} = \text{Merma} + 6.6 \text{ kg}_{\text{ARANDANOS}}$$

$$\text{Merma} = 0.3 \text{ kg}_{\text{VAPOR}} = 4.5\%$$

Prensado

$$m_i = m_s$$

$$6.6 \text{ kg}_{\text{ARANDANOS}} = \text{Merma} + 3.8 \text{ kg}_{\text{ARANDANOS}}$$

$$\text{Merma} = 2.8 \text{ kg}_{\text{ARANDANOS}} = 42.42\%$$

Ajuste de acidez

$$m_i = m_s$$

$$3.8 \text{ kg}_{\text{ARANDANOS}} + 0.01 \text{ kg}_{\text{AC.CITRICO}} = 3.801 \text{ kg}_{\text{MEZCLA}}$$

Adición de gelificante

$$m_i = m_s$$

$$3.801 \text{ kg}_{\text{MEZCLA}} + 0.006 \text{ kg}_{\text{PECTINA}} = 3.807 \text{ kg}_{\text{MEZCLA}}$$

Concentración y adición de miel

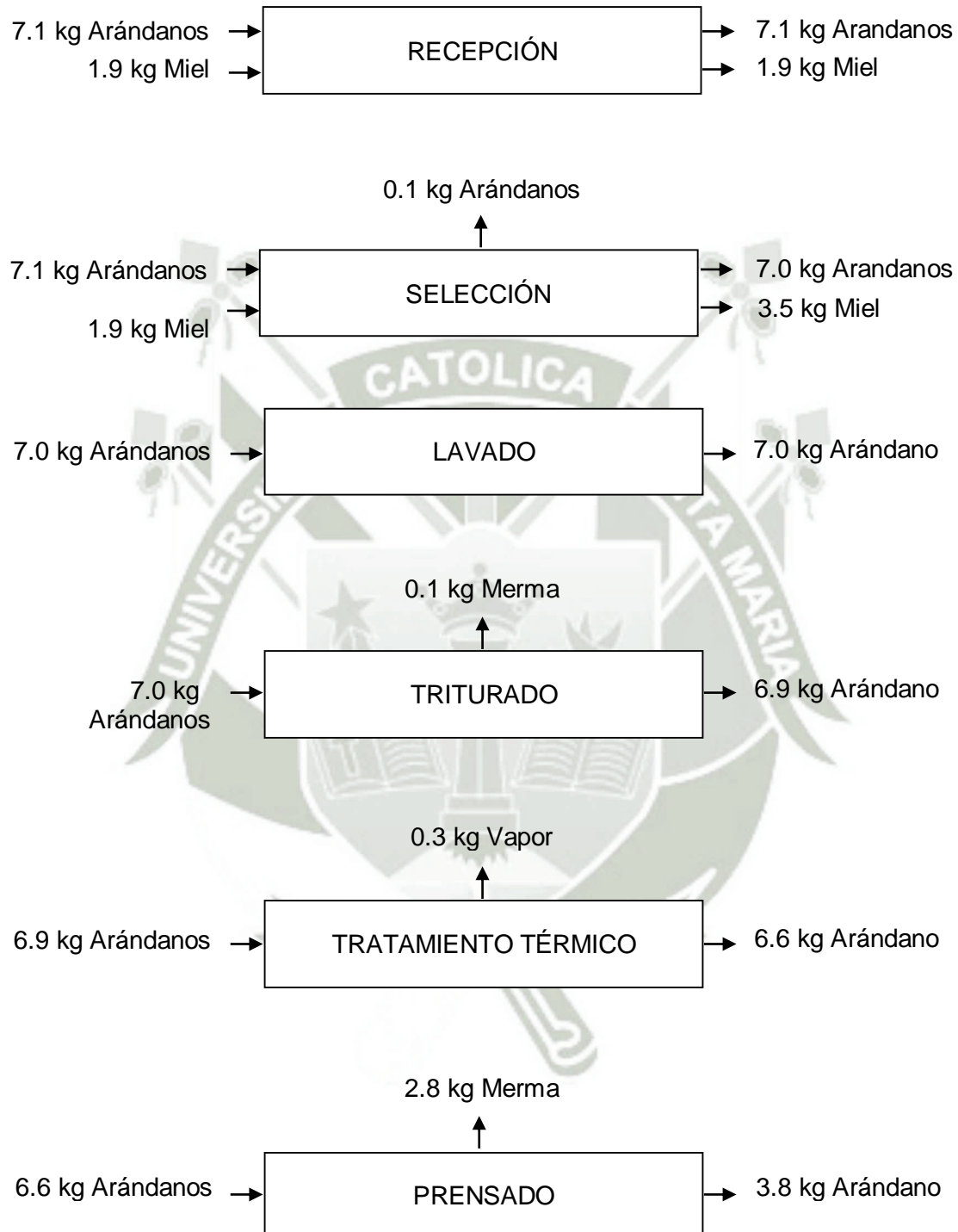
$$m_i = m_s$$

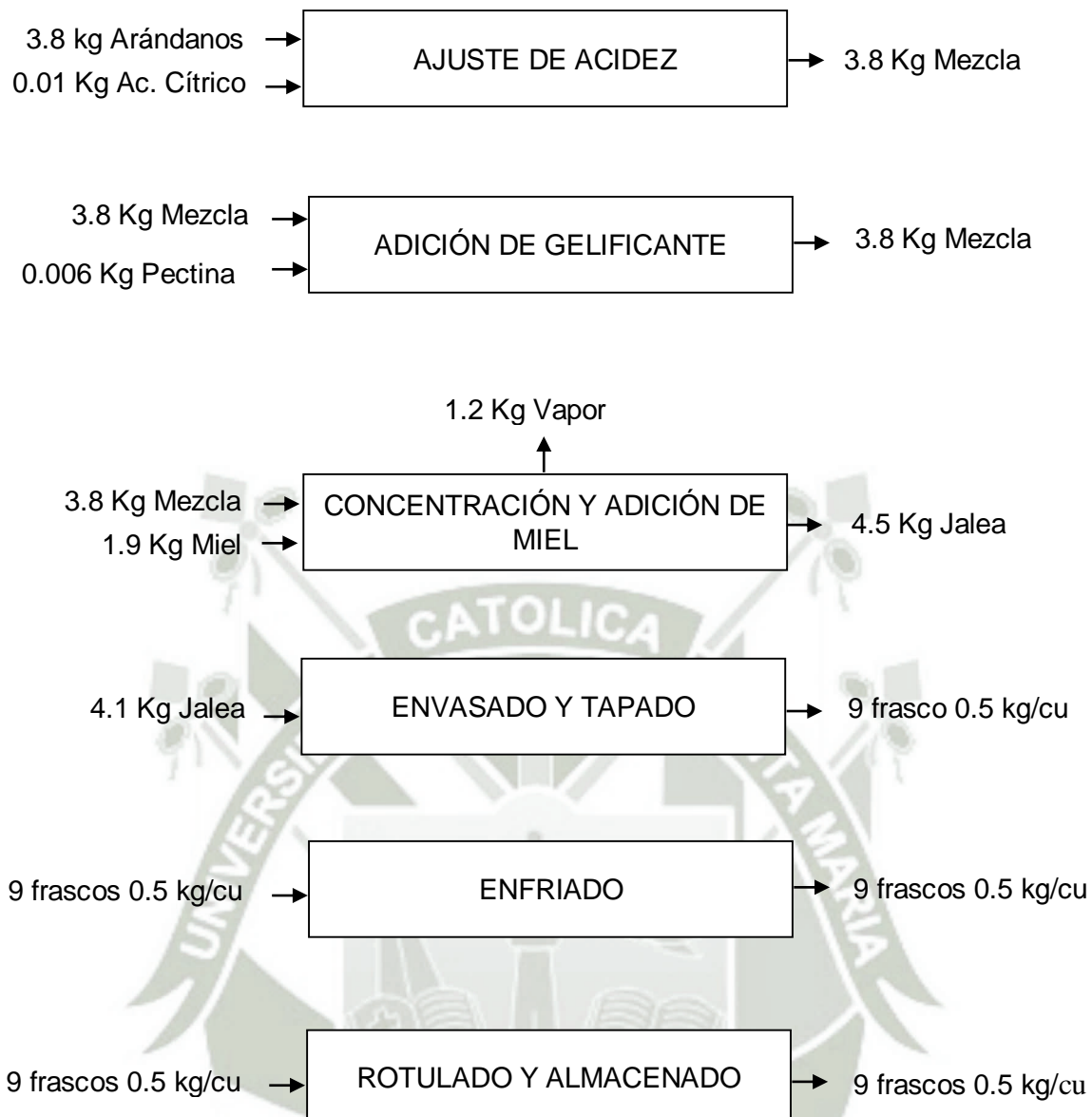
$$3.807 \text{ kg}_{\text{ARANDANOS}} + 1.9 \text{ kg}_{\text{MIEL}} = \text{Merma} + 4.5 \text{ kg}_{\text{JALEA}}$$

$$\text{Merma} = 1.2 \text{ kg}_{\text{VAPOR}} = 20.97\%$$



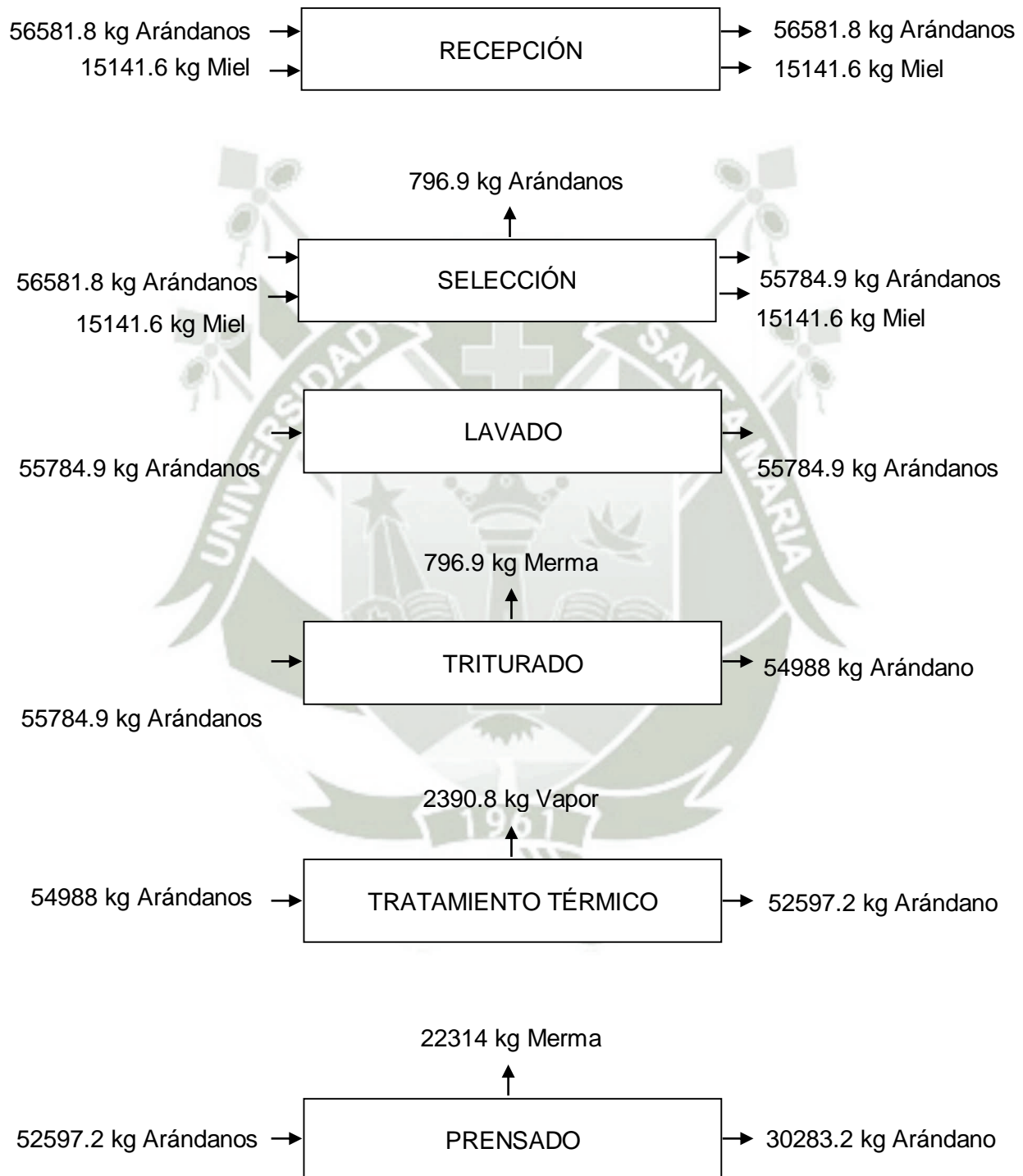
**ESQUEMA 22:
BALANCE MICROSCÓPICO DE MATERIA PARA LA PRODUCCIÓN DE UNA
JALEA DE ARANDANOS EDULCORADA CON MIEL**

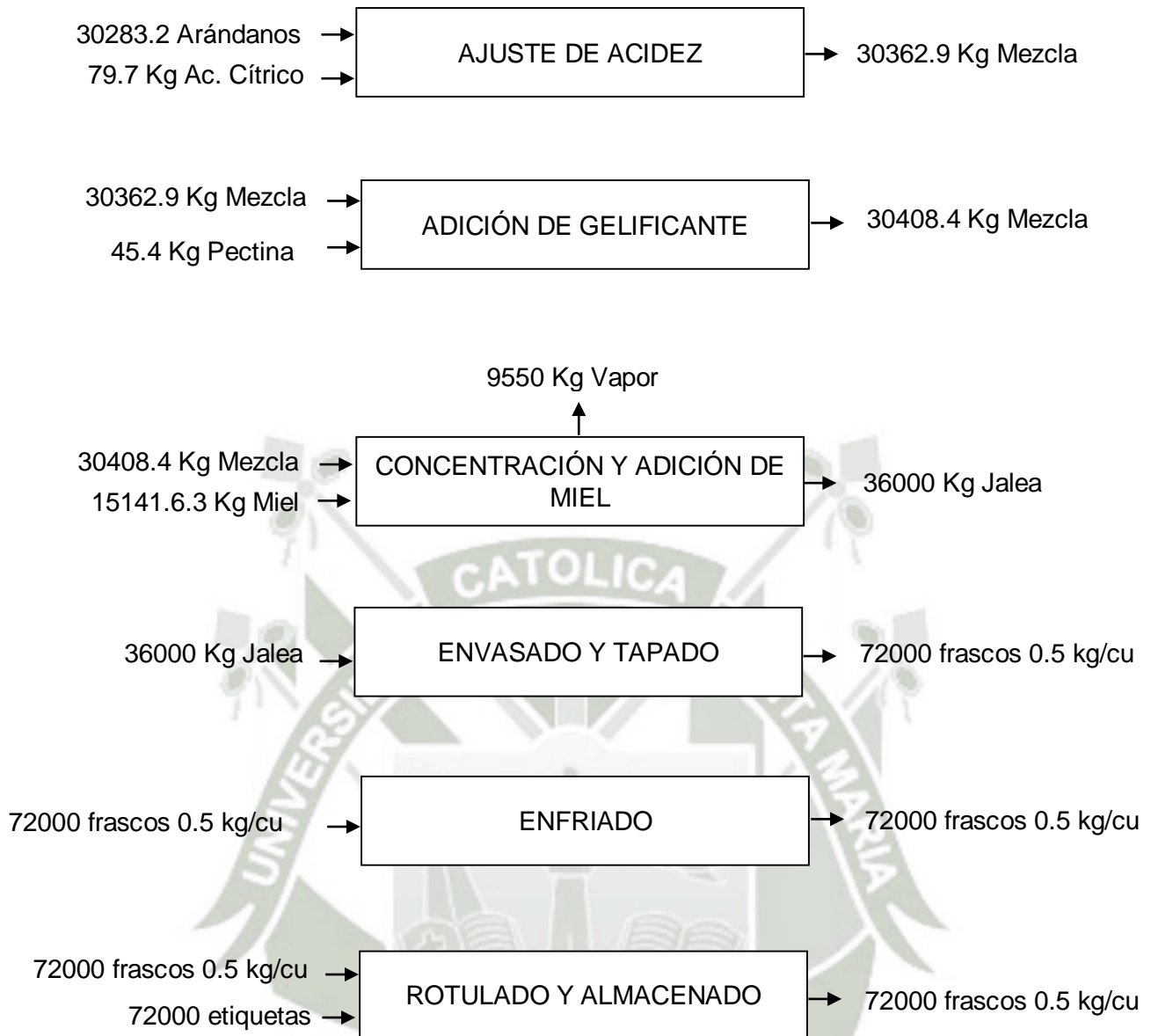




1.3.2. Balance Macroscópico de Materia

**ESQUEMA 23:
BALANCE MACROSCÓPICO (TM= 36000TM/AÑO) DE MATERIA PARA LA
PRODUCCIÓN DE UNA JALEA DE ARÁNDANOS EDULCORADA CON MIEL**





1.4. Balance Macroscópico de Energía

Los balances de energía se realizaron teniendo en cuenta los datos del balance macroscópico de materia del [ESQUEMA 23]_[P18]. Como cálculo inicial se obtuvo el calor específico (C_p) de las materias primas y producto final con datos de su composición Químico proximal (carbohidratos, proteína grasa, cenizas y humedad) obtenidos de manera experimenta en CAPITULO III, en los [CUADROS 35, 40 y 97] [RLB19]respectivamente. Para algunos balances se utiliza el C_p del vapor del agua el cual es $0.4398 \text{ Kcal/Kg}^\circ\text{C}$ ⁹².

Calculo del C_p del Arándano

$$C_p = 1.424X_c + 1.549X_p + 1.675X_f + 0.837X_m + 4.187X_w$$

$$X_c = \text{Fracción de masa de carbohidratos} = 11.85\% = 0.1185$$

$$X_p = \text{Fracción de masa de proteínas} = 0.72\% = 0.0072$$

$$X_f = \text{Fracción de masa de grasa} = 0.1\% = 0.001$$

$$X_m = \text{Fracción de masa de cenizas} = 3.52\% = 0.0352$$

$$X_w = \text{Fracción de masa humedad} = 83.5\% = 0.835$$

$$C_p = (1.424)0.1185 + (1.549)0.0072 + (1.675)0.001 + (0.837)0.0352 + (4.187)0.8355$$

$$C_p = 3.7093 \text{ KJ/Kg}^\circ\text{C}$$

$$C_p = 0.8865 \text{ Kcal/Kg}^\circ\text{C}$$

Calculo del C_p de la Miel

$$C_p = 1.424X_c + 1.549X_p + 1.675X_f + 0.837X_m + 4.187X_w$$

$$X_c = \text{Fracción de masa de carbohidratos} = 73.13\% = 0.7313$$

$$X_p = \text{Fracción de masa de proteínas} = 0.53\% = 0.0053$$

$$X_f = \text{Fracción de masa de grasa} = 0\% = 0$$

$$X_m = \text{Fracción de masa de cenizas} = 0.09\% = 0.0009$$

$$X_w = \text{Fracción de masa humedad} = 26.16\% = 0.2616$$

$$C_p = (1.424)0.7313 + (1.549)0.0053 + (1.675)0 + (0.837)0.0009 + (4.187)0.2616$$

$$C_p = 2.1456 \text{ KJ/Kg}^\circ\text{C}$$

$$C_p = 0.5128 \text{ Kcal/Kg}^\circ\text{C}$$

⁹² (Lide, 1992)

Calculo del Cp del Producto Final

$$Cp = 1.424Xc + 1.549Xp + 1.675Xf + 0.837Xm + 4.187Xw$$

$$Xc = \text{Fracción de masa de carbohidratos} = 56.87\% = 0.5687$$

$$Xp = \text{Fracción de masa de proteínas} = 1.8\% = 0.018$$

$$Xf = \text{Fracción de masa de grasa} = 0.06\% = 0.0006$$

$$Xm = \text{Fracción de masa de cenizas} = 0.24\% = 0.0024$$

$$Xw = \text{Fracción de masa humedad} = 31.03\% = 0.3103$$

$$Cp = (1.424)0.5687 + (1.549)0.018 + (1.675)0.0006 + (0.837)0.0024 + (4.187)0.3103$$

$$Cp = 2.1400 \text{ KJ/Kg}^\circ\text{C}$$

$$Cp = 0.5115 \text{ Kcal/Kg}^\circ\text{C}$$

Balance de energía en el Lavado

$$Q_{GANADO} = Q_{CEDIDO}$$

$$m_1 \times Cp_1(T_2 - T_1) = m_2 \times Cp_2(T_2 - T_1) + m_3 \times Cp_3(T_2 - T_1)$$

$$55784.9 \text{ kg} \times 0.8865 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}} (20 - 21.5)^\circ\text{C} = 55784.9 \text{ kg} \times 0.8865 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}} (20 - 21.5)^\circ\text{C}$$

$$Q = -74178.774 \text{ Kcal} = -74178.774 \text{ Kcal}$$

Balance de energía en el Triturado

$$Q_{GANADO} = Q_{CEDIDO}$$

$$m_1 \times Cp_1(T_2 - T_1) = m_2 \times Cp_2(T_2 - T_1) + m_3 \times Cp_3(T_2 - T_1)$$

$$55784.9 \text{ kg} \times 0.8865 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}} (21 - 20)^\circ\text{C} = 54988 \text{ kg} \times 0.8865 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}} (21 - 20)^\circ\text{C} + 796.9 \text{ kg} \times 0.8865 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}} (21 - 20)^\circ\text{C}$$

$$Q = 49453.3242 \text{ Kcal} = 49453.3242 \text{ Kcal}$$

Balance de energía en el Tratamiento Térmico

$$Q_{GANADO} = Q_{CEDIDO}$$

$$m_1 \times Cp_1(T_2 - T_1) = m_2 \times Cp_2(T_2 - T_1) + m_3 \times Cp_3(T_2 - T_1)$$

$$54988 \text{ kg} \times 0.8865 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}} (75 - 21)^\circ\text{C} = 52597.2 \text{ kg} \times Cp_2 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}} (75 - 21)^\circ\text{C} + 2390.8 \text{ kg} \times 0.4398 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}} (75 - 22.5)^\circ\text{C}$$

$$Cp_2 = 0.9068 \text{ Kcal/Kg}^\circ\text{C}$$

$$54988 \text{ kg} \times 0.8865 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}} (75 - 21)^\circ\text{C} = 52597.2 \text{ kg} \times 0.9084 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}} (75 - 21)^\circ\text{C} + 2390.8 \text{ kg} \times 0.4398 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}} (75 - 22.5)^\circ\text{C}$$

$$Q = 2632329.8003 \text{ Kcal} = 2632329.8003 \text{ Kcal}$$

Balance de energía en el Prensado

$$Q_{GANADO} = Q_{CEDIDO}$$

$$m_1 \times Cp_1(T_2 - T_1) = m_2 \times Cp_2(T_2 - T_1) + m_3 \times Cp_3(T_2 - T_1)$$

$$52597.2kg \times 0.9068 \frac{Kcal}{kg^{\circ}C} (51 - 75)^{\circ}C = 30283.2kg \times 0.9068 \frac{Kcal}{kg^{\circ}C} (51 - 75)^{\circ}C + 22314 kg \times 0.9068 \frac{Kcal}{kg^{\circ}C} (51 - 75)^{\circ}C$$

$$Q = -1144689.1472 Kcal = -1144689.1472 Kcal$$

Balance de energía en la Concentración y adición de miel

$$Q_{GANADO} = Q_{CEDIDO}$$

$$m_1 \times Cp_1(T_2 - T_1) + m_2 \times Cp_2(T_2 - T_1) = m_3 \times Cp_3(T_2 - T_1) + m_4 \times Cp_4(T_2 - T_1)$$

$$30408.4kg \times 0.9068 \frac{Kcal}{kg^{\circ}C} (96 - 51)^{\circ}C + 15141.6kg \times 0.5128 \frac{Kcal}{kg^{\circ}C} (96 - 30)^{\circ}C = 36000kg \times Cp_3 \frac{Kcal}{kg^{\circ}C} (96 - 51)^{\circ}C + 9550kg \times 0.4398 \frac{Kcal}{kg^{\circ}C} (96 - 51)^{\circ}C$$

$$Cp_3 = 0.9656 Kcal/Kg^{\circ}C$$

$$30408.4kg \times 0.9068 \frac{Kcal}{kg^{\circ}C} (96 - 51)^{\circ}C + 15141.6kg \times 0.5128 \frac{Kcal}{kg^{\circ}C} (96 - 30)^{\circ}C = 36000kg \times 0.8342 \frac{Kcal}{kg^{\circ}C} (96 - 51)^{\circ}C + 9550kg \times 0.4398 \frac{Kcal}{kg^{\circ}C} (96 - 51)^{\circ}C$$

$$Q = 1753308.4118Kcal \cong 1753308.4186 Kcal$$



1.5. Especificaciones Técnicas de Equipos y Maquinarias

**CUADRO 137:
ESPECIFICACIÓN TÉCNICAS DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS**

EQUIPO	IMAGEN	ESPECIFICACIONES
Tanque de GLP		Proveedor: Repsol GAS S.A.C Precio: 1062 S/. Dimensiones: 3.5 x 2.5 x 1.8 m Capacidad: 15.75 m ³
Lavadora		Proveedor: Vulcano Tech S.A.C Precio: 4000 S/. Dimensiones: 1.1 x 1.6 x 1.7 m Capacidad: 250 kg/hora Tensión: Trifásica 230 V
Despulpadora		Proveedor: Vulcano Tech S.A.C Precio: 10200 S/. Dimensiones: 1.3 x 1.25 x 1.6 m Capacidad: 100 Kg/hora Tensión: Trifásica 230 V
Marmita Volcable con agitador		Proveedor: Vulcano Tech S.A.C Precio: 22066 S/. Dimensiones: 0.8 x 0.75 x 1 m Capacidad: 62 Lt Tensión: Trifásica 220 V Combustible: 1 kg/hora

EQUIPO	IMAGEN	ESPECIFICACIONES
Llenadora		<p>Proveedor: Vulcano Tech S.A.C Precio: 18550 S/. Dimensiones: 2 x 1.2 x 1.6 m Capacidad: 10 frascos/min Tensión: trifásica 220 V</p>
Etiquetadora		<p>Proveedor: Vulcano Tech S.A.C Precio: 11925 S/. Dimensiones: 1.6 x 0.8 x 1.3 m Capacidad: 10 frascos/min Tensión: trifásico 220 V</p>
Mesa de trabajo		<p>Proveedor: Nova S.A Precio: S/. 400 Dimensiones: 2 x 0.8 x 1.3 Material: Acero Inoxidable</p>
Tinas de transporte		<p>Proveedor: SCC S.A Precio: S/. 100 Dimensiones: 1 x 0.5 x 0.5 Material: Polietileno</p>
Balanza electrónica		<p>Proveedor: Suminco S.A Precio: 531 S/. Dimensiones: 1 x 0.5 x 1.2m Capacidad: 200 kg ± 10g Tensión: 220 V</p>

EQUIPO	IMAGEN	ESPECIFICACIONES
Refractómetro de proceso		Proveedor: Atago Precio: 890 S/. Capacidad: 0 – 100 °Brix
Potenciómetro de proceso		Proveedor: HACH Precio: 1200 S/. Capacidad: 0 – 14 pH
Conservadora		Proveedor: Foshan Factory Precio: 1652 S/. Dimensiones: 1.6 x 1.8 x 2.1 Capacidad: 1000 lt Tensión: 220 V

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

1.6. Requerimientos de Insumos y Servicios Auxiliares

El requerimiento de insumos y servicios se calcula en base al tamaño de planta (TP), al balance de materia y a la capacidad de trabajo de cada maquinaria

**CUADRO 138:
REQUERIMIENTOS DIARIO/ANUAL DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS**

MATERIA PRIMA/INSUMO	REQUERIMIENTO/DIA	REQUERIMIENTO/AÑO
Arándano	188.6 Kg	56504 Kg
Miel de abeja	50.5 Kg	15183.3 Kg
Acidificante	0.3 Kg	79.6 Kg
Gelificante	0.2 Kg	45.5 Kg
Frascos de vidrio	240 unidades	72000 unidades
Etiquetas	240 unidades	72000 unidades

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 139:
REQUERIMIENTOS DIARIO/ANUAL DE CONSUMO DE AGUA**

CONSUMO AGUA	m³/DIA⁹³	m³/MES	m³/AÑO
Lavado de materia prima	1	25	300
Limpieza de equipos	2	50	600
Limpieza de áreas de trabajo	2	50	600
Aseo del personal	0.5	12.5	150
SSHH	0.1	2.5	30
TOTAL	5.6	140	1680

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

Los cálculos de requerimiento energético se realizaron teniendo en cuenta el balance de materia para un día de producción y la capacidad de cada maquinaria descrita en el CUADRO 13_[P20]7; Para el caso de las horas de trabajo de la marmita, así como para el agitador que esta tiene el cálculo se hizo de la siguiente manera.

$$Q = m_1 \times Cp_1(T_2 - T_1)$$

$$Q = 183.3 \text{ Kg} \times 0.8865 \frac{\text{Kcal}}{\text{Kg}^\circ\text{C}} (75 - 21)^\circ\text{C}$$

$$Q = 8760.393 \text{ Kcal} = 36653484.312 \text{ Joules}$$

Teniendo la cantidad de calor necesaria para el Tratamiento Térmico y conociendo el consumo de GLP de la Marmita y su equivalente en consumo de Kilo watts(Kw)⁹⁴ se calcula el tiempo que tomara realizar el proceso de Tratamiento Térmico. Se debe tener en cuenta que la capacidad de la marmita volcable es de 62 litros, lo que supone que el proceso de Tratamiento Térmico se realizara en dos etapas para completar el total de MP que se necesita procesar.

⁹³ (SEDAPAR, 2017)

⁹⁴ (SGG, 2017)

$$P = \frac{\Delta E}{\Delta t}$$

$$\Delta t = \frac{\Delta E}{P}$$

$$\Delta t = \frac{36653484.312 \text{ Joules}}{14000 \text{ watts}}$$

$$\Delta t = 2618.1060 \text{ segundos} = 0.7273 \text{ horas} = 43 \text{ min } 38 \text{ seg}$$

**CUADRO 140:
REQUERIMIENTOS DIARIO/ANUAL DE CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

CONSUMO ELECTRICIDAD	HRS. DE TRABAJO/DIA	REQUERIMIENTO (Kw)		
		HORA ⁹⁵	DIA	AÑO
Lavadora	0.7	1.0	0.7	210.0
Despulpadora	1.9	1.0	1.9	570.0
Llenadora	0.2	1.4	0.3	84.0
Etiquetadora	0.4	1.2	0.5	144.0
Balanza electrónica	8.0	0.5	4.0	1200.0
Agitador de marmita	0.7	0.5	0.4	105.0
Iluminación (1000m ²)	8.0	10.8	86.0	25800.0
Otros	8.0	0.8	6.4	1920.0
TOTAL	27.9	17.2	100.1	30033.0

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

Para el cálculo del requerimiento de GLP usaremos el consumo por hora de la marmita volcable (1kg/hora), el costo del GLP es 1.5/Litro. Entonces desestimamos convertir el valor de consumo a esta unidad. Para lo cual usaremos la densidad del GLP (0.56kg/lt)⁹⁶ entonces tenemos que el consumo de GPL en litros/hora es 1.79

⁹⁵ (SEAL, 2017)

⁹⁶ (Gasolineras La Gaviota, 2017)

**CUADRO 141:
REQUERIMIENTOS DIARIO/ANUAL DE CONSUMO DE GLP**

CONSUMO GLP	HRS. DE TRABAJO/DIA	REQUERIMIENTO GLP (Lt)		
		HORA	DIA	AÑO
Marmita Volcable	0.7	1.79	1.25	375.9
TOTAL	0.7	1.79	1.25	375.9

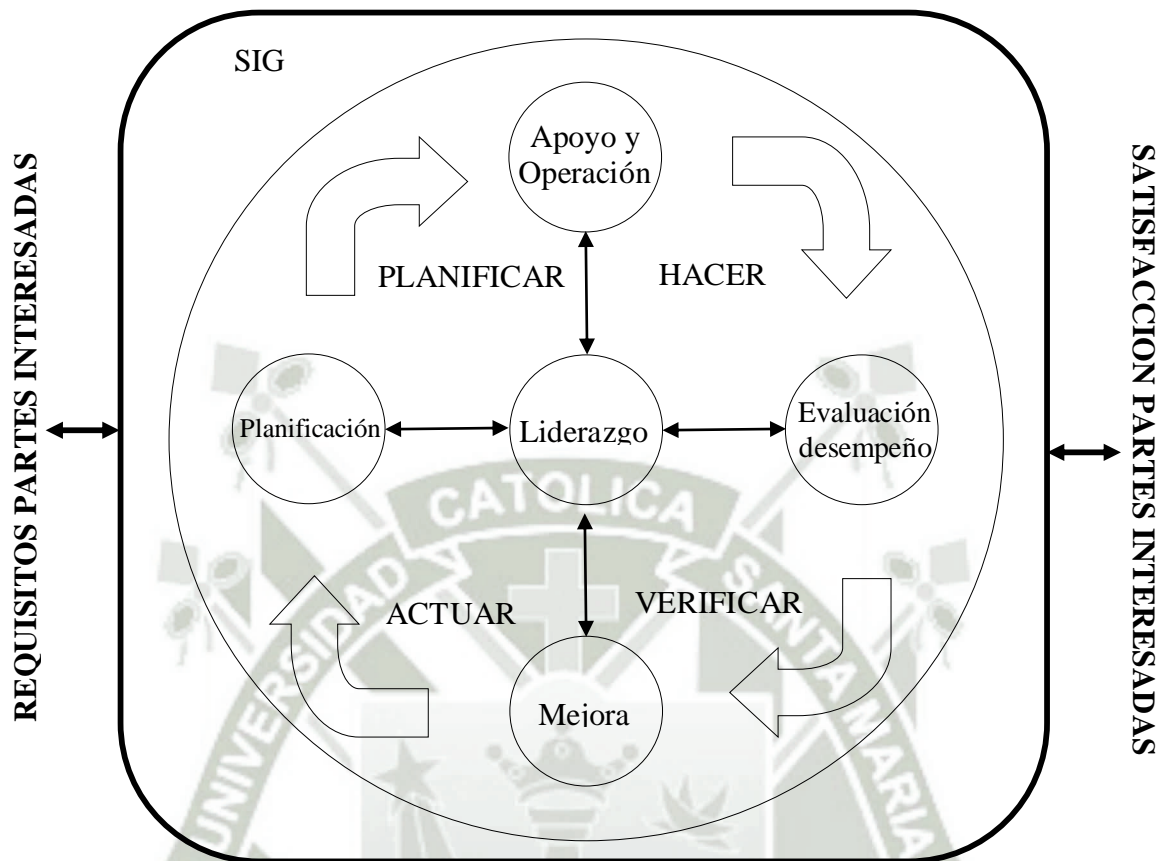
Fuente: *Elaboración propia (2017)*

1.7. Gestión de Calidad, de Seguridad y Salud Ocupacional y Ambiental

Con ayuda de la Normas internacionales ISO 9001:2015 Sistema de Gestión Calidad, OHSAS 18001:2007 Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional y ISO 14002:2015 Sistema de Gestión Ambiental, encaminaremos un Plan para la Implementación de un Sistema integrado de Gestión (SIG) que abarque estas tres normas, para lo cual desarrollaremos una serie de documentos necesarios para sustentar la correcta implementación de un SIG, tales como: política integrada, análisis de partes interesadas, identificación de Riesgos para el SIG, flujograma de proceso, objetivos e indicadores del SIG, etc. Para darle una identidad al SIG y por motivos prácticos, es que se supone la creación de una empresa de nombre "NATIVE", empresa dedicada a la producción de jalea de arandanos edulcorada con miel

Si tuviéramos que analizar el enfoque de cada una de las normas, diríamos que las tres coinciden en su mayoría que para la correcta gestión de una empresa esta debe tener un enfoque a procesos y basarse en el Ciclo de Deming (plan-do-check-act) conocido como el espiral de la mejor continua, y dentro del mismo podemos agrupar diferentes actividades claves como el contexto de la organización, liderazgo, planeamiento, soporte, operaciones, evaluación del rendimiento y Mejora. Todo esto agrupado de la siguiente manera.

**ESQUEMA 24:
ENFOQUE DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN**



Fuente: *Elaboración propia (2017)*

Teniendo este enfoque presente se procede a realizar los documentos necesarios para la implementación de un SIG en una empresa de elaboración de jalea de arándanos que llevara por nombre "NATIVE"

ANÁLISIS DE PARTES INTERESADAS

Se puntualizan los intereses y expectativas de cada parte que interviene interna o externamente con la empresa. Para así poder determinar obligaciones o responsabilidades.

**CUADRO 142:
ANÁLISIS DE PARTES INTERESADAS DE NATIVE**

PARTE INTERESADA	CARACTERÍSTICA	INTERÉS Y EXPECTATIVA
Colaboradores	Interno	Desarrollo profesional, personal, económico
Socios	Interno	Utilidades, sostenimiento empresarial, crecimiento económico
Proveedores	Externo	Pago puntual, Desarrollo económico mutuo, Especificaciones de comprar claras y oportunas
Clientes: Tiendas Gourmet	Externo	Inocuidad, disponibilidad y puntualidad
Clientes: supermercados	Externo	Inocuidad, disponibilidad, pago diferido, puntualidad, reposición de productos vencidos
Ministerio: MINSA	Externo	Cumplimiento de parámetros mínimos para preservar la salud pública
Ministerio: otros	Externo	Cumplimiento de normativas y reglamento
Comunidad	Externo	No verse afectados por la presencia de la planta en sus intereses personales, familiares y en su entorno.

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

ANÁLISIS DE FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS

Este análisis FODA permitirá conocer el contexto de la empresa para poder determinar la misión y visión presentes en la Política Integrada.

**CUADRO 143:
ANÁLISIS FODA NATIVE**

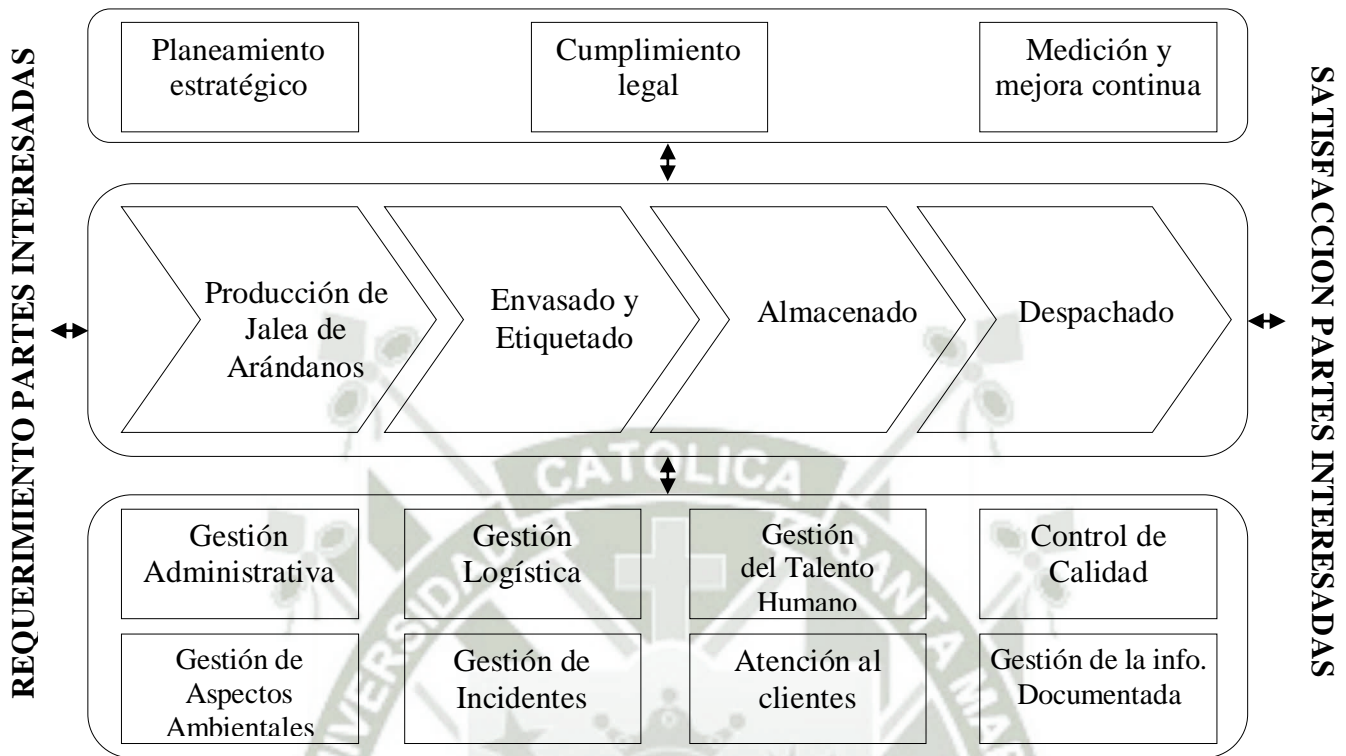
	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	<ul style="list-style-type: none"> - Posicionamiento en el mercado gourmet local - Producto nuevo en el mercado - Interés nacional en Arandanos - Tecnología necesaria para amplia producción 	<ul style="list-style-type: none"> - Cuota de mercado masivo limitado. - Liquidez baja - No contamos con certificación que apertura mercados nacionales o extranjeros
OPORTUNIDADES	<ul style="list-style-type: none"> - Cultura de consumo de alimentos sanos en crecimiento - Crecimiento de la cultura gastronómica - Estado Peruano ofrece presupuesto para innovación y calidad - Mercado nacional y extranjero con demanda creciente. - Acuerdos TLC. 	<ul style="list-style-type: none"> - Concursar a beneficios ofrecidos por el estado. - Atender demanda del extranjero - Realizar campaña de difusión de producto para entrar a supermercados - Certificarnos
AMENAZAS	<ul style="list-style-type: none"> - Economía estancada que hace que clientes prioricen otros productos al nuestro - Crecimiento de la oferta - Mercado gourmet cambiante. 	<ul style="list-style-type: none"> - Oferta de productos de acuerdo a necesidades de los clientes - Publicidad de la marca

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

MAPA DE PROCESO

ESQUEMA MAPA DE PROCESOS DE NATIVE

25:



ALCANCE DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTION

El alcance del SIG obligatoriamente debe ser locativo, es decir no solo involucrar la parte productiva, debido a que la ISO 14002:2015 Sistema de Gestión Ambiental me indica que la gestión ambiental deberá abarcar un área locativa.

POLITICA INTEGRADA

NATIVE. es una empresa productora jalea de arándanos, que busca ofrecer una alternativa sana, atractiva y nutritiva a la dieta de las personas utilizando tecnología limpia, investigación y desarrollo permanente, y Gestión de Riesgos para contribuir con la mejora continua de nuestro SIG. Cuenta con la colaboración de talento humano calificado, velando siempre por su seguridad. NATIVE está comprometido con el fiel acatamiento de las obligaciones legales vigentes y otras adquiridas voluntariamente que nos permitan cumplir con los requisitos de nuestras partes interesadas.

OBJETIVOS DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTION

**CUADRO 144:
MATRIZ DE OBJETIVOS INTEGRADOS DE NATIVE**

NATIVE. es una empresa productora jalea de arándanos, que busca ofrecer una alternativa sana, atractiva y nutritiva a la dieta de las personas utilizando tecnología limpia, investigación y desarrollo permanente y Gestión de Riesgos para contribuir con la mejora continua de nuestro SIG. Cuenta con la colaboración de talento humano calificado , velando siempre por su seguridad y salud . NATIVE está comprometido con el fiel acatamiento de las obligaciones legales vigentes y otras adquiridas voluntariamente que nos permitan cumplir con los requisitos de nuestras partes interesadas.	FACTORES CLAVE	OBJETIVOS GENERALES	PROPUESTA
	Tecnología limpia	Promover métodos y técnicas eco amigables	Participar en ferias técnicas internacionales
			Participar en ferias técnicas nacionales
	Investigación y desarrollo permanente y sostenible	Incrementar la cartera de productos	Realizar investigación de mercados sobre necesidades insatisfechas
			Desarrollar nuevos productos
	Gestión de riesgos	Implementar una cultura de Gestión de Riesgos	Capacitar al personal en relación a riesgos laborales
			Identificar y evaluar los riesgos potenciales en todos los procesos
			Desarrollar el sistema de riesgos
	Mejora continua	Desarrollar iniciativas de mejora continua	Implementar la oficina de Control de Calidad (infraestructura)
			Incrementar el rendimiento de semillas
			Sistematizar la Gestión de la mejora
	Cumplimiento de obligaciones legales y otras	Implementar un sistema de buenas prácticas agrícolas	Verificar el cumplimiento la normativa legal
			Implementar BPM
	Personal calificado	Identificar, potenciar y empoderar el talento de los colaboradores	Capacitar al personal de acuerdo a las necesidades empresariales
			Promover el desarrollo profesional mediante capacitaciones especializadas
			Delegar centros de responsabilidad a través de Unidades Estratégicas de Negocio
	Seguridad y salud	Promover una cultura de prevención de riesgos laborales	Capacitar al personal en relación a Seguridad y prevención de riesgos laborales
Elaborar un Plan General de prevención de riesgos			
Evaluar la aplicación del plan de prevención de riesgos			
Satisfacción de expectativas de las partes interesadas	Incrementar el índice de satisfacción de/ cliente	Cumplir con requisitos de calidad en el producto-servicio	
		Superar el Estándar General de Satisfacción establecido.	

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

ANÁLISIS MODAL DE FALLOS/RIESGOS Y EFECTOS

**CUADRO 145:
MATRIZ AMFE NATIVE**

ASPECTO	MODO DE FALLO	EFEECTO	CAUSA	G	O	D	NPR	ACCIONES A TOMAR
Calidad	Ataque fúngico	Perdida de producto	Presencia de hongo el fruto	10	3	1	30	
	Lote de miel contaminado	Perdida de producto	Miel en mal estado	10	3	5	150	Análisis de lote antes de compra
	Uso de agua contaminada	Producto contaminado	Agua no cumple estándares	8	2	8	128	Análisis mensuales del estado de agua, establecer comunicación con la empresa proveedoras de agua
	Error de pesado	Peso fuera del límite de control	Balanza mal calibrada	7	5	1	35	
	Mal etiquetado	incumplir NTP	Mal control del diseño de etiqueta, etiquetadora mal calibrada	10	3	1	30	
	Mal envasado	Daño de la imagen, deterioro del producto	Maquina mal calibrada	10	3	3	90	Calibrar la maquina semestralmente
	Demora de entrega	Tiempo de vida útil reducido	Mala planificación de almacén	10	3	1	30	
	Manipular materias primas o producto con manos contaminadas	Producto contaminado	Falta de higiene	10	3	5	150	Lavado y desinfectado de manos obligatorio para entrar a producción y almacenes
Ambiental	Fuga de agua	agotar recurso	Mal diseño, ausencia de plan de mantenimiento	10	2	1	20	
	Falla en impresiones	Agotar recurso	Descuido humano, ausencia de plan de mantenimiento	3	3	1	9	
	Fuga de refrigerantes	Daño ambiental	Ausencia de plan de mantenimiento	7	3	4	84	Establecer un plan de mantenimiento y prevención
	incendio	Daño ambiental	Ausencia de plan de mantenimiento, no hay simulacros	10	4	1	40	

ASPECTO	MODO DE FALLO	EFEECTO	CAUSA	G	O	D	NPR	ACCIONES A TOMAR
Seguridad y Salud ocupacional	Contacto o inhalación de sustancias químicas	Daño a la salud del colaborador	Ausencia de EPP	7	2	1	14	
	Fuga de GLP	Explosión	Ausencia de plan de mantenimiento, mala manipulación	10	4	5	200	Instrucción en manipulación de equipos
	Mala posición ergonómica	Daño a la salud del colaborador	Descuido humano	4	7		28	
	Contacto con utensilios punzo cortantes	Corte o amputación	Descuido humano	10	4	1	40	
	Movilizarse por zonas no autorizadas	Daño a la salud del trabajador	Descuido humano, falta de señalización	10	2	1	20	
	Contacto con superficies calientes	Quemadura	Ausencia de EPP, descuido humano	10	3	1	30	

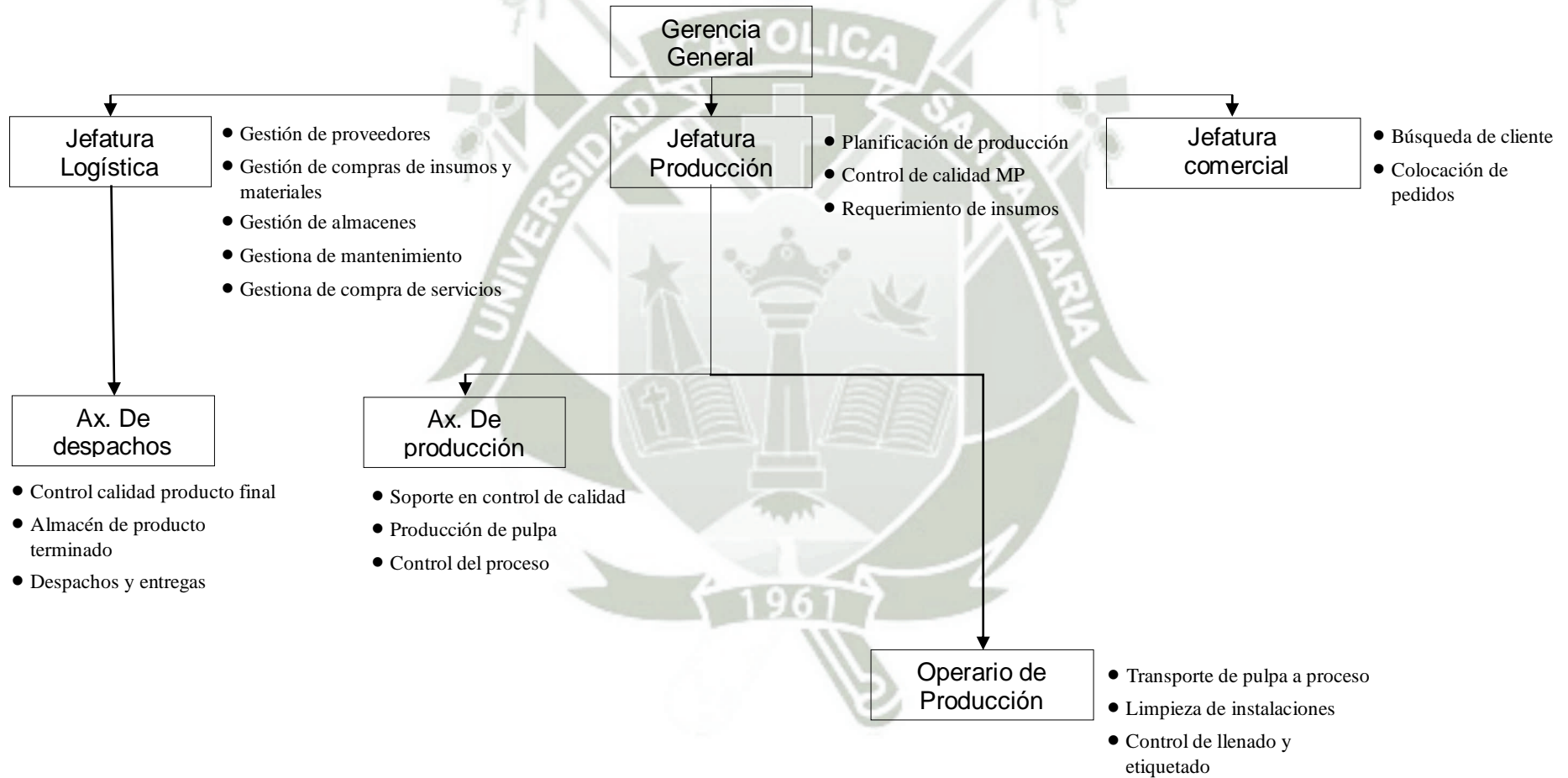
Fuente: *Elaboración propia (2017)*

Nota: *Los criterios de elaboración de la matriz AMFE se encuentran en el (ANEXO 26)*



1.8. Organización Empresarial

**ESQUEMA 26:
ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL**



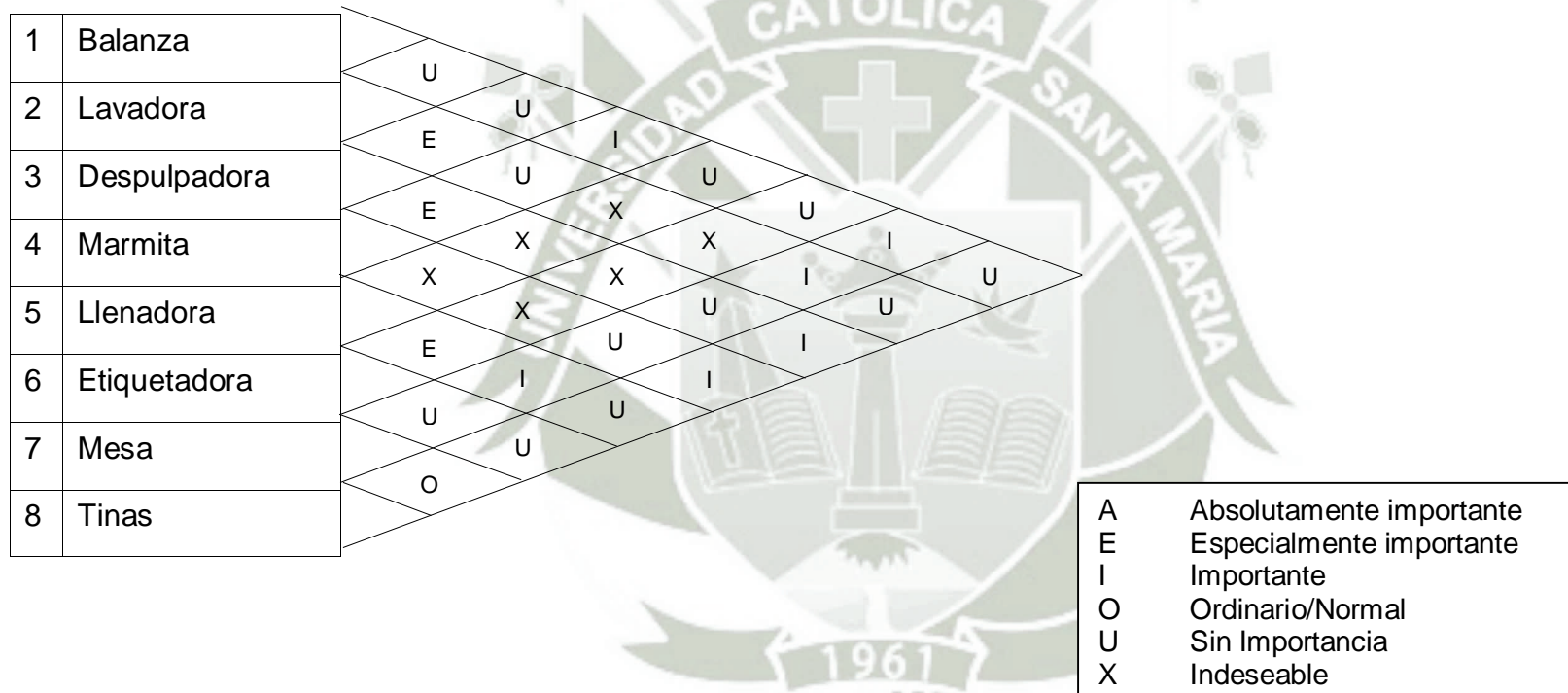
1.9. Distribución de Planta

La planificación de la distribución en planta incluye decisiones acerca de la disposición física de las zonas u objetos de actividad dentro de una instalación. El objetivo de la planificación de la distribución en planta consiste en permitir que los empleados y el equipo trabajen con mayor eficacia de tiempo y espacio.

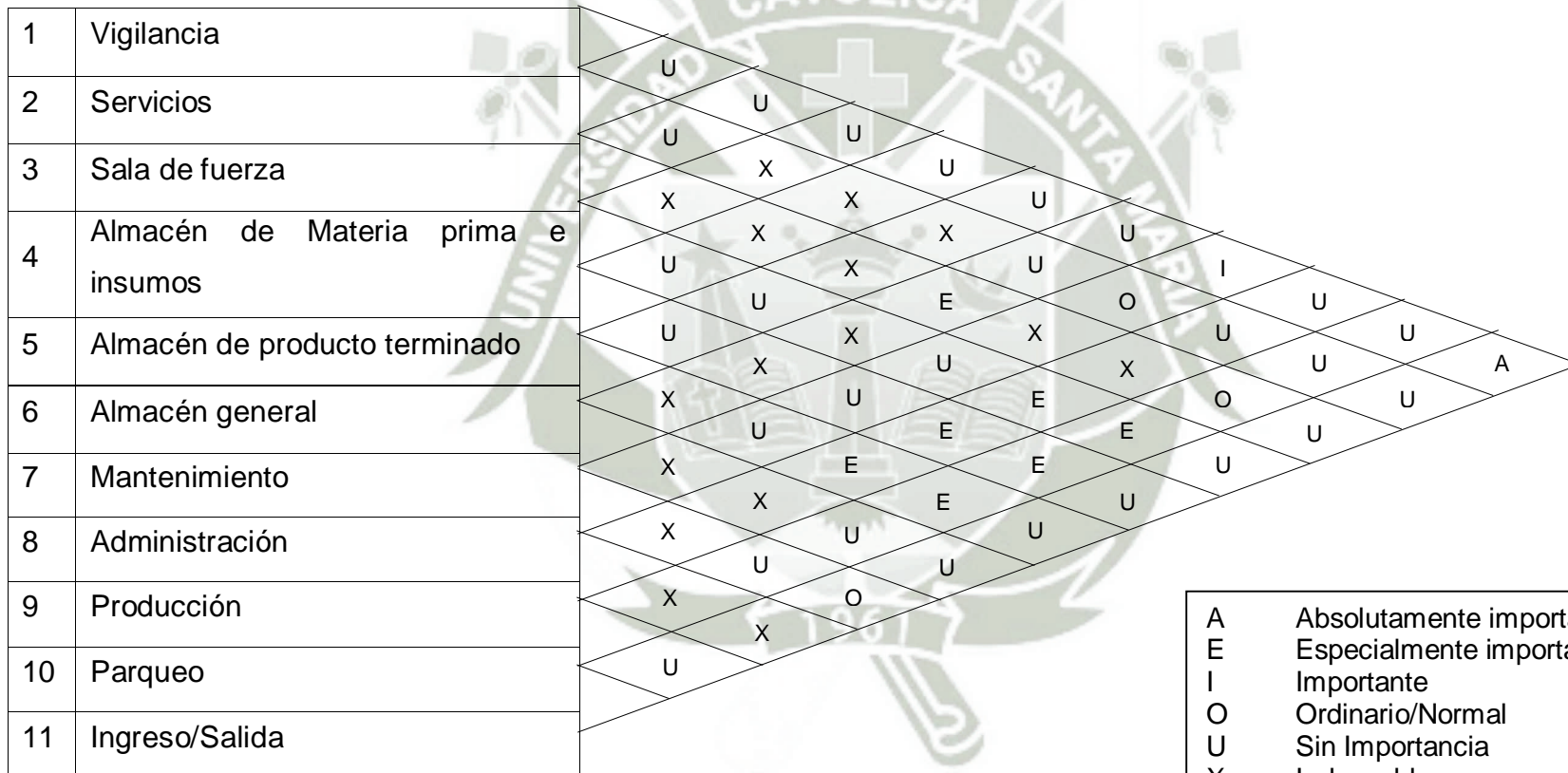
En este punto se desarrolló la distribución de las maquinarias y equipos en la zona de producción, y seguidamente se realizó la distribución de las zonas de trabajo de la empresa, el área requerida por casa zona. También se calculó el área requerida por cada maquinaria lo que ayudo a determinar el área requerida para la zona de producción. Al finalizar con la ayuda de un software de diseño (AutoCAD) se designaron las dimensiones de cada área de la empresa.



**ESQUEMA 27:
DIAGRAMA DE PROXIMIDAD – DISTRIBUCIÓN DE MAQUINARIAS EN LA ZONA DE PRODUCCIÓN DE UNA PLANTA
PRODUCTORA DE JALEA DE ARANDANOS**

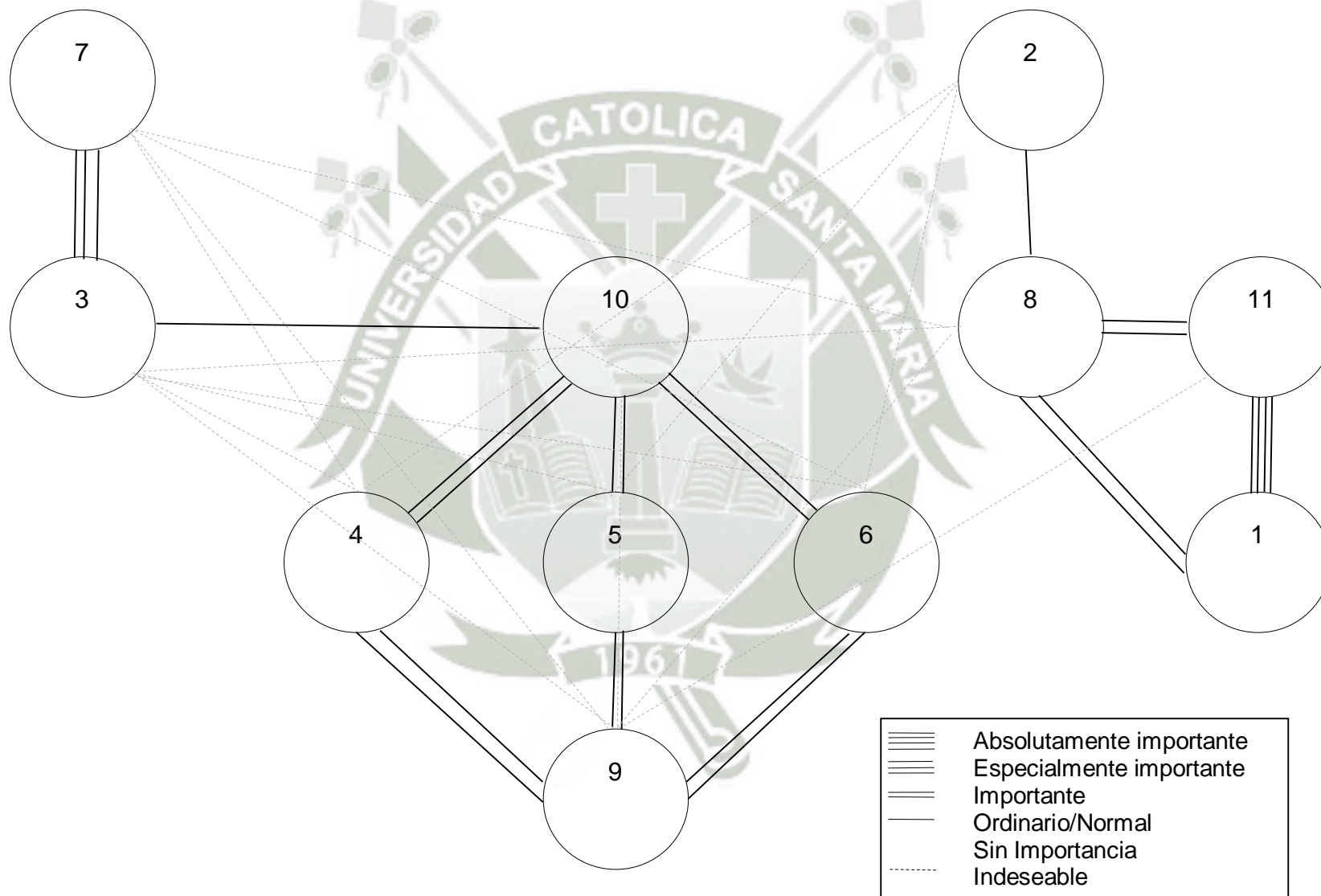


**ESQUEMA 29:
DIAGRAMA DE PROXIMIDAD – DISTRIBUCIÓN DE ZONAS EN UNA PLANTA PRODUCTORA DE JALEA DE ARANDANOS**



A	Absolutamente importante
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Ordinario/Normal
U	Sin Importancia
X	Indeseable

**ESQUEMA 30:
 DIAGRAMA DE HILOS – DISTRIBUCIÓN DE ZONAS EN UNA PLANTA PRODUCTORA DE JALEA DE ARANDANOS**



El cálculo del área requerida por cada maquinaria a través del método Guerchet, el cual sugiere las siguientes formulas:

Área Estática (Ss)

$$Ss = (L \times A)Nm$$

Donde:

L = Largo en m

A = ancho en m

Nm = Numero de máquinas del mismo tipo

Área Gravitacional (Sg)

$$Sg = Ss \times N1$$

Donde:

N1 = Numero de lados a estimar para el desplazamiento del personal

Área de Evolución (Se)

$$Se = (Ss + Sg)K$$

$$K = \frac{h}{2H}$$

Donde:

K = constante especifica

h = altura promedio de las personas

2H = altura promedio de los equipos que permanecen fijo o de las maquinas

**CUADRO 146:
ÁREA REQUERIDA PARA LA ZONA DE PRODUCCIÓN Y ALMACENES**

ESPACIO	AREA TOTAL (m ²)
Alancen producto terminado	24.85
Almacén Materia Prima	24.85
Almacén general	20.36
Oficina de producción	22.15
Área de producción	183.00
Oficina de logística	18.40
TOTAL	293.0

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 147:
ÁREA REQUERIDA PARA LA ZONA DE ADMINISTRACION**

ESPACIO	AREA TOTAL (m²)
Secretaría y gerencia	41.68
Sala de juntas	17.75
Oficina comercial	34
SSHH	32.15
Vestidores	31.60
Guardianía	10.40
TOTAL	167.58

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 148:
ÁREA REQUERIDA PARA LA ZONA DE PARQUEO**

ESPACIO	AREA TOTAL (m²)
Parqueo	274.95

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 149:
ÁREA REQUERIDA PARA LA MANTENIMIENTO Y SALA DE FUERZA**

ESPACIO	AREA TOTAL (m²)
Cuarto de máquinas y mantenimiento	11.80

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 150:
ÁREA SIN CONSTRUIR:**

ESPACIO	AREA TOTAL (m²)
Área verde libre y de circulación	252.06

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 151:
RESUMEN DE AREAS REQUERIDAS**

AREA	AREA TOTAL (m²)
Producción y almacenes	293.00
Administración	167.58
Parqueo	274.95
Mantenimiento y sala de fuerza	11.80
Área verde libre y de circulación	252.06
TOTAL	999.39≈1000

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**ESQUEMA 31:
DISTRIBUCIÓN FÍSICA DE MAQUINARIAS Y SECUENCIA LÓGICA DE
PROCESO**



2. Inversiones y financiamiento

2.1. Inversión

2.1.1. Inversión fija

2. Inversión tangible

Infraestructura

Este punto es uno de los más costos debido a que se plantea construir en un terreno vacío de propiedad de la empresa en el cual se tendrá que realizar construcción de edificación, alcantarillado, desagüe, agua y conexiones de luz para poner en marcha el proyecto. El terreno no se contempló para la cuantificación del monto de inversión fija total, debido a que ya se dispone de dicho activo.

**CUADRO 152:
INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA**

DESCRIPCION	AREA (m ²)	COSTO/m ²	COSTO TOTAL
Diseño de planos			S/.1,500.00
Área administrativa	167.58	S/.220.00	S/.36,867.60
Producción y almacén	293.00	S/.220.00	S/.64,460.00
Sala de fuerza y mantenimiento	11.80	S/.220.00	S/.2,596.00
Parqueo y zonas de tránsito	527.01	S/.220.00	S/.115,942.20
TOTAL	999.39	-	S/.221,365.80

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

Maquinarias

Los equipos necesarios para la implementación de esta planta de producción de jalea son importados en su mayoría, de alta calidad, tecnología de punta y con garantía de por vida.

**CUADRO 153:
INVERSIÓN EN MAQUINARIAS**

DESCRIPCION	UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Tanque de GLP	1	S/.1,062.00	S/.1,062.00
Lavadora	1	S/.4,000.00	S/.4,000.00
Despulpadora	1	S/.10,200.00	S/.10,200.00
Marmita Volcable con agitador	1	S/.22,066.00	S/.22,066.00
Llenadora	1	S/.18,550.00	S/.18,550.00
Etiquetadora	1	S/.11,925.00	S/.11,925.00
Balanza electrónica	1	S/.531.00	S/.531.00
Refractómetro de proceso	1	S/.890.00	S/.890.00
Potenciómetro de proceso	1	S/.1,200.00	S/.1,200.00
Conservadora	2	S/.1,652.00	S/.3,304.00
Mesa de trabajo	3	S/.400.00	S/.1,200.00
Tina de transporte	2	S/.150.00	S/.300.00
Otros equipos	1	S/.2,000.00	S/.2,000.00
TOTAL			S/.77,228.00

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

Equipos informáticos y muebles

Destinados para la área operativa y administrativa de la planta.

**CUADRO 154:
INVERSIÓN EN EQUIPOS INFORMÁTICOS Y MUEBLES**

DESCRIPCION	UNIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
Computadoras	4	S/.1,200.00	S/.4,800.00
Escritorios	4	S/.400.00	S/.1,600.00
Estantes	4	S/.300.00	S/.1,200.00
Impresoras	4	S/.350.00	S/.1,400.00
Sillones	4	S/.400.00	S/.1,600.00
Sillas	10	S/.50.00	S/.500.00
Mesas	1	S/.150.00	S/.150.00
TOTAL			S/.11,250.00

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

Resumen inversión tangible

En resumen, la inversión tangible asciende a S/. 266,463.00 la misma que se encuentra conformado por la infraestructura, maquinarias y equipos informáticos y muebles necesarios para la puesta en marcha de una planta elaboradora de jalea de arándanos en la ciudad de Arequipa.

**CUADRO 155:
RESUMEN DE INVERSIÓN TANGIBLE**

DETALLE	COSTO
Infraestructura	S/.221,365.80
Maquinarias	S/.77,228.00
Equipos Informáticos y muebles	S/.11,250.00
TOTAL	S/.309,843.80

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

3. Inversión intangible

Tramites registros públicos

Este primer bloque de costos corresponde a los gastos para la constitución de cualquier empresa.

**CUADRO 156:
INVERSIÓN EN TRÁMITES DE CONSTITUCIÓN**

DESCRIPCION	COSTO
Búsqueda y reserva de nombre	S/.50.00
Elevación escritura publica	S/.550.00
Inscripción registros públicos	S/.80.00
Autorización planillas de pago	S/.70.00
Apertura de libros contables	S/.150.00
Licencia de funcionamiento	S/.350.00
Gastos notariales	S/.250.00
TOTAL	S/.1,500.00

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

Registros especiales

Por otro lado, se estimaron los costos que implicará obtener registros especiales para una empresa de producción de alimentos. A continuación, se detalla cada uno de los registros necesarios:

**CUADRO 157:
INVERSIÓN TOTAL EN REGISTROS ESPECIALES**

DESCRIPCION	COSTO
Registro sanitario (RS)	S/.200.00
Certificado de libre comercialización	S/.250.00
Certificado de uso de RS	S/.500.00
Habilitación sanitaria	S/.600.00
Registro de marca	S/.550.00
TOTAL	S/.2,100.00

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

Resumen de inversión intangible

Para el siguiente resumen debemos considerar capacitaciones, diseño y hosting de página web y licencias de programas informáticos en total la inversión intangible asciende a S/. 11,600.00 monto que se encuentra detallado en el siguiente cuadro

**CUADRO 158:
RESUMEN DE INVERSIÓN INTANGIBLE**

DETALLE	COSTO
Tramites de constitución	S/.1,500.00
Registros especiales	S/.2,100.00
Capacitaciones	S/.5,000.00
Diseño hosting página web	S/.1,000.00
Licencias de programas y SO	S/.3,000.00
TOTAL	S/.12,600.00

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

2.1.2. Capital de trabajo

Se elaboró el capital del trabajo para un mes, este capital está conformado por los gastos de remuneraciones y otros de inversión intangible. Los gastos de remuneraciones fueron calculados teniendo en cuenta que un colaborador recibe al año 15 sueldos (valor que incluye los beneficios sociales y otros establecidos por ley) es decir 25% más por sueldo mensual. Este capital de trabajo servirá solventar la empresa en el primer mes, tal como se detalla a continuación:

**CUADRO 159:
CAPITAL DE TRABAJO MENSUAL**

DESCRIPCION	UNIDAD	COSTO UNIT	TOTAL
TERRENO			
Arrendamiento		-	S/.2,500.00
REMUNERACIONES			
Gerente	1.25	3000	S/.3,750.00
Jefe de logística	1.25	2000	S/.2,500.00
Jefe de producción	1.25	2000	S/.2,500.00
Jefe de comercial	1.25	2000	S/.2,500.00
Auxiliar de despachos	1.25	1000	S/.1,250.00
Auxiliar de producción	1.25	1000	S/.1,250.00
Operario de producción	2.5	1000	S/.2,500.00
Practicantes mecánicos	1.25	850	S/.1,062.50
INSUMOS Y MATERIALES			
Materia Prima	3000 kg jalea/mes	S/.25.53	S/.76,597.11
Etiquetas y envases	6000	S/.1.05	S/.6,300.00
Útiles de Escritorio	-	-	S/.150.00
Útiles de Limpieza	-	-	S/.150.00
OTROS			
Publicidad	-	-	S/.5,000.00
Servicios Básicos	-	-	S/.9,221.58
Gastos Notariales	-	-	S/.2,000.00
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO			S/.119,275.49

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

2.1.3. Resumen de Inversión

La inversión total del proyecto suma la cantidad de S/. 435,162.49, valor que se entiende como el capital necesario para iniciar las operaciones de producción y mantener la planta funcionando en el primer mes de existencia.

**CUADRO 160:
RESUMEN INVERSIÓN**

DETALLE	TOTAL
Total Inversión tangible	S/.309,843.80
Total inversión intangible	S/.12,600.00
Total Capital de Trabajo	S/.119,275.49
TOTAL INVERSIÓN	S/.441,719.29

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

2.2. Financiamiento

En este punto se determinaron las fuentes de financiamiento del proyecto, así como las condiciones y la estructura del mismo

2.2.1. Fuentes financieras utilizadas

Se determinó que él se financiara el 40% de la inversión total, el otro 60 por ciento será aporte social tal como se muestra en el siguiente cuadro:

**CUADRO 161:
FINANCIAMIENTO DE LA INVERSIÓN**

FUENTE FINANCIERA	PORCENTAJE	CANTIDAD
Capital (Aporte Social)	60.00%	S/.265,031.57
Financiamiento de la Inversión	40.00%	S/.176,687.72
TOTAL	100.00%	S/.441,719.29

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

2.2.2. Condiciones de crédito

Las condiciones de crédito fueron evaluadas en la Caja Arequipa, luego de evaluar nuestro proyecto nos dieron una Tasa de Interés Anual del 15.938%, los detalles de las condiciones de crédito se resumen en el siguiente cuadro:

**CUADRO 162:
CONDICIONES CREDITICIAS**

CONDICIÓN	VALOR
Monto	S/.176,687.72
Tasa de interés efectiva anual (TEA)	15.938%
Tasa efectiva mensual (TEM)	1.240%
Plaza	36
Cuota	S/.6,114.56

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

NOTA: *las condiciones del crédito fueron dadas por la Caja Arequipa.*

2.2.3. Estructura del financiamiento

A continuación, se detalla periodo por periodo cual es la cuota mensual, interés pagado, amortización y saldo a pagar del financiamiento.

**CUADRO 163:
SERVICIO DE DEUDA**

PERIODO	AMORTIZACION	INTERESES	MENSUALIDAD	SALDO
0				S/.176,687.72
1	S/.3,923.63	S/.2,190.93	S/.6,114.56	S/.172,764.09
2	S/.3,972.28	S/.2,142.28	S/.6,114.56	S/.168,791.80
3	S/.4,021.54	S/.2,093.02	S/.6,114.56	S/.164,770.26
4	S/.4,071.41	S/.2,043.16	S/.6,114.56	S/.160,698.86
5	S/.4,121.89	S/.1,992.67	S/.6,114.56	S/.156,576.97
6	S/.4,173.00	S/.1,941.56	S/.6,114.56	S/.152,403.96
7	S/.4,224.75	S/.1,889.81	S/.6,114.56	S/.148,179.21
8	S/.4,277.14	S/.1,837.43	S/.6,114.56	S/.143,902.08
9	S/.4,330.17	S/.1,784.39	S/.6,114.56	S/.139,571.90
10	S/.4,383.87	S/.1,730.70	S/.6,114.56	S/.135,188.04
11	S/.4,438.23	S/.1,676.34	S/.6,114.56	S/.130,749.81
12	S/.4,493.26	S/.1,621.30	S/.6,114.56	S/.126,256.55
13	S/.4,548.98	S/.1,565.59	S/.6,114.56	S/.121,707.57
14	S/.4,605.39	S/.1,509.18	S/.6,114.56	S/.117,102.18
15	S/.4,662.49	S/.1,452.07	S/.6,114.56	S/.112,439.69
16	S/.4,720.31	S/.1,394.26	S/.6,114.56	S/.107,719.38
17	S/.4,778.84	S/.1,335.72	S/.6,114.56	S/.102,940.55
18	S/.4,838.10	S/.1,276.47	S/.6,114.56	S/.98,102.45
19	S/.4,898.09	S/.1,216.47	S/.6,114.56	S/.93,204.36
20	S/.4,958.83	S/.1,155.74	S/.6,114.56	S/.88,245.53
21	S/.5,020.32	S/.1,094.25	S/.6,114.56	S/.83,225.22
22	S/.5,082.57	S/.1,032.00	S/.6,114.56	S/.78,142.65
23	S/.5,145.59	S/.968.97	S/.6,114.56	S/.72,997.06
24	S/.5,209.40	S/.905.17	S/.6,114.56	S/.67,787.66
25	S/.5,273.99	S/.840.57	S/.6,114.56	S/.62,513.67
26	S/.5,339.39	S/.775.17	S/.6,114.56	S/.57,174.27
27	S/.5,405.60	S/.708.96	S/.6,114.56	S/.51,768.67
28	S/.5,472.63	S/.641.93	S/.6,114.56	S/.46,296.04
29	S/.5,540.49	S/.574.07	S/.6,114.56	S/.40,755.55
30	S/.5,609.19	S/.505.37	S/.6,114.56	S/.35,146.36
31	S/.5,678.75	S/.435.82	S/.6,114.56	S/.29,467.61
32	S/.5,749.16	S/.365.40	S/.6,114.56	S/.23,718.45
33	S/.5,820.45	S/.294.11	S/.6,114.56	S/.17,897.99
34	S/.5,892.63	S/.221.94	S/.6,114.56	S/.12,005.37
35	S/.5,965.70	S/.148.87	S/.6,114.56	S/.6,039.67
36	S/.6,039.67	S/.74.89	S/.6,114.56	S/.0.00

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

2.3. Egresos

Materia prima e insumos

Se calculó la cantidad y el costo de Materia prima e insumos para la producción anual, la cual, según el cálculo de Tamaño de Planta (TP), se determinó sería de 36000 kg; conociendo estos datos y el precio por kg de cada Insumo se calcularon los requerimientos y costos de materia prima e insumos para un año.

**CUADRO 164:
COSTO UNITARIO MATERIA PRIMA**

MATERIA PRIMA	CANTIDAD (Kg)	PRECIO
Arándano	1	S/. 13.50
Miel	1	S/. 10.00
Gelificante	1	S/. 3.50
Ac. Cítrico	1	S/. 44.80

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 165:
COSTO DE MATERIA PRIMA (MP) ANUAL**

DESCRIPCION	MP AÑO (Kg)	COSTO MP/ ANUAL (S/.)
Arándano	56,581.84	S/.763,854.83
Miel	15,141.62	S/.151,416.19
Ácido cítrico	79.69	S/.278.92
Pectina	45.42	S/.2,035.03
TOTAL	71,848.58	S/.917,584.97

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

Remuneraciones talento humano

La remuneración al talento humano está compuesta por los sueldos de todo personal que esté involucrado directa o indirectamente con la producción de jalea.

**CUADRO 166:
REMUNERACIONES MENSUALES**

CARGO	N°	REMUNERACION	TOTAL
Gerente	1	S/.3,750.00	S/.3,750.00
Jefe de logística	1	S/.2,500.00	S/.2,500.00
Jefe de producción	1	S/.2,500.00	S/.2,500.00
Jefe de comercial	1	S/.2,500.00	S/.2,500.00
Auxiliar de despachos	1	S/.1,250.00	S/.1,250.00
Auxiliar de producción	1	S/.1,250.00	S/.1,250.00
Operario de producción	2	S/.1,250.00	S/.2,500.00
Practicantes mecánicos	1	S/.1,062.50	S/.1,062.50
TOTAL			S/.19,812.50

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 167:
PROYECCIÓN DE REMUNERACIONES (S/.)**

CARGO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Gerente	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000
Jefe de logística	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
Jefe de producción	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
Jefe de comercial	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
Auxiliar de despachos	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
Auxiliar de producción	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
Operario de producción	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
Practicantes mecánicos	12,750	12,750	12,750	12,750	12,750	12,750	12,750	12,750	12,750	12,750
TOTAL S/.	207,750	207,750	207,750	207,750	207,750	207,750	207,750	207,750	207,750	207,750

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

Servicios básicos

Uno de los factores claves de toda empresa de alimentos es el consumo de energía eléctrica e hídrica, se contó con el asesoramiento de OSINERGMIN, Sociedad Eléctrica al Sur Oeste – Arequipa (SEAL) y del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Arequipa (SEDAPAR) para el cálculo de costo y consumo. Además se utilizaron datos del Balance de materia para el cálculo de horas de trabajo por cada maquinaria

**CUADRO 168:
CONSUMO ELÉCTRICO MENSUAL**

DESCRIPCION	HRS/DIA	kw/HORA ⁹⁷	Kw/MES	COSTO/ KW	COSTO MENSUAL
Lavadora	0.7	1	17.5	S/.3.09	S/.54.08
Despulpadora	1.9	1	47.5	S/.3.09	S/.146.78
Llenadora	0.2	1.4	7	S/.3.09	S/.21.63
Etiquetadora	0.4	1.2	12	S/.3.09	S/.37.08
Balanza electrónica	8	0.5	100	S/.3.09	S/.309.00
Agitador de mamita	0.7	0.5	8.75	S/.3.09	S/.27.04
Iluminación	8	10.75	2150	S/.3.09	S/.6,643.50
Otros (equipo informáticos)	8	0.8	160	S/.3.09	S/.494.40
TOTAL					S/.7,733.50

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 169:
CONSUMO HIDRICO MENSUAL**

DESCRIPCION	m ³ /DIA ⁹⁸	m ³ /MES	Costo/m ³	COSTO MENSUAL
Lavado de materia prima	1	25	S/.8.61	S/.215.25
Limpieza de equipos	2	50	S/.8.61	S/.430.50
Limpieza de áreas de trabajo	2	50	S/.8.61	S/.430.50
Aseo del personal	0.5	12.5	S/.8.61	S/.107.63
SSHH	0.1	2.5	S/.8.61	S/.21.53
TOTAL				S/.1,205.40

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 170:
CONSUMO DE GLP MENSUAL**

DESCRIPCION	HRS/DIA	LITROS/HORA	COSTO/ LITRO ⁹⁹	COSTO MENSUAL
GLP	0.7	1.79	S/. 0.59	S/.46.99
TOTAL				S/.46.99

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

⁹⁷ (SEAL, 2017)

⁹⁸ (SEDAPAR, 2017)

⁹⁹ (OSINERGMIN, 2017)

**CUADRO 171:
PROYECCIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS (S/.)**

DESCRIPCION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Energía Eléctrica	92801.97	97442.07	102314.17	107429.88	112801.37	118441.44	124363.52	130581.69	137110.78	143966.31
Agua	14464.80	15188.04	15947.44	16744.81	17582.05	18461.16	19384.22	20353.43	21371.10	22439.65
Telefonía	3360.00	3360.00	3360.00	3360.00	3360.00	3360.00	3360.00	3360.00	3360.00	3360.00
GLP	563.85	592.04	621.64	652.73	685.36	719.63	755.61	793.39	833.06	874.72
TOTAL	111190.62	116750.15	122587.66	128717.04	135152.89	141910.54	149006.07	156456.37	164279.19	172493.15

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

Depreciación

Según lo especificado por la entidad superintendente de administración tributaria se tomara las tasas referentes para la aplicación de la depreciación para cada uno de los activos

**CUADRO 172:
DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN**

DESCRIPCION	VALOR	VIDA UTIL	TASA %	DEPRECIACIÓN
Infraestructura	S/.221,365.80	10 años	10%	S/./22,136.58
Maquinarias	S/.77,228.00	10 años	10%	S/./7,722.80
Equipos informáticos y muebles	S/.11,250.00	5 años	20%	S/./2,250.00
Software	S/.3,000.00	5años	20%	S/./600.00
TOTAL	S/.312,260.00	-	-	S/./32,709.38

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 173:
DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN PROYECTADA (S/.)**

DESCRIPCION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Infraestructura	22,137	22,137	22,137	22,137	22,137	22,137	22,137	22,137	22,137	22,137
Maquinarias	7,723	7,723	7,723	7,723	7,723	7,723	7,723	7,723	7,723	7,723
Equipo de computo	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	0	0	0	0	0
Software	600	600	600	600	600	0	0	0	0	0
TOTAL	32,709	32,709	32,709	32,709	32,709	29,859	29,859	29,859	29,859	29,859

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

Otros gastos

Entre estos gastos encontramos, gastos de vigilancia, mantenimiento, útiles de escritorios, suministros de limpieza, entre otros.

**CUADRO 174:
PROYECCIÓN OTROS GASTOS (S/.)**

DESCRIPCION	COSTO MENSUAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Vigilancia	1,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
Mantenimiento Equipos	900	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800
Útiles de Escritorio	150	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
Útiles de Limpieza	150	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
Otros	500	6,000	6,300	6,615	6,946	7,293	7,658	8,041	8,443	8,865	9,308
TOTAL	2,700	32,400	32,400	32,400	32,400	32,400	32,400	32,400	32,400	32,400	32,400

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

Publicidad

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro se trata de abarcar todos los medios de difusión masiva posibles para la promoción de la Jalea de arandanos edulcorada con Miel de abeja.

**CUADRO 175:
PROYECCIÓN DE GASTOS DE PUBLICIDAD (S/.)**

DESCRIPCION	COSTO MENSUAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Redes Sociales	350	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200
Página Web	150	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
Ferias	800	9,600	9,600	9,600	9,600	9,600	9,600	9,600	9,600	9,600	9,600
Radio	1,200	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400
Televisión	2,500	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
TOTAL	5,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

Estimación del IGV de las compras (Egresos) a pagar.

Se determinó en primera instancia el IGV a favor de la inversión (CFI), posteriormente se calculó el IGV de las compras, valores que serán utilizados en el cálculo del IGV total a pagar.

**CUADRO 176:
CRÉDITO FISCAL DE INVERSIÓN (CFI)**

DESCRIPCION	MONTO	GRAVADO	IGV
Infraestructura	S/.221,365.80	S/.187,598.14	S/.33,767.66
Maquinarias	S/.77,228.00	S/.65,447.46	S/.11,780.54
Equipos Informáticos y muebles	S/.11,250.00	S/.9,533.90	S/.1,716.10
Tramites de constitución	S/.1,500.00	S/.1,271.19	S/.228.81
Registros especiales	S/.2,100.00	S/.1,779.66	S/.320.34
Capacitaciones	S/.5,000.00	S/.4,237.29	S/.762.71
Diseño hosting página web	S/.1,000.00	S/.847.46	S/.152.54
Licencias MS office y SO	S/.3,000.00	S/.2,542.37	S/.457.63
TOTAL CREDITO FISCAL			S/.49,186.34

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 177:
DETERMINACIÓN DEL IGV A LAS COMPRAS PROYECTADO (S./)**

DESCRIPCION	GRAVADO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Vigilancia	SI	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
Mantenimiento Equipos	SI	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800
Útiles de Escritorio	SI	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
Útiles de Limpieza	SI	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
Otros	SI	6,000	6,300	6,615	6,946	7,293	7,658	8,041	8,443	8,865	9,308
Arrendamiento	SI	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
Redes Sociales	SI	4,200	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440
Página Web	SI	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
Ferías	SI	9,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600
Radio	SI	14,400	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800
Televisión	SI	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
Materia Prima	SI	917,585	963,464	1,011,637	1,062,219	1,115,330	1,171,097	1,229,652	1,291,134	1,355,691	1,423,475
Envases y etiquetas	SI	75,600	79,380	83,349	87,516	91,892	96,487	101,311	106,377	111,696	117,280
Energía Eléctrica	SI	92,802	97,442	102,314	107,430	112,801	118,441	124,364	130,582	137,111	143,966
Agua	SI	14,465	15,188	15,947	16,745	17,582	18,461	19,384	20,353	21,371	22,440
Telefonía	SI	3,360	3,360	3,360	3,360	3,360	3,360	3,360	3,360	3,360	3,360
GLP	SI	564	592	622	653	685	720	756	793	833	875
TOTAL		1,076,926	1,226,776	1,263,766	1,321,885	1,382,909	1,446,984	1,514,264	1,584,907	1,659,082	1,736,966
BASE IMPONIBLE		912,649	1,039,640	1,070,988	1,120,241	1,171,957	1,226,258	1,283,274	1,343,141	1,406,002	1,472,005
IGV		164,277	187,135	192,778	201,643	210,952	220,726	230,989	241,765	253,080	264,961

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

Determinación de costos fijos y variables

Se designó costos entre costos fijos y variables según la naturaleza de cada egreso. El resumen de todos los costos nos dará el costo unitario de nuestro

producto el cual se fijó en 39.85 S/. por kilo de producto. Para fines prácticos se asume que la presentación será de 1kg.

**CUADRO 178:
COSTOS PROYECTADOS (S/.)**

DESCRIPCION	COSTOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Gerente	C. FIJO	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000
Jefe de logística	C. FIJO	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
Jefe de producción	C. FIJO	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
Jefe de comercial	C. FIJO	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
Auxiliar de despachos	C. FIJO	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
Auxiliar de producción	C. FIJO	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
Operario de producción	C. FIJO	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
Practicantes mecánicos	C. FIJO	12,750	12,750	12,750	12,750	12,750	12,750	12,750	12,750	12,750	12,750
Vigilancia	C. FIJO	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
Mantenimiento Equipos	C. FIJO	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800
Útiles de Escritorio	C. FIJO	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
Útiles de Limpieza	C. FIJO	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
Arrendamiento	C. FIJO	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
Redes Sociales	C. FIJO	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200
Página Web	C. FIJO	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
Ferías	C. FIJO	9,600	9,600	9,600	9,600	9,600	9,600	9,600	9,600	9,600	9,600
Radio	C. FIJO	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400
televisión	C. FIJO	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
Telefonía	C. FIJO	3,360	3,360	3,360	3,360	3,360	3,360	3,360	3,360	3,360	3,360
Otros	C. FIJO	6,000	6,300	6,615	6,946	7,293	7,658	8,041	8,443	8,865	9,308
TOTAL COSTOS FIJO		333,510	333,810	334,125	334,456	334,803	335,168	335,551	335,953	336,375	336,818
Materias Primas	C.VARIABLE	917,585	963,464	1,011,637	1,062,219	1,115,330	1,171,097	1,229,652	1,291,134	1,355,691	1,423,475
Envases y etiquetas	C.VARIABLE	75,600	79,380	83,349	87,516	91,892	96,487	101,311	106,377	111,696	117,280
Energía Eléctrica	C.VARIABLE	92,802	97,442	102,314	107,430	112,801	118,441	124,364	130,582	137,111	143,966
Agua	C.VARIABLE	14,465	15,188	15,947	16,745	17,582	18,461	19,384	20,353	21,371	22,440
GLP	C.VARIABLE	564	592	622	653	685	720	756	793	833	875
TOTAL COSTOS VARIABLE		1,101,016	1,156,066	1,213,870	1,274,563	1,338,291	1,405,206	1,475,466	1,549,240	1,626,701	1,708,037
TOTAL COSTOS		1,434,526	1,489,876	1,547,995	1,609,019	1,673,094	1,740,374	1,811,017	1,885,192	1,963,076	2,044,855

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

2.4. Ingresos

La presentación del producto es en envases de 500g, pero para efectos de esta tesis y por razones de practicidad asumimos que la presentación es de 1 kg. Entonces tenemos que, según el total de costos fijos y variables, el costo por kg de producto es de S/. 39.85 a este valor se le suma un margen de ganancias del 18% dando un precio de venta de S/. 47.02

una evaluación sencilla del mercado actual de jaleas revela que se estaría ingresando con precio de competencia directa, ya que actualmente en el mercado local el precio por 1 kg de producto está alrededor de los S/. 47.30

**CUADRO 179:
COSTO DEL PRODUCTO**

ASPECTO	CANTIDAD	VALOR
Costo unitario total	1kg	S/./39.85
Margen de ganancia	18%	S/./7.17
PRECIO DE VENTA	1kg	S/./47.02

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 180:
PROYECCION DE INGRESOS**

DESCRIPCION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
PRODUCCION (kg)	36,000	37,800	39,690	41,675	43,758	45,946	48,243	50,656	53,188	55,848
PRECIO/Kg (s/.)	47.02	47.02	47.02	47.02	47.02	47.02	47.02	47.02	47.02	47.02
VENTA TOTAL (S/.)	1600523.20	1680549.36	1764576.83	1852805.67	1945445.95	2042718.25	2144854.16	2252096.87	2364701.72	2482936.80

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

Estimación del IGV de las ventas (Ingresos) a pagar.

El valor de IGV a las ventas se determinó restándole el 18% a los ingresos por ventas presentados. Esos valores serán utilizados en el cálculo del IGV total a pagar.

**CUADRO 181:
DETERMINACIÓN DEL IGV DE LAS VENTAS PROYECTADO (S/.)**

DESCRIPCION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
IGV VENTAS	258,215	271,125	284,682	298,916	313,861	329,555	346,032	363,334	381,501	400,576
IGV POR PAGAR	258,215	271,125	284,682	298,916	313,861	329,555	346,032	363,334	381,501	400,576

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

2.5. Evaluación económica financiera

Estados de resultados (EERR)

El objetivo principal por el cual desarrollamos los EERR es identificar el impuesto a la renta y determinar la utilidad neta para incluirlos en nuestro flujo de caja.

**CUADRO 182:
ESTADO DE RESULTADOS (S/.)**

DESCRIPCION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
VENTAS	1,692,740	1,777,377	1,866,246	1,959,558	2,057,536	2,160,413	2,268,434	2,381,855	2,500,948	2,625,996
COSTOS VARIABLES	1,101,016	1,156,066	1,213,870	1,274,563	1,338,291	1,405,206	1,475,466	1,549,240	1,626,701	1,708,037
MARGEN DE CONTRIBUCION	591,725	621,311	652,376	684,995	719,245	755,207	792,968	832,616	874,247	917,959
COSTOS FIJOS	333,510	333,810	334,125	334,456	334,803	335,168	335,551	335,953	336,375	336,818
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	258,215	287,501	318,251	350,539	384,442	420,040	457,417	496,663	537,872	581,141
IMPUESTO A RENTA (30%)	77,464	86,250	95,475	105,162	115,333	126,012	137,225	148,999	161,362	174,342
UTILIDAD NETA	180,750	201,251	222,776	245,378	269,109	294,028	320,192	347,664	376,510	406,799

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

Punto de equilibrio unitario (Kg)

El punto de equilibrio será determinado en kilogramos; representa el valor unitario (Kg) que se deberá vender mensual y anualmente para no generar ni ganancias ni pérdidas. Los cálculos para precio de venta unitario, costo variable unitario se describen a continuación y punto de equilibrio

$$Pv u = \frac{\text{Ventas por periodo (AÑO 1)}}{\text{Produccion anual}}$$

$$Pv = \frac{1692740 S/}{36000 Kg}$$

$$Pv = 47.02 S/.$$

$$Cv u = \frac{\text{Costos Variables por periodo (AÑO 1)}}{\text{Produccion anual}}$$

$$Cv u = \frac{1101016 S/}{36000 kg}$$

$$Cv u = 30.58 S/.$$

$$PE u = \frac{\text{Costos fijos (CF)}}{Pv u - Cv u} \times u$$

$$PE u = \frac{33510 S/}{47.02 S/ - 30.58 S/} \times kg$$

$$PE u = 20290 kg$$

Recordemos que la presentación del producto es en envases de 500g, pero que para efectos de esta tesis se supuso que la presentación del producto era en 1 kg, por lo que el resultado de PE anual y mensual será el doble si deseamos expresarlo en unidades de producto; es decir anualmente se necesitaran vender 40581 envases de jalea de arandanos para no generar ni ganancias ni perdidas.

**CUADRO 183:
PUNTO DE EQUILIBRIO (PE)**

PE u = CF/(Pv u - Cv u)	
Costos Fijos (CF)	S/.333,510.00
Precio de Venta Unitario (Pv u)	S/.47.02
Costo Variable Unitario (Cv u)	S/.30.58
PE u anual (Kg)	20,290
PE u mensual (kg)	1,691

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

IGV total a pagar

Con el IGV de las Comprar y Ventas se calcula el IGV total al pagar proyectado, valores que serán añadidos a los Flujos de Caja.

**CUADRO 184:
DETERMINACIÓN DE IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (IGV) A PAGAR
TOTAL PROYECTADO (S/.)**

DESCRIPCION	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
CFI	49,186										
IGV VENTAS	-	258,215	271,125	284,682	298,916	313,861	329,555	346,032	363,334	381,501	400,576
IGV COMPRAS	49,186	187,135	192,778	201,643	210,952	220,726	230,989	241,765	253,080	264,961	277,436
IGV POR PAGAR	-	71,079	78,347	83,038	87,963	93,135	98,565	104,267	110,254	116,540	123,140

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

Flujo de caja

Para determinar la factibilidad económica y financiera se utilizarán tres métodos de evaluación. El primero será el método del Valor Actual Neto (VAN), luego se utilizará el método de la Tasa Interna de Retorno (TIR) y finalmente se determinará la ratio Beneficio/Costo (B/C)

Se obtienen dos resultados del VAN, ya que uno se calcula sobre el Flujo de Caja Económico y otro sobre el Financiero; Se utiliza la tasa de descuento: Costo de Oportunidad de capital (COK), valor que fue solicitado a la entidad financiera con la se evaluó el préstamo (Caja Arequipa)

VAN Económico S/. 368,343.12

VAN Financiero S/. 380,071.62

Se observa que el VAN F es mayor al VAN E por el efecto del apalancamiento financiero. Finalmente, se concluye que el proyecto es viable, ya que el VAN en ambos casos es mayor a cero

Al igual que en el caso del VAN, para la TIR tenemos dos resultados:

TIR Económico: 32.1 %

TIR Financiero: 36.4%

Estos valores indican cual es la tasa de rentabilidad del proyecto, las tasas de retorno son aceptables por ende el proyecto es viable.

La ratio Beneficio/Costo se determina sumando todos los ingresos del proyecto, y dividiéndolos entre el valor presente de los egresos, para este caso, el resultado es:

B/C Económico: 1.09

B/C Financiero: 1.11

por lo que se concluye que se generan más ingresos que costos. Esta medida además nos indica que la empresa utiliza de manera eficiente sus recursos, ya que es capaz de agregar valor al producto.



**CUADRO 185:
FLUJO DE CAJA ECONÓMICO PROYECTADO (FCE)**

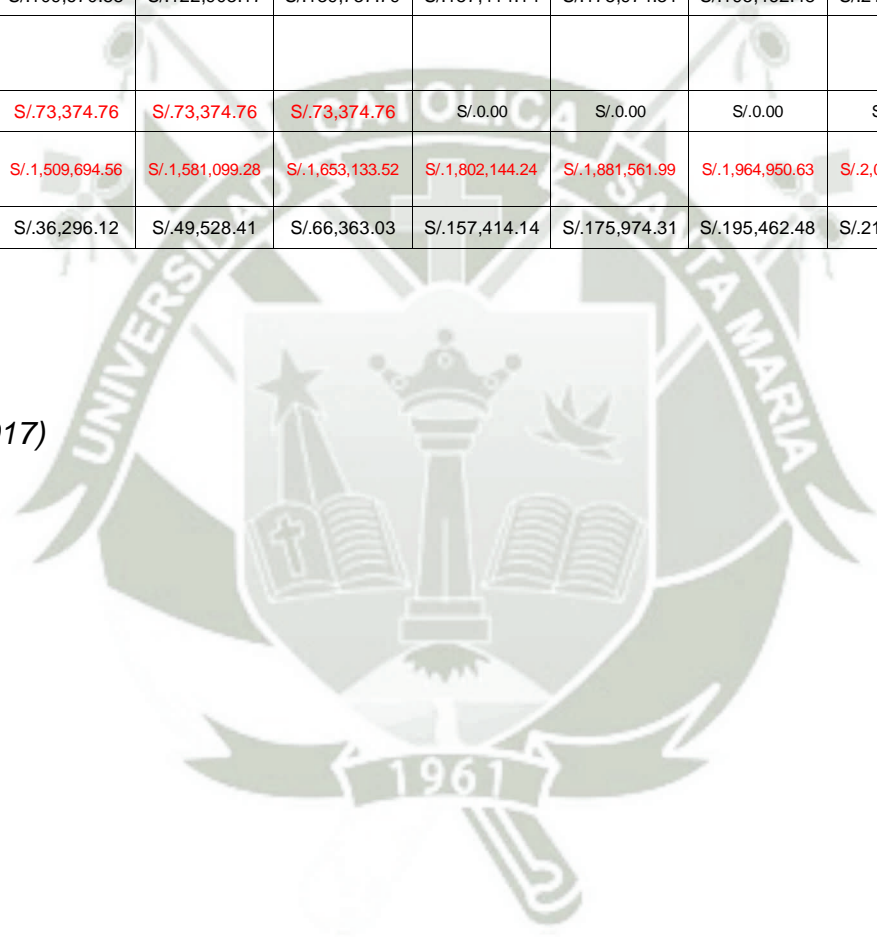
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INGRESOS											
VENTAS		S/.1,692,740.20	S/.1,777,377.21	S/.1,866,246.07	S/.1,959,558.37	S/.2,057,536.29	S/.2,160,413.11	S/.2,268,433.76	S/.2,381,855.45	S/.2,500,948.22	S/.2,625,995.64
TOTAL INGRESOS		S/.1,692,740.20	S/.1,777,377.21	S/.1,866,246.07	S/.1,959,558.37	S/.2,057,536.29	S/.2,160,413.11	S/.2,268,433.76	S/.2,381,855.45	S/.2,500,948.22	S/.2,625,995.64
EGRESOS											
INVERSION	S/.435,206.79										
COSTOS VARIABLES		S/.1,101,015.59	S/.1,156,066.37	S/.1,213,869.69	S/.1,274,563.18	S/.1,338,291.34	S/.1,405,205.90	S/.1,475,466.20	S/.1,549,239.51	S/.1,626,701.48	S/.1,708,036.56
COSTOS FIJOS		S/.333,510.00	S/.333,810.00	S/.334,125.00	S/.334,455.75	S/.334,803.04	S/.335,167.69	S/.335,550.57	S/.335,952.60	S/.336,374.73	S/.336,817.97
IGV		S/.71,079.35	S/.78,347.42	S/.83,038.18	S/.87,963.48	S/.93,135.04	S/.98,565.18	S/.104,266.83	S/.110,253.56	S/.116,539.63	S/.123,140.00
IMPUESTO RENTA		S/.77,464.38	S/.86,250.25	S/.95,475.41	S/.105,161.83	S/.115,332.58	S/.126,011.85	S/.137,225.10	S/.148,999.00	S/.161,361.60	S/.174,342.33
TOTAL EGRESOS	S/.441,719.29	S/.1,583,069.32	S/.1,654,474.04	S/.1,726,508.28	S/.1,802,144.24	S/.1,881,561.99	S/.1,964,950.63	S/.2,052,508.70	S/.2,144,444.67	S/.2,240,977.45	S/.2,342,336.86
RESULTADOS											
FCE	S/.441,719.99	S/.109,670.88	S/.122,903.17	S/.139,737.79	S/.157,414.14	S/.175,974.31	S/.195,462.48	S/.215,925.07	S/.237,410.78	S/.259,970.78	S/.283,658.78
COK	15.938%										
VAN	S/.368,343.12										
TIR	32.1%										
B/C	1.09										

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

**CUADRO 186:
FLUJO DE CAJA FINANCIERO PROYECTADO (FCF)**

DETALLE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
FCE	S/.441,719.99	S/.109,670.88	S/.122,903.17	S/.139,737.79	S/.157,414.14	S/.175,974.31	S/.195,462.48	S/.215,925.07	S/.237,410.78	S/.259,970.78	S/.283,658.78
SERVICIO DE DEUDA	S/.176,687.72										
PAGO		S/.73,374.76	S/.73,374.76	S/.73,374.76	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00
NUEVO TOTAL EGRESOS		S/.1,509,694.56	S/.1,581,099.28	S/.1,653,133.52	S/.1,802,144.24	S/.1,881,561.99	S/.1,964,950.63	S/.2,052,508.70	S/.2,144,444.67	S/.2,240,977.45	S/.2,342,336.86
FCF	S/.265,031.57	S/.36,296.12	S/.49,528.41	S/.66,363.03	S/.157,414.14	S/.175,974.31	S/.195,462.48	S/.215,925.07	S/.237,410.78	S/.259,970.78	S/.283,658.78
COK	15.938%										
VAN	S/.380,071.62										
TIR	36.4%										
B/C	1.1114										

Fuente: *Elaboración propia (2017)*



2.6. Evaluación social

La empresa para ser una organización aceptada socialmente, debemos dar respuesta a las expectativas que la sociedad tiene. En ese orden se identifican los principales grupos de interés: Clientes, Colaboradores, Comunidad y Proveedores

**CUADRO 187:
EXPECTATIVA DE LA SOCIEDAD**

PARTE INTERESADA	EXPECTATIVA
<p>CLIENTES</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Marketing responsable - Transparencia en la información que se le brinde al consumidor: en el etiquetado del producto y campañas de publicidad. - alimentos sanos, de calidad y alto valor nutritivo. - Comunicación directa, sugerencias a través de: redes sociales o en los mismos puntos de venta.
<p>COLABORADORES</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicación horizontal. - Mantenerse informados sobre los objetivos de la empresa. - Evaluaciones de desempeño. - Sueldos competitivos - Involucramiento en actividades de la empresa.
<p>COMUNIDAD</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Campañas de bienestar y consumo de productos nutritivos en conjunto con: Municipalidades, Organizadores de ferias, Supermercados, Tiendas gourmet, etc. - Reuniones semestrales con productores de Arándanos y Miel de abeja para definir estrategias que generen un mayor posicionamiento de la fruta en la capital.

PARTE INTERESADA	EXPECTATIVA
PROVEEDORES	<ul style="list-style-type: none"> - Difusión de normas para la selección de proveedores. - Capacitaciones sobre gestión logística y financiera con el objetivo de agregar valor a la cadena de suministro. - Cumplimiento de los acuerdos establecidos para los plazos de pago. - Encuestas de consulta de satisfacción

Fuente: *Elaboración propia (2017)*

2.7. Análisis y discusión de resultados

- La inversión necesaria para el proyecto de una planta elaboradora de jalea de arándanos edulcorado con miel será de S/. 441,719.29 el cual será financiado en un 40% en una entidad bancaria (Caja Arequipa) lo que significa un monto total del préstamo de S/. 176,687.72 a una Tasa efectiva anual (TEA) de 15.938% en un plazo de 36, lo que nos da un total de intereses a pagar de S/. 43,436.56.
- Luego de realizar un análisis del punto de equilibrio para poner en marcha este proyecto, podemos afirmar que anualmente tendremos que vender 20290 Kg de jalea de arándanos para no ganar ni perder nada. Lo que es equivalente a 40581 envases en presentación de 500g
- Una vez realizada una lista total de egresos proyectados podemos concluir que el precio por 1 Kg de producto, sin porcentaje de ganancia, es de S/. 39.85.
- La relación B/C en el flujo de caja económico y financiero indica que el proyecto es rentable y debería llevarse a cavo
- El Valor actual neto (VAN) para los flujos señala que el proyecto luego de la deducción de todos los egresos genera ganancias
- En análisis social indica que responsabilidades deberá tener la empresa con las partes interesadas, si se cumplen estas expectativas todas las partes se verán beneficiadas

V. CONCLUSIONES

- Los resultados de las pruebas organolépticas, físico químicas, químico proximal, microbiológicas de las materias primas se encuentran dentro de los parámetros característicos para estos productos
- Luego de evaluar estadísticamente el efecto de las variables Temperatura y Tiempo en el EXPERIMENTO N° 1: TRATAMIENTO TÉRMICO, se concluye que la mejor combinación que da mejores resultados es 65 °C por 7 min
- En análisis estadístico del efecto de las variables Acido y pH en EXPERIMENTO N° 2: AJUSTE DE ACIDEZ, revela que la combinación de variables que da mejores resultados es Ácido cítrico a un pH 3.6
- Luego de analizar los resultados estadísticos del efecto del tipo de Gelificante y Concentración (p/p) para el EXPERIMENTO N° 3: ADICIÓN DE GELIFICANTE, se concluye que el mejor par de variables es Pectina a una concentración de 0.15%
- una vez evaluado estadísticamente el efecto de las variables Concentración de Miel (p/p) y °Brix final de la jalea en el EXPERIMENTO N° 4: CONCENTRACIÓN Y ADICIÓN DE GELIFICANTE, se concluye que la mejor combinación de variables es 50% de adición de miel (p/p) y 67.5°Brix final de la jalea.
- Luego de realizar pruebas de aceptabilidad sobre la jalea de arandanos edulcorada con miel, se puede afirmar que el producto elaborado es atractivo al paladar del consumidor, y conto con una aprobación del 66% en un universo de 50 panelistas
- Los resultados de la evaluación organoléptica, físico química, químico proximal y microbiológica del producto final revelaron que la jalea de arandanos está dentro de los parámetros característicos para Jaleas. Además, se obtuvo un producto "Light" o de bajo contenido calórico con importante presencia de poli fenoles provenientes de la materia prima principal, dándole un valor agregado al producto.
- el estudio de vida útil revela que a temperatura ambiente 20-21 °C, el tiempo de vida útil del producto sea de 1 año.
- Según los resultados de macrolocalización y microlocalización, la planta se situará en la Región Arequipa específicamente en el Parque Industrial de Cerro Colorado.
- Posterior al análisis de resultados para Tamaño de planta (TP) se puede afirmar que, para la capacidad de TP escogida (36TM/años), se tendrá disponibilidad de

materia prima, la producción anual equivaldrá al 4.5% de la demanda insatisfecha, se contará con la tecnología necesaria y será factible económicamente.

- El análisis de la oferta y demanda revela que existe un déficit de oferta y la tendencia de la demanda de este producto está en aumento.
- Luego de realizar los balances de materia del proceso productivo podemos dar un estimado de kilogramos necesarios por cada materia prima, para la producción anual de 36 TM de jalea de arandanos edulcorada con miel, datos que se mencionan a continuación:

Arandanos	53581.8 Kg
Miel	15141.6 Kg
Ácido cítrico	79.7 Kg
Pectina	45.4 Kg

- Luego de análisis del flujo de caja económico (FCE) se concluyó que

VAN Económico	S/. 368,343.12
TIR Económico	32.1%
B/C Económico	1.09

- Luego de análisis del flujo de caja financiero (FCF) se concluyó que

VAN Financiero	S/. 380,071.62
TIR Financiero	36.4 %
B/C Financiero	1.11

- desde todos los puntos estudiados, es posible llevar a cabo el proyecto de elaboración de una Jalea de arandanos edulcorad con miel, Altamente nutritiva, de excelentes cualidades organolépticas y que sea aceptada con facilidad por el consumidor final; también será factible y rentable la implementación de una planta productora de Jalea en la región Arequipa.

VI. RECOMENDACIONES

- Analizando los resultados del estudio de vida útil se recomienda conservar el producto a temperatura ambiente para prologar la vida del alimento por 1 año
- Se recomienda empezar el proyecto con un valor de producción anual bajo, es decir no usar el 100% de Tamaño de planta hasta consolidarnos en el mercado. Se siquiere tomar el valor más bajo de y empezar produciendo 36TM/año
- La marca de jalea que pudimos ubicar en Arequipa es D'Marco; ofrece presentaciones de 370 g a S/. 23.5 lo que nos indica que aproximadamente 500 esta S/. 31.81 kg incluido porcentaje de ganancias. Nuestro producto como ya se menciona tiene un costo de producción de S/. 19.93 por presentación de 500 g; sabiendo todo esto podemos recomendar que nuestro porcentaje de ganancias sea de 18% lo que nos da un costo de venta de S/. 23.51
- Se recomienda buscar un financiamiento del proyecto que ofrezca una Tasa de interés menor al 36.4% (TIR) que es el límite al cual este proyecto es rentable.

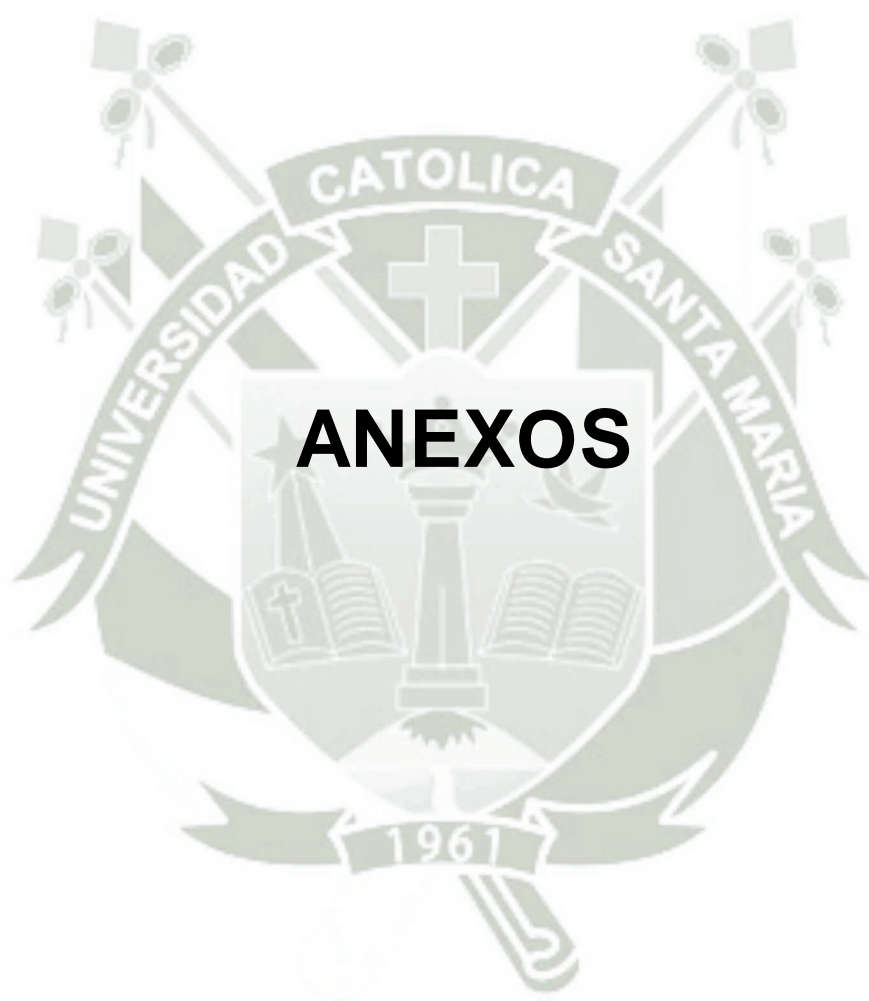


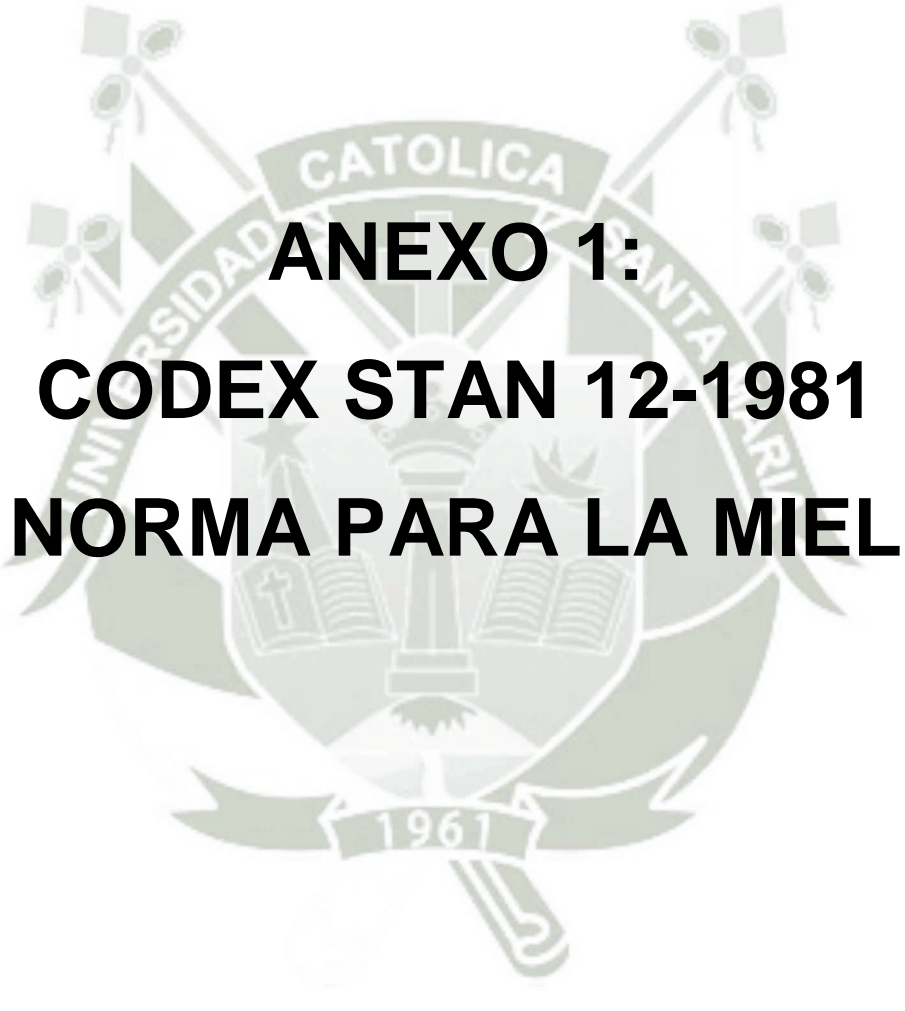
VII. BIBLIOGRAFIA

- Agroalimentario, S. R. (2014). *SERIDA*. Obtenido de <http://www.serida.org>
- AGROMATICA. (2015). Rendimiento por hectárea de los cultivos. Madrid, España.
- agropecuarias, I. d. (2013). *Manual del Arandano*. Chillian, Chile.
- Alimentos Argentinos. (2014). *Informe de producto: Jaleas y mermeladas*. Obtenido de http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Conservas%20Vegetales/conservas/productos/JaleasMermeladas_2012_01Ene.pdf
- APEIM. (julio de 2015). *Asociación peruana de empresas de investigación de mercados*. Obtenido de <http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apeim/docs/nse/APEIM-NSE-2015.pdf>
- Arandanos, P. (2015). *Arandanos Peru*. Obtenido de <https://arandanosperu.pe/noticias/>
- Arquillue, C. (2013). Manejo y alteraciones de la miel. *Hojas divulgadoras*, 5-10.
- Ballesteros, H. (2007). *Ciencia y tecnología agropecuaria*, 75-81.
- Barajas, L., & Cantu, L. (2014). Acido Citrico: Compuesto Interesante. *Revista Científica de la Universidad Autónoma de Coahuila*, 18-20.
- Buitrago, C. (25 de Julio de 2015). Tipificación de Diferentes Estados de Madurez del Fruto Vaccinium Cornmbosum. Medellín, Medellín, Colombia.
- CAMPOSOL. (2016). *Camposol*. Obtenido de <http://www.camposol.com.pe/prensa/noticias/notas-de-prensa/camposol-es-el-primer-exportador-de-arandano-a-canada-.html>
- CIFA, C. d. (2016). El Arandano. Santander, Cantabria, España.
- CONSUMER. (2014). *COMSUMER*. Obtenido de <http://frutas.consumer.es/arandano/propiedades>
- DANPER. (9 de Noviembre de 2015). *DANPER*. Obtenido de <http://www.danper.com/blog/exportacion-de-arandanos-en-peru-continua-incrementando/>
- Desi, A. (2011). Cranberries en niños: Prevención de infección recurrente del tracto urinario. *Revista Brasileira de farmacologia*, 807-813.
- EcoColmena*. (2015). Obtenido de <http://ecocolmena.com/beneficios-de-la-miel/>
- FAO. (2000). La Comisión del Codex toma importantes decisiones en materia de clasificaciones de los alimentos, higiene y etiquetas, en una reunión celebrada en Ginebra.
- FAOSTAT. (2015). *Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistics Division*. Obtenido de <http://faostat3.fao.org/>
- Figueras, M. (2013). La Miel: Terapéutica y con propiedades nutricionales. *Corazon y salud*, 33-39.
- Gasolineras La Gaviota. (2017). Obtenido de <http://www.gasolineraslagaviota.com/wp-content/uploads/2012/11/Licuado.pdf>
- Giraldo Gómez, G. I. (1999). *MÉTODOS DE ESTUDIO DE VIDA DE ANAQUEL DE LOS*.
- Gutierrez, M. (2008). Miel de abeja: Una fuente de antioxidantes. *Fuerza farmacéutica*, 39-45.
- Hancock, J. (2008). Blueberries y Cranberries. Holanda.
- IANR, U. o. (enero de 2007). Jalea de frutas: serie procesamiento de alimentos para empresarios. Lincoln, Nebraska, Estados Unidos.

- Ibarz, A., & Barbosa, G. (2005). *Operaciones unitarias en la industria alimentaria*. Madrid: Mundi-prensa.
- INEI. (2016). *Instituto nacional de estadística e informática*. Obtenido de <http://proyectos.inei.gob.pe/web/poblacion/#>
- IPSOS. (2014). *IPSOS*.
- ISO. (1991). *ISO 1942:1992 Fruit and vegetable products - Determinatio of pH*. Obtenido de <https://law.resource.org/pub/eac/ibr/eas.41.5.2000.pdf>.
- Lide, D. (1992). *CRC Manual de Química y de Física (73ª edición)*. Estados Unidos.
- MAXIMIXE. (2015). *MAXIMIXE*.
- MINAG, M. d. (2015). *Plan nacional de desarrollo apícola*. Lima,peru.
- MINAGRI. (2016). *El Arandano en el Peru y el Mundo: Produccion y Comercio*. Peru, Lima, Lima.
- MINSA. (29 de Agosto de 2008). Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. *El peruano*, págs. 1-23.
- MISAS-Venezuela. (1989). *Mermeladas y jaleas de frutas*. Caracas.
- Mosquera, E. (2010). *Elaboracion de jalea de banano para su comercializacion en El Canton Quito, proviancia de Pichincha*. Quito.
- Munro, J. (2007). Viscosidad y Tixotropia de la Miel. *Entomologia Economica*, 769-771.
- Muñoz Moreno, J. (2011). *Efecto de la concentración de goma de tara sobre la calidad químico física y organoléptica de jalea de fresa*. Trujillo.
- Muñoz, C. (2013). *Arandano: Variedades y propagacion*. Barajas.
- Nature partners. (2014). *Beneficio de los arandanos*. Obtenido de <http://bluewave.cl/wp-content/uploads/beneficios.pdf>
- Obando, M. (2016). *Elaboracion de una bebida a partir de extracto de sabila y membrillo*. Arequipa.
- OMS, D. d. (2016). *Biotecnología moderna de los alimentos, salud y desarrollo humano: Estudio basado en evidencias*. Suiza, Ginebra.
- OSINERGMIN. (2017). *Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería*. Obtenido de <http://www.facilito.gob.pe/facilito/actions/PreciosGLPAction.do>
- Pardo, O., & Rojas, R. (2014). *Estudio de prefactibilidad para la implementacion de una empresa productora y comercializadora de mermelad y jaleas en lima metropolitana*. Lima: PUCP.
- PROFECO, P. F. (2001). Calidad de Miel de Abeja. *Revista del Consumidor*, 5-7.
- PromPeru, S. a. (2015). *Perfil Producto - Mercado: Arandanos*. Lima.
- Raz, R. (2004). Jugo de Cranberrie e infeccion al tracto urinario. *Enfermedades Clínico Infeciosas*, 1413-1419.
- REDUCA. (2014). *Biología - Serie Botanica*. En R. I. educacion.
- Rodriguez, k., & Manrrique, A. (2004). *Extraccion y evaluacion de eptina a aprtir de la cascara de naranja y propuesta de diseño de planta piloto para su produccion*. El Salvador: Universidad del Salvador.
- Sabatini, A. (2013). Propiedades biologicas, quimicas y fisicas de las jaleas. *Reserch Gate*, 98-114.
- Salamanca, G. (2013). parametros disicoquimicos de la jalea. *Zootecnia Tropical*, 314-325.
- SEAL. (2017). *Sociedad Electrica de Arequipa*. Obtenido de http://www.seal.com.pe/clientes/Paginas/calcul_e_su_consumo.aspx

- SEDAPAR. (2017). *Servicio de agua potable y alcantarillado de Arequipa*.
Obtenido de <https://www.sedapar.com.pe/>
- Servicio regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario. (2015). El cultivo de Arandano. En G. Garcia. Asturias.
- Sesta, G. (2006). Determinacion de azucares en jalea real por el metodo HPLC. *Apidologie*, 84-90.
- SGG. (2017). *Sierra granadina de gas*. Obtenido de Equivalencias energeticas de un GLP:
http://www.sierragranadinadegas.es/legislacion/1_equivalencias_energ_ticas_glp.pdf
- Sierra exportadora. (2012). *Perfil Comercial: Arandano*. Lima, Peru.
- Sierra Exportadora. (2015). *Sierra exportadora*. Obtenido de <http://www.sierraexportadora.gob.pe/>
- Solis, M. (2007). *Estudio Comparativo de las Propiedades Finales de Extractos de Carragenina κ-I / κ-II Utilizando Distintas Algas Productoras de Carragenina κ-II*. Chile: Universidad Austral de Chile.
- Sopade, P. (2001). Transicion vitria de la miel. *Food Australia*, 67-75.
- SUNAT. (31 de Agosto de 2016). Obtenido de <http://www.sunat.gob.pe/estadisticasestudios/>
- Teran, E., & Escalera, R. (2007). Obtencion de CMC a aprtir de linter de algodón. *investigacion & Desarrollo*, 108-113.
- Ulloa, J. (2010). La miel de abeja y su importancia. *Fuente*, 11-12.
- UNAD. (2016). *Universidad Nacional Abierta a Distancia*. Obtenido de http://datateca.unad.edu.co/contenidos/401552/Capitulo_8/832escala_hednica.html
- UNNE, U. N. (2014). Guía de Consultas Botánica II. Corrientes.
- Valdez, F. (2006). Vitamina C. Burela, Lugo, España.
- Viskelis, P. (2009). Antiocianinas, antioxidantes y propiedades antioxidantes del cranberry (*Vaccinium macrocarpon* Aint.). *Juurnal of Food Science*, 157-161.
- White, J. (2005). En J. White, *Miel, Avance en la investigacion alimenticia* (págs. 287-374). Estados Unidos.
- Zoltan, K. (2000). Temperatura de transicion vitrea de la miel en funcion de la actividad de agua. *Food Chem*, 237-240.





ANEXO 1:
CODEX STAN 12-1981
NORMA PARA LA MIEL

CODEX NORMA PARA LA MIEL

CODEX STAN 12-1981¹

El Anexo de esta Norma está destinado a aplicación voluntaria de parte de asociados comerciales y no a la aplicación por los gobiernos.

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

1.1 La Parte primera de esta norma se aplica a todas las mieles producidas por abejas *Apis mellifera* y regula todos los tipos de presentación de la miel elaborados y destinados en última instancia al consumo directo. La Parte segunda se aplica a la miel para usos industriales o a la utilizada como ingrediente en otros productos alimenticios.

1.2 La parte segunda de esta norma regula también la miel envasada en envases para la venta al por mayor (a granel) y destinada al reenvasado para la venta al por menor.

PARTE PRIMERA

2. DESCRIPCIÓN

2.1 DEFINICIÓN

Se entiende por miel la sustancia dulce natural producida por abejas *Apis mellifera* a partir del néctar de las plantas o de secreciones de partes vivas de éstas o de excreciones de insectos succionadores de plantas que quedan sobre partes vivas de las mismas y que las abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas propias, y depositan, deshidratan, almacenan y dejan en el panal para que madure y añeje.

2.1.1 Miel de flores o miel de néctar es la miel que procede del néctar de las plantas.

2.1.2 Miel de mielada es la miel que procede principalmente de excreciones que los insectos succionadores (*Hemiptera*) dejan sobre las partes vivas de las plantas, o de secreciones de partes vivas de las plantas.

2.2 DESCRIPCIÓN

La miel se compone esencialmente de diferentes azúcares, predominantemente fructosa y glucosa además de otras sustancias como ácidos orgánicos, enzimas y partículas sólidas derivadas de la recolección. El color de la miel varía de casi incoloro a pardo oscuro. Su consistencia puede ser fluida, viscosa, o total o parcialmente cristalizada. El sabor y el aroma varían, pero derivan de la planta de origen.

3. COMPOSICIÓN ESENCIAL Y FACTORES DE CALIDAD

3.1 La miel vendida como tal no deberá contener ningún ingrediente adicional, incluidos los aditivos alimentarios, ni tampoco adición alguna que no sea miel. La miel no deberá contener ninguna materia, sabor, aroma o mancha objetables que hayan sido absorbidas en materias extrañas durante su procesamiento y almacenamiento. La miel no deberá haber comenzado a fermentar o producir efervescencia. No se podrá extraer polen ni ningún constituyente particular de la miel excepto cuando sea imposible evitarlo para garantizar la ausencia de materias extrañas, inorgánicas u orgánicas.

3.2 No deberá calentarse ni elaborarse la miel en medida tal que se modifique su composición esencial y/o se menoscabe su calidad.

3.3 No se deberán utilizar tratamientos químicos o bioquímicos para influir en la cristalización de la miel.

¹ Nota de la Secretaría: Para el momento de su adopción la Comisión acordó encargarse en el futuro de ciertos temas técnicos, particularmente las disposiciones sobre el Contenido de Humedad.

3.4 CONTENIDO DE HUMEDAD

- a) Mieles no indicadas a continuación - no más del 20%
- b) Miel de brezo (*Calluna*) - no más del 23%

3.5 CONTENIDO DE AZÚCARES

3.5.1 Contenido de fructosa y glucosa (suma de ambas)

a)	Mieles no enumeradas a continuación	- no menos de 60 g/100g
b)	Miel de mielada, mezclas de miel de mielada con miel de flores	- no menos de 45 g/100g

3.5.2 Contenido de sacarosa

- a) Mieles no enumeradas a continuación - no más de 5 g/100g
- b) Alfalfa (*Medicago sativa*), Citrus spp., Falsa acacia (*Robinia pseudoacacia*), Madreselva francesa (*Hedysarum*), Menzies Banksia (*Banksia menziesii*), "Red Gum" (*Eucalyptus camaldulensis*), "Leatherwood" (*Eucryphia lucida*), *Eucryphia milligani*
- c) Espliego (*Lavandula spp.*), borraja (*Borago officinalis*) - no más de 15 g/100g

3.6 CONTENIDO DE SÓLIDOS INSOLUBLES EN AGUA

- a) Mieles distintas de la miel prensada - no más de 0,1 g/100g
- b) Miel prensada - no más de 0,5 g/100g

4. CONTAMINANTES

4.1 METALES PESADOS²

La miel estará exenta de metales pesados en cantidades que puedan constituir un peligro para la salud humana. Los productos regulados por la presente norma deberán ajustarse a los niveles máximos para metales pesados determinados por la Comisión del Codex Alimentarius.

4.2 RESIDUOS DE PLAGUICIDAS Y MEDICAMENTOS VETERINARIOS

Los productos regulados por la presente norma se ajustarán a los límites máximos de residuos para la miel establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius.

5. HIGIENE

5.1 Se recomienda que los productos regulados por las disposiciones de la presente norma se preparen y manipulen de conformidad con la secciones correspondientes del Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos, recomendados por la Comisión del Codex Alimentarius (CAC/RCP 1-1969), y de otros textos pertinentes del Codex, como Códigos de Prácticas de Higiene y otros Códigos de Prácticas.

5.2 Los productos deberán ajustarse a todos los criterios microbiológicos establecidos de conformidad con los Principios para la determinación y aplicación de criterios microbiológicos para los alimentos (CAC-GL 21-1997).

² Estos niveles se determinarán en consulta entre el Comité del Codex sobre Azúcares (CCS) y el Comité del Codex sobre Aditivos Alimentarios y Contaminantes de los Alimentos (CCFAC) tan pronto como sea posible.





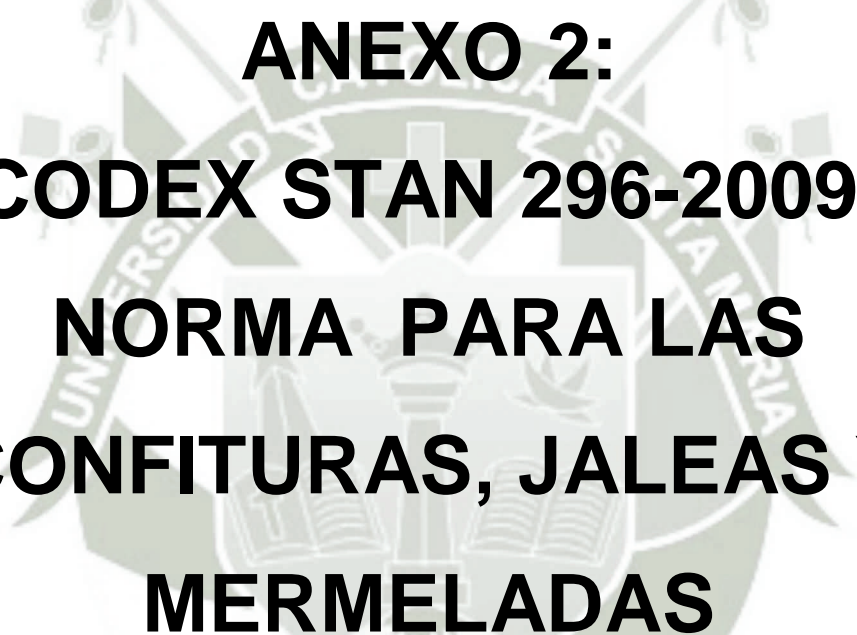












**ANEXO 2:
CODEX STAN 296-2009)
NORMA PARA LAS
CONFITURAS, JALEAS Y
MERMELADAS**

**NORMA DEL CODEX
PARA LAS CONFITURAS, JALEAS Y MERMELADAS
(CODEX STAN 296-2009)**

1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

1.1 Esta Norma se aplica a las confituras, jaleas y mermeladas, según se definen en la Sección 2 *infra*, que están destinadas al consumo directo, inclusive para fines de hostelería o para reenvasado en caso necesario. Esta Norma no se aplica a:

- (a) los productos cuando se indique que están destinados a una elaboración ulterior, como aquellos destinados a la elaboración de productos de pastelería fina, pastelillos o galletitas; o
- (b) los productos que están claramente destinados o etiquetados para uso en alimentos para regímenes especiales; o
- (c) los productos reducidos en azúcar o con muy bajo contenido de azúcar;
- (d) productos donde los productos alimentarios que confieren un sabor dulce han sido reemplazados total o parcialmente por edulcorantes.

1.2 Los términos en inglés “*preserve*” o “*conserve*” se utilizan algunas veces para señalar a los productos regulados por esta Norma. Por ello y para efectos de esta Norma, de aquí en adelante los términos indicados anteriormente deberán cumplir con los requisitos establecidos en esta Norma para la confitura y la confitura “extra”.

2 DESCRIPCIÓN

2.1 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

Producto	Definición
Confitura¹	Es el producto preparado con fruta(s) entera(s) o en trozos, pulpa y/o puré de fruta(s) concentrado y/o sin concentrar, mezclado con productos alimentarios que confieren un sabor dulce según se definen en la Sección 2.2, con o sin la adición de agua y elaborado hasta adquirir una consistencia adecuada.
Jalea	Es el producto preparado con el zumo (jugo) y/o extractos acuosos de una o más frutas, mezclado con productos alimentarios que confieren un sabor dulce según se definen en la Sección 2.2, con o sin la adición de agua y elaborado hasta adquirir una consistencia gelatinosa semisólida.
Mermelada de agrios	Es el producto preparado con una o una mezcla de frutas cítricas y elaborado hasta adquirir una consistencia adecuada. Puede ser preparado con uno o más de los siguientes ingredientes: fruta(s) entera(s) o en trozos, que pueden tener toda o parte de la cáscara eliminada, pulpa(s), puré(s), zumo(s) (jugo(s)), extractos acuosos y cáscara que están mezclados con productos alimentarios que confieren un sabor dulce según se definen en la Sección 2.2, con o sin la adición de agua.
Mermelada sin frutos cítricos	Es el producto preparado por cocimiento de fruta(s) entera(s), en trozos o machacadas mezcladas con productos alimentarios que confieren un sabor dulce según se definen en la Sección 2.2 hasta obtener un producto semi-líquido o espeso/viscoso.
Mermelada tipo jalea	Es el producto descrito en la definición de mermelada de agrios de la que se le han eliminado todos los sólidos insolubles pero que puede o no contener una pequeña proporción de cáscara finamente cortada.

¹ La confitura de cítricos puede obtenerse a partir de la fruta entera cortada en rebanadas y/o en tiras delgadas.

Esta Norma reemplaza las normas individuales para la mermelada de agrios (CODEX STAN 80-1981) y las compotas (conservas de frutas) y jaleas (CODEX STAN 79-1981).

2.2 OTRAS DEFINICIONES

Para los fines de esta Norma también se aplicarán las definiciones siguientes:

Producto	Definición
Fruta	Se entiende por “fruta” todas las frutas y hortalizas reconocidas como adecuadas que se usan para fabricar confituras, incluyendo, pero sin limitación a aquellas frutas mencionadas en esta Norma ya sean frescas, congeladas, en conserva, concentradas, deshidratadas (desecadas), o elaboradas y/o conservadas de algún modo, que son comestibles, están sanas y limpias, presentan un grado de madurez adecuado pero están exentas de deterioro y contienen todas sus características esenciales excepto que han sido recortadas, clasificadas y tratadas con algún otro método para eliminar cualquier mancha (mancha), magulladura, parte superior, restos, corazón, pepitas (hueso/carozo) y que pueden estar peladas o sin pelar.
Pulpa de fruta	La parte comestible de la fruta entera, según corresponda, sin cáscara, piel, semillas, pepitas y partes similares, cortada en rodajas (rebanadas) o machacadas pero sin reducirla a un puré.
Puré de fruta	La parte comestible de la fruta entera, según corresponda, sin cáscara, piel, semillas, pepitas, y partes similares, reducida a un puré por tamizado (cribado) u otros procesos.
Extractos acuosos	El extracto acuoso de las frutas que, sujeto a las pérdidas que ocurren necesariamente durante un proceso de elaboración apropiado, contiene todos los componentes solubles en agua de la fruta en cuestión.
Zumos (jugos) de frutas y concentrados	Productos según se definen en la Norma General del Codex para Zumos (jugos) y Néctares de Frutas (CODEX STAN 247-2005).
Frutos cítricos	Frutas de la familia Citrus L.
Productos alimentarios que confieren (al alimento) un sabor dulce	<ul style="list-style-type: none"> (a) Todos los azúcares según se definen en la Norma del Codex para los Azúcares (CODEX STAN 212-1999); (b) Azúcares extraídos de frutas (azúcares de fruta); (c) Jarabe de fructosa; (d) Azúcar morena; (e) Miel según se define en la Norma del Codex para la Miel (CODEX STAN 12-1981).

3 FACTORES ESENCIALES DE COMPOSICIÓN Y CALIDAD

3.1 COMPOSICIÓN

3.1.1 Ingredientes básicos

- (a) Fruta, según se define en la Sección 2.2, en las cantidades establecidas en las Secciones 3.1.2 (a) – (d) presentadas más abajo.

En el caso de las jaleas, las cantidades, según corresponda, deberán calcularse después de deducir el peso del agua utilizada en la preparación de los extractos acuosos.

- (b) Productos alimentarios que confieren un sabor dulce según se definen en la Sección 2.2.















































































































































































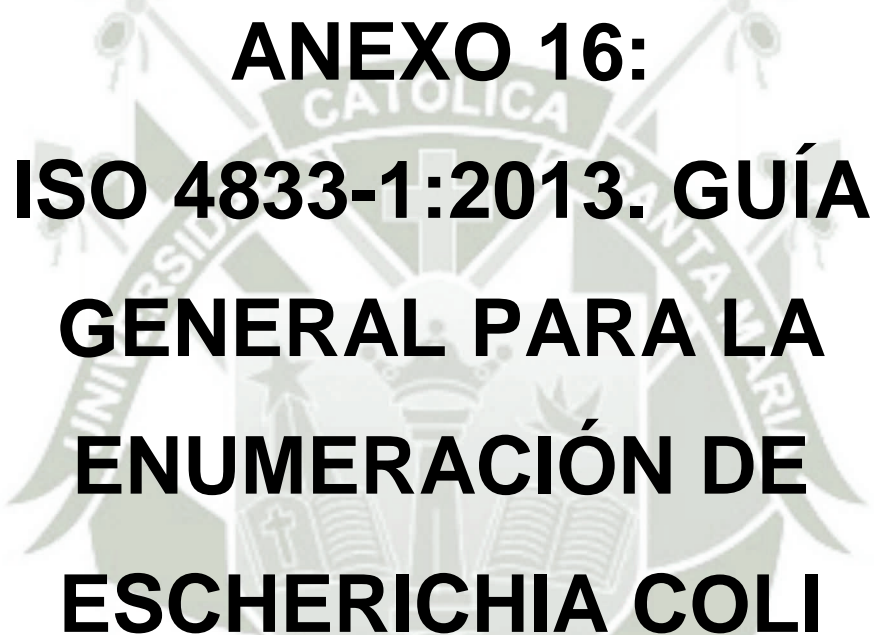












ANEXO 16:
ISO 4833-1:2013. GUÍA
GENERAL PARA LA
ENUMERACIÓN DE
ESCHERICHIA COLI



E. coli ISO 16649-1/2/3:2001

NÚMERO MAS PROBABLE

Enriquecimiento

Añadir 10 mL de la muestra (si es líquida) o 10 mL de la suspensión inicial (en el caso de otros productos)

A cada uno de tres tubos con 10 mL de doble concentración del Medio de Enriquecimiento Selectivo:

BO0541E Minerals Modified Glutamate. Concentración sencilla (Con tubo Durham) (24 x 10 mL).

BO0542E Minerals Modified Glutamate. Doble concentración (Con tubo Durham) (24 x 10 mL).

Además:

Añadir 1 mL de la muestra (si es líquida) o 1 mL de la suspensión inicial (en el caso de otros productos) a cada uno de tres tubos con 10 mL de concentración sencilla del Medio de Enriquecimiento Selectivo

Además:

De cada una de las demás diluciones 10^{-1} , 10^{-2}

Añadir 1 mL de la muestra a cada uno de tres tubos con 10 mL de concentración sencilla del Medio de Enriquecimiento Selectivo

Incubar los tubos a 37°C durante 24 h \pm 2 h

Subcultivo

De cada tubo con coloración amarilla (presencia de ácido), subcultivar -con asa de siembra- en placas de TBX para obtener colonias individuales.

CM0945 A TBX Agar(500g)
PO5109A TBX Agar (20 placas)

Incubar las placas a 44°C durante 20 – 24 h

Examen de las placas:

Buscar colonias con coloración típica azul (o azul-verdosa).

Considerar como positivos aquellos tubos de concentración doble, o sencilla que tras su incubación y resiembra producen colonias azules en las placas del medio selectivo.

RECuento

Inoculación

Mediante una pipeta, transferir a placas petri vacías y estériles 1 mL de la muestra (si es líquida) o 1 mL de la dilución inicial (10^{-1}) en el caso de otros productos.
Inocular dos placas por dilución.

Añadir a cada placa petri, 15 mL (aprox.) de medio TBX previamente enfriado en baño de agua a 42 – 47°C

CM0945 A TBX Agar (500g)
BO0194M TBX Agar (10 x 100 mL, en frascos de 125 mL)

Incubar las placas a 44°C durante 18 – 24 h

Recuento

Contar las ufc de las colonias típicas de E. coli β -glucuronidasa positivas, en aquellas placas con < de 150 colonias típicas.

FILTRACIÓN CON MEMBRANA

Resucitación

Colocar las membranas sobre la superficie de dos placas de **MMGM base (CM0607G)**:

CM0607G Minerals Modified Glutamate Medium Base (500 g) + Sodium Glutamate (300 g)

Añadir 1 mL de la suspensión inicial de la muestra al centro de cada membrana y extender.
Repetir este paso con las siguientes diluciones

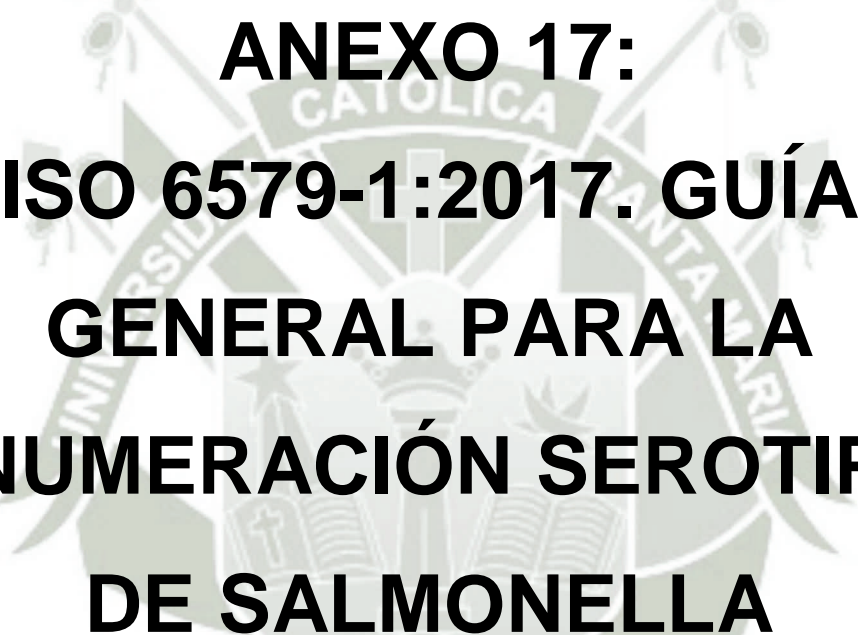
Dejar las placas a Tª ambiente durante 15 minutos y después incubar a 37°C durante 4 \pm 1 h

Transferencia al medio selectivo

Mediante pinzas, transferir las membranas desde el MMGM base a placas de TBX Agar
PO5109A TBX Agar (20 placas)

Incubar las placas a 44°C durante 18 – 24 h

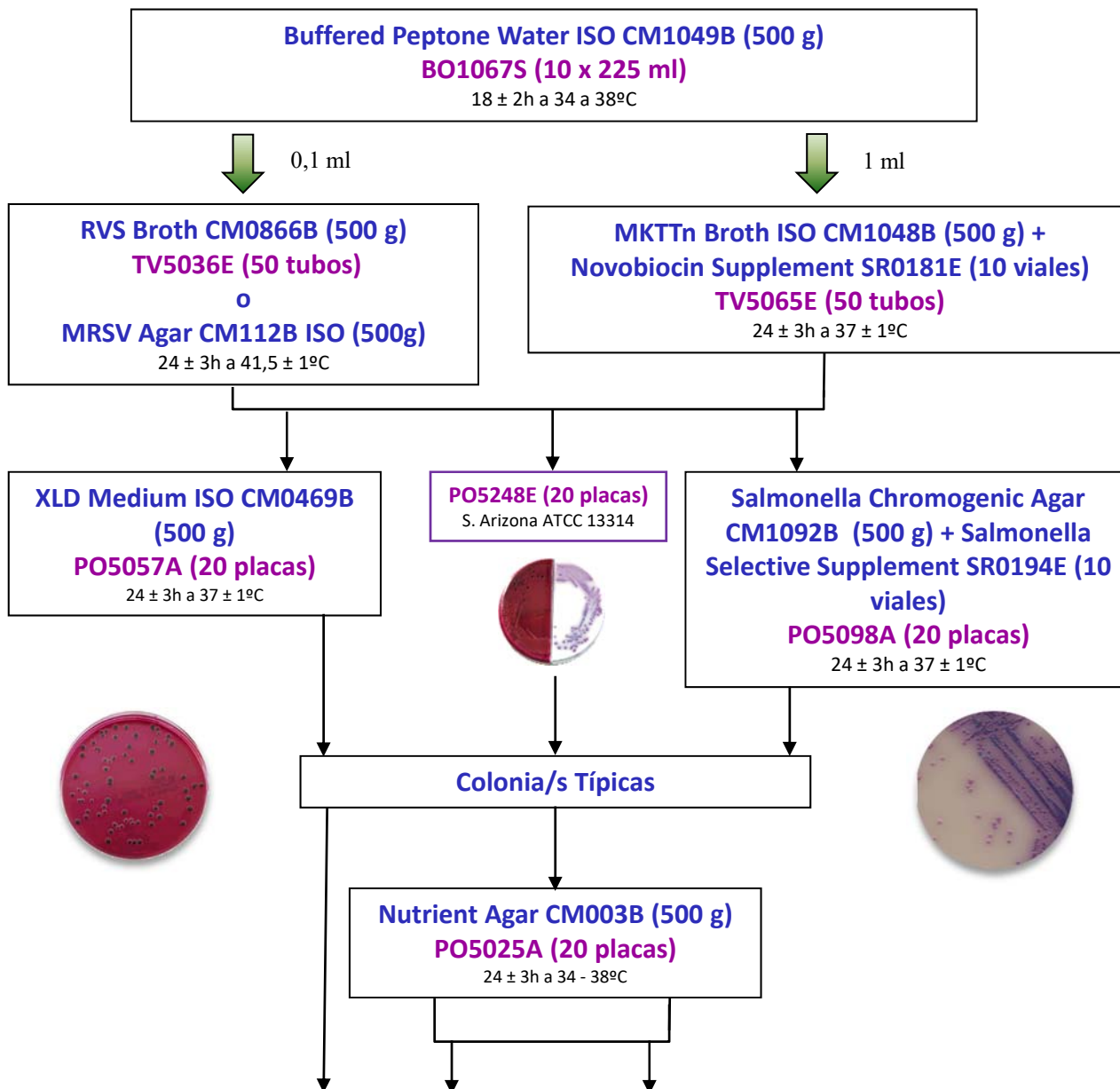
Contar las ufc de las colonias típicas de E. coli β -glucuronidasa positivas, en aquellas placas con < de 150 colonias típicas.



**ANEXO 17:
ISO 6579-1:2017. GUÍA
GENERAL PARA LA
ENUMERACIÓN SEROTIPO
DE SALMONELLA**



Análisis de Salmonella ISO 6579-1:2017



Inscrita el 31 octubre de 2012, en el Registro Mercantil de Valladolid, tomo 1.429, folio 218, inscripción 1ª, hoja VA-25213.

Pruebas bioquímicas		
Código	Producto	Presentación
R8311006	RAPID ONE PANEL PACK OF 20	20 galerías
R8325106	RAPID INOC FLUID (2ML) PACK OF 20 TUBES	20 tubos
R8309002	RAPID SPOT INDOLE RGT 15ML	15 mL
MB0266A	MICROBACT OXIDASE STRIPS	50 tiras

Pruebas serológicas		
Código	Producto	Presentación
R30858501	Salmonella H Polyvalent Phases 1 & 2	2 ml
R30858201	Salmonella O Polyvalent (Group A - S)	2 ml
R30957401	Salmonella O/Vi	2 ml



































































	PROCEDIMIENTO AMFE DE RIESGOS DE CALIDAD			PR-SIG-004
				Revisión 00
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha	Página
CSIG	RED	GG	12.11.12	4 de 5

TABLA 2. Clasificación de la frecuencia/ probabilidad de ocurrencia del modo de fallo.

FRECUENCIA	CRITERIO	VALOR
Muy Baja Improbable	Ningún fallo se asocia a procesos casi idénticos. ni se ha dado nunca en el pasado, pero es concebible.	1
Baja	Fallos aislados en procesos similares o casi idénticos. Es razonablemente esperable en la vida del sistema, aunque es poco probable que suceda.	2-3
Moderada	Defecto aparecido ocasionalmente en procesos similares o previos al actual. Probablemente aparecerá algunas veces en la vida del componente/sistema.	4-5
Alta	El fallo se ha presentado con cierta frecuencia en el pasado en procesos similares o previos procesos que han fallado.	6-8
Muy Alta	Fallo casi inevitable. Es seguro que el fallo se producirá frecuentemente.	9-10

5.6.3 Índice de detección: Se evalúa la probabilidad de detectar un defecto antes de que el producto llegue al cliente, sea este el usuario final o el cliente interno. Puede asociarse a la probabilidad de que el plan de control detecte el modo de fallo.

TABLA 3. Clasificación de la facilidad de detección del modo de fallo.

DETECTABILIDAD	CRITERIO	VALOR
Muy Alta	El defecto es obvio. Resulta muy improbable que no sea detectado por los controles existentes	1
Alta	El defecto, aunque es obvio y fácilmente detectable, podría en alguna ocasión escapar a un primer control, aunque sería detectado con toda seguridad a posteriori.	2-3
Mediana	El defecto es detectable y posiblemente no llegue al cliente. Posiblemente se detecte en los últimos estadios de producción	4-6
Pequeña	El defecto es de tal naturaleza que resulta difícil detectarlo con los procedimientos establecidos hasta el momento.	7-8
Improbable	El defecto no puede detectarse. Casi seguro que lo percibirá el cliente final	9-10

PROCEDIMIENTO AMFE DE RIESGOS DE CALIDAD				PR-SIG-004
				Revisión 00
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha	Página
CSIG	RED	GG	12.11.12	5 de 5

5.7 Calcular el Número de Prioridad del Riesgo (NRT):

Se calcula de acuerdo a la fórmula: $NRT = G.O.D$, para cada uno de los fallos.

Donde:

- G: Índice de Gravedad.
- O: Índice de Ocurrencia.
- D: Índice de Detección.

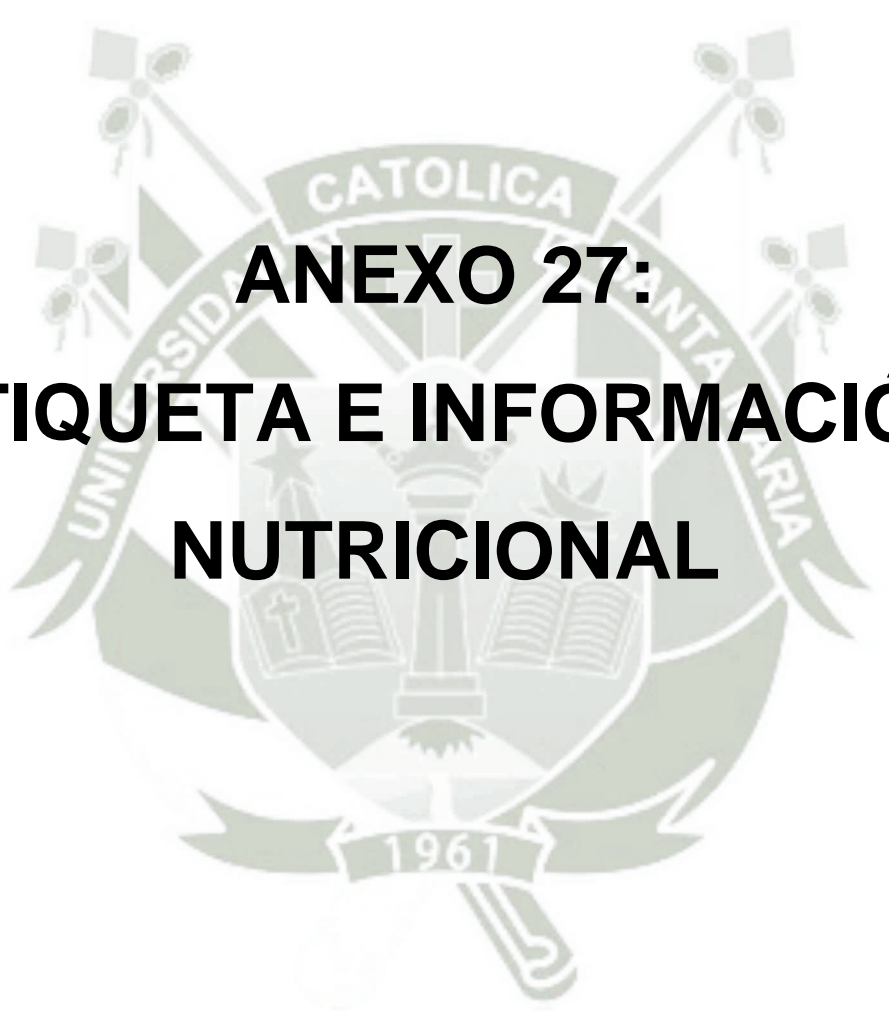
El NRT permite evaluar los diferentes niveles de riesgo y ordenarlos según sus prioridades.

Cuando se obtengan Números de Prioridad de Riesgo elevados (mayores a 100), se establecerá acciones de mejora para reducirlos.

5.8 Acciones a tomar: Se indican las acciones propuestas para reducir el NRT de los modos de fallo seleccionados.

6. REGISTROS GENERADOS:

- o FR-SIG-011: Matriz AMFE.



ANEXO 27:
ETIQUETA E INFORMACIÓN
NUTRICIONAL



Nutrition Facts

Serving Size 7 g (500g)
Servings Per Container 71

Amount Per Serving

Calories 16.5 Calories from Fat 0.0042

% Daily Value*

Total Fat 0.06g **0%**

 Saturated Fat 0g **0%**

 Trans Fat 0g

Cholesterol 0mg **0%**

Sodium 0.24mg **0%**

Total Carbohydrate 56.87g **19%**

 Dietary Fiber 0g **0%**

 Sugars 0g

Protein 1.8g **4%**

*Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet.