

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS BIOLOGICAS Y QUIMICAS

PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE INDUSTRIA ALIMENTARIA



**“DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE ESTABILIZACIÓN Y
PELADO DE GAJOS DE NARANJA (*CITRUS SINENCIS*) Y SU APLICACIÓN
COMO DISGREGADO EN UN CREMOGENADO, EVALUACION DE
EMPACADORA AL VACÍO, P.P.I.I.A. UCSM 2014”**

**“DETERMINATION OF THE PARAMETERS OF STABILIZATION AND PEELED SEGMENTS ORANGE
(*CITRUS SINENCIS*) AND ITS APPLICATION IN A CREMOGENATES DISGREGATE, EVALUATION OF
VACUUM PACKING, P.P.I.I.A. UCSM 2014”**

TESIS PRESENTADA POR LOS BACHILLERES:

Parque Rivera Anyela Andreina

Mercado Rodríguez José Miguel

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIEROS DE INDUSTRIA ALIMENTARIA**

Arequipa – Perú

2014

RESUMEN

El presente trabajo consiste en una Investigación Experimental para la obtención de un cremogenado con disgregado de naranja, evaluando variables de la materia prima, proceso y del producto final.

Esta investigación trata del gran potencial en la industria, como es la naranja, en la elaboración de un producto natural, poniendo una nueva alternativa para el mercado nacional; ya que no hay importación en cuanto a cremogenado de naranja se refiere.

El presente trabajo consta de seis capítulos cuyo contenido es el siguiente:

- El primer capítulo trata de los aspectos generales de la investigación, tales como: el problema a investigar, el análisis bibliográfico de la materia prima y producto a obtener, los métodos de procesamiento, los objetivos y la hipótesis.

La naranja es una fruta cítrica que contiene infinidad de vitaminas y minerales muy beneficiosas para el organismo, posee numerosas propiedades no solo a nivel nutricional, sino también para la prevención de ciertas dolencias, pues es un perfecto ingrediente depurativo, antioxidante, desinfectante, estimulante del sistema inmunitario, protector de células.

- El segundo capítulo comprende el Planteamiento Operacional en el que se expone la metodología de la experimentación, las variables a evaluar, el diseño y aplicación de maquinarias y equipos y el esquema y diseño experimental.
- El tercer capítulo comprende los resultados de la investigación, siendo los siguientes:
 - La materia prima es sometida a análisis fisicoquímico, sensorial, químico-proximal y microbiológico para conocer la calidad de partida en la elaboración del cremogenado con disgregado de naranja.
 - Los parámetros para el pelado químico de los gajos de naranja son: concentración de 2% de NaOH y tiempo de 4 minutos.
 - Los parámetros óptimos para la inactivación enzimática de los gajos de naranja son: 1 minuto de tiempo de inactivación y una temperatura de 85°C.

- La forma de procesamiento más adecuada para el cremogenado con disgregado de naranja es con zumo de naranja; obteniéndose los mejores resultados en cuanto a sedimentación, pH, °Brix, color y sobre todo el sabor en el producto final.
 - La formulación más adecuada para el cremogenado con disgregado de naranja es 20% de disgregado de naranja y 80% de zumo de naranja, dando excelentes resultados en cuanto al sabor, color y apariencia del producto.
 - Los parámetros para la estabilización son: tipo de estabilizante carboximetilcelulosa CMC y una concentración de 0.3% para el producto final.
 - Se realiza una pasteurización a 85°C por 4 minutos, con el fin de mantener las características de calidad sensorial y asegurar una destrucción microbiana que garantice la inocuidad del producto.
 - Se efectúan análisis físicoquímico, sensorial, químico-proximal y microbiológico al producto final, para asegurar la calidad total de la bebida funcional.
 - Se evaluó la empacadora al vacío mediante la temperatura de sellado y el tiempo de absorción con tiempo de vacío dando como resultado: temperatura de sellado “middle” temperatura media, tiempo de absorción de vacío “flashing” igual al tiempo de vacío “vacuum” para el empacado del cremogenado con disgregado de naranja.
 - El tiempo de vida útil del producto es de 2 meses y 6 días a 10°C.
- En el cuarto capítulo, según la Propuesta a Nivel Industrial, la ubicación de la planta estará en el departamento de Lima en el distrito de San Juan de Lurigancho en la zona industrial de Campoy, tendrá una capacidad de 170568 TM/año, tendrá un periodo operativo de 300 días al año, con un turno de 8 horas/día.

La entidad financiera que complementará el financiamiento, es la Corporación Financiera de Desarrollo (COFIDE), con una línea de crédito PROPEM. Cubrirá el 70% del monto total de la inversión, con una tasa de interés del 16%.

- El quinto capítulo comprende el estudio económico financiero del proyecto siendo este:

$VAN = 2065548.29$

$TIR = 165\%$

$B/C = 5.796$

- El sexto capítulo comprende las conclusiones de la investigación experimental y las recomendaciones que surgen durante el desarrollo del trabajo de investigación.



SUMMARY

The present work is a investigation experimental for getting a cremogenado with disgregate with orange, evaluating variables of the raw material, process and final product.

This research is of great potential in the industry, such as orange, on the development of a natural product, putting a new alternative for the domestic market; since no import in terms refers orange cremogenado.

This work consists of six chapters which reads as follows:

- The first chapter deals with general aspects of research, such as the research problem, the literature review of the prime material and product to get, processing methods, objectives and hypothesis.

Orange is a citrus fruit that contains plenty of vitamins and minerals very beneficial to the body, has many properties not only nutritionally, but also for the prevention of certain ailments, it is a perfect tonic, antioxidant, disinfectant, stimulant ingredient immune system, guard cells.

- The second chapter deals with the operational approach in which the methodology of experimentation is exposed, the variables to evaluate, design and application of machinery and equipment and a plan and experimental design.
- The third chapter covers the results of the investigation, following:
 - The prime material is subjected to analysis physicochemical, sensory, chemical-proximal and microbiologic to know the quality starting in the development of cremogenado with orange disgregate.
 - The parameters for chemical peeling orange segments are: concentration of 2% NaOH and time of 4 minutes.
 - The optimum parameters for enzyme inactivation of orange segments are: 1 minute inactivation time and a temperature of 85 ° C.
 - The most appropriate form of processing for cremogenado with orange disgregate is orange juice; obtained the best results in terms of sedimentation, pH, ° Brix, color and the flavor in the final product.

- The most appropriate formulation for cremogenado with orange disgregate is 20% orange disintegrated and 80% orange juice, giving excellent results in terms of flavor, color and appearance of the product.
 - For the stabilization parameters are: type of stabilizer carboximetilceulosa CMC and a concentration of 0.3% for the final product.
 - The pasteurization is performed at 85 ° C for 4 minutes in order to maintain the quality and sensory characteristics of microbial destruction to guarantee the safety of the product.
 - Physico-chemical, sensory, chemical and microbiological proximal end product analysis was performed to ensure the overall quality of the functional beverage.
 - The packing was evaluated by vacuum packing temperature and time of vacuum absorption with time resulting temperature sealing "middle" average temperature, vacuum absorption time "flashing" while equally empty "vacuum" for packaging of cremogenado with orange disintegrated.
 - The lifetime of the product is 2 months and 6 days at 10 ° C.
- In the fourth chapter, under Proposal to Industrial Level, the location of the plant will be in the department of Lima in the district of San Juan de Lurigancho in the industrial area of Campoy, will have a capacity of 170568 MT / year will have a operating period of 300 days a year, with a shift of 8 hours / day.
The financial institution that will complement the funding is the Development Finance Corporation (COFIDE), with a credit line PROPEM. It will cover 70% of the total amount of the investment, with an interest rate of 16%.
 - The fifth chapter covers the economic and financial study of the project and this:

VAN = 2065548.29

IRR = 165%

B / C = 5.796

- The sixth chapter covers the findings of the experimental investigation and the recommendations that arise during the development of the research.

INDICE GENERAL

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1.	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	01
1.1	Enunciado del Problema	01
1.2	Descripción del problema	01
1.3	Área de la Investigación	01
1.4	Análisis de Variables	02
1.4.1	Variables de la materia prima	02
1.4.2	Variables de proceso.....	02
1.4.3	Variables de producto final	03
1.5	Interrogantes de Investigación	03
1.6	Tipo de Investigación	03
1.7	Justificación del Problema	04
1.7.1	Aspecto General.....	04
1.7.2	Aspecto Tecnológico	04
1.7.3	Aspecto Social	04
1.7.4	Aspecto Económico	04
1.7.5	Importancia	05
2.	MARCO CONCEPTUAL.....	05
2.1	ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO.....	05
2.1.1	Materia Prima Principal	05
2.1.1.1	Descripción.....	05
2.1.1.2	Características Físico – Químicas	10
2.1.1.3	Características Químico Proximal	15
2.1.1.4	Características Bioquímicas	15
2.1.1.5	Características Microbiológicas	19
2.1.1.6	Usos.....	20
2.1.1.7	Estadísticas de Producción y Proyección	21
2.1.2	PRODUCTO A OBTENER	22
2.1.2.1	Normas Nacionales y/o Internacionales	22
2.1.2.2	Características Físico – Químicas	22

2.1.2.3	Bioquímica del Producto	24
2.1.2.4	Usos	25
2.1.2.5	Productos Similares	25
2.1.2.6	Estadísticas de Producción y Proyección	26
2.1.3	PROCESAMIENTO: MÉTODOS	29
2.1.3.1	Métodos de Procesamiento	29
2.1.3.2	Problemas Tecnológicos	30
2.1.3.3	Modelos Matemáticos	31
2.1.3.4	Control de Calidad	33
2.1.3.5	Problemas del Producto	35
2.1.3.6	Método Propuesto	36
2.1.3.7	Modelos Matemáticos	37
2.1.3.8	Modelos Matemáticos	37
3.	ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	37
4.	OBJETIVOS	39
5.	Hipótesis	40

CAPITULO II

PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1.	METODOLOGÍA DE LA EXPERIMENTACIÓN	41
1.1	Descripción del Producto	41
1.2	Metodología de la Experimentación	41
2.	Variables a Evaluar	41
3.	MATERIALES Y MÉTODOS	45
3.1	Material Prima	45
3.2	Ingredientes Facultativos	45
3.3	Aditivos Alimentarios	46
3.4	Material Reactivo	48
3.5	Equipos y Maquinarias (Especificaciones Técnicas)	49
3.6	Análisis Químico Proximal	50
4.	ESQUEMA EXPERIMENTAL	51
4.1	Método Propuesto: Tecnología y Parámetros	51
4.2	Pruebas preliminares	54

4.3	Diseño de Experimentos - Diseños Estadísticos.....	59
4.3.1	De la Materia Prima	59
4.3.2	Experimento N° 1: Forma de Procesamiento de Naranja	60
4.3.3	Experimento N° 2: Formulación	63
4.3.4	Experimento N° 3: Estabilización	66
4.3.5	Experimento N° 4: PATEURIZACION	69
4.3.6	Experimento N° 5: Producto Final.....	71

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSION

1.	Evaluación de Pruebas Preliminares.....	81
1.1	Experimento Preliminar N°1: PELADO QUIMICO.....	81
1.1.1	Objetivo.....	81
1.1.2	Procedimiento	81
1.1.3	Variables.....	81
1.1.4	Diseño Experimental y Análisis Estadístico	82
1.1.5	Resultados	82
1.1.5.1	Resultados para Rendimiento.....	83
1.1.5.2	Resultados para Textura	85
1.1.5.3	Resultados para Olor Residual	88
1.1.5.4	Evaluación de NaOH residual en Gajos de Naranja	91
1.2	Experimento Preliminar N°2: INACTIVACIÓN ENZIMATICA	94
1.2.1	Objetivo	94
1.2.2	Procedimiento.....	94
1.2.3	Variables	94
1.2.4	Diseño Experimental y Análisis Estadístico	94
1.2.5	Resultados	95
1.2.5.1	Resultados de Sabor.....	95
1.2.5.2	Resultados de Color	97
1.2.5.3	Resultados °Brix.....	98

1.2.5.4 Resultados de Presencia de Pectino-esterasa.....	102
2. Evaluación de Pruebas Experimentales	105
2.1 Evaluación de la Materia Prima	105
2.2 Experimento N° 1: FORMA DE PROCESAMIENTO DE NARANJA	106
2.2.1 Objetivo	106
2.2.2 Procedimiento	106
2.2.3 Variables	107
2.2.4 Diseño Experimental y Análisis Estadístico	107
2.2.5 Resultados	107
2.2.5.1 Resultados de Color.....	107
2.2.5.2 Resultados de Sabor	109
2.2.5.3 Resultados de Sedimentación	111
2.2.5.4 Resultados de pH.....	113
2.2.5.5 Resultados de °Brix.....	115
2.3 Experimento N° 2: FORMULACION	117
2.3.1 Objetivo	117
2.3.2 Procedimiento	118
2.3.3 Variables.....	118
2.3.4 Diseño Estadístico y Análisis Experimental	118
2.3.5 Resultados	118
2.3.5.1 Resultados de Color	119
2.3.5.2 Resultados de Sabor	121
2.3.5.2 Resultados de Apariencia	123
2.4 Experimento N° 3: ESTABILIZACION	125
2.4.1 Objetivo	125
2.4.2 Procedimiento	125
2.4.3 Variables.....	126
2.4.4 Diseño Estadístico y Análisis Experimental	126
2.4.5 Resultados	126
2.4.5.1 Resultados para Sedimentación.....	127

2.4.5.2 Resultados para Apariencia.....	128
2.4.5.3 Resultados para Viscosidad.....	129
2.5 Experimento N° 4: PASTEURIZACION	131
2.5.1 Objetivo	131
2.5.2 Procedimiento	131
2.5.3 Variables	131
2.5.4 Diseño Estadístico y Análisis Experimental	132
2.5.5 Resultados	132
2.5.5.1 Resultados para pH.....	133
2.5.5.2 Resultados para °Brix.....	133
2.5.5.3 Resultados para Color.....	135
2.5.5.4 Resultados para Sabor.....	137
2.5.5.5 Resultados para Apariencia	138
3. Evaluación del Producto Final	141
3.1 Evaluación y tratamientos seleccionados	141
3.1.1 Análisis Físico-Químico	141
3.1.2 Análisis Químico Proximal	141
3.1.3 Análisis Microbiológico	141
3.1.4 Evaluación de Maquina: Empacadora al Vacío	142
3.1.4.1 Experimento N°1: Prueba de reventazón para evaluar la resistencia del sello.....	142
3.1.4.2 Experimento N°2: Empacado al Vacío del Producto, Alimentos Líquidos	144
3.1.5 Tiempo de Vida Útil	147
3.1.6 Evaluación del Método Propuesto	148

CAPITULO IV

PROPUESTA ESCALA INDUSTRIAL

1. Calculo del Tamaño de Planta	152
1.1 Estudio de Mercado	152
1.2 Determinación del Área Geográfica	152
1.3 Análisis de Oferta	152
1.4 Producción Nacional.....	152
1.5 Importaciones.....	153

1.6 Oferta Total	153
1.7 Exportaciones	154
1.8 Análisis de la Demanda	154
1.9 Análisis del Consumo o Demanda Aparente	155
1.10 Demanda o Consumo Aparente Histórico	155
1.11 Proyección de Demanda	156
2. Capacidad y localización de planta.....	157
2.1 Factores de Capacidad	157
2.2 Capacidad de Planta	158
3. Criterios técnicos financieros	158
3.1 Relación Tamaño - Materia Prima	158
3.2 Relación Tamaño – Mercado.....	158
3.3 Relación Tamaño – Tecnología	159
3.4 Relación Tamaño – Inversión	159
3.5 Relación Tamaño – Rentabilidad	159
4. Localización de planta	159
4.1 Estudio de Macrolocalización.....	160
4.1.1 Cercanía de mercado	160
4.1.2 Disponibilidad de mano de obra	160
4.1.3 Disponibilidad de terrenos y costos	160
4.1.4 Disponibilidad de suministros	160
4.2 Microlocalización de Planta.....	163
4.3 Localización Optima	167
4.4 Resumen de la Capacidad de Planta y su Localización	167
5. Balance Macroscópico de Materia.....	168
5.1 Balance de Materia para la Producción Diaria 1Bach	168
5.2 Ingreso de Materia Prima	168
5.3 Selección y Clasificación	168
5.4 Lavado	168
5.5 Pelado	169
5.6 Extracción Zumo	169
5.7 Inactivación Enzimática Escaldado	169
5.8 Enfriado	169
5.9 Formulación y Mezclado	170
5.10 Pasteurización	170

5.11 Envasado.....	170
6. Balance Macroscópico de Energía.....	170
6.1 Inactivación Enzimática, Escaldado	170
6.2 Enfriamiento.....	172
6.3 Pasteurización	172
6.4 Enfriamiento	173
7. Diseño de Equipo y Maquinaria	173
8. Especificaciones Técnicas de Equipos y/o Maquinaria	176
9. Requerimiento de Insumos y Servicios Auxiliares.....	176
10. Manejo de Sistemas Normativos.....	178
10.1 Normas ISO	178
10.1.1 Aplicación de la ISO – 9000 en Nuestra Planta	178
10.1.2 ISO 14000	180
10.2 HACCP (Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos)	183
11. Seguridad e Higiene Industrial.....	188
12. Prevención, Protección y Control de Incendios.....	188
13. Identificación de Riesgos y Normas de Seguridad.....	189
14. Higiene Industrial	191
15. Organización Empresarial.....	191
15.1 Organigrama	196
15.2 Definición de Tareas del Personal	197
16. Requerimiento de Personal.....	197
17. Distribución de Planta	197
17.1 Cálculo del Área de Salas de Procesos.....	199
17.2 Cálculo del Área para la Instalación de la Planta Industrial.....	201
17.3 Distribución de las Áreas de la Planta Industrial	203
17.4 Distribución del Área de Proceso	206
18. Marco Legal Ambiental.....	209

CAPITULO V

ESTUDIO ECONOMICO FINANCIERO

1. Inversiones	212
----------------------	-----

1.1 Inversión Fija	212
1.1.1 Inversión Tangible o Fija.....	212
1.1.2 Inversión Intangible	215
1.2 Capital de Trabajo.....	216
1.2.1 Costos de Producción.....	217
1.2.2 Gastos de Operación	223
1.2.3 Total de Capital de Trabajo	227
1.3 Total Inversión del Proyecto.....	227
2. Financiamiento	227
2.1 Fuentes Financieras Utilizadas	228
2.1.1 Aporte Propio	228
2.1.2 Créditos	228
2.2 Estructura del Financiamiento	228
2.2.1 Condiciones de Crédito	228
3. Egresos e Ingresos	229
3.1 Egresos	229
3.1.1 Costo Unitario de Producción	230
3.1.2 Costo Unitario de Venta	231
3.1.3 Costo Unitario de Venta	232
3.2 Ingresos	232
4. Estados Financieros	232
4.1 Estado de Pérdidas y Ganancias o Estado de Resultados	233
4.2 Rentabilidad	233
4.2.1 Rentabilidad sobre las Ventas	234
4.2.2 Rentabilidad sobre la Inversión Total.....	234
4.2.3 Tiempo de Recuperación de la Inversión	234
4.3 Punto de Equilibrio	235
4.3.1 Capacidad Productiva.....	235
4.3.2 Porcentaje	235
4.3.3 Ganancias	235
5. Evaluación Económica	239
5.1 Valor Actual Neto – VAN	239
5.2 Tasa Interna de Retorno – TIR.....	241
5.3 Relación Beneficio Costo	242

CAPITULO VI

CONCLUSIONES244

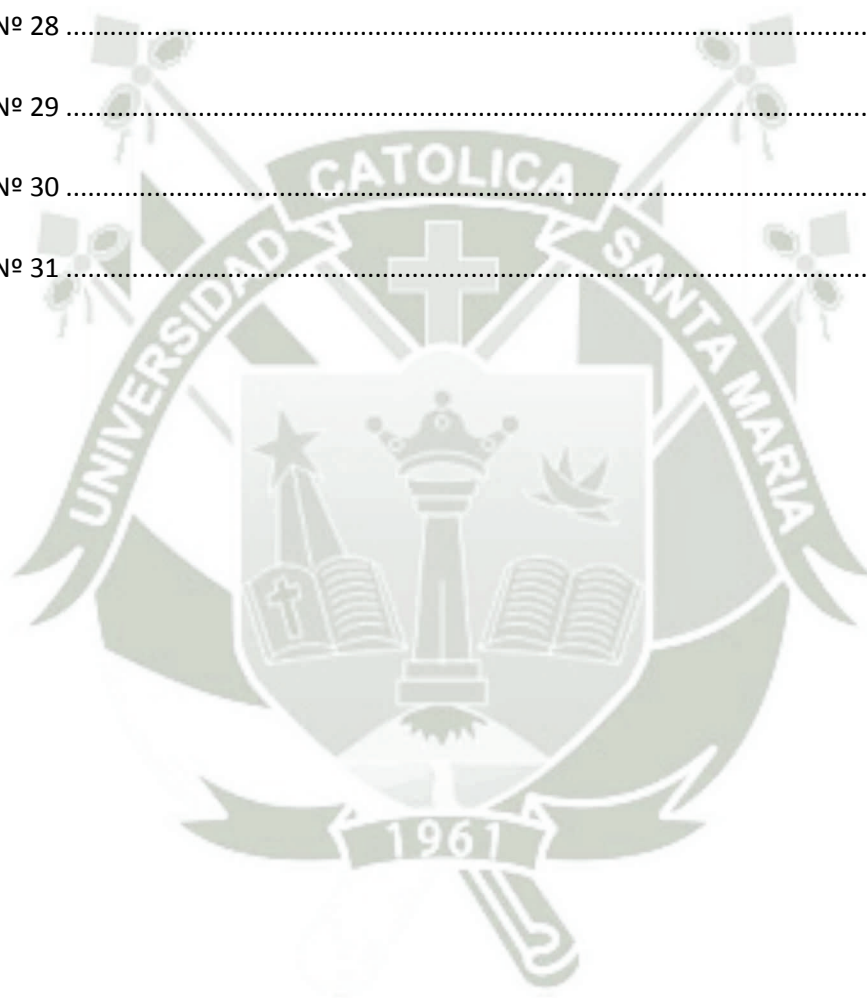
RECOMENDACIONES247



INDICE DE DIAGRAMAS

GRAFICA Nº 1	22
GRAFICA Nº 2	23
GRAFICA Nº 3	27
GRAFICA Nº 4	28
GRAFICA Nº 5	83
GRAFICA Nº 6	86
GRAFICA Nº 7	89
GRAFICA Nº 8	96
GRAFICA Nº 9	97
GRAFICA Nº 10	99
GRAFICA Nº 11	102
GRAFICA Nº 12	108
GRAFICA Nº 13	109
GRAFICA Nº 14	110
GRAFICA Nº 15	112
GRAFICA Nº 16	113
GRAFICA Nº 17	115
GRAFICA Nº 18	119
GRAFICA Nº 19	121
GRAFICA Nº 20	123
GRAFICA Nº 21	127

GRAFICA Nº 22	128
GRAFICA Nº 23	130
GRAFICA Nº 24	133
GRAFICA Nº 25	134
GRAFICA Nº 26	136
GRAFICA Nº 27	137
GRAFICA Nº 28	138
GRAFICA Nº 29	143
GRAFICA Nº 30	145
GRAFICA Nº 31	236



INDICE DE CUADROS

CUADRO N°1 Composición de la naranja en 100 gr.....	12
CUADRO N°2 ESTADISTICAS DE PRODUCCION NACIONAL DE NARANJA.....	21
CUADRO N°3 ESTADISTICAS DE PROYECCION DE PRODUCCION DE NARANJA.....	22
CUADRO N°4 Estadísticas de producción nacional de pulpa de fruta.....	27
CUADRO N°5 Estadísticas de proyección nacional de pulpa de fruta.....	28
CUADRO N°6.....	37
CUADRO N°7 Caracterización de las materias primas.....	42
CUADRO N°8 Variables de proceso.....	43
CUADRO N°9 Caracterización del producto final.....	44
CUADRO N°10 Variables de Comparación.....	44
CUADRO N°11.....	45
CUADRO N°12.....	48
CUADRO N°13 EQUIPOS DE LABORATORIO.....	49
CUADRO N°14 EQUIPOS ELABORACION DE PROCESO.....	50
CUADRO N°15.....	55
CUADRO N°16.....	58
CUADRO N°17.....	62
CUADRO N°18.....	54
CUADRO N°19.....	67
CUADRO N°20.....	70
CUADRO N°21 RESULTADOS DE RENDIMIENTO OBTENIDOS EN EL PELADO QUÍMICO.....	82

CUADRO N°22 RESULTADOS DE TEXTURA OBTENIDOS EN EL PELADO QUIMICO	85
CUADRO N°23 RESULTADOS DE OLOR RESIDUAL MEDIANTE ANÁLISIS SENSORIAL - PELADO QUIMICO	88
CUADRO N°24 RESULTADOS DE NaOH RESIDUAL - PELADO QUIMICO	91
CUADRO N°25 RESULTADOS DE SABOR MEDIANTE ANÁLISIS SENSORIAL - INACTIVACIÓN ENZIMATICA	95
CUADRO N°26 RESULTADOS DE COLOR MEDIANTE ANÁLISIS SENSORIAL - INACTIVACIÓN ENZIMATICA	97
CUADRO N°27 RESULTADOS OBTENIDOS EN LA INACTIVACIÓN ENZIMATICA.....	98
CUADRO N°28 RESULTADOS OBTENIDOS EN LA INACTIVACIÓN ENZIMÁTICA.....	102
CUADRO N°29 Características físicas de la naranja.....	105
CUADRO N°30 Características organolépticas de la naranja	105
CUADRO N°31.....	106
CUADRO N°32.....	106
CUADRO N°33.....	107
CUADRO N°34 Resultados de Forma de Procesamiento.....	109
CUADRO N°35 Resultados de Forma de Procesamiento.....	111
CUADRO N°36 Resultados de Forma de Procesamiento.....	113
CUADRO N°37 Resultados de Forma de Procesamiento.....	115
CUADRO N°38 Resultados de Formulación	119
CUADRO N°39 Resultados de Formulación	121
CUADRO N°40 Resultados de Formulación	123
CUADRO N°41 Resultados de Estabilización	127

CUADRO N°42 Resultados de Estabilización	128
CUADRO N°43 Resultados de Estabilización	129
CUADRO N°44 RESULTADOS DE PASTEURIZACION PARA pH.....	132
CUADRO N°45 RESULTADOS DE PASTEURIZACION PARA °BRIX	133
CUADRO N°46 RESULTADOS DE COLOR MEDIANTE ANÁLISIS SENSORIAL – PASTEURIZACION	135
CUADRO N°47 RESULTADOS DE SABOR MEDIANTE ANÁLISIS SENSORIAL – PASTEURIZACION	137
CUADRO N°48 RESULTADOS DE APARIENCIA MEDIANTE ANÁLISIS SENSORIAL – PASTEURIZACION	138
CUADRO N°49 Resultados del análisis químico proximal	141
CUADRO N°50 Resultados del análisis microbiológico.....	142
CUADRO N°51 RESULTADO DE TEMPERATURA DE SELLAADO	143
CUADRO N°52.....	145
CUADRO N°53.....	147
CUADRO N°54 Producción Nacional de pulpa de fruta.....	152
CUADRO N°55 Resumen De Coeficientes De Correlación.....	153
CUADRO N°56 Oferta Total De Pulpa de fruta (tn)	153
CUADRO N°57 Oferta Total De Pulpa de fruta (tn)	154
CUADRO N°58 Exportaciones De pulpa de frutas (mtm)	154
CUADRO N°59 Demanda De Pulpa de fruta (tn)	156
CUADRO N°60 Resumen De Coeficientes De Correlación.....	156
CUADRO N°61 Proyección De La Demanda.....	157

CUADRO N°62 Capacidad de planta.....	158
CUADRO N°63 CUADRO N°63 EVALUACIÓN POR EL MÉTODO DE RANKING DE FACTORES CON PUNTAJES PONDERADOS	162
CUADRO N°64 CUADRO N°64 EVALUACIÓN POR EL MÉTODO DE RANKING DE FACTORES CON PUNTAJES PONDERADOS	166
CUADRO N°65.....	168
CUADRO N°66.....	168
CUADRO N°67.....	168
CUADRO N°68.....	169
CUADRO N°69.....	169
CUADRO N°70.....	169
CUADRO N°71.....	169
CUADRO N°72.....	170
CUADRO N°73.....	170
CUADRO N°74.....	170
CUADRO N°75 REQUERIMIENTO DE INSUMOS.....	176
CUADRO N°76 CONSUMOS DE AGUA	177
CUADRO N°77 REQUERIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	177
CUADRO N°78 CUADRO N°78Tabla de Control HACCP para el Producto en Estudio	186
CUADRO N°79 REQUERIMIENTO DE PERSONAL PARA LA EMPRESA	197
CUADRO N°80 CALCULO DEL ÁREA APLICANDO MÉTODO GUERCHET	201
CUADRO N°81 Cálculo de las Áreas de Producción.....	202
CUADRO N°82 Cálculo de las Áreas de Producción.....	202

CUADRO N°83 Cálculo de las Áreas de Servicios.....	202
CUADRO N°84 Cálculo de Otras Áreas	203
CUADRO N°85 Cálculo de Otras Áreas.	203
CUADRO N°86 COSTO DE TERRENO - AREA POR ZONAS	213
CUADRO N°87 COSTOS DE CONSTRUCCIÓN Y OBRAS CIVILES.....	213
CUADRO N°88 COSTOS DE MAQUINARIA Y EQUIPO.....	214
CUADRO N°89 COSTOS DE MOBILIARIO Y EQUIPOS DE OFICINA	215
CUADRO N°90 CUADRO RESUMEN – INVERSIÓN TANGIBLE	215
CUADRO N°91 INVERSIÓN INTANGIBLE	216
CUADRO N°92 INVERSIÓN TOTAL PARA EL PROYECTO.....	216
CUADRO N°93 COSTOS DE MATERIAS PRIMAS.....	217
CUADRO N°94 COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA.....	217
CUADRO N°95 COSTOS DE MATERIAL DE ENVASE Y EMBALAJE.....	218
CUADRO N°96 COSTOS DIRECTOS.....	218
CUADRO N°97 COSTO DE MATERIALES INDIRECTOS	219
CUADRO N°98 COSTO DE MANO DE OBRA INDIRECTA	220
CUADRO N°99 COSTOS DE DEPRECIACIÓN	220
CUADRO N°100 COSTO DE MANTENIMIENTO	221
CUADRO N°101 COSTO DE SEGUROS.....	221
CUADRO N°102 COSTOS DE SERVICIOS.....	222
CUADRO N°103 GASTOS DE FABRICACIÓN	222
CUADRO N°104 COSTOS DE PRODUCCIÓN	224
CUADRO N°105 GASTOS DE REMUNERACIÓN DEL PERSONAL	224

CUADRO N°106 GASTOS ADMINISTRATIVOS	225
CUADRO N°107 GASTOS DE VENTAS.....	226
CUADRO N°108 GASTOS DE OPERACIÓN	226
CUADRO N°109 CAPITAL DE TRABAJO.	227
CUADRO N°110 INVERSIÓN DEL PROYECTO	227
CUADRO N°111 ESTRUCTURA DEL FINANCIAMIENTO	229
CUADRO N°112 EGRESOS ANUALES.....	230
CUADRO N°113 COSTOS FIJOS Y COSTOS VARIABLES	231
CUADRO N°114 INGRESOS ANUALES	232
CUADRO N°115 ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS.....	233
CUADRO N°116 FLUJO DE CAJA	237

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Enunciado del Problema

Determinación de los Parámetros De Estabilización y Pelado De Gajos De Naranja (*Citrus Sinencis*) y Su Aplicación como disgregado En Un Cremogenado, Evaluación de Empacadora al Vacío, P.P.I.I.A UCSM 2014”

1.2 Descripción del problema

El presente trabajo es una Investigación Experimental que busca establecer parámetros de estabilización de gajos de naranja y su aplicación como disgregado en un cremogenado, con la finalidad de darle un valor agregado e innovar tecnología, evaluando variables de materia prima; variables de proceso en el pelado químico de la naranja, blanqueado o inactivación enzimática mediante un tratamiento térmico, formas de procesamiento de la materia prima (triturada/zumo), formulación de la bebida (% disgregado de naranja y %de naranja triturada), estabilización (tipo de agente estabilizante) y tiempo de vida útil del producto envasado, dichas variables serán materia de estudio en el presente Investigación, para así poder obtener un producto de calidad y satisfagan las expectativas del consumidor.

1.3 Área de la Investigación

De acuerdo a las características de la Investigación Planteada, se sitúa en el área experimental de la industria alimentaria, específicamente en el área de tecnología de frutas y hortalizas

1.4 Análisis de Variables

1.4.1 Variables de la materia prima

- Análisis fisicoquímico
- Químico proximal
- Microbiológico

1.4.2 Variables de proceso

EXPERIMENTO N°1: Forma de Procesamiento de la Naranja

Variables

P_1 = Triturado de Naranja

P_2 = Zumo de Naranja

Control: color, Olor, sabor, estabilidad en el tiempo, pH, °Brix.

EXPERIMENTO N°2: Formulación.

Variables:

F_1 = 10% disgregado de naranja, 90% de naranja (triturada/zumo)

F_2 = 15% disgregado de naranja, 85% de naranja (triturada/zumo)

F_3 = 20% disgregado de naranja, 80% de naranja (triturada/zumo)

EXPERIMENTO N°3: Estabilización.

Variables:

E1=goma xantan.

EC1= 0.2%

E2=Carboximetilcelulosa (CMC).

EC2= 0.3%

EXPERIMENTO N°4: Pasteurización

Variables

Θ_1 = 2 minutos

Θ_2 = 4 minutos

Θ_3 = 6 minutos

Control: T 85°C

1.4.3 Variables de producto final

- Físico-químico
- Químico-proximal
- Microbiológico
- Sensorial
- Vida en anaquel.

1.5 Interrogantes de Investigación

Las interrogantes planteadas por la siguiente investigación son:

- ¿Qué características Físico - químico, químico – proximal, microbiológico, sensorial deberá presentar la materia prima?
- ¿Cuáles son los parámetros óptimos para el pelado químico de la naranja?
- ¿Cuáles son los parámetros tecnológicos óptimos para la inactivación enzimática de los gajos de naranja?
- ¿Qué forma de procesamiento de la naranja será la adecuada para la elaboración de cremogenado?
- ¿Cuál será la formulación óptima para el mezclado en cuanto al disgregado de naranja y naranja triturada?
- ¿Qué tipo de estabilizante y qué concentración se utilizara para el cremogenado?
- ¿Cuál será el mejor tiempo de pasteurización para el cremogenado con disgregado de naranja?
- ¿Cuál será la vida útil del producto final?
- ¿Cuál será el tiempo de envasado y tiempo de vacío para el producto final?

1.6 Tipo de Investigación

La presente investigación es de tipo científico – experimental de innovación tecnológica y diseño de proceso Físico-Químico y Microbiológico con análisis de variables y su evaluación practica en laboratorio y/o planta piloto industrial con cálculos de ingeniería.

1.7 Justificación del Problema

1.7.1 Aspecto General

El presente trabajo de investigación busca estandarizar un proceso de obtención de gajos de naranja pelados y estabilizados por tratamientos. Los gajos de naranja se caracterizan por la buena retención de la mayoría de los nutrientes de la fruta entera, rico en nutrientes y con buenas características sensoriales para el consumidor. Y su incorporación como disgregado en un cremogenado de naranja, dándole así un valor agregado.

1.7.2 Aspecto Tecnológico

La investigación nos va a permitir dar una alternativa más para la industrialización de la naranja y fomentar una agroindustria tecnificada e innovadora dedicada a la producción de productos con condiciones de naturales. En esta investigación se proponen técnicas de procesamiento con las cuales se tratará de mantener la mayoría de las características nutricionales y físicas de la pulpa de la naranja. Las células del jugo de naranja al ser conservado en su estructura o vesícula mantendrán la mayoría de compuestos actuando esta como protector.

1.7.3 Aspecto Social

Proporcionar al mercado una nueva alternativa de consumo, el cual tiene propiedades y características distintas a las pastas de frutas o concentrado de fruta ya conocidos, además que este tipo de cremogenado contribuye a una mejor nutrición de los consumidores, ya que las materias primas tiene un contenido nutricional adecuado. Así mismo apoyar la formación de industria nacional e incentivar las investigaciones.

1.7.4 Aspecto Económico

El presente trabajo tiene como finalidad introducir al mercado una nueva forma de procesar la naranja otorgándole un uso agroindustrial e incorporándolo a un cremogenado de naranja dándole así un valor agregado, con el propósito de determinar la factibilidad económica para la obtención del producto, teniendo

como base el mercado de Arequipa, pero con la posibilidad de ingresar a otros mercados.

1.7.5 Importancia

La presente investigación es importante debido a que se aprovechara materia prima que tiene gran demanda (naranja) permitiendo así el crecimiento de la industria alimentaria y la diversificación de la tecnología a través de nuevas formas de procesar un producto un contenido nutricional adecuado y dándole un valor agregado con condiciones de natural.

De esta manera se puede incrementar su consumo con el fin de industrializado y ampliar la exportación del producto con un valor agregado.

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1 ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO

2.1.1 Materia Prima Principal

2.1.1.1 Descripción

La naranja es una fruta cítrica comestible obtenida del naranjo dulce (*Citrus × sinensis*), del naranjo amargo (*Citrus × aurantium*) y de naranjos de otras especies o híbridos, antiguos híbridos asiáticos originarios de India, Vietnam o el sureste de China.¹ Es un hesperidio carnoso de cáscara más o menos gruesa y endurecida, y su pulpa está formada típicamente por once gajos u hollejos llenos de jugo, el cual contiene mucha vitamina C, flavonoides y aceites esenciales.

Es más pequeña y dulce que el pomelo o toronja y más grande, aunque menos perfumada, que la mandarina. Existen numerosas variedades de naranjas, siendo la mayoría híbridos producidos a partir de las especies *Citrus maxima*, *Citrus reticulata* (mandarina) y *Citrus medica* (cidro).

¹E. Nicolosi, Z. N. Deng, A. Gentile, S. La Malfa, G. Continella, E. Tribulato, "Citrus phylogeny and genetic origin of important species as investigated by molecular markers".

Clasificación Taxonomía De La Naranja²

-Familia:	Rutaceae.
-Género:	Citrus.
-Especie:	Citrus sinensis
-Reino:	plantae
-División:	magnoliophyta
-Clase:	magnoliopsida
-Subclase:	rosidae
- Orden:	sapindales

Variedades.

a) NARANJOS COMUNES:

Este grupo comprende a los cultivos ordinariamente plantados en la cuenca del mediterráneo y que después se han extendido a diversas regiones del mundo.

Valencia:

Es el principal cultivar de este grupo. El fruto de es tamaño mediano a grande y tiene un elevado contenido en zumo ligeramente acidulo, oblongos a globulosas con ninguna o pocas semillas, el fruto se mantiene por largo tiempo en el árbol sin deteriorarse y es considerado excelente para la industrialización.

En, el Perú existen una serie de cultivares generalmente llamados “criollos”, de características variables según la zona de cultivo que con cierta frecuencia se confunden con el cultivar de la “valencia” a pesar de ser entidades diferentes.

b) NARANJOS DE OMBLIGO:

Se distinguen de los naranjos de otros grupos por la presencia de un fruto de sedimentario incluido dentro del fruto principal. Muchos de los cultivares de este grupo no tiene semilla debido a la falta de polen funcional y a la ausencia de óvulos viables. De esta forma, por la fructificación es partenocarpia.

²http://Buenastareas.com/ensayos/clasificacion_taxonomia_delanaranja/5620229.html

Por lo general los frutos tienen la textura del endocarpio Crocante, el pericarpio es fácil de extraer, los segmentos son fácilmente separables, el sabor es bueno y la coloración externa anaranjada intensa. Estas características hacen que los frutos de estos cultivares buenas cotizaciones en el mercado.

En general los naranjos de ombligo son más estables a las condiciones de adversas que los de otros grupos. Como consecuencia su adaptación es deficiente en los trópicos húmedos y en los climas excesivamente desérticos en los que el fruto no desarrolla una buena coloración.

Washington:

Sus frutos son grandes, globosos a ovoides o elipsoides. Ombligo mediano a grande, a veces proyectándose fuera del fruto pericarpio medianamente grueso, pero tierno, de color anaranjado intenso y de superficie ligeramente rugosa. Endocarpio de color intenso, de textura fina, moderadamente jugoso y de buen sabor. Los frutos se mantienen bien sobre el árbol, antes de la cosecha sin deteriorarse mayormente y soportan bien el transporte a distancia, aunque no se adaptan bien a los requerimientos de industrialización.

c) NARANJOS PIGMENTADOS:

También conocidos como naranjos sanguíneos, por el color rojizo o rosado del endocarpio y, a veces del pericarpio. En algunas zonas se consideran que el sabor de los frutos de este grupo es superior al de otros grupos. El color rojizo o rosado esta asociados al desarrollo de pigmentos antocianicos, desarrollo que requiere de cierto número de unidades térmicas acumuladas, de manera que en climas poco cálidos la coloración es menos intensa. En adición, la formación de estos pigmentos depende de factores tales como el patrón y el estado nutricional.

d) NARANJO AMARGO:

El fruto es de tamaño mediano a pequeño y tiene un buen contenido en zumo de excelente calidad. Prácticamente sin semillas.

Aunque es productiva y tiene buenas condiciones organolépticas, su cultivo presenta menor interés comercial que el de la valencias latea.

Navelricalate:

Árbol: Se originó por mutación espontánea de Washington navel. El árbol tiene buen vigor y tamaño, carece de espinas y la producción es similar a la de Washington navel.

El fruto es de tamaño ligeramente inferior el de Washington navel y tiene forma y aspecto semejante al de navélate, aunque no llega a tener sus excelentes condiciones organolépticas; el zumo como sucede con la mayoría de las variedades del grupo navel, tiende a amargar al poco tiempo de haberse extraído.

PARTES PRINCIPALES DE LA NARANJA

La naranja es un hesperidio, que es una variante de la baya. Consta de varios carpelos o gajos fáciles de separar, cada uno de los cuales contiene una pulpa, de color variable entre el anaranjado y el rojo, jugosa y succulenta, varias semillas y numerosas células jugosas cubiertas por un exocarpo coriáceo o cáscara de color anaranjado cuyo interior es blanco, que contiene numerosas glándulas llenas de aceites esenciales. Entre las variedades más comunes se encuentran las naranjas amarga y dulce y el mandarino. La naranja forma parte del género *Citrus*, de la familia de las Rutáceas (*Rutaceae*). El naranjo dulce es *Citrus sinensis*; el amargo, *Citrus aurantium*, y el mandarino, *Citrus reticulata* (Kimball, 1991).

Proviene originalmente del sureste de China e Indochina, la cual fue usada principalmente en un principio para propósitos medicinales y para la elaboración de dulces. Esta puede ser comida fácilmente con la mano, y es usada en ensaladas, jugos frescos, y para jugos concentrados.

Capa externa

La capa externa de una fruta cítrica está formada por una cáscara o piel, la cual incluye dos capas principales, la interna y la externa; la capa externa incluye el flavedo cuya pigmentación depende del tipo de fruta, y el albedo que forma parte de la capa interna y es incolora.

El flavedo consiste en un epicarpio, que consta de hipodermis, de un mesocarpio externo y de glándulas de aceite con una capa protectora multilaminar o cutícula de estructura compleja y junto con esta se encuentra una capa sobre el epicarpio separada por una capa de pectina (Soule y Grierson, 1986).

El saco carpelar consiste de una red de células parenquimatosas con numerosos espacios de aire como parte del mesocarpio interno. Las células del albedo son células unidas y el tamaño celular varía con la madurez del fruto, si se llega a presentar la penetración de algún hongo a través de las células del saco carpelar, se inicia la infección del fruto.³

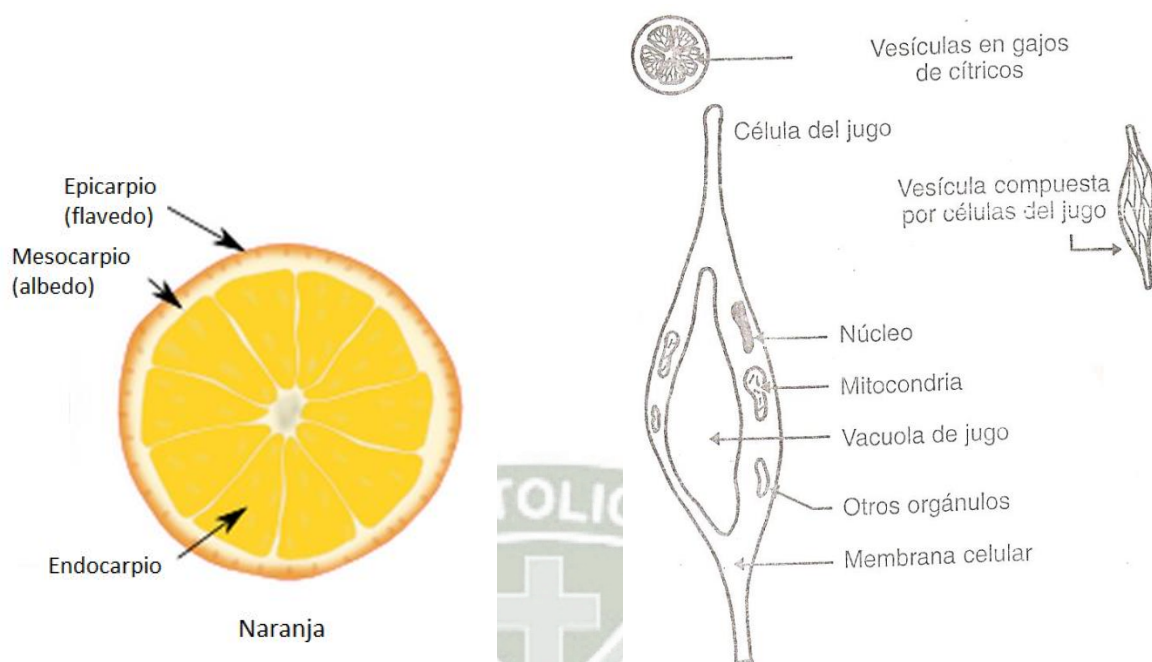
Estructuras internas

Una serie de segmentos triangulares en forma de luna, se encuentran alrededor del centro de la fruta cítrica, los cuales constituyen los gajos rodeados por una membrana llamada endocarpio, que permite que un gajo se pueda separar de los demás. Internamente cada gajo consta de dos constituyentes principalmente, el jugo o pulpa, y las semillas (Wardowski *et al.*, 1986).

Las vesículas del jugo son sacos multicelulares filiformes con tallo y encierran a las glándulas de aceite en el centro. Las vesículas se encuentran unidas por el tallo a un sistema de haces vasculares.

La forma y el tamaño de las semillas varían dependiendo de la especie del fruto, y hay unas que no tienen. El eje central de los cítricos está compuesto del mismo tipo de tejidos que el albedo y en algunos cítricos, como las mandarinas y sus híbridos, tienen un espacio central (Soule y Grierson, 1986).

³http://Buenastareas.com/ensayos/clasificacion_taxonomia_delanaranja



2.1.1.2 Características Físico – Químicas

Composición.

Las características nutricionales de la naranja ayudan al fortalecimiento de las defensas del organismo, debido a su contenido de vitaminas C, B1, B2, B3, B5, B6 y E; sales minerales, ácidos orgánicos, pectina, componentes que fortalecen a la circulación y propiedades anticancerígenas en el estómago (Espinal, 2005).⁷

Calorías. Contiene un alto nivel de calorías, la mitad de las calorías son provenientes de la sacarosa y oligosacáridos (Kimball, 1991).⁴

Proteínas. El contenido de nitrógeno se ha reportado que puede ser de 60 a 120 mg por 100 ml de jugo de naranja (Ting, 1967).⁵ En general los productos cítricos se consideran bajo en proteínas.

⁴Kimball 1991

⁵Ting 1967 Nitrosen content of florida juice and florida orange concentrate

⁷Espinal 2005 Carlos Federico.ministerio de agricultura y desarrollo rural

Carbohidratos. Carbohidratos complejos o polisacáridos como la pectina, hemicelulosa, y celulosa ocurre en significantes proporciones en los productos cítricos, en comparación con los carbohidratos mayoritarios como son la sucrosa, los oligosacáridos (Kimball, 1991).⁴

Sodio y Potasio. Los productos cítricos contienen cantidades insignificantes de sodio. Sin embargo niveles altos de potasio son comunes, van de 200 mg a 2000 mg por porción, y se pueden encontrar estos niveles en productos como jugos comercializados (Harding y Lewis, 1940).⁶

Vitamina C. Contiene niveles altos de ácido ascórbico, es muy estable en productos como jugos y se degrada con el almacenamiento. Los grandes cambios, especialmente en color y sabor, que tienen lugar durante el almacenamiento de las frutas y hortalizas corren paralelos con la disminución progresiva del ácido ascórbico que poseen (Braverman, 1967).⁸ Por ejemplo, el oscurecimiento de los jugos cítricos durante su almacenamiento, se ha visto que se produce después de que todo el ácido ascórbico ha sido irreversiblemente oxidado. Para prevenir la oxidación de la vitamina C al manipular los alimentos, deben observarse algunas precauciones. Debe inactivarse la enzima ascorbinasa, lo que es muy importante en la deshidratación de frutas y hortalizas que suele realizar escaldando. También deberá evitarse el oxígeno tanto como sea posible, y se deberán eliminar vestigios de cobre en el equipo de elaboración del producto final (Braverman, 1967).⁸

La vitamina C contribuye en: la absorción del hierro; actividad antioxidante; crecimiento en el cuerpo humano; curación en heridas; síntesis de polisacáridos y colágeno; formación de cartílago, huesos y dientes. Los humanos no pueden sintetizar esta vitamina, y necesitan obtenerla de fuentes externas (Kimball, 1991).⁴

⁴Kimball 1991

⁵Ting 1967 Nitrosen content of florida juice and florida orange concentrate

⁶Harding y Lewis 1940 the relation of size of fruit to solid, acid and volume of juice

⁸Braveman JB 1967 Introducción a la bioquímica de los alimentos Edición Omega

Composición Química

CUADRO N°1
Composición de la naranja en 100 gr.

COMPONENTES	FRUTA	JUGO
	CANTIDAD	CANTIDAD
Energía	42 kcal	44 kcal
Proteína	0.8 %	1.2 %
Humedad	87.7 %	87.3 %
Fibra	0.4 %	0.9 %
Ceniza	0.8%	0.4%
Carbohidratos	10.5%	11.2%
Calcio	34 mg	30.0 %
Fósforo	20 mg	17.0 %
Hierro	0.7 mg	0.1 mg
Vitamina A	0.04 mg	0.02mg
Tiamina	0.09 mg	0.02 mg
Riboflavina	0.03 mg	0.02 mg
Niacina	0.2 mg	0.28 mg
Vitamina C	48.9 mg	48.9 mg

FUENTE: Collazos Ch. Carlos 1993.

El contenido de ácido ascórbico es de importancia ya que está asociado con los flavonoides y posee efectos beneficiosos frente a trastornos como la gripe y fragilidad capilar.

Los agentes oxidantes principales son las enzimas, entre la que más se conocen son, las pectinas, la presencia de esta enzima en los jugos es muy dañina son las pectinas, la presencia de esta enzima en los jugos es muy dañina, ya que se hidrolizan las pectinas del jugo con la consecuente pérdida de su viscosidad y precipitación de sólidos que reducen y aceptabilidad del producto.

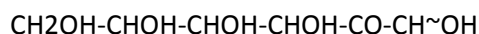
a) agua:

Desempeña la función principal e mantener disolución los elementos constituyentes del zumo, favoreciendo la fermentación cuando esta se efectúa y todas las reacciones químicas se realizan.

b) azúcares:

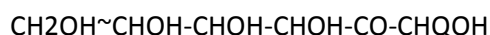
En su mayor parte está formada por una mezcla de glucosa y levulosa (fructuosa) estos son reductores, debiéndose esta propiedad al grupo aldehído de la glucosa.

Glucosa:



Hexano pentol-al-glucosa

Levulosa:



Hexano pentol-ona-levulosa

La glucosa y la levulosa se encuentran en proporciones aproximadamente iguales en los zumos de naranjas maduras, pero antes de madurar predomina la glucosa y en las naranjas de madurez pesada la proporción de levulosa es mayor.

La glucosa es dextrógira, la levulosa levógira porque desvían la luz polarizada o su plano a la derecha e izquierda respectivamente. Ambas son solubles en agua y alcohol y tienen la propiedad de reducir el licor de fheling.

c) Ácidos.

Existen varios orgánicos libres o sus sales así como también sales acidas de algunos minerales y otras sustancias de caracter acido. El conjunto de estos ácidos forma la acidez de los mostos, entre los más importantes se encuentra los siguientes:

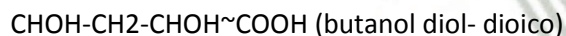
- El Acidomálico y sus sales acidas:

En abundancias en las naranjas maduras, alcanzando perfecta madurez en los climas cálidos, su fórmula es:

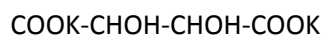


- Ácidos tartarico:

La fórmula correspondiente es:



Y es el ácido en mayor abundancia en los zumos de naranjas maduras. Los procedentes más verdes lo contienen, en forma libre y en líquidos alcohólicos. Bitartrato potásico



Formula, soluble en agua caliente más que en fria, pero insoluble en alcoholes mezcla de agua alcohol. Es menos soluble de esta por enfriamiento del caldo después de fermentar

-Ácido cítrico:

TABLA N°1
ACIDOS DE LOS CITRICOS

	Naranja	Limón	Pomelo
Acidez 1	0,5 - 3	5 – 8,5	1,5 – 5
Ácido cítrico 2	65 - 70	90 – 95	85 – 90
Ácido málico 2	15 - 20	4 - 6	2 - 3

1. Expresado como ácido cítrico anhidro por 100 Ml.

2. Expresado en porcentaje de los ácidos totales

Fuente: primo yufera, 1997

El triácido posee tres carboxilos y una acidez molecular igual a una vez y media que la del ácido sulfúrico 210gr. De ácido cítrico equivalen a 147gr de HQSO₄

Los ácidos constituyentes contribuyen a dar a los vinos con un cierto grado de frescura, que facilitan un medio apropiado para aumentar las propiedades organolépticas en el curso de su conservación y añejamiento los ácidos actúan sobre los alcoholes contribuyendo a la formación de esteres los que a su vez se unen con los aldehídos para formar los acetales, los que también desarrollan su bouquet.

TABLA N°2
COMPOSICION FISICA DE LA NARANJA

Componentes	Porcentaje en peso
Jugo	40-45
Flavedo	8-10
Albedo	15-30
Pulpa y bagazo	20-30
semillas	0-4

Fuente: Mars,1997

TABLA N°3
INDICE DE MADUREZ DE ALGUNAS VARIEDADES

variedad	washington	navel	cadenera	valencia
Peso medio por fruto en gramos	192	178	143	152
Corteza (por pelado), por 100	30	26,5	31	32
Corteza (por expresion), por 100	45	41	42	45
Zumo por 100	48	52	53,5	54
Solidos solubles en zumo, por 100	11	10,5	11	11,5
Acidez (g de cítricos anhidro/100 ml de zumo)	1,44	1,41	1,43	1,52
Vitamina C (mg/100 ml)	51	52	57	53

Fuente: Primo Yufera, 1997

2.1.1.3 Características Químico Proximal

TABLA N°4
COMPONENTES MINERALES DE LA NARANJA

Determinación	Valor max.	Valor min.	Valor medio X	Desviación típica, S	(s/x)*100
Ceniza (g/100 ml)	0,45	0,24	0,35	0,035	10,0
Sodio (mg/100 ml)	1,55	0,20	0,75	0,303	40,4
Potasio (mg/100 ml)	200,00	94,0	149,34	22,719	15,2
Calcio (mg/100 ml)	19,60	7,40	13,57	2,468	18,1
Magnesio (mg/100 ml)	17,63	4,51	10,60	2,154	20,3
Ca + mg (mg/100 ml)	32,63	17,30	24,18	2,438	10,0
Fosforo (mg/100 ml)	21,75	7,25	15,73	2,744	17,4
Hierro (mg/100 ml)	0,79	0,05	0,27	0,148	54,8

Fuente: Primo Yufera, 1997

2.1.1.4 Características Bioquímicas

La fruta como organismo vivo respira es decir absorbe O₂ y expele CO₂. El sistema bioquímico básico es semejante en métodos los organismos vivientes. Hay frutas que presentan en su maduración un aumento rápido de respiración, que es reflejo de los cambios que suceden en la fruta, a esta se le denomina climatéricas. Las que no presenta estas características son las no climatéricas. La importancia de conocer esta condición reside en la forma en que se precipita la madurez en los puntos climatéricos, es por eso que se hace necesario conocer el tipo de fruta que es, para aprovecharla en su mejor momento de madurez.

Enzimas:

La principal enzima de interés en los productos cítricos es la pectinaesterasa. Si se permite que permanezca inactiva causara la coagulación de la materia suspendida en el jugo cítrico y la sedimentación rápida que forma una capa en el recipiente.

El líquido claro sobrenadante esta desprovisto del sabor cítrico característico debido a que lo perdido es lípidos y aceites esenciales disueltos se inactiva la enzima en el jugo original por medio del calentamiento a 88°C o mas. La pectina contiene numerosos grupos OCH₃ y la pectinaesterasa los reemplaza por grupos OH levemente ácidos que reaccionan con iones ausentes como los del calcio formando pectatos insolubles que precipitan. En la fruta intacta hay un residuo de sistemas somáticos complejos que regulan la formación de las diversas porciones de fruta, pero en 'su mayoría se inactivan en el curso de la extracción del jugo.

Oxidación de la vitamina "C"

Una de las formas de impedir la oxidación es el uso de antioxidantes y tanto los ácidos ascórbicos como el eritorbico y sus sales (así como el dióxido de azufre) están permitidos por ley para este fin. El ácido ascórbico se conoce como vitamina C y se comercializan el menos bajo cincuenta nombres distintos. Se encuentra ampliamente distribuido en los reinos vegetal y animal y se aisló por vez primera en 1928 y se sintetizó en 1933. Su principal uso comercial es como antioxidante y como agente antimicrobiano para corregir las diferencias de la vitamina C y para el tratamiento del Resfriado común. Desde el punto de vista enológico el ácido ascórbico actúan como antioxidantes y agente secuestrante del oxígeno, debido a sus grandes propiedades reductoras procedentes de su estructura enediolica. Se oxidan preferentemente e impiden o minimizan el flavor oxidado y la pérdida de color. Debido a esta propiedad deben ser manipulados con un mínimo contacto con el aire o con equipos fabricados con hierro o con cobre. Las diluciones se deben preparar inmediatamente antes de su uso. El ácido ascórbico se produce de forma natural en la naranja en cantidades comprendidas entre 40 y 80 miligramos por 100 gramos pero desaparece rápidamente después del estrujado y la aireación que conlleva debido a la oxidación enzimática de los fenoles, seguidamente por la reducción por medio de ácido ascórbico (que oxida a si mismo), porque si todo el ácido ascórbico o eritorbico es oxidado a su producto de oxidación, el ácido deshidro-ascórbico y a continuación tiene lugar una

oxidación posterior se puede formar peróxido de hidrógeno y otros productos de la oxidación posterior, se puede formar peróxido de hidrógeno y otros productos de la oxidación con resultados desastrosos de pardeamiento irreparables. El dióxido de azufre impide que esto suceda, puesto que ayuda a controlar el desarrollo de sabores ha oxidado y evita el pardeamiento enzimático y no enzimático.

Pardeamiento del ácido ascórbico:

El ácido ascórbico es responsable de buena parte del fenómeno de Pardeamiento que ocurre en los jugos y concentrados de fruta. El papel del ácido ascórbico es de fundamental importancia en la colaboración de los productos cítricos. Las soluciones modelo que contienen ácido ascórbico en presencia de aminoácidos se oscurecen más rápidamente que las soluciones de azúcares y aminoácidos bajo las mismas condiciones. También se produce el pardeamiento en soluciones de ácido ascórbico puro, especialmente a altos valores de pH. No se ha elucidado completamente el mecanismo del proceso de ácido ascórbico.

En los jugos cítricos, el pardeamiento ocurre cuando la mayor parte del ácido ascórbico ha desaparecido. Descomposición del ácido ascórbico en presencia de aire o bajo condiciones oxidativas, comienza con su oxidación a ácido deshidroascórbico, y la transformación de este ácido a 2,3-dicetogulónico.

En lo que se refiere al fenómeno de pardeamiento, da lo mismo comenzar con los modelos con ácido 1-ascórbico, deshidro-1-ascórbico, o ácido 2,3-diceto-1-gulónico.

Lali Kanen y colaboradores estudiaron el mecanismo de pardeamiento en el sistema ácido ascórbico-glicina en presencia de ácido cítrico. La velocidad de formación de pigmento fue considerada mayor en presencia de oxígeno se formó CO_2 y la información proporcionada por trazadores químicos señaló que este se forma principalmente a partir del ácido ascórbico y no de la 1-glicina. La velocidad de formación del CO_2 igualaba a 37°C , a la velocidad de Pardeamiento, pero eso no sucede a 50°C . En presencia de oxígeno, la intensidad de calor alcanza un máximo, decrecimiento luego, como si el oxígeno hubiera tenido un efecto blanqueador sobre el pigmento, en la descomposición del ácido ascórbico a deshidro-ascórbico, se han caracterizado como intermediarios al furfural, al ácido 2-furfuroico, ácido treónico, oxálico, una ozonida de las 1-xilosas (1-eritro-pentulosa) y bióxido de

carbono, las teorías que explicarían el mecanismo de su formación y su vinculación Con la producción de los pigmentos oscuros son en su mayoría especulativas.

El ascórbico es una reductora y, en consecuencia podría entrar directamente en la etapa de polimerización o copolimerización con aminas para producir pigmentos pardos. Esta ruta, sin embargo, no parece ser la responsable del pardeamiento en los alimentos que contiene ácido ascórbico. Aparentemente la descomposición del ácido ascórbico debe producirse primero.

Influencia de la pectinaesterasa:

La acción de la pectinaesterasa, en el zumo, influye decisivamente en sus propiedades. El zumo natural produce la sedimentación. de la pulpa en suspensión, desapareciendo la turbiedad y dejando un líquido transparente, que hace perder al zumo todo su valor comercial, en el zumo concentrado 4:1 o 6:1m la hidrólisis de los grupos Ester metílico producida por la pectinaesterasa, da lugar a la gelificación de la masa, que pierde su fluidez y su aceptación comercial. Ambos fenómenos, tan distintos, obedecen a la misma causa: la formación de ácidos pectinados. La mayor proporción de pectina y pectinaesterasa está en la pulpa. La pectinaesterasa actúa sobre las pectinas disueltas y sobre y sobre las partículas disueltas y sobre las partículas de pulpa en suspensión produciendo grupos- COOH libres, de ácidos pectinados. Estos forman sales insolubles, con los iones Ca^{2+} + existentes en el zumo, aglomerando las partículas en una red tridimensional.

Esto traduce, en el zumo, natural, en la precipitación de la pulpa fina, y clarificación. En el zumo concentrado, la red tridimensional es causa de la gelificación, al ser dicha red apretada y retener, entre sus mallas, a las moléculas de agua que pierde su movilidad, formándose un gel sólido. En el concentrado de 42°Brix se dan las condiciones mejores para aunar la desmetoxilación y la formación de gel.

La reacción de las particular sólidas con hidroxilamina y cloruro férrico que da un color rojo con los grupos metódillo de la pectina, confirma la alteración superficial de la pulpa cuando en el almacenamiento, pierde la facultad de mantenerse en suspensión. La pulpa recién separada de un color rosado poco pronunciado por la pérdida de los grupos metódillo. Las pectinas de bajo metódillo del suero y de la pulpa pueden ser causa

suficiente y exclusiva para la gelificación, en presencia de las cantidades de cítrico, azúcar y calcio que son normales en los concentrados de 42°Brix.

Posibles fermentaciones:

En la técnica bioquímica por lo general los microorganismos se desarrollan sobre el propio sustrato fermentable; que es por lo tanto apropiado como medio de cultivo, ya que contiene todas las sustancias alimenticias requeridas solamente cuando se aplican microorganismos para conservar alimentos, como en el caso del yogurt, queso y col fermentada, se emplea un medio determinado. Según Ernesto Erich Brochan, 1996⁹

La respiración que es la base de todas las fermentaciones y la forma más eficaz de obtención de energía para la biosíntesis, se caracterizan porque los electrones retirados de sustratos orgánicos son transportados al O₂ del aire con formación de agua y la energía desprendida se almacena en forma de ATP. En la respiración normal, los dadores de electrones son productos intermedios del llamado ciclo del ácido cítrico. A menudo la preparación posterior del sustrato para la fermentación consiste en un filtrado de malta, con lo que se obtiene un medio de cultivo claro que contienen el azúcar, como el mosto, las melazas para el cultivo de la levadura de Panificación deben ser aclaradas con superfosfato, cal o ácido sulfúrico, con objeto de obtener una levadura pura y clara. A menudo es también necesario suprimir sustancias molestas o venenos celulares que impiden el crecimiento de los microorganismos.

Hay que dedicar especial atención al contenido del sustrato en metales pesados. Por ejemplo los iones de hierro que contienen las melazas inhiben fuertemente la fermentación cítrica por medio de asperillas Níger, por lo que este elemento debe ser concienzudamente eliminado de los sustratos para la fermentación cítrica.

2.1.1.5 Características Microbiológicas

Uno de los medios de contaminación más comunes en cítricos procesados, ocurre durante su procesamiento o manejo durante el almacenamiento, la mayoría más que patógenos son de carácter deteriorativo.

⁹Ernesto Erich Brochan 1996

Algunos de los microorganismos de carácter deteriorativo son:

Lactobacillus. Las principales especies encontradas en cítricos son *Lactobacillus plantarum* y *Lactobacillus brevis*. Son microorganismos no patógenos que crecen a temperaturas óptimas de 30 a 40°C, son ácido tolerante, con un rango óptimo de pH de 5.5 a 5.8, y son muy sensibles a presiones osmóticas o concentraciones de jugos. Con un crecimiento moderado de 35 a 38°Bx, y por debajo de los 45°Bx ya no hay reproducción.

Leuconostoc. Las principales especies encontradas en cítricos son *Leuconostoc mesenteroides* y *Leuconostoc dextranicum*. Crecen en un rango de pH de 5.5 a 6.5. Organismo no patógeno, produce ácido láctico, etanol, dióxido de carbono y diacetilo. Su temperatura de crecimiento es de 20 a 30°C y son facultativos anaerobios (Kimball, 1991).¹⁰

Bacillus subtilis y *Bacillus pumilis*. Son aerobios formadores de esporas, se encuentran en las superficies de los cítricos durante la extracción del jugo, producen expansión del empaque hasta la explosión (Brown, 1975).¹¹

Zygosaccharomyces baili. Crecen más lento con temperaturas óptimas de 20 a 30°C, y toleran temperaturas de 65 a 70°C, crecen a bajos pH, es osmotolerante y tolerante al etanol. Una *a_w* reducida en combinación con antimicrobianos afecta su crecimiento, sin embargo algunas levaduras osmotolerantes pueden desarrollar resistencia a la acción de los conservadores como ácido sórbico y benzoico (Brown y Barmore, 1983).

2.1.1.6 Usos

En la industrialización de los cítricos en particular la naranja, la industria de jugos absorbe la mayor parte de la fruta a procesarse, siendo esta la gran diferencia existente con relación a las demás frutas que aprovechan la pulpa dejando la producción de jugos como línea secundaria. La naranja es una excelente fuente de vitamina C, además de ser una

¹⁰Kimball D.A.1991 Citrus Processing: Quality control and tecnology, New York

¹¹Brow 1975 Factors Affecting postharvest development of colletotrichium gloesporioides in citrus fruit

buena fuente de fibra de potasio, afectos atribuidos a la vitamina C , es mejorar la cicatrización de heridas, alivia encías sangrantes, reduce el efecto de muchas sustancias productoras de alergias, previene el resfriado común y en general fortalece las defensas de nuestro organismo.

Se utiliza para la producción de:

Jugo concentrado: Es el zumo al cual se le bajo la porción de agua contenida, puede diluirse para su aceptación y fácil proporción como bebidas, debido a su contenido de sustancias nutritivas.

De las semillas se pueden extraer aceites para su aplicación en medicinas farmacéuticas como saborizante, el residuo después extraído el aceite se utiliza como pienso para alimento de ganado.

También se utiliza como jugo natural, son higiénicamente elaborados exentos de microorganismos mediante tratamiento térmico o pasteurización son muy apreciados como bebidas refrescantes por su contenido vitamínico.

De la pulpa una vez aprovechado el jugo y de las pepas los aceites esenciales y jugosa se emplea como en la fabricación de alimentos para ganado bobino adecuado como otros, debida a su riqueza alimentaria.¹²

2.1.1.7 Estadísticas de Producción y Proyección

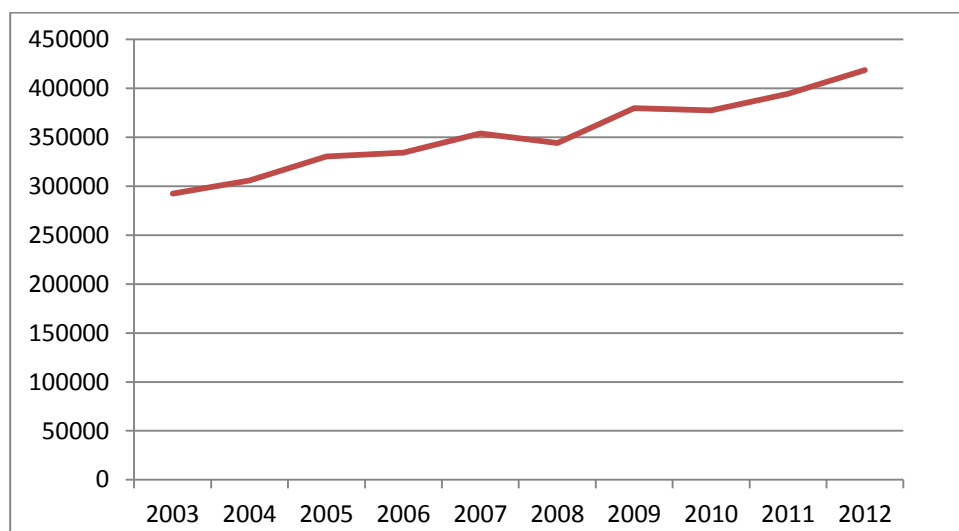
CUADRO N°2
ESTADISTICAS DE PRODUCCION NACIONAL DE NARANJA.

AÑO	PRODUCCION (TM)
2003	292361
2004	305757
2005	330352
2006	334495
2007	353839
2008	344267
2009	379977
2010	377598
2011	394573
2012	418631

FUENTE: Ministerio de Agricultura 2013

¹²Procesado de Citricos D.AKIMBALL, ACRIBIA EDITORIAL 2002

GRAFICA N°1



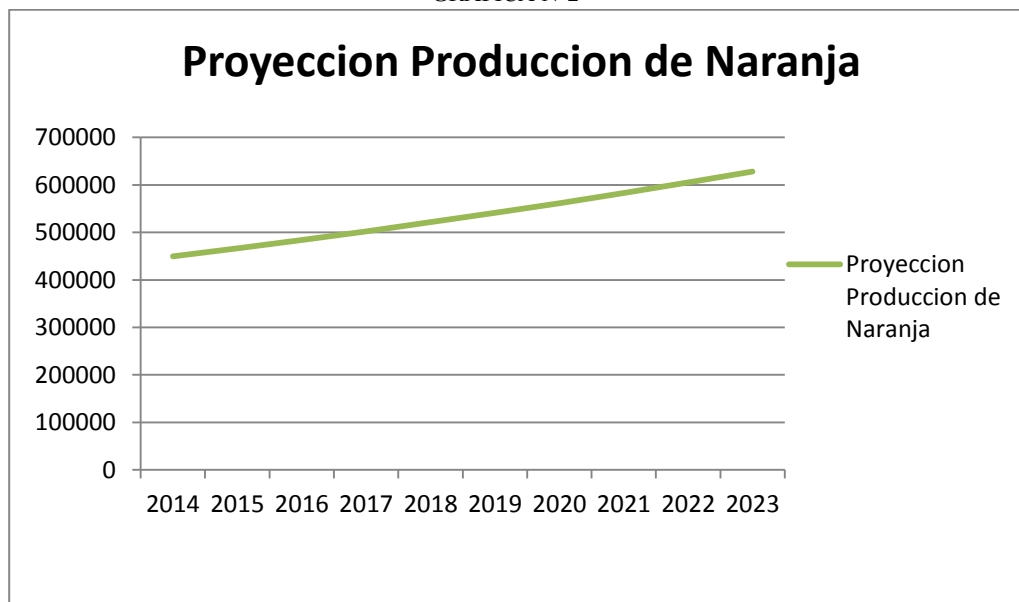
Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

CUADRO N°3
ESTADÍSTICAS DE PROYECCION DE PRODUCCION DE NARANJA.

AÑO	PROYECCION DE PRODUCCION (TM)
2014	449348.64
2015	466379.21
2016	484055.26
2017	502401.23
2018	521442.53
2019	541205.5
2020	561717.51
2021	583006.92
2022	605103.23
2023	628036.99

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

GRAFICA N°2



Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

2.1.2 PRODUCTO A OBTENER

El producto a obtener será un cremogenado (puré o pulpa de fruta) a base de naranja entera, Al cual se le dará un valor agregado con la incorporación de gajos de naranja como disgregado y características de un producto natural

2.1.2.1 Normas Nacionales y/o Internacionales

- Código alimentario argentino para el cremogenado de frutas cítricas
- Reglamentación técnico-sanitaria para la elaboración y venta de zumos de frutas y de sus derivados.
- Normas reguladoras del comercio exterior para derivados de frutos cítricos España (Las normas están adjuntas en el Anexo N° 1)

2.1.2.2 Características Físico – Químicas

Con el tratamiento térmico el contenido de proteínas disminuye en pequeñas cantidades y la actividad de las enzimas desaparece.

Los azúcares y almidones son degradados por el calentamiento prolongado a altas temperaturas y las reacciones de tipo pardeamiento de ácidos orgánicos, aminoácidos y

azúcares en reducción, son producidos por el calentamiento condiciones de baja humedad.

El ácido ascórbico (vitamina C) son las más sensibles a los efectos generados por los tratamientos térmicos.

Por ejemplo el oscurecimiento de los jugos cítricos durante su almacenamiento, se ha visto que se produce después que todo el ácido ascórbico ha sido irreversiblemente oxidado.

Las grasas están sujetas a dos tipos de rancidez, la hidrolítica y la oxidante. En el caso del producto a obtener no se presenta este problema ya que el contenido de grasa de la naranja es insignificante.

En general el producto terminado no deberá presentar síntomas de oscurecimiento, precipitación, ni sabores u olores que indiquen su descomposición.

2.1.2.3 Bioquímica del Producto

El estado o fase de la madurez en que se encuentran las frutas tiene una importancia decisiva en su capacidad de almacenamiento o vida útil. No todas las alteraciones que sufren estos alimentos son de naturaleza microbiana; en muchas de ellas desempeñan un papel principal los procesos enzimáticos autolíticos; los componentes mayores de las frutas, como azúcares, ácidos orgánicos, sustancias aromáticas, pectinas, taninos y sustancias minerales, durante la maduración sufren transformaciones características bajo las influencias de diversas enzimas. Las frutas maduras son muy ricas en azúcares, ácidos y sustancias y por otra parte, como consecuencia de las transformaciones características bajo las influencias de diversas enzimas. Las frutas maduras son muy ricas en azúcares, ácidos y sustancias y por otra parte, como consecuencia de las transformaciones experimentales por las pectinas pierden firmeza lo que determina una capacidad de almacenamiento muy escaso.

Oxidación de la vitamina "C"

Una de las formas de impedir la oxidación es el uso de antioxidantes y tanto los ácidos ascórbicos como eritorbato y sus sales (así como el dióxido de azufre) están permitidos por ley para este fin. El ácido ascórbico se conoce como vitamina C y se comercializa al menos

bajo cincuenta nombres distintos, se encuentra ampliamente distribuido en los reinos vegetal y animal y se aisló vez primera en 1928 y se sintetizó en 1993.¹³

Su principal uso comercial es como antioxidante y como agente antimicrobiano para corregir las deficiencias de la vitamina C y para el tratamiento del resfriado común.

2.1.2.4 Usos

El principal uso del cremogenado con disgregado de naranja es de consumo directo como pulpa de fruta y va destinado principalmente a consumidores que buscan productos con características de natural, el producto se caracteriza por ser agradable, de fácil disposición y con un contenido nutricional adecuado. El producto puede ser consumido adicionándole agua, convirtiéndolo en una bebida.

En cuanto al uso industrializado como base de pulpa tenemos:

En la industria láctea: la industria produce productos como el yogurt, helados, pudines, postres y salsas. En los últimos años el mercado de estos productos ha crecido considerablemente, en casi todos los países son los productos preparados en base a frutas, por ello es que se utiliza cantidades mayores de pulpa de fruta.

En la industria de bebidas: Esta produce jugos, néctares, refrescos de jugo de frutas, bebidas dietéticas, etc.¹⁴

2.1.2.5 Productos Similares

De acuerdo a Cruess (1986)¹³ existen varios productos de cítricos producidos comercialmente, como pueden ser:

Mermelada. La mermelada es simplemente una conserva de pulpa de frutas cítricas con una cantidad de azúcar, casi siempre por cada kilo de fruta, pelada, deshuesada y convertida en pulpa se agrega 1/2 de kilo de azúcar y jugo de un limón, colado y sin semillas.

Jugo de mermelada. Cuando se elaboran las mermeladas, el jugo y la fruta cortada son preparadas separadas y estos no se mezclan hasta la ebullición final del jugo y la fruta con azúcar.

¹²Curso de vitaminas en la nutrición humana

¹³http://huitoto.udea.edu.co/frutastropicales/característica_del_mercado.html

Jugo de fruta cítrica y almíbar. Grandes cantidades de naranja son usadas como base para la preparación de jugo fresco. Este producto también es enlatado y es utilizado en productos concentrados, usualmente preservados por congelación.

Jugos deshidratados. Jugos de limón y naranja son secados en polvo en equipos de aspersión de la misma manera como lo hacen con la leche.

Fruta cristalizada. La cáscara de la fruta cítrica es concentrada en un jarabe en ebullición, posteriormente se impregna con azúcar, seguida por un proceso de secado. Posteriormente se coloca la cáscara de la fruta en un jarabe de glucosa, se seca hasta obtener en la superficie una cubierta transparente.

Pasta. En algún tiempo se realizó pasta de naranja para los panaderos y pasteleros, en donde usaban la fruta completa adicionándole azúcar y concentrando el contenido de azúcar en una olla express.

Otro producto consiste en naranja finalmente molida mezclada con azúcar de la misma cantidad que el peso de la fruta, se esteriliza en latas.

Confitura. Se producen dulces de fruta cítrica, se cocina la naranja o limón cortado hasta ablandarse, se cuele para obtener un puré, adicionándole azúcar, pectina y jarabe de maíz, se cocina hasta obtener un tipo de gelatina dura. Después se corta en piezas rectangulares.

Fruta cítrica enlatada. Gajos de naranja Satsuma se han enlatado satisfactoriamente en Japón y exportadas en diferentes países, incluyendo los Estados Unidos.¹³

2.1.2.6 Estadísticas de Producción y Proyección

Producción.

No existe en el mercado nacional el producto en mención, pero se tomará como referencia un producto similar.

Las estadísticas sobre la producción nacional de pulpa de fruta no especifican la naturaleza de la fruta empleada, estableciéndose solamente informaciones en base a una nominación general de “producción Nacional de pulpa de Fruta”.

¹³Gruess,W.V.1986 Commercial fruit and vegetables products MC Graw.Hill Nueva York

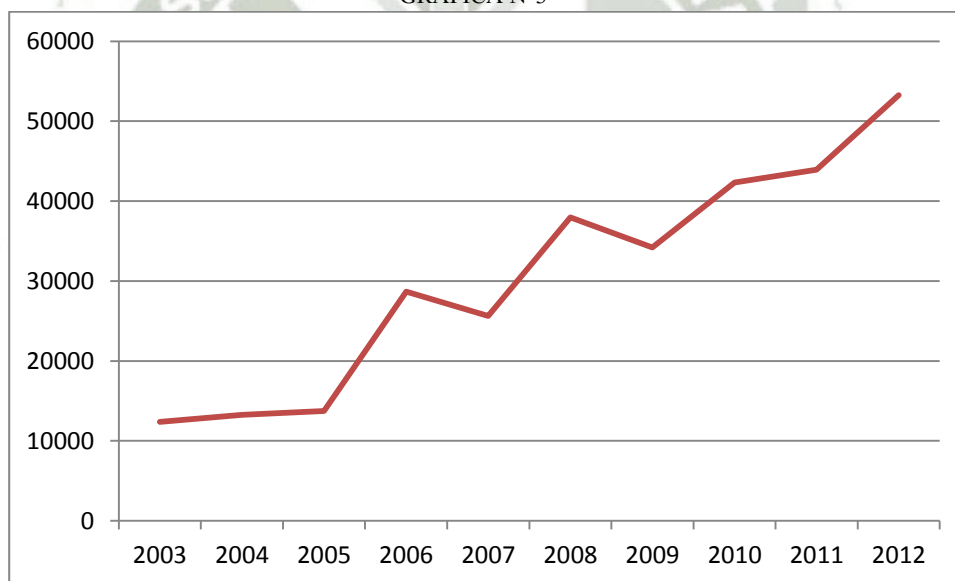
Producción

CUADRO N°4
Estadísticas de producción nacional de pulpa de fruta

AÑO	PRODUCCION (TM)
2003	12373.56
2004	13242.45
2005	13746.87
2006	28662.95
2007	25639.25
2008	37964.67
2009	34190.11
2010	42315,54
2011	43940.96
2012	53266.40

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

GRAFICA N°3



Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

Proyección.

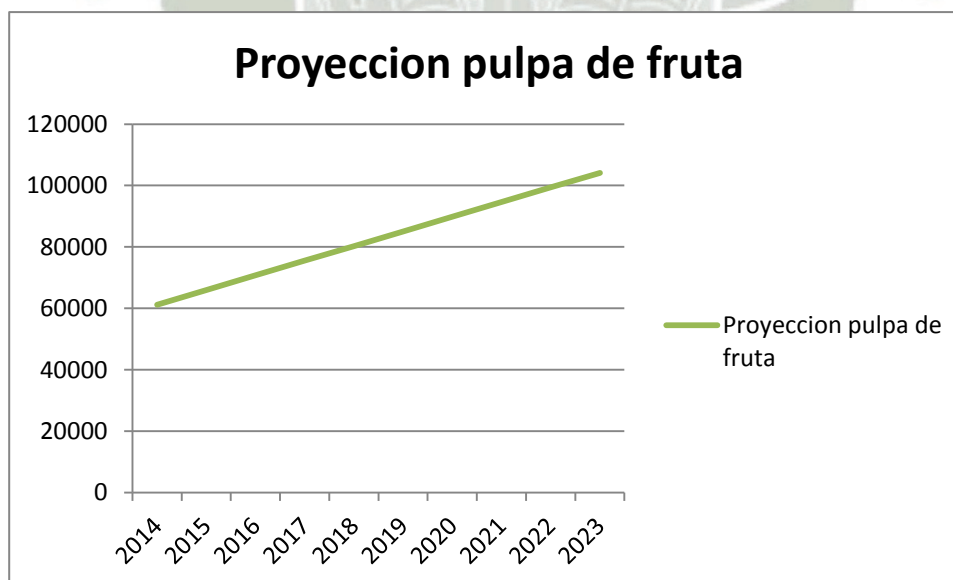
Para el “cremogenado de naranja”, no existen datos específicos para este producto por tratarse de un producto nuevo para el mercado nacional, pero se tomara como referencia la producción nacional de pulpa de frutas, para la cual la proyección se realizara a partir de estos datos.

CUADRO N°5
Estadísticas de proyección nacional de pulpa de fruta

AÑO	PRODUCCION (TM)
2014	61189.6
2015	65963
2016	70736.4
2017	75509.8
2018	80283.2
2019	85056.6
2020	89830
2021	94603.4
2022	99376.8
2023	104150.2

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

GRAFICA N°4



Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

2.1.3 PROCESAMIENTO: MÉTODOS

2.1.3.1 Métodos de Procesamiento

Pelado de gajos de naranja

Existen dos métodos para el pelado de naranja:

Método de pelado por lejía.

Toda la fruta es colocada en agua hirviendo de 3 a 7 minutos, el tiempo varía dependiendo de la maduración y de la variedad de la fruta. Este proceso hace que la cáscara y el albedo se debiliten en la cubierta externa de las células de los gajos, y formen una cámara de aire entre la membrana y la pulpa. Posteriormente se separa la cáscara para que se separen los gajos. La fruta es llevada a una solución de sosa caustica (sosa comercial), o un álcali, la cual desintegra la capa fina. Finalmente la fruta es transportada a un baño maria para que se puedan quitar las partículas que subsistieron de álcali (López, 1981).¹⁴

Método de pelado con cuchillo.

Los cuchillos deben ser de acero inoxidable. La fruta es lavada y clasificada. Posteriormente se corta la cáscara y la pulpa debajo de las células del gajo. Es necesario tener gran cuidado en el pelado para obtener una buena forma del gajo. Cuando los extremos de la fruta han sido cortados, los gajos debieron de haber sido cortados con ellos.

Cuando se usa sosa caliente a diferencia de pelar con cuchillo, el gajo completo es removido sin destruir o abrir la célula del gajo. Otra ventaja es que la sosa neutraliza una porción del ácido cítrico y hace que la fruta sea más dulce, además reduce desperdicios lo cual baja el costo del empacado (López, 1981).¹⁴

Tratamiento térmico.

Existen varios grados de conservación por calentamiento, y no todos los alimentos comerciales conservados mediante calor están estériles, entre los cuales destacan:

¹⁴Lopes A. 1981 A Complete covise in caning and related processes Myrland, Estados Unidos

Esterilización. Se refiere a la destrucción completa de los microorganismos debido a la resistencia de ciertas esporas bacterianas al calor, que para destruirlas se requiere a menudo un tratamiento térmico húmedo a una temperatura mínima de 120 °C durante 15 minutos (Potter, 1978).¹⁵

Esterilidad comercial. Describe la condición que existe en la mayoría de productos enlatados y embotellados, quiere decir que el grado de esterilidad en que todos los organismos patógenos y generadores de toxinas han sido destruidos, al igual que todos los demás tipos de organismos que, si estuvieran presentes, podrían crecer dentro del producto y provocar su descomposición bajo condiciones normales de manejo y almacenamiento.

Pasteurización. Es un grado relativamente bajo de tratamiento térmico, generalmente a temperaturas por debajo del punto de ebullición del agua. Muchas veces la pasteurización se combina con otro medio de conservación, y generalmente tienen que estar almacenados en un lugar frío.

Escaldado. Es un tipo de pasteurización que se usa en frutas y hortalizas con el fin de inactivar las enzimas naturales (Potter, 1978).¹⁵

2.1.3.2 Problemas Tecnológicos

Pelado de los gajos de naranja.

En el proceso del pelado de los gajos de naranja el principal problema tecnológico es que al realizar el pelado mecánico, el gajo no es removido completo y se puede destruir o abrir la célula del gajo., otra problema tecnológicos se presenta en el pelado químico, cuando se utilizan altas temperaturas, las células del gajo se explotan y por tanto la gajos de naranja se vuelven blandos

Inactivación enzimática

El principal problema tecnológico es el pardeamiento enzimático se hace presente, de forma inmediata, cuando las frutas son peladas, cortadas o trituradas y sus tejidos se exponen al contacto del oxígeno del aire. A él también se deben también las coloraciones pardas que aparecen en las frutas frescas.

¹⁵Potter N. 1978. La ciencia de los alimentos EDUTEX S.A.D.F. Mexico

La enzima responsable del pardeamiento de la naranja es la pectino-esterasa que es una enzima hidrolítica presente por lo general en alimentos cítricos.

Pasteurización

Uno de los problemas más frecuentes es la fermentación, esto se presenta debido a una mala pasteurización o a un mal cerrado de envase. Es importante recordar que la pasteurización va a estar en función de la carga microbiana que presenta el producto que va a ser pasteurizado, por lo que es necesario tomar precauciones en cuanto a la calidad microbiológica de la materia prima y también guardar mucha higiene durante el procesamiento.

Este proceso tiene por objeto principal la destrucción de microorganismos y el tratamiento debe ser suficiente como para asegurar buenas cualidades de conservación. Sin embargo el tratamiento térmico aplicado no debe ser excesivo, ya que es posible que exista una mayor pérdida de compuestos volátiles alterando el sabor del alimento.

La pasteurización debe de ser lo suficientemente amplia para impedir cualquier posterior acción bacteriológica que torne al producto como dañino para la salud.

2.1.3.3 Modelos Matemáticos

Selección

$$P_n(x) = \frac{n!}{x! (n-x)!} * q^{(n-x)} * p^{(x)}$$

Dónde:

$P_n(x)$ =probabilidad de “X” artículos en la categoría
 n = número de artículos en la muestra o población
 q = probabilidad de que el artículo no esté dentro
 p = probabilidad de que este en esta categoría

Rendimiento.

$$R = \frac{(N^{\circ}DGP - N^{\circ}DGDP)}{N^{\circ}DGP} * 100$$

Dónde:

NºDGP= Numero de gajos pelados

NºDGPD= Numero de gajos destruidos por el proceso

Trituración

$$E = K + \frac{(1)}{d2} + \frac{(1)}{d1}$$

Dónde:

E= energía necesaria para la reducción de tamaño

K= constante de RITTINGER

d2= el tamaño de las partículas tras la molturación

d1= el tamaño medio de las piezas.

Mezclado

$$M = M1 + M2 + M3 + M4$$

Dónde:

M = cantidades de productos a mezclar

Tratamiento térmico:

$$Q = mCp(T2 - T1)$$

Dónde:

Q=Cantidad de calor

m =peso de la muestra

Cp=calor especifico de la muestra

Dt=diferencia de temperatura

-Para el "CP"

$$Cp = 1.424 xc + 1.549 xp + 1.675xf + 0.837 xm + 4.187xw$$

Dónde:

Xc = fracción de masa de carbohidratos
Xp = fracción de masa de proteínas
Xf = fracción de masa de grasa
Xm = fracción de masa de cenizas y sales minerales
Xw = fracción de masa de humedad

Vida Util: Regresión lineal

$$Y = \frac{X}{aX^* + b}$$

Dónde:

Y= cantidad de impurezas al finalizar el lavado
X= cantidad de impurezas al iniciar el lavado
a = cantidad de agua empleada
X*= número de lavados
b =1

2.1.3.4 Control de Calidad

Materia prima.

a. Químico – Físico.

- Peso
- Forma
- Textura
- Determinación de la Acidez titulable
- Determinación del ph
- Determinación de los°brix

b. Químico Proximal.

- Proteínas
- Grasa
- Vitamina c(naranja)
- Ceniza
- Carbohidratos

c. Microbiológico.

- E.Coli
- Salmonella

d. Físico – Organoléptico

- Color
- Olor
- Sabor
- Aspecto

Producto final.

a. Químico – Físico.

- pH
- Brix
- Acidez titulable
- Solidos totales

b. Químico Proximal.

- Grasa
- Fibra
- Energía
- Proteína
- Cenizas
- Humedad
- Carbohidratos
- Vitamina C
- Solidos insolubles
- Acidez

c. Microbiológico.

- Aerobios Mesofilos Viables
- Mohos y Levaduras
- Coliformes totales

d. Análisis sensorial.

Se realizarán pruebas sensoriales con la presencia de un panel no entrenado, donde se evaluará las características organolépticas del producto final como:

- Color
- Olor
- Sabor
- Apariencia
- Prueba de Aceptabilidad

2.1.3.5 Problemas del Producto

a) Producción – Importación

Se debe considerar que a nivel regional, no existen empresas dedicadas al rubro de la industria conservera, en específico, de conserva de frutas por consiguiente no se aprovechan los recursos propios de la zona produciendo un estancamiento en el desarrollo agro frutícola y por consiguiente, agroindustrial del país.

b) Evaluación de comercio y consumo (Nacional, Internacional)

La producción de conservas de frutas diversas a nivel nacional, se centra principalmente en el sector capitalino y en la región norte del país, detectándose en estos últimos años una fuerte baja en el índice de producción. Esta situación puede estar motivada por una disminución en el mercado de consumo, generada por que el consumidor prefiere adquirir conservas de importación debido al bajo costo que estas tienen en comparación con los productos nacionales.

c) Competencia – Comercialización

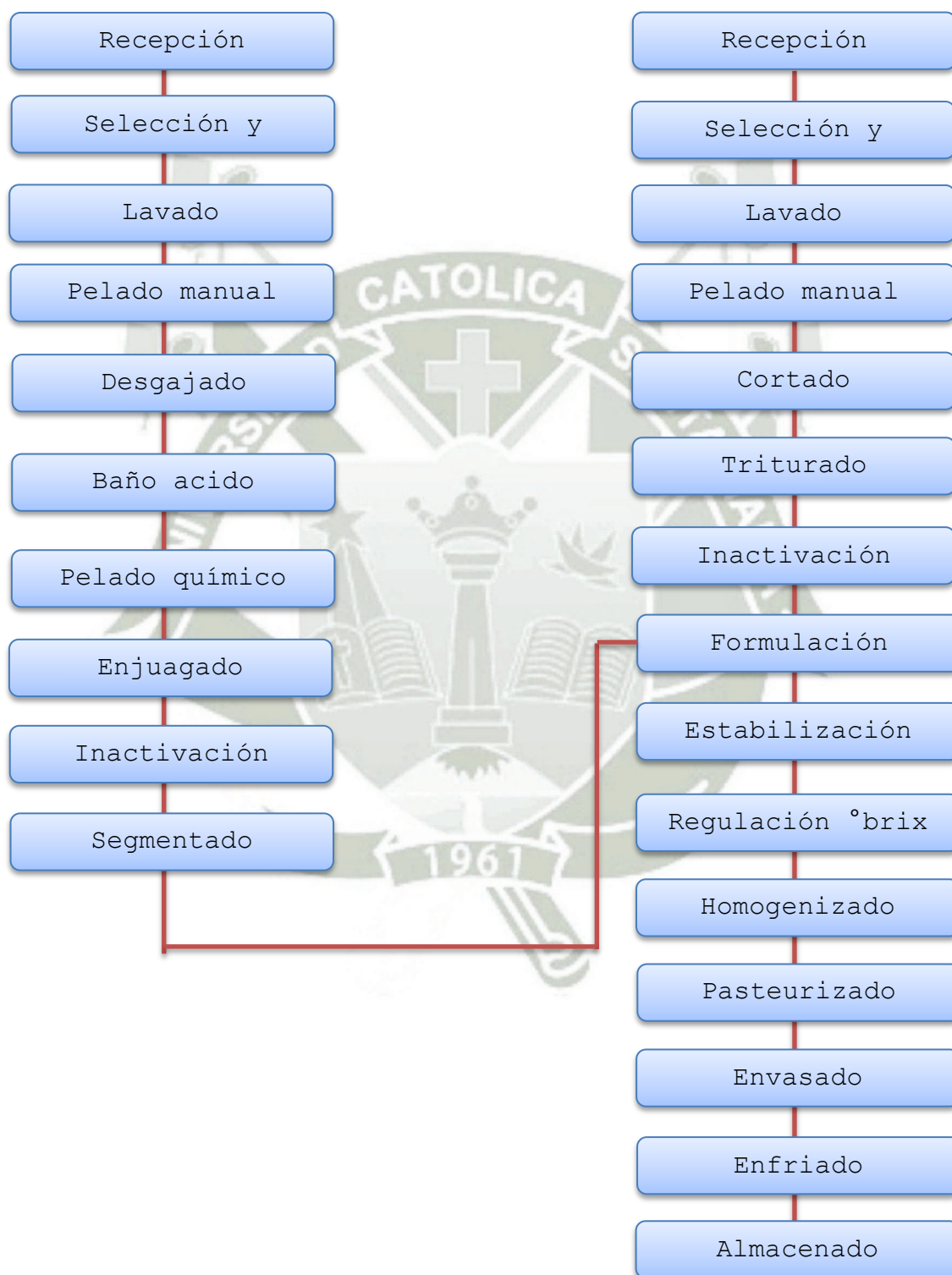
La competencia que tendría nuestro producto entonces, se centra básicamente a todas las pasta de fruta o concentrado de fruta en general, para tal efecto, el modo de comercialización del cremogenado de naranja se haría de forma tradicional, es decir por medio de mayoristas, minoristas comercialización en puntos específicos y la difusión sería a través de medios televisivos, degustaciones.

Teniendo en cuenta que a la comercialización, en términos de marketing se le denomina sistema de las 4 P, vemos que nuestro producto se caracteriza por lo siguiente.

2.1.3.6 Método Propuesto

El método propuesto se encuentra descrito en el siguiente diagrama de bloques

DIAGRAMA N°1



2.1.3.7 Modelos Matemáticos

CUADRO N°6

PROCESO	FORMULA
SELECCIÓN	$Pn(= \frac{n_i}{x_i (n-1)} * q^{(n-x)} * p^{(x)})$
RENDIMIENTO.	$R = \frac{(N^{\circ}DGP - N^{\circ} DGDP)}{N^{\circ}DGP} * 100$
TRITURACIÓN	$E = K + \frac{(1}{d2} + \frac{1}{d1})$
MEZCLADO:	$M = M1 + M2 + M3 + M4$
TRATAMIENTO TÉRMICO:	$Q = mCp(T2 - T1)$ -Para el "CP" $Cp = 1.424 xc + 1.549 xp + 1.675xf + 0.837 xm + 4.187xw$
REGRESIÓN LINEAL	$Y = \frac{X}{aX^* + b}$

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

3. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Se tendrán en cuenta las siguientes investigaciones para la elaboración de Producto:

- "DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS TECNOLÓGICOS PARA LA ELABORACIÓN DE UN CREMOGENADO DE NARANJA (CITRUS SINENSIS) ENRIQUECIDO CON QUINUA (CHEPODIUM QUINOA)".

Celia Mango Yana

Universidad Católica de Santa María

Arequipa - Perú

2012

La presente investigación se realizó con el fin de determinar los parámetros óptimos para la producción cremogenado de naranja enriquecido con harina de quinua. Se realizaron pruebas en la molienda de la quinua, concentración del zumo, también se evaluó el tiempo de vida en anaquel.

- "INVESTIGACION CIENTIFICO TECNOLOGICA PARA LA ELABORACION DE NECTAR DE MANGO (MANGIFERA INDICA LINN) ACIDIFICADO COM ZUMO DE NARANJA (Citrus Sinensis) Y DISEÑO DE CONSTRUCCION DE UNA MAQUINA DOSIFICADORA-LLENADORA"

Carlos Rafael Lazo Málaga - Cesar Hernán Tejada Basurco

Universidad Católica de Santa María

Arequipa - Perú

1999

"El presente trabajo de investigación se realizó debido a que actualmente en nuestro país el consumo de néctares, jugos y concentrados de frutas se ha incrementado considerablemente; además que la población tiende a consumir productos naturales sin adición de ningún tipo de conservante, antioxidante, saborizante, etc. Se evaluó las variedades de mango, variedades de naranja, la etapa de escaldado el homogeneizado y estandarización, pasteurización y el nivel vacio."

- "INVESTIGACION TECNOLOGICA PARA LA ELABORACION DE NECTAR DE PERA(pyrus c)

Juan Carlos Zeballos Chacon.

Universidad Católica de Santa María

Arequipa -Perú

1998

"En la presente investigación se hizo un estudio para lograr la estabilidad "

- "INVESTIGACION TECNOLOGICA PARA LA OBTENCION DE NECTAR A PARTIR DE PAPAYA AREQUIPEÑA (CARICIA PAPAYA AREQUIPENSIS)

Renzo Zoclo Córdoba Vela

Universidad Nacional de San Agustín

Arequipa - Perú

2002

“La presente investigación se realizó con el fin de determinar los parámetros óptimos para la producción de néctar de papaya arequipeña con adición de maracuyá. Se realizaron pruebas a diferentes pH y concentración de azúcar, también se evaluó el tiempo de pelado de la materia prima así como la concentración del reactivo usado.

Para mezcla con maracuyá se estableció la dilución para obtener un néctar.

- “ELABORACIÓN DE NÉCTAR DE NONI (MORINDA CITRIFOLIA. L.) CON FRESA (FRAGARIA VESCA L) DETERMINACIÓN DE PARÁMETRO TECNOLÓGICOS,

Maria Atencio Muchica – Angela Calderon Callata

Universidad Católica de Santa María

Arequipa -Perú

2008

“La presente Investigación Científica Tecnológica trata sobre La elaboración de néctar de Noni con fresa usaremos dichas materias primas en que se analizara Las respectivas variables: índice de madurez, mezclado, dilución, pasteurización en el proceso para su estabilidad respectiva análisis de control de calidad.”

4. OBJETIVOS

Los objetivos para el presente trabajo de investigación científico experimental, tecnológico son los siguientes.

Objetivo General

Determinación de los Parámetros De Estabilización y Pelado De Gajos De Naranja (Citrus Sinencis) y Su Aplicación como disgregado En Un cremogenado

Objetivos Específicos.

- Establecer las características físico-organolépticas para la materia prima.
- Determinar los parámetros óptimos de pelado químico.
- Establecer los parámetros de estabilización y pelado de gajos de naranja para la obtención de disgregado e incorporarlo al cremogenado.

- Establecer la forma de procesamiento de la naranja.
- Establecer la formulación adecuada para el cremogenado
- Determinar el tipo de estabilizante y la concentración que se usara en el cremogenado.
- Determinar el tiempo de pasteurización para el cremogenado con disgregado de naranja.
- Determinar el tiempo de vida útil del producto final.
- Determinar la temperatura de sellado, el tiempo de empaclado.
- Evaluar y caracterizar el producto final por medio de análisis: físico químicos, químico proximal, microbiológico y sensorial.

5. Hipótesis

Dado que la tecnología de cremogenado de naranja confiere mayor calidad y periodo de vida útil, es posible aplicar métodos combinados de pelado de gajos de naranja y su aplicación como disgregado en el cremogenado, para lo cual se va evaluar el pelado químico y la inactivación enzimática de los gajos de naranja. Determinar la forma de procesamiento de la naranja, formulación, estabilización del cremogenado y su posterior envasado con excelentes características de calidad.

CAPITULO II

PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. METODOLOGÍA DE LA EXPERIMENTACIÓN

1.1 Descripción del Producto

Determinación de los Parámetros De Estabilización y Pelado De Gajos De Naranja (Citrus Sinencis) y Su Aplicación como disgregado En Un Cremogenado, Evaluación de Empacadora al Vacío, P.P.I.I.A (UCSM Arequipa 2013)

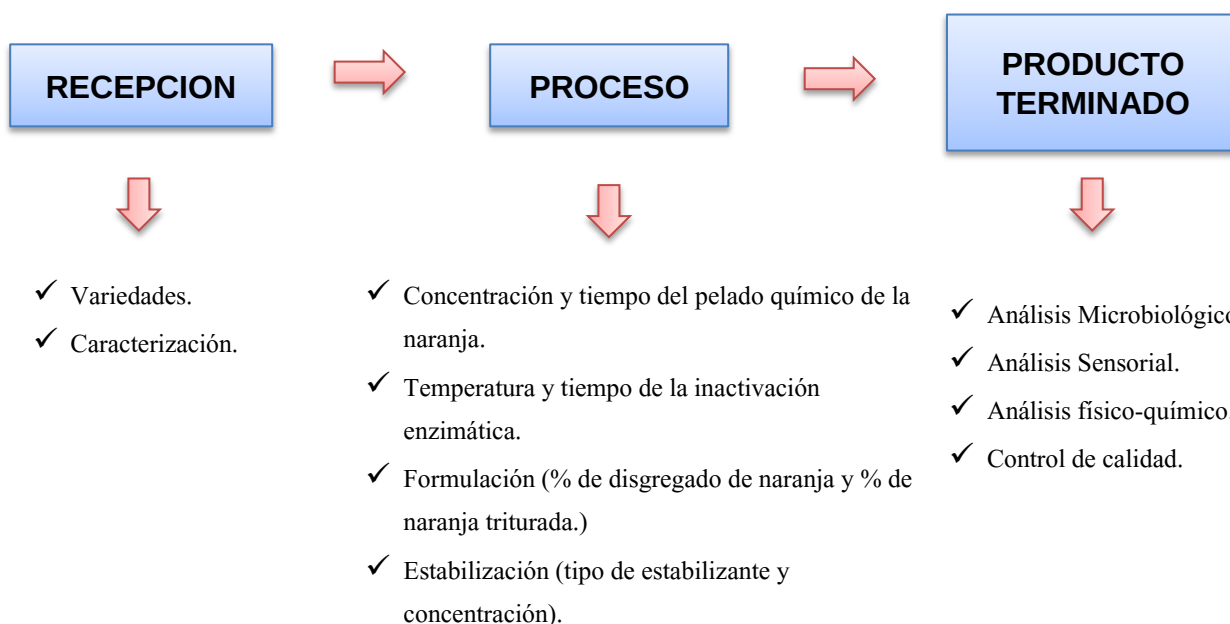
Se entiende como gajos de naranja al producto obtenido del pelado químico y la estabilización; quedando estos desprovistos de piel y su aplicación como disgregado en un cremogenado se realiza por extracción de zumo de naranja. Se mezcla el zumo con los pedazos de la naranja, se lleva a pasteurización, finalmente se hace el empacado.

1.2 Metodología de la Experimentación

La presente investigación científica - experimental y tecnológica se encuentra desarrollada en función de los objetivos ya planteados previamente y comprende las siguientes etapas:

- Evaluación y análisis de la materia prima principal
- Determinación, evaluación de los parámetros tecnológicos, ingeniería y diseño de procesos del problema de investigación(experimentos)
- Evaluación de análisis del producto final- calidad.
- Evaluación del diseño de planta piloto y/o industrial y su evaluación económica financiera.

DIAGRAMA N°2



Caracterización de las materias primas

CUADRO N°7

CONTROL	INDICADORES
Físico-químico	Peso Forma pH °brix
Organoléptico	Color Olor Sabor aspecto
Químico proximal	Proteínas Grasa Vitamina c Ceniza Carbohidratos
Microbiológico	Hongos y Levaduras Mesofilos viables Coliformes totales

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

a) Variables de Proceso

Variables de proceso
CUADRO N°8

OPERACIÓN	VARIABLES	
Pelado químico de la naranja	Concentración	Tiempo
	C ₁ =1% de NaOH.	t ₁ =2 min
	C ₂ =2% de NaOH.	t ₂ =4 min
	C ₃ =3% de NaOH.	t ₃ =6 min
Inactivación Enzimática(Tratamiento Térmico)	Temperatura	Tiempo
	T ₁ =75°C.	t ₁ =1 min
	T ₂ =85°C.	t ₂ =3 min
		t ₃ =5 min
Forma de Procesamiento	P ₁ = Triturado de Naranja P ₂ = Zumo de Naranja	
Formulación	F ₁ = 10% disgregado de naranja, 90% de naranja (triturado/zumo) F ₂ = 15% disgregado de naranja, 65% de naranja (triturado/zumo) F ₃ = 20% disgregado de naranja, 80% de naranja (triturado/zumo)	
Estabilización	Estabilizante	Concentración
	E ₁ =goma xantan.	EC ₁ =0,2%
	E ₂ =Carboximetilcelulosa (CMC).	EC ₂ =0,3%
Pasteurización	Variables Θ ₁ = 2 minutos Θ ₂ = 4 minutos Θ ₃ = 6 minutos Control: T 85°C	

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

b) Variables de Producto Final

CUADRO N°9
Caracterización del producto final.

CARACTERISTICAS	DETERMINACION
Químico físicas	pH Brix Acidez titulable Solidos totales
Químico proximal.	Grasa Fibra Energía Proteína Cenizas Humedad Carbohidratos Vitamina C Solidos insolubles Acidez
Físico Organoléptico.	Color Aroma Sabor Consistencia
Microbiológicos.	Aerobios Mesófilos viables Mohos y Levaduras Coliformes totales

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

c) Variables de Comparación

CUADRO N°10
Variables de Comparación

EXPERIMENTO	VARIABLE	VARIABLE DE COMPARACION
Pelado Químico	cc de NaOH y tiempo	Rendimiento, textura, olor residual, residual de NaOH
Inactivación Enzimática	Temperatura y tiempo	Sabor, color, °Brix, presencia de la enzima
Formas de Procesamiento	Triturado y zumo	Color, sabor, sedimentación, pH, °Brix
Formulación	% de disgregado y % de zumo	Color, sabor, apariencia
Estabilización	Tipo de estabilizante y cc	Sedimentación, apariencia, viscosidad
Pasteurización	Tiempo	°Brix, pH, color, sabor, apariencia

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

d) Cuadro de Observaciones a Registrar:

CUADRO N°11

OPERACIÓN	TRATAMIENTO EN ESTUDIO	CONTROLES
Recepción		Control de peso
Selección y Clasificación		Control de calidad de materia prima
Lavado		Eliminación de materias extrañas
Pelado manual		Peso de cascara
Desgajado		Control físico
Baño ácido		Revisión de concentración
Pelado químico	Concentración de NaOH y tiempo	Rendimiento, textura, olor residual, residual de NaOH
Inactivación enzimática	Temperatura y tiempo	Sabor, color, °Brix, presencia de la enzima
Formas de procesamiento	Triturado y zumo	Color, sabor, sedimentación, pH, °Brix
Formulación	% de disgregado y % de zumo	Color, sabor, apariencia
Estabilización	Tipo de estabilizante y cc	Sedimentación, apariencia, viscosidad
Regulación °Brix		Revisión °Brix
homogenizado		Control
Pasteurización	Tiempo	°Brix, pH, color, sabor, apariencia
Envasado		Control de calidad de producto terminado

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Material Prima

Las materias primas a emplear en la presente investigación serán la naranja, la cual está ampliamente definida y estudiada en el análisis bibliográfico.

3.2 Ingredientes Facultativos

AZUCAR

Es un producto natural, sólido, cristalizado constituido esencialmente por cristales sueltos de sacarosa obtenido mediante procedimientos industriales, apropiados de la caña de azúcar o de la remolacha azucarera. En general se llama azúcar blanco o todo azúcar granulada de color claro ya sea blanco propiamente dicho, blanco especial o azúcar

refinada. Otras fuentes comerciales son el sorbo dulce y el jarabe arce. Está compuesta en 99.8% de sacarosa, 0.5% de humedad, azúcar invertido y trazas de sales minerales.

La extensa utilización de la sacarosa se debe a su poder endulzante y sus propiedades funcionales como consistencia; por tal motivo es importante para la estructura de muchos alimentos incluyendo panecillos y galletas, nieve y sorbetes, además es auxiliar en la conservación de alimentos.

Azúcar blanco: Es el producto cristalizado, obtenido del cocimiento del jugo fresco de la caña de azúcar o de la remolacha azucarera, previamente clarificado en un proceso de clarificación con cal y azufre.

Azúcar refinado: Es el producto cristalizado obtenido por fundición del azúcar crudo o azúcar blanco seguido de un proceso de decoloración y purificación.

3.3 Aditivos Alimentarios

Sustancias naturales o sintéticas que se adhiere al alimento voluntariamente para fin tecnológico en la fabricación, elaboración, preparación, envasado, empaquetado, transportado y conservado.

Son sustancias no nutritivas naturales o sintéticas añadidas intencionalmente al alimento, en cantidades pequeñas (valor máximo), para mejorar su apariencia, sabor, textura o propiedades de almacenamiento. Indicando que vitaminas y minerales no son considerados como aditivos.

Benzoato de sodio (E 211)

El benzoato de sodio, también conocido como benzoato de sosa o E211, es una sal del ácido benzoico, blanca, cristalina o granulada, de fórmula C_6H_5COONa . Es soluble en agua y ligeramente soluble en alcohol.

Como aditivo alimentario es usado como conservante, matando eficientemente a la mayoría de levaduras, bacterias y hongos. El benzoato sódico sólo es efectivo en condiciones ácidas ($pH < 3.6$) lo que hace que su uso más frecuente sea en conservas, en aliño de ensaladas (vinagre), en bebidas carbonatadas (ácido carbónico), en mermeladas

(ácido cítrico), en zumos de frutas (ácido cítrico) y en salsas de comida china (soja, mostaza y pato). El sabor del benzoato sódico no puede ser detectado por alrededor de un 25% de la población, pero para los que han probado el producto químico, tienden a percibirlo como dulce, salado o a veces amargo.

Carboximetil Celulosa (CMC)

La Carboximetilcelulosa es la sal parcial de sodio de un éter carboximetílico de celulosa; esta procede directamente de cepas naturales de vegetales fibrosos. Es utilizado en la industria en grandes cantidades y en gran variedad de aplicaciones. La mayor parte de los productos de Carboximetil Celulosa comerciales tienen un grado de sustitución dentro del intervalo de 0.4% a 0.8% el tipo más vendido para uso alimentario tiene un Gs de 0.7% en consecuencia las soluciones de CMC tienden a ser altamente viscosas y estables. CMC se encuentra en una gran variedad de tipos de viscosidad. CMC estabiliza las dispersiones de proteínas de manera especial aquellas que se encuentran cerca de su punto isoeléctrico.

Sorbato de potasio

Características fisicoquímicas:

- Polvo blanco
- Sabor dulce y astringente
- Soluble en 1.8p de agua
- Soluble en 45p de alcohol

Impide la fermentación y putrefacción por ser eficaz contra levaduras y mohos, provoca en el organismo un descenso de temperatura.

Disponibilidad, esta materia se consigue en el mercado fácilmente, pudiendo ser cubierta a la demanda de las importaciones.

Usos: se emplea como conservante de alimentos en una concentración de 0.05%

Goma Xantan

La goma xantan (goma xantana, goma xántica) es un producto producido por la fermentación del azúcar del maíz con los cultivos del microorganismo Xantomonas

capestris. Se usa mucho en la industria alimenticia para hacer que los productos sean más espesos y es un ingrediente utilizado muy a menudo en las recetas sin gluten.

El aspecto físico de la goma xantan es el de un polvo color crema que se disuelve en agua caliente o fría produciendo soluciones de viscosidad relativamente alta a concentraciones bajas.

Propiedades:

- Tiene un efecto sobre las propiedades de los alimentos – textura, liberación de aroma y apariencia.

- Funciona como espesante.

Usos:

- Para dar textura a los alimentos
- Como agente emulsificante en la industria farmacéutica y cosmética (champú, cremas, lociones...)
- En la industria farmacéutica para mantener en suspensión a los antibióticos u otros fármacos

3.4 Material Reactivo

CUADRO N°12

CONTROL	DETERMINACION	REACTIVO
Químico Proximal	Determinación de vitamina "C"	Ácido acético, ácido fosfórico, ácido ascórbico, 2.6 diclorofenolindofenol.
	Acidez	Hidroxido de sodio 0.1N ,Fenolftaleína 1%.
	Determinación de proteínas	H2SO4 al 0.1, sulfato de potasio, solución al 30% ácido sulfúrico, granillos de zinc, rojo de metilo, ácido perclórico.
	Determinación de humedad	Solvente orgánico, hexano, éter de petróleo.
	Determinación de Fibra	Ácido sulfúrico 1.25% Hidróxido de sodio 0.1N fenolftaleína 1%.
Microbiológico	Mohos y levaduras	Agar glucosa de sabourand.
	Aerobios mesofilos	Medio agar para recuento total de placas.
	coliformes	Medio agar bilis rojo violeta

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

3.5 Equipos y Maquinarias (Especificaciones Técnicas)

Laboratorio

CUADRO N°13

EQUIPOS DE LABORATORIO.

ANÁLISIS	EQUIPO	MATERIAL
Químico proximal de materia prima y producto final	- Mufla - Balanza analítica - Estufa - Equipo de destilación kjedhal - Extractor soxhlet - Mechero busen - Termómetro - Electroforesis	Capsula de porcelana Balón de digestión kjedhal Matraz Erlenmeyer Pinzas de metal Mortero Mallas Papel filtro Perlas de vidrio Espátula Pipeta Vagueta Tripode Soporte universal Probeta (2) 50 ml-250ml Beaker (4) 0.1L - 0.5L
Químico físico M.P. producto final	- Balanza analítica - Termómetro - Refractómetro - Potenciómetro - Balanza de platillos	Espátulas Papel filtro (2) Probeta (1) 250 ml Embudo Vasos de precipitación Pipetas (2)
Microbiológico M.P. producto final	- Microscopio - Incubadora - Refrigeradora - Autoclave - Balanza - Mechero Busen - Estufa de esterilización	Placas Petri Espátulas Tubos de ensayo Pinza de metal Tripoide Soporte universal Erlenmeyer Vasos de precipitado (4) 250 ml – 100ml (2)
Organoléptica de M.P. y producto final	- panel de degustación	Cartilla de evaluación, vasos, platos descartables, agua.

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

3.6 Análisis Químico Proximal

Los análisis de laboratorio físico-químico, químico-proximal, microbiológico se dan por normas nacionales e internacionales (A.O.A.C.) reguladores de procedimientos y protocolos para ensayos de laboratorio.

Se representan métodos de análisis para el proceso:

- Determinación de proteínas
- Determinación de Grasa
- Determinación de fibra
- Determinación de Humedad
- Determinación de Cenizas
- Determinación de la Acidez Total
- Determinación de vitamina C
- Determinación de azúcares reductores
- Determinación de Azúcares Totales
- Actividad enzimática de pectinesterasa

La descripción de cada método se encuentra en el Anexo N° 4

CUADRO N°14

EQUIPOS ELABORACION DE PROCESO

Operación	Equipo y Material	Especificaciones técnicas
Recepción de materia	Mesa Balanza	Acero inoxidable Precisión 0.1gr
Selección	Mesa	Acero inoxidable
Lavado	Recipiente de lavado	
Pelado	Cuchillos, Recipientes	Acero inoxidable
Pelado químico	NaOH, HCL, Recipientes	Acero inoxidable
Inactivación enzimática	Bisulfito, Recipientes	Acero inoxidable
Formulación	Marmita con agitador	Acero inoxidable
Pasteurización	Marmita	Acero inoxidable
Envasado	Bolsas	Envasado al vacío

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

4. ESQUEMA EXPERIMENTAL

4.1 Método Propuesto: Tecnología y Parámetros

Descripción del proceso.

Obtención de gajos de naranja

Recepción: En esta operación va a llegar la fruta a la planta procesadora, pero estas deben reunir características como son de orden físico, que no presenten indicios de deterioro, además, se debe conocer el peso exacto de las fruta con la finalidad de determinar rendimientos.

Selección y clasificación: Esta operación tiene por finalidad la agrupación de la materia prima en base a propiedades físicas diferentes (color, olor, forma, textura, maduración, etc.) que dan características de diferentes calidades. El objetivo de estas operaciones es uniformizar el producto para estandarizar todas las demás operaciones.

Lavado: Operación realizada para eliminar tierra y materiales extraños de frutas y reducir la carga microbiana que se presenta en forma natural en el fruto.

Pelado manual: Se realizara de forma manual con ayuda de peladores previamente desinfectados especiales para naranja que contribuyen a minimizar las pérdidas y al ahorro de tiempo.

Desgajado: Es la separación en cuartos o octavos, siguiendo las divisiones naturales del fruto.

Baño ácido: Toda la fruta es colocada por inmersión en una solución de HCl al 1% a 27 °C durante 55 minutos, el tiempo puede variar dependiendo de la maduración y de la variedad de la fruta. Este proceso hace que la cáscara y el albedo se debiliten en la cubierta externa de las células de los gajos, y formen una cámara de aire entre la membrana y la pulpa.

Pelado químico: Posteriormente se separa la cáscara para que se separen los gajos. La fruta es llevada a una solución de sosa caustica (sosa comercial) a, o un álcali al 1% a 30 °C durante 30 min, la cual desintegra la capa final.

Enjuagado: Se aplicara con el fin acabar con los restos de cascara e impurezas.

Inactivación enzimática: Es una operación típica del procesamiento de productos vegetales se le conoce como el scalding y consiste en someter a la fruta , a una acción térmica, ya sea mediante agua caliente o en ebullición, o mediante vapor de agua, el tiempo es corto pero debe de ser determinado previamente.

Segmentado: Consiste en la separación de los pequeños saquillos que se encuentran constituyendo los gajos.

CREMOGENADO

Recepción: En esta operación va a llegar la fruta a la planta procesadora, pero estas deben reunir características como son de orden físico, que no presenten indicios de deterioro, además, se debe conocer el peso exacto de las fruta con la finalidad de determinar rendimientos.

Selección y clasificación: Esta operación tiene por finalidad la agrupación de la materia prima en base a propiedades físicas diferentes (color, olor, forma, textura, maduración, etc.) que dan características de diferentes calidades. El objetivo de estas operaciones es uniformizar el producto para estandarizar todas las demás operaciones.

Lavado: Operación realizada para eliminar tierra y materiales extraños de frutas y reducir la carga microbiana que se presenta en forma natural en el fruto.

Cortado: Se troza la materia prima “naranja” en un tamaño pequeño con la finalidad de facilite en ingreso al extractor, no requiere pelado alguno la norma nos permite el uso del fruto entero.

Triturado: Se llevara a cabo en la licuadora con un proceso corto para reducir tamaño de la fruta.

Inactivación enzimática o escaldado: Es una operación típica del procesamiento de productos vegetales se le conoce como el scalding y consiste en someter a la fruta , a una acción térmica, ya sea mediante agua caliente o en ebullición, o mediante vapor de agua, el tiempo es corto pero debe de ser determinado previamente.

Formulación: Una vez que se ha obtenido los gajos de naranja pelados y estabilizados se adiciona como disgregado junto con el triturado de naranja se procederá a mezclarlo en proporciones diferentes.

Estabilización: En esta operación se adiciona benzoato de sodio y posteriormente se adicionara un agente estabilizante, según lo permitido por la norma, con la finalidad de darle una apariencia mejor al producto.

Regulación °Brix: La regulación de los grados brix consiste en la adición de azúcar refinada al producto hasta llegar al grado brix que se desea.

Homogenizado: La homogenización tiene como función distribuir de manera uniforme la mezcla de dos o más contribuyentes de diferente naturaleza o estado físico o de dos elementos de estado físico igual pero inmiscibles entre sí.

Pasteurizado: Para inactivar microorganismo perjudiciales para el producto, mediante este tratamiento térmico se inactivaran microorganismos causantes de fermentaciones y enzimas causantes de color, con lo cual se conseguirá conservar el producto.

Envasado: La operación del llenado se realiza por la maquina dosificadora para introducir el cremogenado en su envase, este proceso se debe de dar en caliente. Posteriormente se realizara rápidamente el sellado, de modo que la temperatura del cremogenado dentro del envase durante el sellado sea alta.

Enfriado: En esta operación se busca bajar rápidamente la temperatura, con el fin de detener el proceso térmico, provocando pérdidas de aroma, sobre la consistencia del producto y principalmente provocar el efecto letal en los microorganismos.

Almacenado: Los producto a base de fruta tienden a sufrir alteraciones por eso es adecuado almacenarlos en ambientes adecuados reguardados de la humedad el calor y la luz.

4.2 Pruebas preliminares

a) Experimento Preliminar N°01: Pelado Químico

Descripción

Una vez culminado el pelado manual las naranjas son separadas en gajos; estos gajos se someterán a un pelado químico con NaOH a tres concentraciones y en tres tiempos distintos para luego evaluar cuál de las concentraciones es la más adecuada y que tiempo es mejor para el pelado químico.

Objetivos:

- Determinar la concentración de NaOH y el tiempo, para obtener el pelado químico más adecuado y efectivo que no afecte las características organolépticas de los gajos de naranja.

Variables:

❖ Concentración de NaOH

C_1 =1% de NaOH
 C_2 =2% de NaOH
 C_3 =3% de NaOH

❖ Tiempo

Θ_1 =2 min
 Θ_2 =4 min
 Θ_3 =6 min

Control: temperatura 60°C

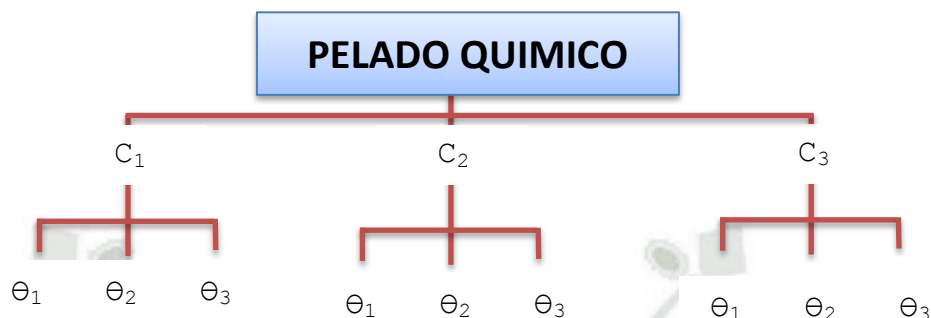
Diseño experimental y Análisis Estadístico.

- Se hizo un experimento factorial completamente al azar para el rendimiento y la textura.
- Para el olor residual se hizo un experimento de bloques completamente al azar.

Diagrama experimental.

DIAGRAMA N°3

Diseño experimental de pelado químico



Resultados:

- Rendimiento: Se hizo por diferencia de pesos.
- Textura: Se realizó con el texturometro, una vez concluido el pelado químico se lavó los gajos y se midió la textura para las distintas concentraciones y los diferentes tiempos.
- Olor residual: Se hizo por medio de un panel sensorial y determinamos cual era la mejor concentración y tiempo según este atributo.

Maquinarias, Equipos y/o maquinarias

CUADRO N°15

Materia Prima / Insumos	Cantidad	Equipo/Maquinaria	Especificaciones Técnicas
Naranja	2 kg	Balanza analítica	Precisión: 0.1 gr.
NaOH	200 gr	Termómetro	0 – 100°C
H ₂ O	necesaria	Texturometro	
		Olla	Acero inoxidable
		Cronometro	Minutero
		Bagueta	Vidrio
		Espátulas	Acero inoxidable
		Beakers	Vidrio
		Cocina	A gas

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

Calculo de proceso tecnológico

- Balance macroscópico de materia**

En el pelado químico se produce la pérdida del albedo, flaedo de la naranja en el proceso.

$$M \text{ entra} = M \text{ sale} + M \text{ acumulada}$$



- Balance macroscópico de energía**

En el pelado químico se produce tratamiento térmico

$$Q = m \times Cp \times (T_2 - T_1)$$

Donde:

Q = calor de calentamiento, kcal/kg.

m = materia prima

Cp = calor específico, kcal/kg°C

- Modelos Matemáticos**

Rendimiento.

$$R = \frac{(PGSP - PGP)}{PGSP} * 100$$

Dónde:

PGSP= Peso de gajos sin pelar

PGP= Peso de gajos pelados

b) Experimento Preliminar N° 02: Inactivación Enzimática

Descripción

Después del pelado químico los gajos de naranja son sometidos a una inactivación enzimática controlando temperatura y tiempo. Las temperaturas fueron de 75°C y 85°C por tiempos de 1, 3 y 5 minutos.

Objetivos

- Establecer los parámetros óptimos de temperatura y tiempo para la inactivación enzimática.
- Naranja: inactivación de la enzima mediante el método: Determinación de Actividad de la Pectino-Esterasa (P.E.)

Variables

❖ Temperatura

$T_1=75^{\circ}\text{C}$.

$T_3=80^{\circ}\text{C}$.

❖ Tiempo

$t_1=1\text{ min}$

$t_2=3\text{ min}$

$t_3=5\text{ min}$

Control: color, olor, sabor y presencia de pectino-esterasa.

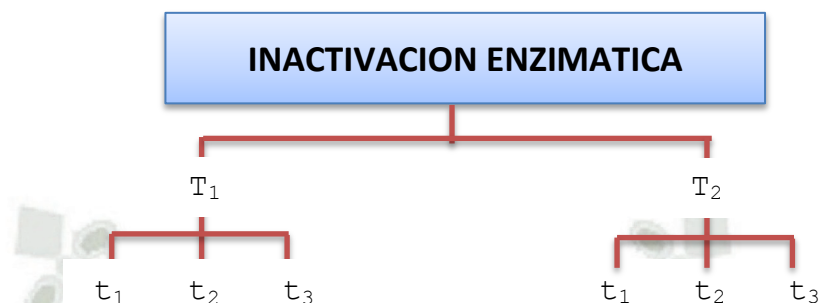
Diseño y Análisis Estadístico.

- El análisis sensorial se realizó con 8 panelistas y con un diseño de factorial completamente al azar.
- Para la presencia de pectino-esterasa se hizo una tabla y una gráfica para las dos temperaturas en las que muestra la presencia de la enzima.

Diagrama experimental.

DIAGRAMA N°4

Diseño experimental de inactivación enzimática para gajos de naranja



Control: color, olor, sabor, presencia de enzima pectino-esterasa.

Resultados

- Las características sensoriales se realizaron con panelistas y cartillas de calificación (anexo 6)
- La prueba de presencia de pectino-esterasa se realizó con el método de “Determinación de Actividad de la Pectino-Esterasa (P.E.)”

Maquinarias, Equipos y/o maquinarias

CUADRO N°16

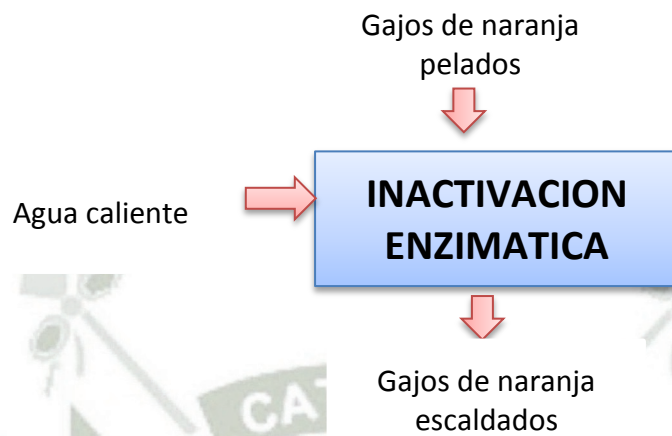
Materia Prima / Insumos	Cantidad	Equipo/Maquinaria	Especificaciones Técnicas
Gajos de naranja	1.100 kg	Balanza analítica	Precisión: 0.1 gr.
H ₂ O		Termómetro	0 – 100 °C
ClNa 0.2 M	50 gr	Olla	Acero inoxidable
Pectina acida al 1%	10 gr	Cronometro	Minutero
NaOH 0.01N	10 gr	Bureta	
		Beakers	300 ml
		Cocina	Acero inoxidable

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

Cálculo para proceso tecnológico

❖ Balance macroscópico de materia

Se produce la inactivación enzimática a los gajos de naranja



Modelos Matemáticos

❖ Calor necesario para la reacción.

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

Dónde:

Q = Calor de transferencia.

Cp = Calor específico (kcal/kg °C)

m = masa (kg/ batch)

ΔT = Incremento de la Temperatura (°C).

$\Delta T = (^\circ T \text{ inicial} - ^\circ T \text{ final})$

4.3 Diseño de Experimentos - Diseños Estadísticos

4.3.1 De la Materia Prima

a. Identificación de las especies

Se hizo pruebas con diferentes variedades de naranja entre ellas: valenciana, tangelo, wando. Se eligió la variedad Valenciana por brindar mejores características para el producto final, disponibilidad y costo en el mercado.

b. Análisis Físico-químico de la Materia Prima

- ❖ Características Físicas:
 - Peso
 - Dimensión
 - Forma
 - pH
- ❖ Características Organolépticas
 - Color
 - Sabor
 - Aroma
 - °Brix
 - Dimensión
- ❖ Características Químico Proximal
 - Proteínas
 - Humedad
 - Grasa
 - Ceniza
 - °Brix
 - Vitamina C
- ❖ Características microbiológicas
 - Numeración de E.coli UFC/g
 - Detección de Salmonella sp

4.3.2 Experimento N° 1: Forma de Procesamiento de Naranja

Descripción

En este experimento evaluamos la forma de procesamiento de la naranja , separamos la naranja en dos partes; una parte la procesamos entera y es el triturado, de la otra parte solo tomamos el jugo o extracción de zumo. Evaluamos distintas características y determinamos cuál de las formas es la adecuada.

Objetivos

- ❖ Determinar la forma de procesamiento adecuada para la obtención del cremogenado de naranja.

Variables

P_1 = Triturado de Naranja

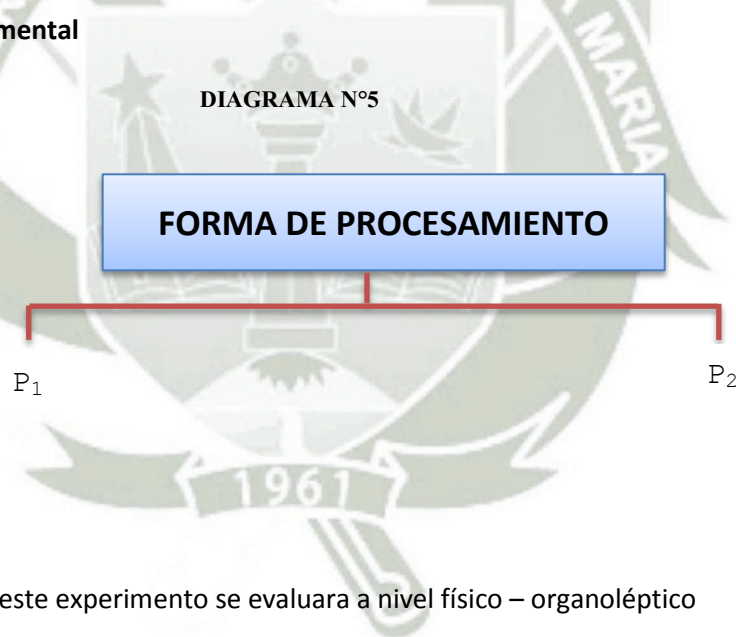
P_2 = Zumo de Naranja

Control: color. Olor, sabor, estabilidad en el tiempo, pH, °Brix.

Diseño y Análisis Estadístico.

- Para el análisis sensorial se hará un diseño de bloques completamente al azar.
- Se hará un diseño completamente al azar para la sedimentación, pH, °Brix.

Diagrama experimental



Resultados

- ❖ En este experimento se evaluara a nivel físico – organoléptico
- ❖ Se hará la sedimentación por medio de centrifugación a 3500 rpm en velocidad 5 por 5 minutos del triturado como el zumo.

Materiales y Equipos.

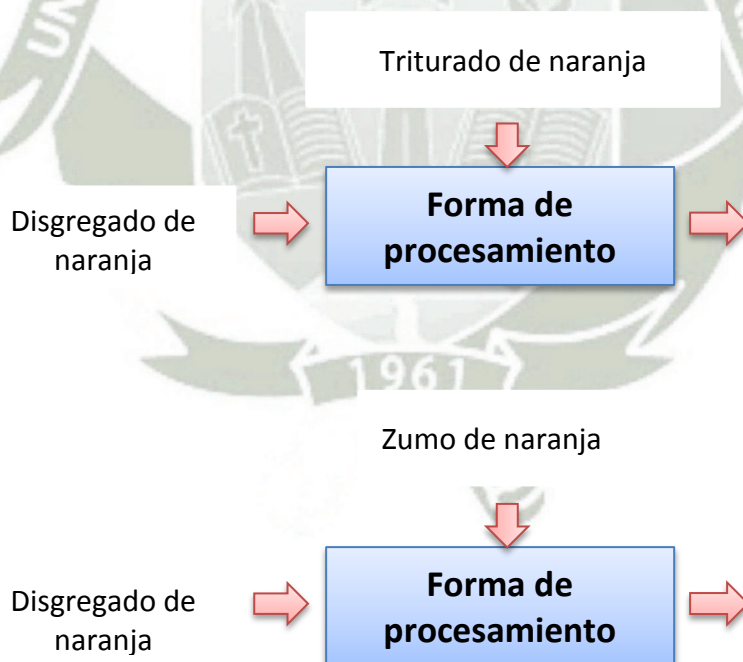
CUADRO N°17

Materia Prima / Insumos	Cantidad	Equipo/Maquinaria	Especificaciones Técnicas
Naranja Triturada		Balanza analítica	Precisión: 0.1 gr.
Zumo de Naranja		Licuada	Acero inoxidable 10 kg.
		Extractor de Zumo	Acero inoxidable
		Cuchillos	Acero inoxidable
		Recipientes	Acero inoxidable
		Refractómetro	

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

Cálculo para proceso tecnológico

- Balance macroscópico de materia



- **Balance macroscópico de energía**

Calor

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

Dónde:

Q =Calor de transferencia.

C_p =Calor específico (kcal/kg °C)

m =masa (kg/ batch)

ΔT= Incremento de la Temperatura (°C).

ΔT= (° T inicial - ° T final)

Aplicación de Modelos Matemáticos.

$$MT = MDN + MTN$$

Dónde:

MT = masa total del producto

MDN = masa de disgregado de naranja

MTN = masa de triturado de naranja

4.3.3 Experimento N° 2: Formulación

Descripción

Se hizo con tres formulaciones F₁, F₂ y F₃ a diferentes porcentajes de disgregado y con ambas formas de procesamiento (zumo y triturado).

Objetivos

- ❖ Determinar la formulación adecuada para la obtención del cremogenado de naranja.

Variables

❖ Formulación.

F_1 = 10% disgregado de naranja, 90% de naranja (triturada/zumo)

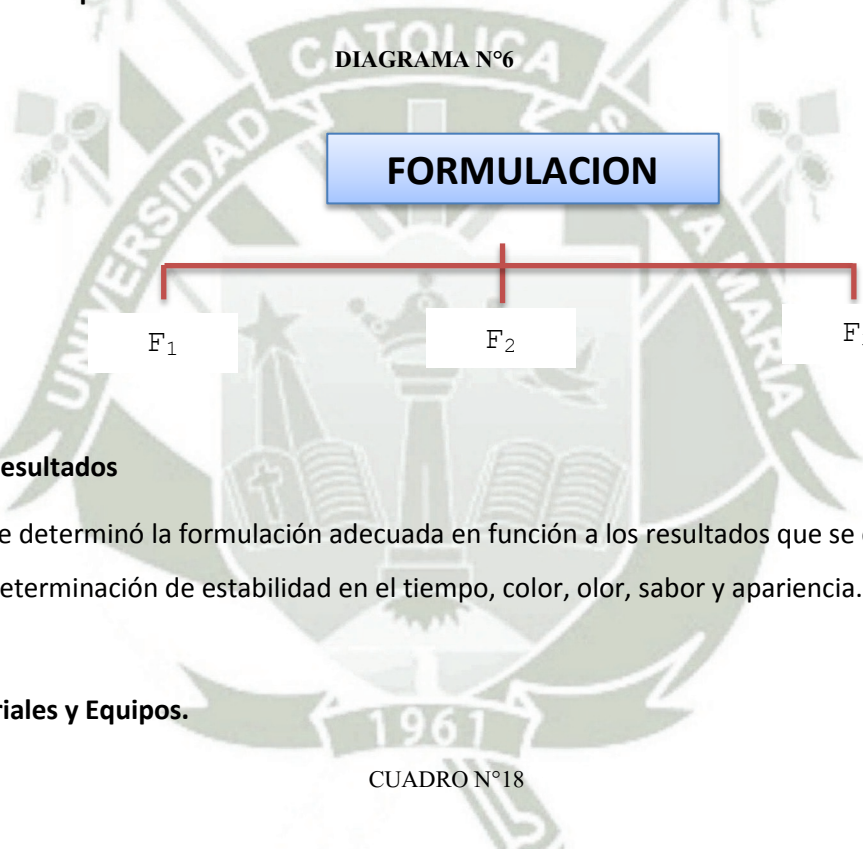
F_2 = 15% disgregado de naranja, 85% de naranja (triturada/zumo)

F_3 = 20% disgregado de naranja, 80% de naranja (triturada/zumo)

Diseño y Análisis Estadístico.

- Para el análisis sensorial se hará un diseño de bloques completamente al azar con 8 panelistas.

Diagrama experimental



Resultados

Se determinó la formulación adecuada en función a los resultados que se obtuvo de la determinación de estabilidad en el tiempo, color, olor, sabor y apariencia.

Materiales y Equipos.

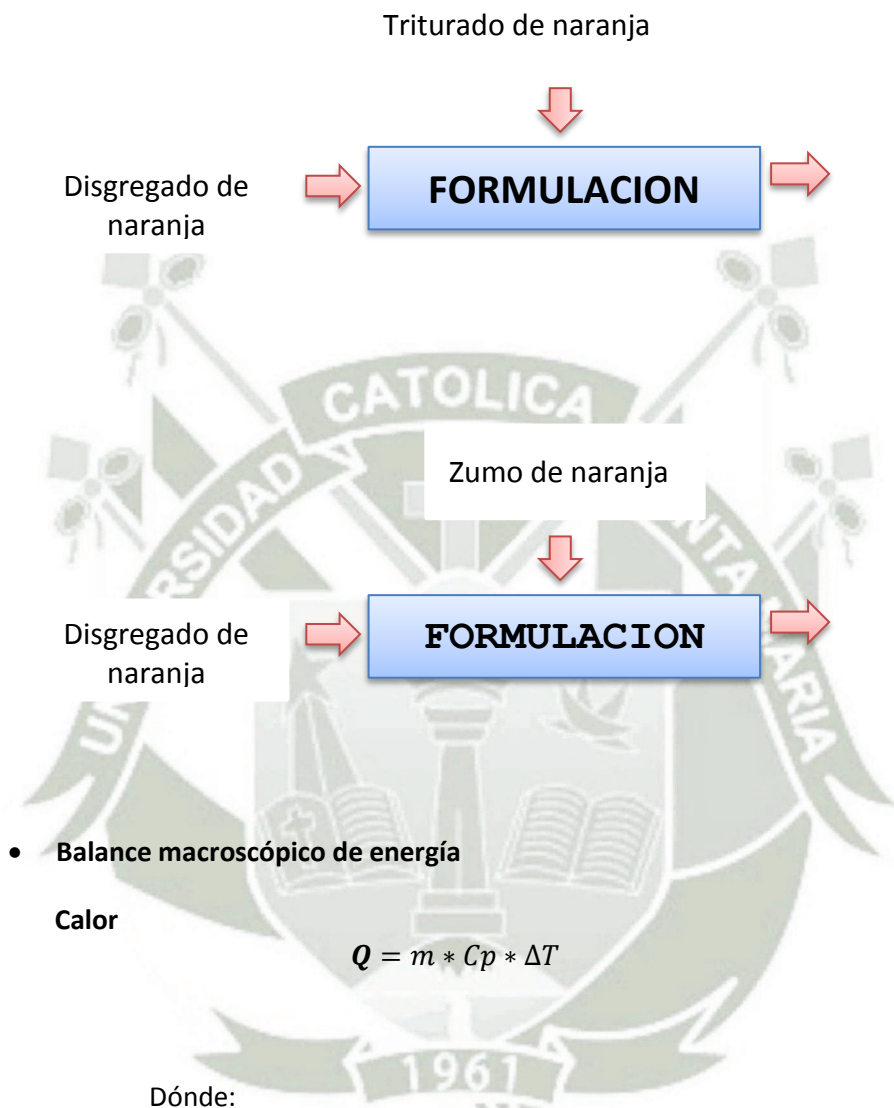
CUADRO N°18

Materia Prima / Insumos	Cantidad	Equipo/Maquinaria	Especificaciones Técnicas
Disgregado de naranja	500 gr	Balanza analítica	Precisión: 0.1 gr.
Zumo de naranja	8 lt	pH-metro	
Triturado de naranja	8 lt	Refractómetro	

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

Cálculo para proceso tecnológico

- Balance macroscópico de materia



- Balance macroscópico de energía

Calor

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

Dónde:

Q = Calor de transferencia.

C_p = Calor específico (kcal/kg °C)

m = masa (kg/ batch)

ΔT= Incremento de la Temperatura (°C).

ΔT= (° T inicial - ° T final)

Aplicación de Modelos Matemáticos.

$$MT = MDN + MN$$

Dónde:

MT = masa total del producto

MDN = masa de disgregado de naranja

MN = masa de triturado de naranja

Criterio de Uniformidad de la Mezcla

$$DC = \left(\frac{\sum (CA - CMA)^2}{NCMA^2} \right)^{0.5}$$

Donde:

Dc= criterio de uniformidad en la mezcla.

C_{MA}= verdadera opción media en componentes A en la mezcla
(determinable por las cantidades de los elementos constituyentes de la carga).

C_A=composición en componentes A en una sola muestra.

N= número de muestras.

4.3.4 Experimento N° 3: Estabilización

Descripción

Para las pruebas de estabilización se utilizó diferentes agentes estabilizantes y concentraciones para cada tipo de estabilizante.

Objetivos.

Determinar el tipo estabilizante y concentración adecuada para estabilizar el cremogenado.

Variables

❖ Estabilizante

E₁=goma xantan.

E₂=Carboximetilcelulosa (CMC).

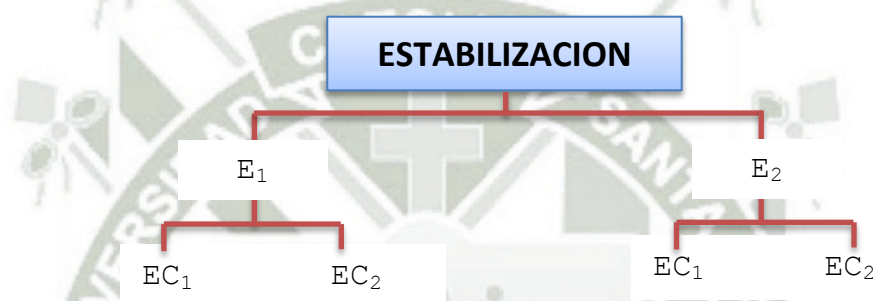
- ❖ Concentración del Estabilizante
 $EC_1=0,2\%$
 $EC_2=0,3\%$

Diseño y Análisis Estadístico.

- Se realizara un experimento factorial de bloques completamente al azar.

Diseño experimental.

DIAGRAMA N°7



Resultados

- Se evaluó el tipo y dosis de estabilizante que mejor cumple este propósito
- La estabilidad se evaluó por medio de la observación de cada una de las muestras (100 ml. Por muestra), anotando la cantidad de sedimentación en milímetros, se harán tres repeticiones. Y la estabilidad en el tiempo.

Materiales y Equipos.

CUADRO N°19

Materia Prima / Insumos	Equipo/Maquinaria	Especificaciones Técnicas
Cremogenado con triturado de naranja	Balanza	Precisión: 0.1 gr.

Cremogenado con zumo de naranja	Beakers	250 ml.
CMC	Baguetas	
Goma xantan	Recipientes pequeños	

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

Calculo para proceso tecnológico

- Balance macroscópico de materia**

$$M \text{ entra} = M \text{ sale} + M \text{ acumulada}$$

- Balance macroscópico de energía**

En una reacción enzimática del tipo $E \rightarrow P$, se pueden distinguir tres etapas; en la primera una enzima E se mezcla con estrato S y la reacción entre ellas produce el complejo enzima – sustrato ES.

Para determinar la velocidad de reacción enzimática se aplica la ecuación de Michaelis – Menten:

$$V = \frac{V_{\text{máx.}} [S]}{[S] + K_m}$$

Donde:

V = Velocidad inicial de la reacción

$V_{\text{máx}}$ = Velocidad máxima

S = Sustrato

K_m = Constante (10^{-3})

Por lo tanto para predecir el comportamiento de un sistema enzimático es necesario determinar $V_{\text{máx}}$ y K_m para la enzima particular empleada.

4.3.5 Experimento N° 4: PATEURIZACION

Descripción

El cremogenado con disgregado de naranja se sometió a tres tiempos (2', 4' y 6') con una temperatura constante (85°C) para evaluar sensorialmente y fisicoquímicamente mediante el pH y los °Brix del producto.

Objetivos

- Determinar el tiempo de pasteurización del cremogenado con disgregado de naranja.

Variables

- ❖ Pasteurización

$\Theta_1 = 2$ minutos

$\Theta_2 = 4$ minutos

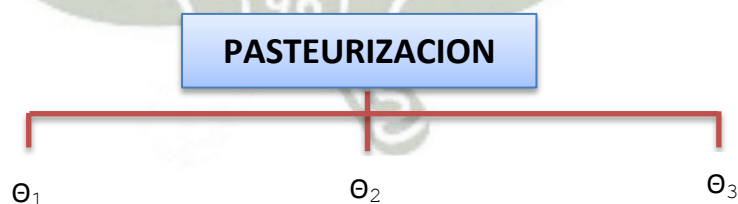
$\Theta_3 = 6$ minutos

Control: T 85°C

Diseño y Análisis Estadístico

- Se realizó un diseño de bloques completamente al azar para atributos sensoriales.
- Se realizó un diseño experimental completamente al azar para pH y °Brix.

Diseño Experimental



Resultados

Se evaluó los resultados para la pasteurización mediante un análisis sensorial y análisis fisicoquímico para °Brix y pH. Con respecto al análisis sensorial fue mediante panelistas

con ocho repeticiones y para las otras dos pruebas con cinco repeticiones respectivamente. Se presentan los resultados para cada atributo.

Maquinarias, Equipos y/o maquinarias

CUADRO N°20

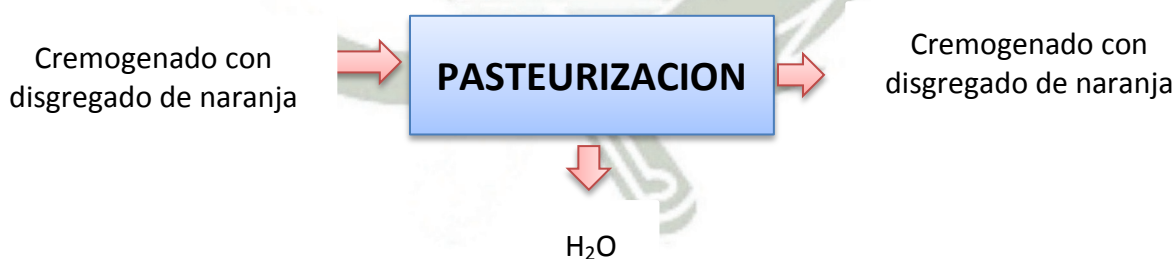
Materia Prima / Insumos	Equipo/Maquinaria	Especificaciones Técnicas
Cremogenado con disgregado de naranja	Balanza analítica	Precisión: 0.1 gr.
	Termómetro	0 – 100 °C
	Olla	Acero inoxidable
	Cronometro	Minutero
	Cocina	Acero inoxidable

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

Cálculo para proceso tecnológico

❖ Balance macroscópico de materia

Se produce la pasteurización del cremogenado con disgregado de naranja.



Modelos Matemáticos

❖ Calor necesario para la reacción.

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

Dónde:

Q =Calor de transferencia.

Cp =Calor específico (kcal/kg °C)

m =masa (kg/ batch)

ΔT = Incremento de la Temperatura (°C).

ΔT = (° T inicial - ° T final)

4.3.6 Experimento N° 5: Producto Final

Producto

Se entiende por Gajos de naranja al producto obtenido por pelado, desgajado, inactivación enzimática, segmentado y su aplicación como Disgregado en un Cremogenado al producto obtenido mediante pelado, cortado, extracción de zumo, inactivación enzimática y formulado adecuados a partir de naranja y otros ingredientes y aditivos alimentarios todo bajo un control de calidad total obteniendo un producto inocuo para el consumidor.

Evaluación y tratamientos seleccionados

❖ Análisis Físico-Químico

- °Brix
- pH

❖ Análisis Sensorial

- Color
- Sabor
- Apariencia

❖ Análisis Químico Proximal

- Energía
- Humedad
- Proteína
- Grasa
- Carbohidratos

- Fibra
- Ceniza
- Vitamina C

❖ **Análisis Microbiológicos**

- Mesófilos aerobios $\mu\text{fc/g}$
- Mohos y Levaduras $\mu\text{fc/g}$
- Coliformes Totales $\mu\text{fc/g}$

Tiempo de Vida Útil (Anaquel)

La vida en anaquel es el período de tiempo contado a partir de su elaboración, durante el período de tiempo el producto conserva una calidad adecuada para su consumo. La vida en anaquel esperada de un alimento procesado depende de las condiciones ambientales a las que será expuesto así como el grado de calidad inicial. El límite de la vida en anaquel se puede determinar mediante evaluaciones organolépticas, fisicoquímicas, químico proximal y microbiológicas.

Pruebas aceleradas

Para iniciar las pruebas de vida en anaquel se necesita predecir el tipo de deterioro que limita la vida del producto al ser evaluada. Para utilizar los datos se puede usar el modelo de Arrhenius o modelo Q_{10} , para describir cuan más rápida será una reacción sin tener que esperar de 12 a 24 meses para obtener una respuesta, es por eso que el producto alimenticio se somete a una temperatura más alta, incluyendo temperaturas excesivas.

El factor de aceleración térmica es llamado factor Q_{10} y se define como:

$$Q_{10} = \frac{\text{Velocidad a la temperatura } (T + 10)}{\text{Velocidad a la temperatura } T}$$

$$Q_{10} = \frac{\text{Vida en anaquel a la temperatura } T}{\text{Vida en anaquel a la temperatura } (T + 10)}$$

$$Q_{10} = \frac{\theta_s(T)}{\theta_s(T + 10)}$$

Dónde:

T= Temperatura en °C

θ_s =Vida en anaquel a las temperaturas indicadas.

Para cualquier diferencia de temperatura que no sea 10°C aquello se convierte en $\Delta = 10$.

Pendiente = $1/Z = \log Q_{10}/10$

$$Z = 10 / \log Q_{10}$$

El concepto de Q_{10} fue introducido por Van't Of., quien observó que el valor de Q_{10} de muchas reacciones químicas está cerca de 2 es decir, la velocidad de las reacciones se duplica al elevarse la temperatura en 10°C

Para la realización de la vida en anaquel mediante el método de pruebas aceleradas, se efectuara un seguimiento de la cantidad de vitamina C (ácido cítrico) presente en el producto; a lo largo de un periodo de tiempo, y a temperaturas de 10° 20° y 30°C.

- **Cálculo de la Velocidad de Deterioro:** Se halla mediante la aplicación del siguiente modelo:

$$K = \frac{\ln C_f / C_i}{T}$$

Donde:

K = Velocidad Constante de Deterioro

C_f = Valor de la Característica Evaluada al tiempo T

C_i = Valor inicial de la Característica Evaluada

T = Tiempo en que realiza las evaluaciones

a) Cálculo de Q_{10}

$$Q_{10} = \frac{k_a(T^\circ + 10)}{k_a T^\circ}$$

b) Cálculo de Vida en Anaquel

$$Q_a = Q_b * Q_{10}^{(A-B)/10}$$

Donde:

Q10 = Vida en Anaquel a T° dada

Qb = Vida en Anaquel de 10°C

A = temperatura de 10°C

B = temperatura a la que queremos hallar la vida en anaquel

DISEÑO DE EXPERIMENTOS PARA EVALUAR MAQUINARIA O EQUIPO

Determinación de un Optimo Envasado para Cremogenado con Disgregado de Naranja

EXPERIMENTO N°1: Prueba de reventazón para evaluar la resistencia del sello

Descripción

Dos planchas presionan la bolsa llenada y sellada. La bolsa debe soportar una fuerza de 7.5 kg aplicada por 10 min.

Objetivos.

Determinar el tipo de sellado con la temperatura de sellado.

Variables

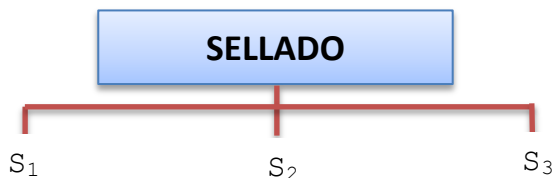
- ❖ Temperatura
 - S₁= Alta temperatura
 - S₂= Media temperatura
 - S₂= Baja temperatura

Diseño y Análisis Estadístico.

- Se realizara un experimento factorial de bloques completamente al azar.

Diseño experimental.

DIAGRAMA N°8



Resultados

- Se evaluó el tipo de sellado y con qué temperatura sella mejor el cremogenado.

Modelo Matemático

Los procesos de transferencia de calor son procesos de velocidad, en los que la tasa de velocidad de transmisión está influida por una fuerza impulsora y una resistencia. La fuerza de impulsión es la caída de la temperatura a través del sólido y la resistencia se define por la Ley de Fourier:

$$\frac{DQ}{dT} = \left(\frac{K * a * dT1}{dl} \right)$$

Dónde:

DQ/dt = Régimen de variación del calor aplicado con el tiempo

K = Constante de Proporcionalidad

A = Área de la lámina

dT =Diferencial de temperatura

dl = Diferencial de la longitud o espesor de la lámina.

Por integración de la ecuación se tiene:

$$q = (K \times A \times (T_1 - T_2)) / L \text{ (Por convección)}$$

$$q = h \times A \times (T_s - T_a) \text{ (Por conducción)}$$

Donde:

q = Calor de transferencia de la superficie de fluido.

h = Coeficiente convectivo.

A = Área de transferencia de calor.

T_s = Temperatura de la superficie.

T_a =Temperatura del flujo circulante.

EXPERIMENTO N°2: Empacado al Vacío del Producto, Alimentos Líquidos

Tiempo de Empacado

Descripción

El cremogenado con disgregado de naranja se empacara al vacío y se va evaluando el tiempo de absorción con el de vacío para luego escoger el mejor.

Objetivos.

Determinar la combinación de tiempo de absorción con tiempo de vacío para el empacado del producto.

Variables



Tiempo de empacado

$EV_1 = \theta \text{ de absorción} > \text{al Vacío} (5.0 > 40)$

$EV_2 = \theta \text{ de absorción} = \text{al Vacío} (2.2 = 22)$

$EV_3 = \theta \text{ de absorción} < \text{al Vacío} (2.5 < 40)$

Diseño y Análisis Estadístico.

- Se realizara un experimento factorial de bloques completamente al azar.

Diseño experimental.

DIAGRAMA N°9



Resultados

Se evaluara el tiempo de absorción de vacío con el tiempo de vacío en el empacado del cremogenado con disgregado de naranja.



DIAGRAMA N°10

DIAGRAMA LOGICO: CREMOGENADO CON DISGREGADO DE NARANJA

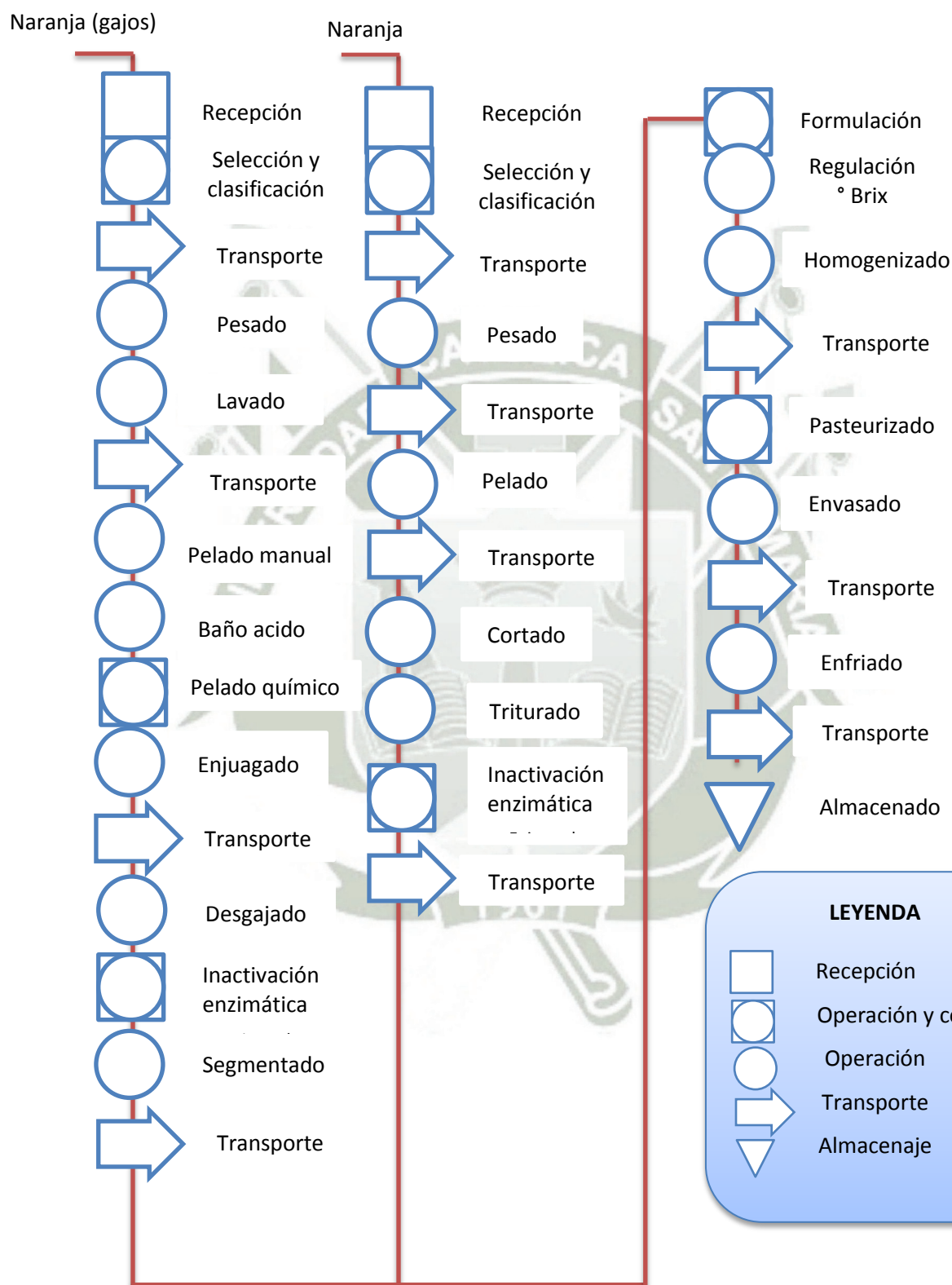


DIAGRAMA N°11 DIAGRAMA DE BURBUJAS

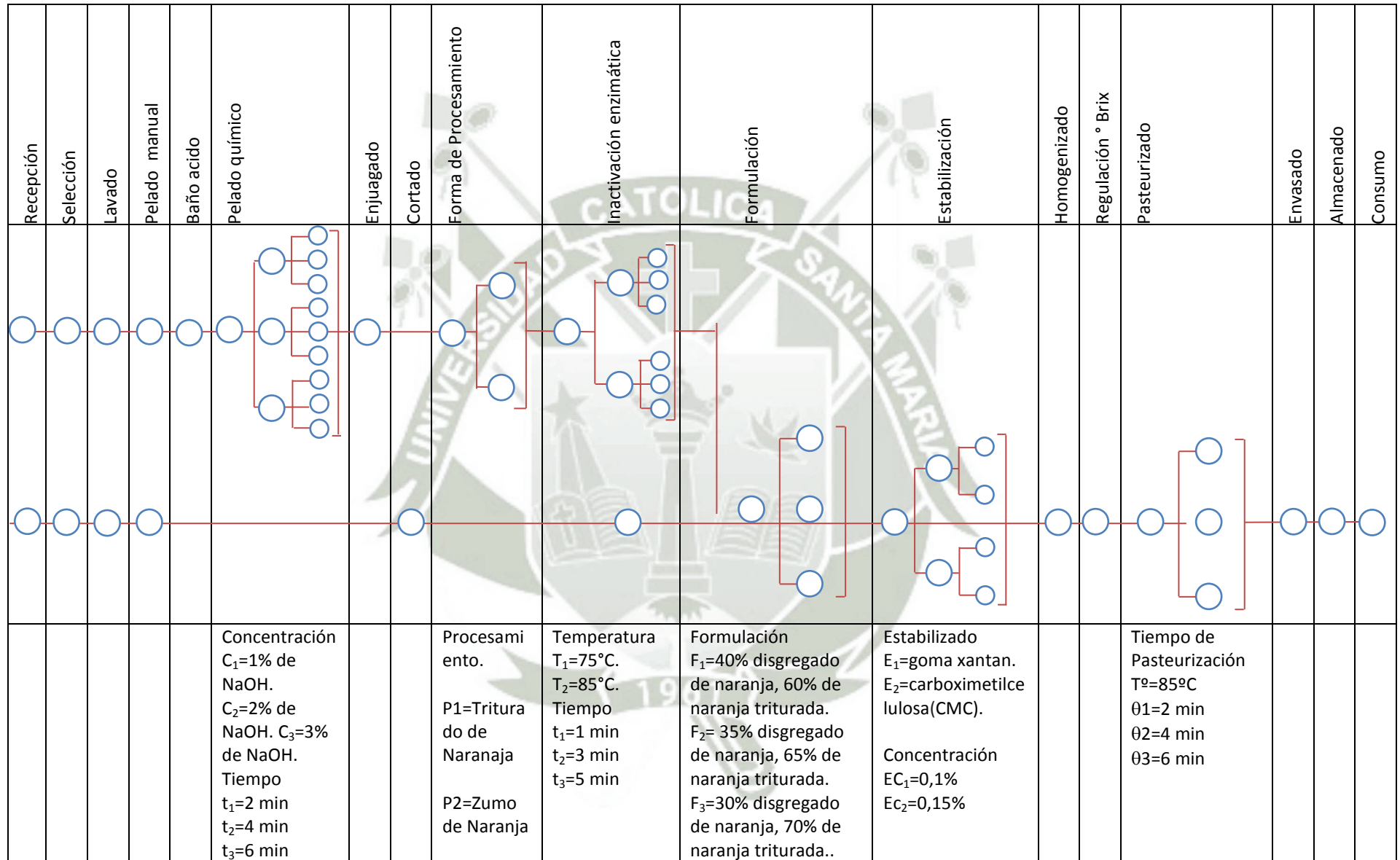
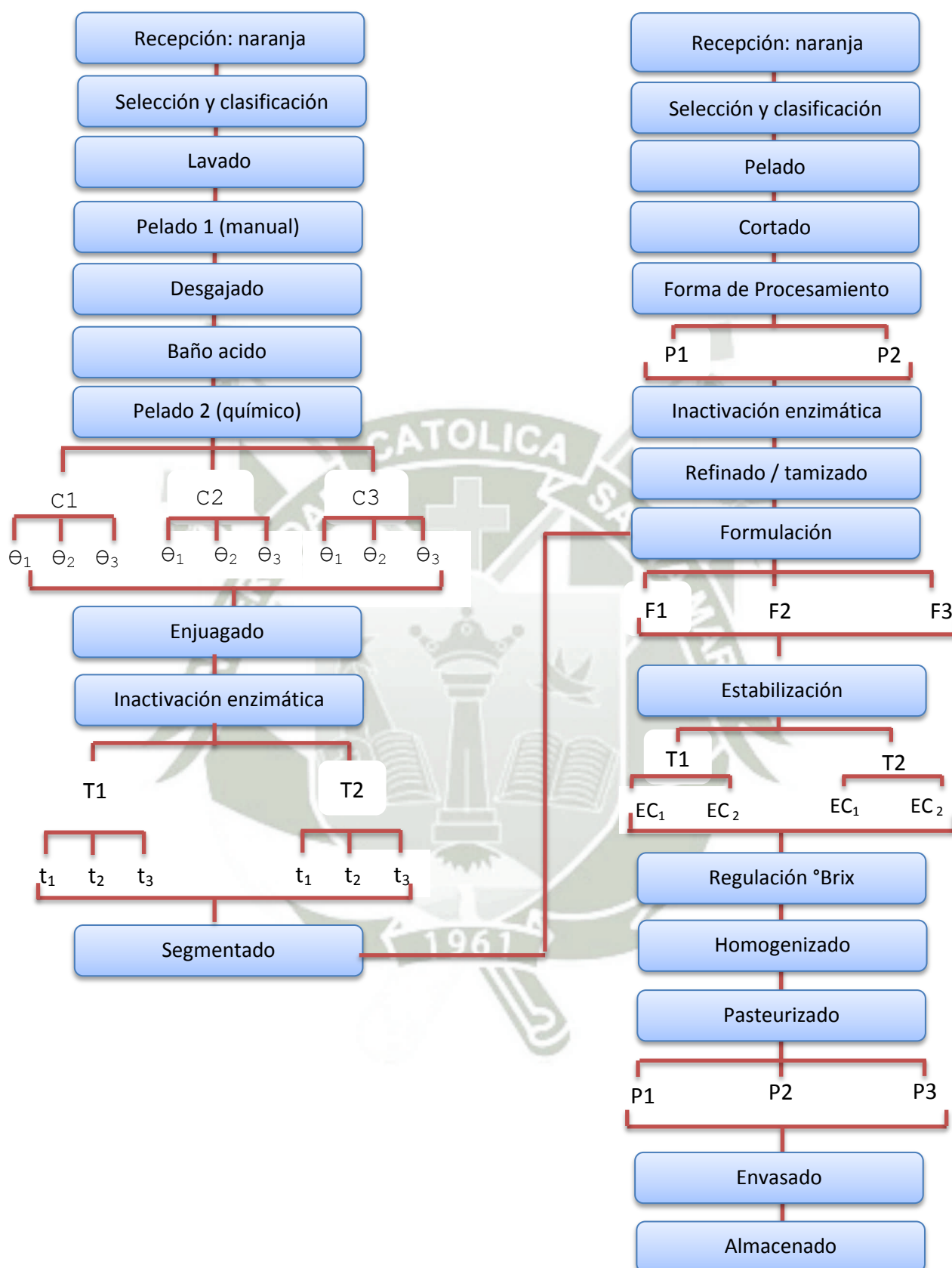


DIAGRAMA N°12 DIAGRAMA GENERAL EXPERIMENTAL



CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSION

1. Evaluación de Pruebas Preliminares

1.1 Experimento Preliminar N°1: PELADO QUIMICO

1.1.1 Objetivo

- Determinar la concentración de NaOH y el tiempo, para obtener el pelado químico más adecuado y efectivo que no afecte las características organolépticas de los gajos de naranja.
- Analizar las características externas de los gajos de naranja pelados

1.1.2 Procedimiento

Para el presente experimento se procedió a preparar las muestras de la siguiente forma: se pelaron las naranjas con un pelador mecánico luego se separó la naranja en gajos y estos se dividieron en porciones iguales por peso, se colocó en recipientes a una temperatura de 60°C. con concentraciones de 1, 2 y 3% de NaOH y tiempo de 2, 4 y 6 minutos respectivamente.

1.1.3 Variables

- Concentración de NaOH

C_1 =1% de NaOH

C_2 =2% de NaOH

C_3 =3% de NaOH

- Tiempo

Θ_1 =2 min

Θ_2 =4 min

Θ_3 =6 min

Control: temperatura 60°C

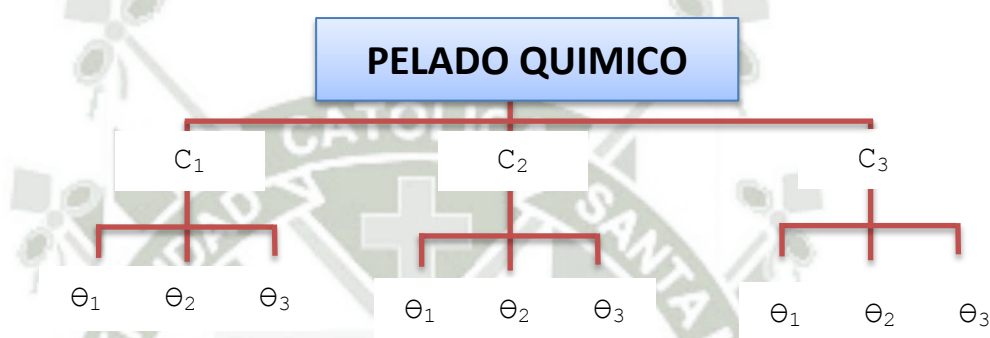
1.1.4 Diseño Experimental y Análisis Estadístico

- Se hizo un experimento factorial aplicando un diseño completamente al azar para el rendimiento y la textura.
- Para el olor residual se hizo un experimento factorial aplicando un diseño de bloques completamente al azar.

Diagrama experimental.

DIAGRAMA N°13

Diseño experimental de pelado químico



1.1.5 Resultados

Se realizó el proceso de pelado químico para los gajos de naranja; en recipientes de acero inoxidable a temperatura constante de 60°C a tiempos y concentraciones de NaOH determinadas. El pelado químico se evaluara en función al rendimiento, textura, olor residual y NaOH residual en gajos.

1.1.5.1 Resultados para Rendimiento

CUADRO N°21

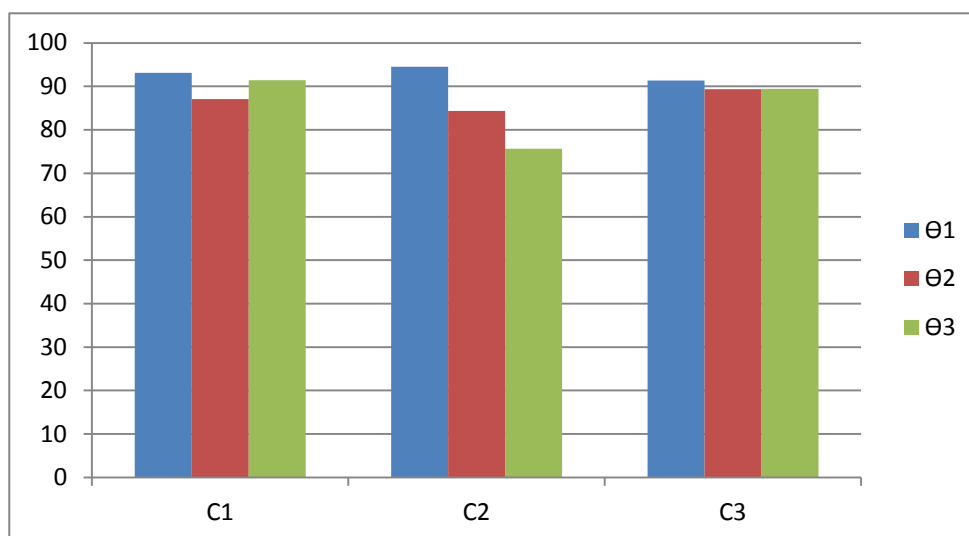
RESULTADOS DE RENDIMIENTO OBTENIDOS EN EL PELADO QUÍMICO

Controles	Rep	C ₁			C ₂			C ₃		
		Θ ₁	Θ ₂	Θ ₃	Θ ₁	Θ ₂	Θ ₃	Θ ₁	Θ ₂	Θ ₃
Rendimiento	1	93.7	87.8	91.1	94.8	84.9	92.5	91.7	89.9	89.4
	2	92.5	85.3	90.6	93.6	83	90.3	91.2	88.7	89
	3	94	86.7	92.2	94.5	84.7	93.6	92	89.4	88.6
	4	93.4	88.1	89.8	95.2	85.2	92.8	90.3	89.8	90.3
	5	91.9	87.6	91.5	94.3	83.8	92.1	91.5	89.2	89.9

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

GRAFICA N°5

RESULTADOS DE RENDIMIENTO – PELADO QUIMICO



Interpretación: En nuestra gráfica podemos observar que hay diferencia entre la concentración y el tiempo.

Para la determinación de resultados se aplicó el análisis de varianza.

Análisis de Varianza:

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F.C.	F.t 1%	
FACTOR C	2	1.07	0.54	0.72	5.25	No Hay dif. Signif
FACTOR θ	2	282.16	141.08	109.33	5.25	Hay dif. Signif
C x θ	4	108.41	27.10	36.56	3.89	Hay dif. Signif
ERROR	36	26.7	0.74			
TOTAL	44	418.32	9.51			

Interpretación:

Para el factor C (concentración de NaOH), la tabla de análisis de varianza muestra que no hay diferencia significativa por lo cual se puede tomar cualquiera de las tres concentraciones.

Para el factor θ (tiempo de pelado químico) la tabla de análisis de varianza muestra que hay diferencia significativa por lo cual es necesario realizar la prueba Tuckey.

Para la interacción C x θ la tabla de análisis de varianza muestra que hay diferencia significativa por lo cual es necesario hacer el análisis de factores.

Tuckey para Factor θ (tiempo de pelado químico)

Xfactor θ_1	92.9733
Xfactor θ_2	86.94
Xfactor θ_3	90.9133

SX	1.721885272
AES	4.495
ALS	7.739874296

	promedio	clave
factor θ_1	92.9733	III
factor θ_2	86.94	I
factor θ_3	90.9133	II

Comparando

III-II	2.06	<	7.7398743	NHDS
III-I	6.0333	<	7.7398743	NHDS
II-I	3.9733	<	7.7398743	NHDS

III	II	I
θ_1	θ_2	θ_3

Interpretación

Teniendo los resultados de la prueba de Tuckey se observa que no existe diferencia significativa entre los tiempos θ_1 , θ_2 , θ_3 por lo que se puede elegir cualquiera de los tres tiempos.

Análisis de Factores

	C1	C2	C3	Σ
θ_1	465.5	472.4	456.7	1394.6
θ_2	435.5	421.6	447	1304.1
θ_3	455.2	461.3	447.2	1363.7
Σ	1356.2	1355.3	1350.9	

SC01C	24.76933333		SC0C1	92.9453333
SC02C	64.708		SC0C2	285.329333
SC03C	20.00133333		SC0C3	12.292

FV	GL	SC	CM	FC	FT	
SC01C	2	24.76933333	12.3846667	16.7084395	5.25	HDS
SC02C	2	64.708	32.354	43.6495278	5.25	HDS
SC03C	2	20.00133333	10.0006667	13.4921301	5.25	HDS
SC0C1	2	92.94533333	46.4726667	62.6973467	5.25	HDS
SC0C2	2	285.3293333	142.664667	192.472193	5.25	HDS
SC0C3	2	12.292	6.146	8.29171039	5.25	HDS
ERROR	36	26.684	0.74122222			

Interpretación y Análisis

Según los resultados obtenidos mediante el análisis de factores encontramos que hay diferencia significativa para todos los casos; por lo que tendremos que elegir el que mayor puntuación tenga en cuanto al rendimiento.

1.1.5.2 Resultados para Textura

Una vez hecho el pelado químico se hace la prueba de textura esta fue hecha con ayuda de un texturometro y los resultados son:

CUADRO N°22

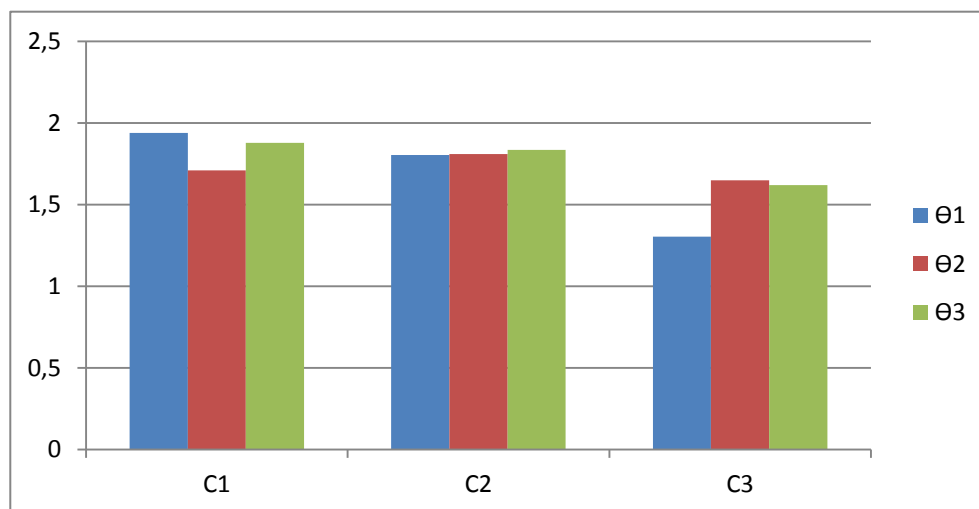
RESULTADOS DE TEXTURA OBTENIDOS EN EL PELADO QUIMICO

Controles	Rep	C ₁			C ₂			C ₃		
		Θ_1	Θ_2	Θ_3	Θ_1	Θ_2	Θ_3	Θ_1	Θ_2	Θ_3
Textura	1	1.94	1.72	1.68	1.82	1.80	1.83	1.50	1.63	1.63
	2	1.95	1.70	2.00	1.80	1.82	1.85	1.50	1.65	1.63
	3	1.92	1.70	2.02	1.81	1.80	1.85	1.52	1.68	1.60
	4	1.95	1.73	2.00	1.79	1.82	1.80	1.50	1.65	1.60
	5	1.93	1.70	1.69	1.80	1.81	1.84	1.50	1.63	1.63

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

GRAFICA N°6

RESULTADO DE TEXTURA – PELADO QUIMICO



Interpretación: Se muestra en la gráfica que hay diferencia entre la concentración de NaOH y el tiempo.

Para la determinación de resultados se aplicó el análisis de varianza.

Análisis de Varianza:

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F.C.	F.t 1%	
FACTOR C	2	0.58	0.288	78.77	5.25	Hay dif. Signif
FACTOR θ	2	0.02	0.011	2.99	5.25	No Hay dif. Signif
C x θ	4	0.18	0.045	12.17	3.89	Hay dif. Signif
ERROR	36	0.13	0.004			
TOTAL	44	0.91	0.021			

Interpretación:

Para el factor C (concentración de NaOH) la tabla de análisis de varianza muestra que hay diferencia significativa por lo cual es necesario realizar la prueba Tuckey.

Para el factor θ (tiempo de pelado químico) la tabla de análisis de varianza muestra que no hay diferencia significativa por lo que no es necesario hacer Tuckey.

Para la interacción C x θ la tabla de análisis de varianza muestra que hay diferencia significativa por lo cual es necesario hacer el análisis de factores.

Tuckey para factor C (concentración de NaOH)

Xfactor C1	1.842
Xfactor C2	1.816
Xfactor C3	1.59

SX	0.12095913
AES	4.41
ALS	0.53342976

	promedio	clave
factor Θ_1	1.842	III
factor Θ_2	1.816	II
factor Θ_3	1.59	I

Comparando				
III-II	0.026	<	0.53342976	NHDS
III-I	0.252	<	0.53342976	NHDS
II-I	0.226	<	0.53342976	NHDS
	III	II	I	
	Θ_1	Θ_2	Θ_3	

Interpretación

Teniendo los resultados de la prueba de Tuckey se observa que no existe diferencia significativa entre las concentraciones por lo que se puede elegir cualquiera de estas; se elegirá el que obtuvo mayor puntaje, la combinación en cuanto a puntaje es $C_1\Theta_1$

Análisis de Factores

	C1	C2	C3	
Θ_1	9.69	9.02	7.52	26.23
Θ_2	8.55	9.05	8.24	25.84
Θ_3	9.39	9.17	8.09	26.65
	27.63	27.24	23.85	

SC Θ_1 C	0.49385333		SC Θ_1 C	0.13968
SC Θ_2 C	0.06681333		SC Θ_2 C	0.00252
SC Θ_3 C	0.19365333		SC Θ_3 C	0.05772

FV	GL	SC	CM	FC	FT	
SC01C	2	0.49385333	0.24692667	67.5072904	5.25	HDS
SC02C	2	0.06681333	0.03340667	9.13304982	5.25	HDS
SC03C	2	0.19365333	0.09682667	26.4714459	5.25	HDS
SC0C1	2	0.13968	0.06984	19.0935601	5.25	HDS
SC0C2	2	0.00252	0.00126	0.34447145	5.25	NHDS
SC0C3	2	0.05772	0.02886	7.89003645	5.25	HDS
ERROR	36	0.13168	0.00365778			

Interpretación y Análisis

Según los resultados obtenidos se muestra que hay diferencia significativa excepto para el tiempo con la C_2 que no presenta diferencia significativa, vamos a escoger la combinación que más se adecue a nuestro producto final. En este caso será la combinación $C_2\theta_2$ porque presento la textura adecuada que buscamos para el producto final.

1.1.5.3 Resultados para Olor Residual

CUADRO N°23

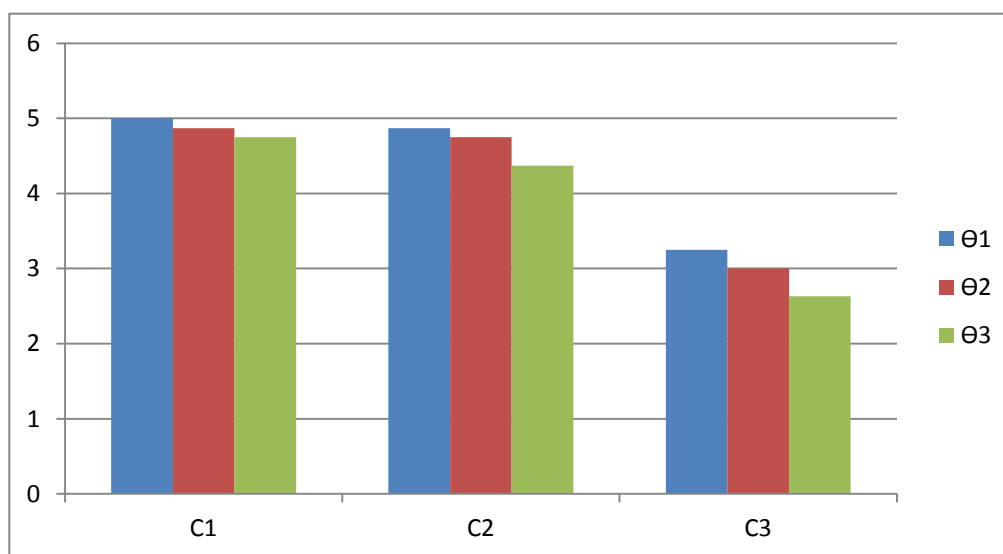
RESULTADOS DE OLOR RESIDUAL MEDIANTE ANÁLISIS SENSORIAL - PELADO QUIMICO

Controles	Rep	C ₁			C ₂			C ₃		
		θ_1	θ_2	θ_3	θ_1	θ_2	θ_3	θ_1	θ_2	θ_3
Olor residual	1	5	5	5	5	5	4	3	3	2
	2	5	4	4	5	5	5	3	3	2
	3	5	5	5	5	5	5	4	3	3
	4	5	5	5	5	5	4	3	3	2
	5	5	5	5	5	4	4	3	3	3
	6	5	5	5	4	5	5	3	3	3
	7	5	5	5	5	4	4	3	3	3
	8	5	5	4	5	5	4	4	3	3

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

GRAFICA N°7

RESULTADO DE OLOR RESIDUAL – PELADO QUIMICO



Interpretación: Nuestra gráfica muestra la diferencia entre la concentración y el tiempo para el olor residual.

Para la determinación de resultados se aplicó el análisis de varianza.

Análisis de Varianza:

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F.C.	F.t 1%	
FACTOR A	2	53.08	26.542	167.21	4.97	Hay dif. Signif
FACTOR B	2	2.58	1.292	8.14	4.97	Hay dif. Signif
BLOQUE	4	0.333	0.083	0.52	3.64	No Hay dif. Signif
C x θ	7	1.111	0.1587	1	2.96	No Hay dif. Signif
ERROR	56	8.89	0.1587			
TOTAL	71	66	0.93			

Interpretación:

Para el factor C (concentración de NaOH) y para el factor θ (tiempo de pelado químico) la tabla de análisis de varianza muestra que ambos factores hay diferencia significativa por lo cual es necesario realizar la prueba de Tuckey.

Tuckey para Factor C (concentración de NaOH)

Xfactor C1	4.875
Xfactor C2	4.666666667
Xfactor C3	2.958333333

SX	0.99380799
AES	4.41
ALS	4.38269324

	promedio	clave
factor Θ_1	4.875	III
factor Θ_2	4.66666667	II
factor Θ_3	2.95833333	I

Comparando

III-II	0.20833333	<	4.38269324	NHDS
III-I	1.91666667	<	4.38269324	NHDS
II-I	1.70833333	<	4.38269324	NHDS

III	II	I
Θ_1	Θ_2	Θ_3

Interpretación

Teniendo los resultados de la prueba de Tuckey se observa que no existe diferencia significativa entre las distintas concentraciones por lo que se puede elegir cualquiera de estas tres; sin embargo vamos a escoger la que tenga menor olor residual y se adecue más al producto que queremos obtener.

Tuckey para Factor θ (tiempo de pelado químico)

Xfactor θ_1	4.375
Xfactor θ_2	4.20833333
Xfactor θ_3	3.91666667

SX	0.7200823
AES	4.41
ALS	3.17556294

	promedio	clave
factor Θ_1	4.375	III
factor Θ_2	4.20833333	II
factor Θ_3	3.91666667	I

Comparando

III-II	0.16666667	<	3.17556294	NHDS
III-I	0.45833333	<	3.17556294	NHDS
II-I	0.29166667	<	3.17556294	NHDS

III	II	I
Θ_1	Θ_2	Θ_3

Interpretación

Teniendo los resultados de la prueba de Tuckey se observa que no existe diferencia significativa entre los tiempos Θ_1 , Θ_2 , Θ_3 por lo que se puede elegir cualquiera de los tres tiempos.

1.1.5.4 Evaluación de NaOH residual en Gajos de Naranja

CUADRO N°24

RESULTADOS DE NaOH RESIDUAL - PELADO QUIMICO

Controles	Rep	C ₁			C ₂			C ₃		
		Θ_1	Θ_2	Θ_3	Θ_1	Θ_2	Θ_3	Θ_1	Θ_2	Θ_3
NaOH residual	1	NRF	NRF	NRF	NRF	NRF	NRF	NRF	NRF	NRF
	2	NRF	NRF	NRF	NRF	NRF	NRF	NRF	NRF	RF
	3	NRF	NRF	NRF	NRF	NRF	NRF	NRF	NRF	NRF
	4	NRF	NRF	NRF	NRF	NRF	NRF	NRF	NRF	NRF
	5	NRF	NRF	NRF	NRF	NRF	NRF	NRF	NRF	RF

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

NRF = No Reaccionó a la Fenolftaleína

RF = Reaccionó a la Fenolftaleína

Interpretación

Según los resultado obtenidos encontramos que no hay presencia de NaOH residual en los gajos de naranja para las dos concentraciones de 1% y 2% porque no presenta cambio de color al agregarle el reactivo indicador fenolftaleína, para la concentración al 3% se observó presencia de NaOH residual en dos muestras; al agregarles el reactivo indicador fenolftaleína

las muestras cambiaron de color a rosado intenso, esto ocurre porque el lavado no fue eficiente a comparación de las otras tres muestras que no mostraron presencia de NaOH.

Discusión y Conclusión del Experimento: Pelado Químico

Luego de haber hecho los análisis estadísticos de pelado químico; tenemos que para el rendimiento la combinación según la puntuación sería $C_2\theta_1$, para la textura elegimos la combinación $C_2\theta_2$ por presentar la textura adecuada para nuestro producto final. En cuanto al olor residual se entiende que las combinaciones que tengan menor concentración serán las que menor olor residual presenten; según los resultados obtenidos tenemos que por puntuación sería la $C_1\theta_1$, pero esta concentración no ayuda en el producto final de pelado de gajos; es por eso que elegimos la combinación $C_2\theta_2$ por presentar un muy bajo olor residual y adecuándose mejor a nuestro producto. En cuanto al residual de NaOH en los gajos de naranja; no hubo presencia de NaOH residual ya que no reaccionaron con el reactivo indicador (fenolftaleína), solo se presentó en la tercera concentración y en dos muestras; eso se puede corregir con un lavado eficiente.

Concluimos este experimento teniendo como combinación final a $C_2\theta_2$ por presentar las características adecuadas para nuestro producto final.

Modelos Matemáticos

Transferencia de Calor: En el pelado químico se produce tratamiento térmico

$$Q = m \times C_p \times (T_2 - T_1)$$

Donde:

Q = calor de calentamiento, kcal/kg.

m = materia prima

C_p = calor específico, kcal/kg°C

Rendimiento.

$$R = \frac{PGSP - (PGSP - PGP)}{PGSP} * 100$$

Dónde:

PGSP= Peso de gajos sin pelar

PGP= Peso de gajos pelados

- Rendimiento del óptimo:

$$R = \frac{43 - (43 - 40.8)}{43} * 100$$

$$R = 94.8 \%$$

- Balance de Materia

Naranja gajos/ zumo		
Materia que ingresa	Materia que sale	Materia que se pierde en el proceso
Naranja gajos 156.8 kg	117.6 kg	39.2 kg.

- Balance Macroscópico de Energía

Cálculo del calor Absorbido por los gajos de naranja en el pelado químico:

Ti= temperatura de los gajos inicial= 15°C

Tf= temperatura de los gajos a la salida = 60 °C

M = masa total de gajos a escaldar = 117.6

Cp = Calor específico de los gajos de naranja kcal/kg °C

Hr = entalpia del vapor

HI = entalpia del liquido

A = porcentaje de humedad del alimento.

B=porcentaje de solidos del alimento

$$Cp = \frac{a + (0.4 * b)}{100}$$

$$Cp = \frac{87,3 + (0.4 * 12,7)}{100}$$

$$Cp = 0.923 \text{ kcal/kg } ^\circ\text{C}$$

$$Q \text{ gajos} = m .Cp.\Delta T$$

$$Q \text{ gajos} = (117.6) (0.923 \text{ kcal/kg } ^\circ\text{C}) (60-15^\circ\text{C})$$

$$Q \text{ gajos} = 4884.52 \text{ kcal}$$

1.2 Experimento Preliminar N°2: INACTIVACIÓN ENZIMÁTICA

1.2.1 Objetivo

- Establecer los parámetros óptimos de temperatura y tiempo para la inactivación enzimática.
- Naranja: inactivación de la enzima mediante el método: Determinación de Actividad de la Pectino-Esterasa (P.E.)

1.2.2 Procedimiento

Para el presente experimento se tomó los gajos pelados y se separó en dos grupos; estos a su vez fueron separados en tres grupos distintos para su posterior evaluación según las variables; con sus temperaturas y tiempos distintos. En cuando a la enzima se determina la presencia usando el método propuesto.

1.2.3 Variables

- Temperatura

$T_1=75^{\circ}\text{C}.$

$T_2=85^{\circ}\text{C}.$

- Tiempo

$t_1=1 \text{ min}$

$t_2=3 \text{ min}$

$t_3=5 \text{ min}$

Control: color, sabor y presencia de pectino-esterasa.

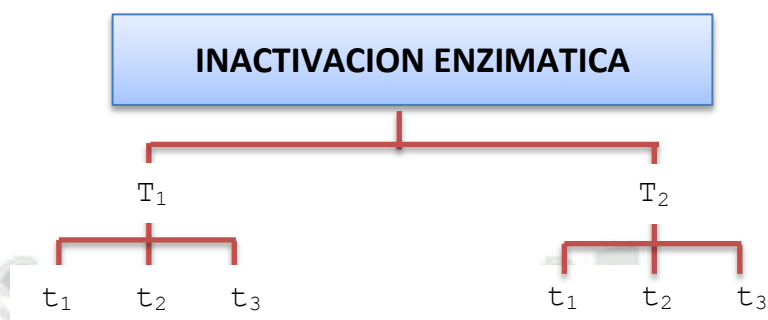
1.2.4 Diseño Experimental y Análisis Estadístico

- Para el análisis sensorial se realizara con 8 panelistas y con un experimento factorial aplicando un diseño completamente al azar.
- Para la presencia de pectino-esterasa se hará un experimento factorial aplicando un diseño de bloques completamente al azar.

Diagrama experimental.

DIAGRAMA N°14

Diseño experimental de inactivación enzimática para gajos de naranja



Control: color, olor, sabor, presencia de enzima pectino-esterasa.

1.2.5 Resultados

En este proceso se colocan los gajos de naranja en agua a temperatura y tiempo determinados, consiguiéndose así un tiempo y temperatura óptimos.

1.2.5.1 Resultados de Sabor

CUADRO N°25

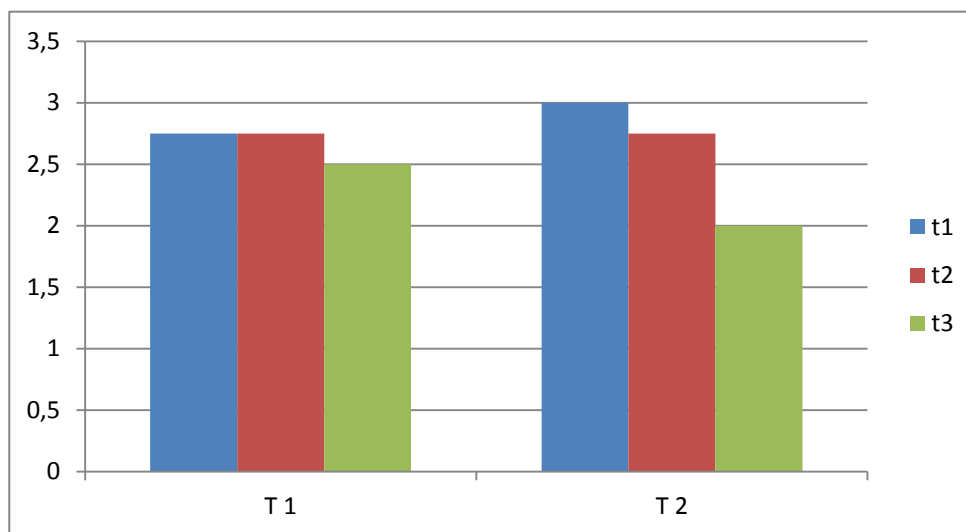
RESULTADOS DE SABOR MEDIANTE ANÁLISIS SENSORIAL - INACTIVACIÓN ENZIMATICA

Controles	Repeticiones	T ₁			T ₂		
		t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃
Sabor	1	4	2	2	4	3	3
	2	2	4	2	2	2	3
	3	2	4	2	4	3	1
	4	4	4	2	4	2	3
	5	2	2	2	2	3	1
	6	2	2	2	2	3	1
	7	2	2	4	2	3	1
	8	4	2	4	4	3	3

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

GRAFICA N°8

RESULTADOS DE SABOR – INACTIVACIÓN ENZIMÁTICA



Interpretación: En la gráfica se muestra una ligera diferencia entre los tratamientos y el tiempo.

Para la determinación de resultados se aplicó el análisis de varianza.

Análisis de Varianza:

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F.C.	F.t 1%	
FACTOR A	1	0.083	0.083	0.11	7.42	No Hay dif. Signif
FACTOR B	2	3.5	1.75	2.22	5.27	No Hay dif. Signif
BLOQUE	7	10.92	1.56	1.98	3.2	No Hay dif. Signif
C x θ	2	1.17	0.58	0.74	5.27	No Hay dif. Signif
ERROR	35	27.58	0.79			
TOTAL	47	43.25	0.92			

Interpretación y Análisis

Para el factor T, t y Txt la tabla de análisis de varianza muestra que no hay diferencia significativa para el sabor, se puede elegir cualquiera de los tratamientos y no es necesario hacer Tuckey.

Conclusión

Según el análisis estadístico en este experimento nos dice que podemos escoger cualquiera de los tratamientos para el sabor pero vamos a elegir el T2 con t1 que es a una temperatura de 85°C y un tiempo de 1 minuto por los resultados sensoriales.

1.2.5.2 Resultados de Color

CUADRO N°26

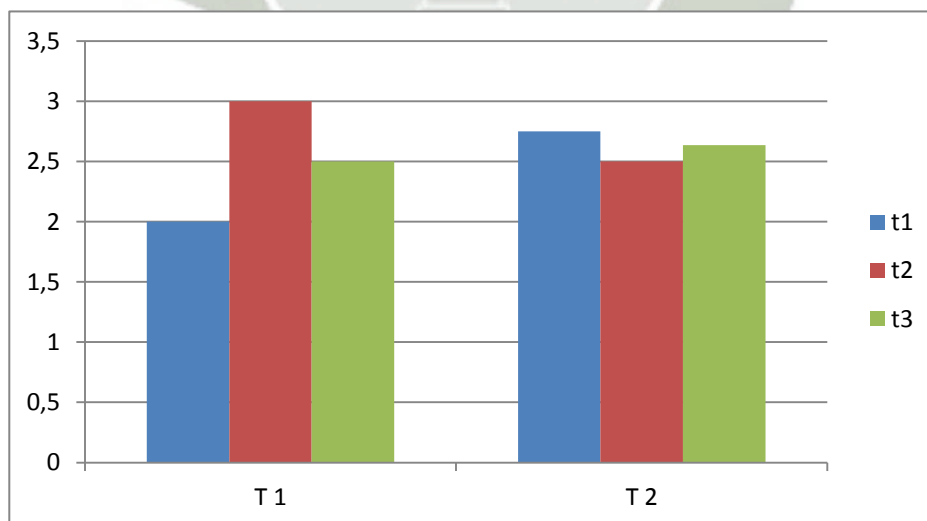
RESULTADOS DE COLOR MEDIANTE ANÁLISIS SENSORIAL - INACTIVACIÓN ENZIMÁTICA

Controles	Repeticiones	T ₁			T ₂		
		t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃
Color	1	1	1	2	3	4	2
	2	3	3	3	2	2	2
	3	3	3	2	3	4	2
	4	3	1	3	3	2	4
	5	3	3	3	3	2	3
	6	1	1	2	3	2	2
	7	1	1	2	2	2	2
	8	1	3	3	3	2	4

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

GRAFICA N°9

RESULTADOS DE COLOR – INACTIVACIÓN ENZIMÁTICA



Interpretación: Se muestra que la diferencia es mínima porque los valores tomados son bajos.

Para la determinación de resultados se aplicó el análisis de varianza.

Análisis de Varianza:

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F.C.	F.t 1%	
FACTOR A	1	2.523	2.521	3.88	7.42	No Hay dif. Signif
FACTOR B	2	0.792	0.396	0.61	5.27	No Hay dif. Signif
BLOQUE	7	8.646	1.235	1.90	3.2	No Hay dif. Signif
C x θ	2	0.792	0.396	0.61	5.27	No Hay dif. Signif
ERROR	35	22.729	0.649			
TOTAL	47	35.479	0.755			

Interpretación y Análisis

Para el factor T, t y Txt la tabla de análisis de varianza muestra que no hay diferencia significativa para el color, se puede elegir cualquiera de los tratamientos y no es necesario hacer Tuckey.

Conclusión

Según el análisis estadístico en este experimento nos dice que podemos escoger cualquiera de los tratamientos para el color pero vamos a elegir el T2 con t1 que es a una temperatura de 85°C y un tiempo de 1 minuto por los resultados sensoriales.

1.2.5.3 Resultados °Brix

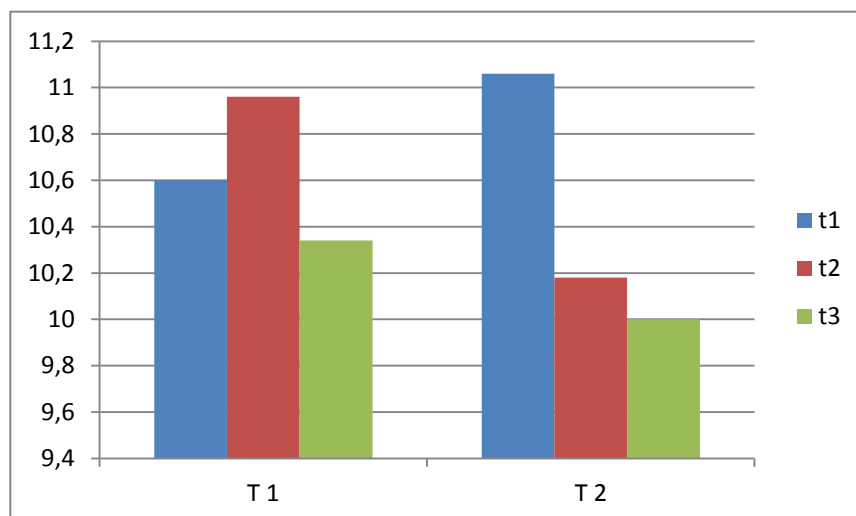
CUADRO N°27
RESULTADOS OBTENIDOS EN LA INACTIVACIÓN ENZIMÁTICA

Controles	Repeticiones	T ₁			T ₂		
		t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃
°Brix	1	10.5	11.0	10.3	11.2	10.0	9.8
	2	11.0	10.8	10.5	11.0	10.3	10.0
	3	10.8	11.1	10.3	11.2	10.5	10.1
	4	10.5	10.9	10.4	11.0	10.2	9.90
	5	10.2	11.0	10.2	10.9	9.90	10.2

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

GRAFICA N°10

RESULTADOS DE °Brix – INACTIVACIÓN ENZIMÁTICA



Interpretación: Podemos observar que hay diferencia entre la temperatura y el tiempo.

Para la determinación de resultados se aplicó el análisis de varianza.

Análisis de Varianza:

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F.C.	F.t 1%	
FACTOR T	1	0.363	0.363	9.855	7.82	Hay dif. Signif
FACTOR t	2	2.211	1.105	30.009	5.61	Hay dif. Signif
T x t	2	1.976	0.988	26.824	5.61	Hay dif. Signif
ERROR	24	0.884	0.037			
TOTAL	29	5.434	0.187			

Interpretación:

Para el factor T (Temperatura de Inactivación Enzimática) y para el factor t (Tiempo de Inactivación Enzimática) la tabla de análisis de varianza muestra que hay diferencia significativa por lo cual es necesario realizar la prueba Tuckey.

Para la interacción T x t la tabla de análisis de varianza muestra que hay diferencia significativa por lo cual es necesario hacer el análisis de factores.

Tuckey para factor T (temperatura de inactivación)

Xfactor T1	10.63333333
Xfactor T2	14.89777778

SX	0.38384024
AES	3.96
ALS	1.52000737

	promedio	clave
factor T1	10.6333333	I
factor T2	14.8977778	II

Comparando

II-I	4.26444444	>	1.6652	HDS
------	------------	---	--------	-----

II	I
T ₂	T ₁

Interpretación y Análisis

La prueba de Tuckey mostro que hay diferencia significativa entre las dos temperaturas, por lo que se tomara como variable más adecuada la T2 (temperatura a 85°C) por tener los valores más altos de °Brix.

Tuckey para factor t (tiempo de inactivación)

Xfactort1	10.83
Xfactor t2	13.96333333
Xfactor t3	13.50333333

SX	0.38384024
AES	4.54
ALS	1.74263471

	promedio	clave
factor t1	10.83	I
factor t2	13.9633333	III
factor t3	13.5033333	II

Comparando

III-II	0.46	<	1.900897	NHDS
III-I	3.13333333	>	1.900897	HDS
II-I	2.67333333	>	1.900897	HDS

III	II	I
T ₂	T ₃	T ₁

Interpretación y Análisis

El promedio más alto lo mostró t2 y la prueba de Tuckey mostró que no hay diferencia significativa entre t3 – t2, por lo que se podrá tomar cualquiera de estas variables. El otro factor no se toma en cuenta porque mostro un promedio inferior a t2.

Análisis de Factores

	T1	T2	
t1	53	55.3	108.3
t2	54.8	50.9	105.7
t3	51.7	50	101.7
	159.5	156.2	

SCt1T	0.529
SCt2T	1.521
SCt3T	0.289
SCtT1	0.96933333
SCtT2	3.21733333

FV	GL	SC	CM	FC	FT	
SCt1T	1	0.529	0.529	2.82332372	4.26	NHDS
SCt2T	1	1.521	1.521	8.11772284	4.26	HDS
SCt3T	1	0.289	0.289	1.54242071	4.26	NHDS
SCtT1	2	0.96933333	0.48466667	2.58671247	5.61	NHDS
SCtT2	2	3.21733333	1.60866667	8.58560824	5.61	HDS
ERROR	24	0.884	0.18736782			

Interpretación y Análisis

Según muestran los resultados encontramos que hay diferencia significativa para t2T y para tT2 en las otras combinaciones no se muestra diferencia.

1.2.5.4 Resultados de Presencia de Pectino-esterasa

Se muestra un cuadro de resultados de la inactivación enzimática para las dos temperaturas; estos resultados son obtenidos del gasto de NAOH en la titulación, nos indican la presencia de la enzima mediante el método de Determinación de Actividad de la Pectino-Esterasa (P.E.)

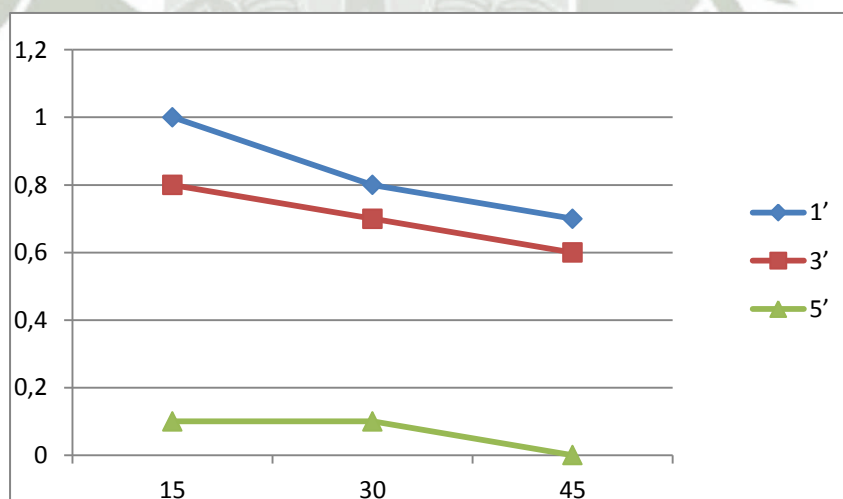
CUADRO N°28
RESULTADOS OBTENIDOS EN LA INACTIVACIÓN ENZIMÁTICA

min	75°C			85°C		
	1'	3'	5'	1'	3'	5'
15	1	0.8	0.1	0	0	0
30	0.8	0.7	0.1	0	0	0
45	0.7	0.6	0	0	0	0

En el cuadro tenemos dos temperaturas (75 y 85°C) con tiempos (1', 3', 5') estos resultados fueron obtenidos por el método de "Determinación de Actividad de Pectino-Esterasa (P.E.)" los cuales indican presencia de actividad de la enzima a una temperatura de 75°C.

GRAFICA N°11

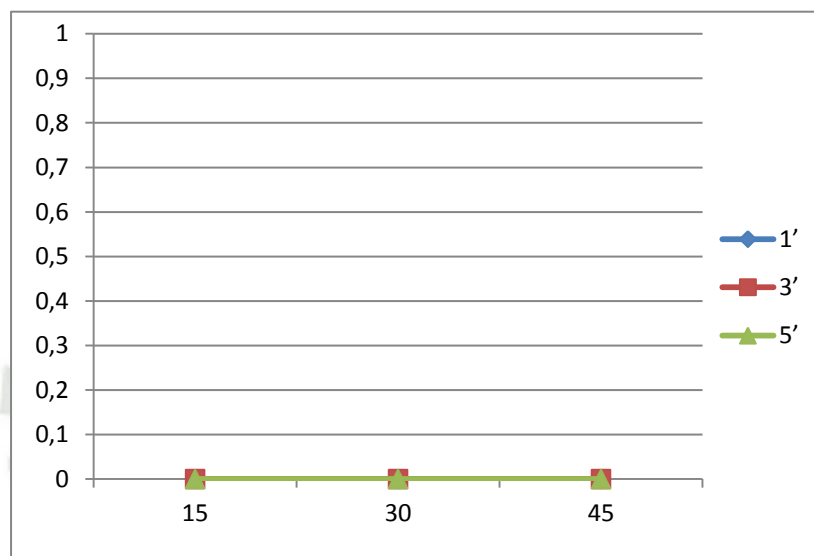
TEMPERATURA 75°C



En esta gráfica se muestra la actividad de la enzima en los gajos de naranja una vez hecha la estabilización. Se ve que hay presencia de la enzima a 75°C en los tres tiempos.

GRAFICA N°12

TEMPERATURA 85°C



En esta gráfica se muestra la actividad de la enzima en los gajos de naranja una vez hecha la estabilización a 85°C. Se puede observar que no hay actividad de la enzima; es por eso que no hay crecimiento en las rectas o quedan en cero para la gráfica.

Interpretación y Análisis

Se elige la temperatura de 85°C por ya no presentar actividad de enzima y se puede escoger cualquiera de los tiempos; en este caso escogeremos el primer tiempo porque no es necesario seguir sometiendo a altas temperaturas a los gajos si la enzima ya se inactiva. La combinación adecuada es T_2t_1

Discusión y Conclusión del Experimento

Después de haber realizado los análisis estadísticos de la inactivación enzimática; en cuanto al sabor tenemos la combinación T_2t_1 que es la que presenta mayor puntuación sensorial, en el color la mayor puntuación la presenta T_2t_1 y según los °Brix la mejor combinación por tener mayor grado es T_2t_1

En cuanto a la presencia de pectino-esterasa concluimos que a una temperatura de 85°C y con cualquiera de los tres tiempos la enzima se inactiva es por eso que nos quedamos con el menor tiempo y la combinación es T_2t_1

Concluimos este experimento teniendo como combinación final a T_2t_1 por presentar mayor puntuación sensorial para el producto, la inactivación de pectino-esterasa y tener las características adecuadas para nuestro producto final.

Modelos Matemáticos

- ❖ Calor necesario para la reacción.

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

Dónde:

Q =Calor de transferencia.

C_p =Calor especifico (kcal/kg °C)

m =masa (kg/ batch)

ΔT = Incremento de la Temperatura (°C).

ΔT = (° T inicial - ° T final)

- **Balance de Materia**

Naranja gajos		
Materia que ingresa	Materia que sale	Materia que se pierde en el proceso
Naranja gajos 117.6 kg	116.42 kg	1.18kg.

- **Balance Macroscópico de Energía**

Cálculo del calor Absorbido por los gajos de naranja al ser escaldado

Ti= temperatura de los gajos inicial= 15°C

Tf= temperatura de los gajos a la salida = 75 °C

M = masa total de gajos a escaldar = 134.3

C_p = Calor especifico de los gajos de naranja kcal/kg °C

Hr = entalpia del vapor

HI = entalpia del liquido

A = porcentaje de humedad del alimento.

B=porcentaje de solidos del alimento

$$Cp = \frac{a + (0.4 * b)}{100}$$

$$Cp = \frac{87,3 + (0.4 * 12,7)}{100}$$

$$Cp = 0.923 \text{ kcal/kg } ^\circ\text{C}$$

$$Q \text{ gajos} = m \cdot Cp \cdot \Delta T$$

$$Q \text{ gajos} = (134.4) (0.923 \text{ kcal/kg } ^\circ\text{C}) (75-15^\circ\text{C})$$

$$Q \text{ gajos} = 6822.81 \text{ kcal}$$

2. Evaluación de Pruebas Experimentales

2.1 Evaluación de la Materia Prima

- **Análisis Físico-Químico**

CUADRO N°29
Características físicas de la naranja

Características	Resultados
Peso	150-200 gr
Dimensión	6 -10 cm
Forma	Redondeada
pH	3.7

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

CUADRO N°30
Características organolépticas de la naranja

Características	Resultados
Color	Anaranjado
Sabor	Característico
Aroma	Característico
°Brix	11
Enfermedades	Ausencia de enfermedades

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

- **Análisis Químico Proximal**

CUADRO N°31

Componentes	Resultados
Proteínas (%)	0,7
Humedad	88.72
Grasa (%)	0,63
Cenizas	0.21
°Brix	11
Vitamina C (mg %)	32,34

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

- **Análisis Microbiológico**

CUADRO N°32

Análisis	Resultados
Numeración de E.coli UFC/g	<10
Detección de Salmonella sp	Ausencia

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

2.2 Experimento N° 1: FORMA DE PROCESAMIENTO DE NARANJA

2.2.1 Objetivo

- Determinar la forma de procesamiento adecuada para la obtención del cremogenado de naranja.

2.2.2 Procedimiento

Para este experimento vamos a trabajar con dos tipos o formas de naranja, la primera es con triturado de naranja y la segunda es con zumo de naranja; se evaluara sensorialmente y se medirán pH, °Brix y la sedimentación del producto.

2.2.3 Variables

P_1 = Triturado de Naranja

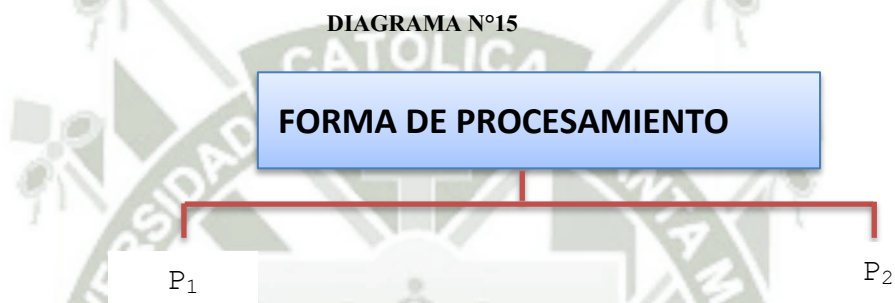
P_2 = Zumo de Naranja

Control: color. Olor, sabor, estabilidad en el tiempo, pH, °Brix.

2.2.4 Diseño Experimental y Análisis Estadístico

- Para el análisis sensorial se hará un diseño de bloques completamente al azar.
- Se hará un diseño completamente al azar para la sedimentación, pH, °Brix.

Diagrama experimental



2.2.5 Resultados

Se realizó el cremogenado con las dos formas de procesamiento; en zumo y triturado para su evaluación en todo el proceso y los análisis establecidos previamente.

2.2.5.1 Resultados de Color

Resultados de Forma de Procesamiento

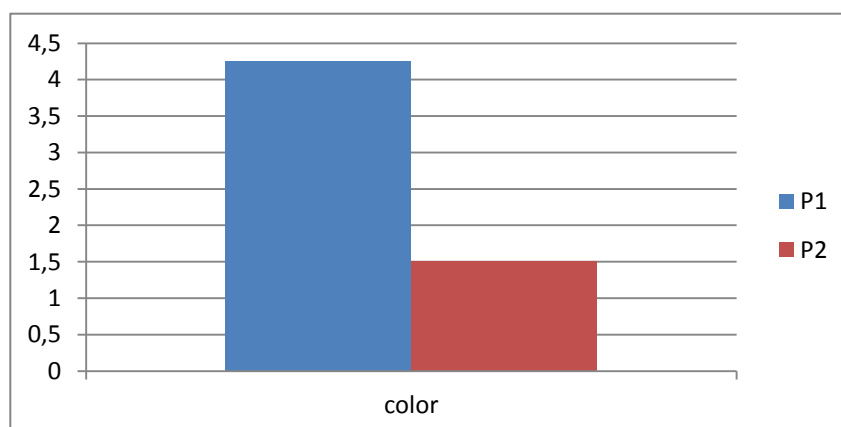
CUADRO N°33

controles	Repeticiones	P1	P2
Color	1	4	1
	2	4	1
	3	4	1
	4	4	1
	5	5	3
	6	5	1
	7	4	3
	8	4	1

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

GRAFICA N°13

RESULTADOS DE COLOR – FORMAS DE PROCESAMIENTO



Interpretación: Se muestra diferencia entre un tratamiento y el otro.

Para la determinación de resultados se aplicó el análisis de varianza.

Análisis de Varianza:

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F.C.	F.t 1%	
TRATAMIENTO	1	30.25	30.25	165	8.68	Hay dif. Signif
BLOQUE	7	4.75	0.679	3.701	4.14	No Hay dif. Signif
ERROR	15	2.75	0.183			
TOTAL	23	37.75	1.641			

Interpretación:

Para el tratamiento, la tabla de análisis de varianza muestra que hay diferencia significativa por lo cual es necesario realizar Tuckey.

Para el bloque, la tabla de análisis de varianza muestra que no hay diferencia significativa.

Tuckey

XP1	4.25
XP2	1.5

SX	0.151382518
AES	4.74
ALS	0.717553134

	promedio	clave
factor P1	4.25	II
factor P2	1.5	I

Comparando

II-I	2.75	>	0.71	HDS
------	------	---	------	-----

II	I
P ₁	P ₂

Interpretación y Análisis

La prueba de Tuckey mostró que hay diferencia significativa entre P1 y P2, por lo que se podrá tomar cualquiera de estos tratamientos pero por los resultados obtenidos en tablas se optara por el tratamiento P2 (procesamiento con zumo de naranja) por tener mejor color.

2.2.5.2 Resultados de Sabor

CUADRO N°34

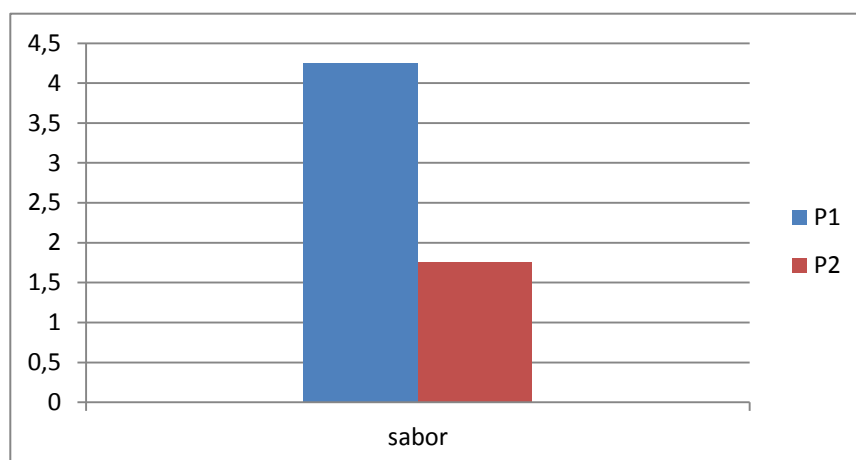
Resultados de Forma de Procesamiento

controles	repeticiones	P1	P2
Sabor	1	4	2
	2	4	2
	3	5	1
	4	4	2
	5	5	2
	6	4	1
	7	4	2
	8	4	2

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

GRAFICA N°14

RESULTADO DE SABOR – FORMAS DE PROCESAMIENTO



Interpretación: Se observa la diferencia en el sabor entre el zumo y el triturado de naranja

Para la determinación de resultados se aplicó el análisis de varianza.

Análisis de Varianza:

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F.C.	F.t 1%	
TRATAMIENTO	1	25	25	187.5	8.68	Hay dif. Signif
BLOQUE	7	1	0.143	1.071	4.14	No Hay dif. Signif
ERROR	15	2	0.133			
TOTAL	23	28	1.217			

Interpretación:

Para el tratamiento, la tabla de análisis de varianza muestra que hay diferencia significativa por lo cual es necesario realizar Tuckey.

Para el bloque, la tabla de análisis de varianza muestra que no hay diferencia significativa.

Tuckey

XP1	4.25
XP2	1.75

SX	0.5
AES	4.74
ALS	3.37

	promedio	clave
factor P1	4.25	II
factor P2	1.75	I

Comparando

II-I	2.5	>	2.37	HDS
------	-----	---	------	-----

II	I
P ₁	P ₂

Interpretación y Análisis

La prueba de Tuckey mostró que hay diferencia significativa entre P1 y P2, por lo que se podrá tomar cualquiera de estos tratamientos pero por los resultados obtenidos en tablas se optara por el tratamiento P2 (procesamiento con zumo de naranja) ya que este no presentaba sabor amargo.

2.2.5.3 Resultados de Sedimentación

CUADRO N°35

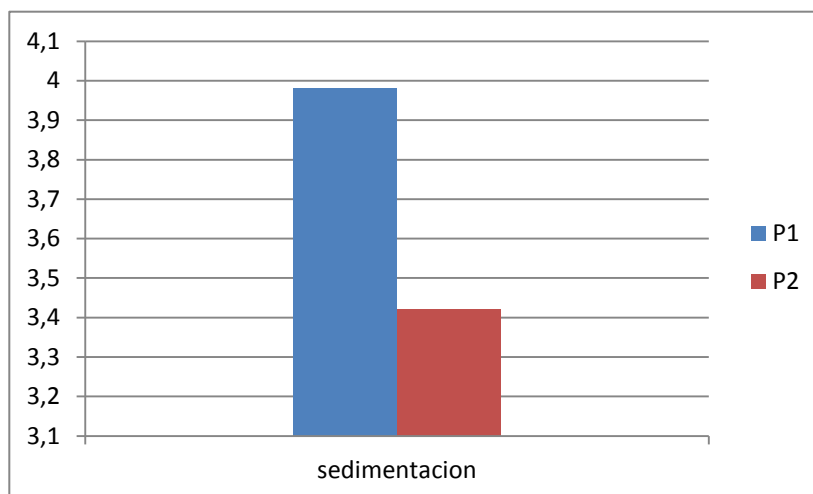
Resultados de Forma de Procesamiento

controles	repeticiones	P1	P2
Sedimentación	1	4.0	3.5
	2	4.1	3.4
	3	4.0	3.5
	4	3.8	3.4
	5	4.0	3.3

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

GRAFICA N°15

RESULTADOS DE SEDIMENTACION – FORMA DE PROCESAMIENTO



Interpretación: Observamos que hay diferencia en la sedimentación para el procesamiento.

Para la determinación de resultados se aplicó el análisis de varianza.

Análisis de Varianza:

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F.C.	F.t 1%	
TRATAMIENTO	1	0.784	0.784	82.53	11.26	Hay dif. Signif
TOTAL	9	0.86	0.096			
ERROR	8	0.076	0.009			

Interpretación:

Para el tratamiento, la tabla de análisis de varianza muestra que hay diferencia significativa por lo cual es necesario realizar Tuckey.

Tuckey

XP1	3.98
XP2	3.42

SX	0.1233
AES	4.74
ALS	0.5844

	promedio	clave
factor P1	3.98	II
factor P2	3.42	I

Comparando

II-I	0.56	<	0.5844	NHDS
------	------	---	--------	------

II	I
P ₁	P ₂

Interpretación y Análisis

La prueba de Tuckey mostró que no hay diferencia significativa entre P1 y P2, por lo que se podrá tomar cualquiera de estos tratamientos para la sedimentación pero por los resultados obtenidos en tablas se optara por el tratamiento P2 (procesamiento con zumo de naranja) ya que este presenta menor sedimentación que el P1 (triturado de naranja).

2.2.5.4 Resultados de pH

CUADRO N°36

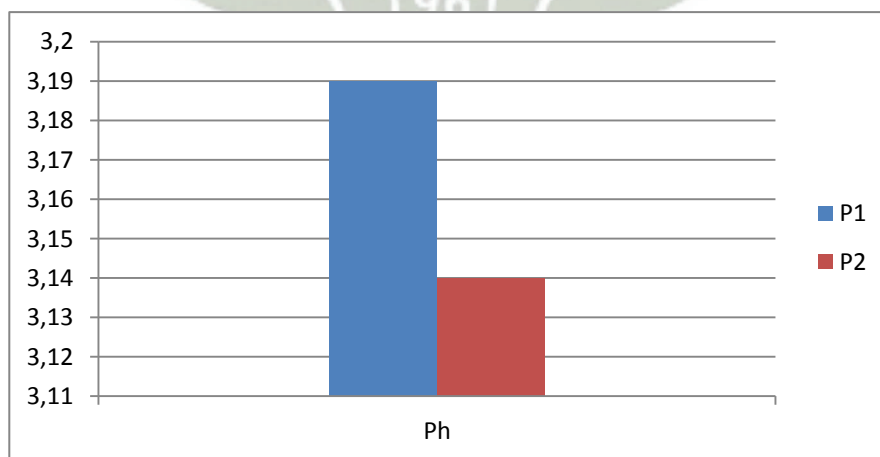
Resultados de Forma de Procesamiento

controles	repeticiones	P1	P2
pH	1	3.17	3.14
	2	3.18	3.13
	3	3.21	3.15
	4	3.19	3.16
	5	3.23	3.14

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

GRAFICA N°16

RESULTADOS DE PH – FORMAS DE PROCESAMIENTO



Interpretación: Hay diferencia entre el triturado y el zumo para el pH.

Para la determinación de resultados se aplicó el análisis de varianza.

Análisis de Varianza:

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F.C.	F.t 1%	
TRATAMIENTO	1	0.0068	0.0068	19.042	11.26	Hay dif. Signif
TOTAL	9	0.0096	0.001			
ERROR	8	0.0028	0.0004			

Interpretación:

Para el tratamiento, la tabla de análisis de varianza muestra que hay diferencia significativa por lo cual es necesario realizar Tuckey.

Tuckey

XP1	3.196
XP2	3.144

SX	0.0238
AES	4.74
ALS	0.11296

	promedio	clave
factor P1	3.196	II
factor P2	3.144	I

Comparando

II-I	0.052	<	0.11297	NHDS
------	-------	---	---------	------

II	I
P ₁	P ₂

Interpretación y Análisis

La prueba de Tuckey mostró que no hay diferencia significativa entre P1 y P2, por lo que se podrá tomar cualquiera de estos tratamientos pero por los resultados obtenidos se optara por el tratamiento P2 (procesamiento con zumo de naranja).

2.2.5.5 Resultados de °Brix

CUADRO N°37

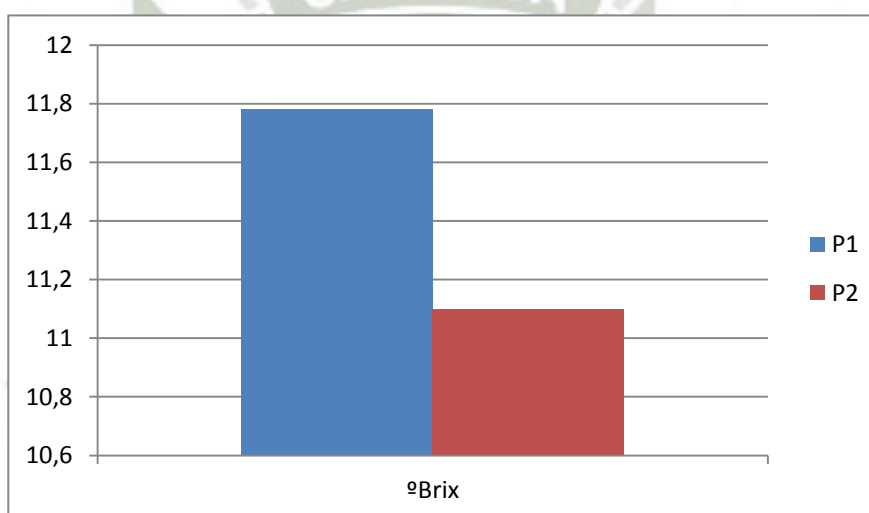
Resultados de Forma de Procesamiento

controles	repeticiones	P1	P2
°Brix	1	11.5	11.0
	2	12.0	11.2
	3	11.7	10.9
	4	11.4	11.4
	5	12.3	11.0

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

GRAFICA N°17

RESULTADOS DE °BRIX – FORMAS DE PROCESAMIENTO



Interpretación: Se muestra una pequeña diferencia porque los valores son muy cercanos.

Para la determinación de resultados se aplicó el análisis de varianza.

Análisis de Varianza:

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F.C.	F.t 1%	
TRATAMIENTO	1	1.156	1.156	13.062	11.26	Hay dif. Signif
TOTAL	9	1.864	0.2071			
ERROR	8	0.708	0.0885			

Interpretación:

Para el tratamiento, la tabla de análisis de varianza muestra que hay diferencia significativa por lo cual es necesario realizar Tuckey.

Tuckey

XP1	12.3
XP2	11

SX	0.3763
AES	4.74
ALS	1.7836

	promedio	clave
factor P1	12.3	II
factor P2	11	I

Comparando

II-I	1.3	<	1.7836	NHDS
------	-----	---	--------	------

II	I
P ₁	P ₂

Interpretación y Análisis

La prueba de Tuckey mostró que no hay diferencia significativa entre P1 y P2, por lo que se podrá tomar cualquiera de estos tratamientos.

Discusión y Conclusión de Experimento

En cuanto a los resultados obtenidos después de haber realizado los diseños estadísticos para la forma de procesamiento de naranja tenemos en cuanto al color y sabor se elige P2 por los resultados sensoriales obtenidos, en la sedimentación escogemos a P2 por presentar menor sedimentación que el triturado. Para pH puede cualquiera ya que no presenta diferencia y °Brix según la tabla de resultados será P1 por obtener mayor puntuación.

Concluimos este experimento teniendo como forma de procesamiento al zumo de naranja por presentar mejores características hacia nuestro producto final.

Aplicación de Modelos Matemáticos.

Transferencia de Calor

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

Dónde:

Q =Calor de transferencia.

Cp =Calor específico (kcal/kg °C)

m =masa (kg/ batch)

ΔT = Incremento de la Temperatura (°C).

ΔT = (° T inicial - ° T final)

$$MT = MDN + MTN$$

Dónde:

MT = masa total del producto

MDN = masa de disgregado de naranja

MTN = masa de triturado de naranja

- **Balance de Materia**

Naranja zumo		
Materia que ingresa	Materia que sale	Materia que se pierde en el proceso
Naranja zumo 501.76 kg	401.41 kg	100.35 kg.
100 %	96 %	20%

2.3 Experimento N° 2: FORMULACION

2.3.1 Objetivo

- Determinar la formulación adecuada para la obtención del cremogenado de naranja.

2.3.2 Procedimiento

En este experimento vamos a evaluar características para tres formulaciones distintas, una vez que hemos determinado la forma de procesamiento pasamos a evaluar cuál de las formulaciones se adapta más a nuestro al producto que queremos obtener.

2.3.3 Variables

❖ Formulación.

F_1 = 10% disgregado de naranja, 90% de naranja (triturada/zumo)

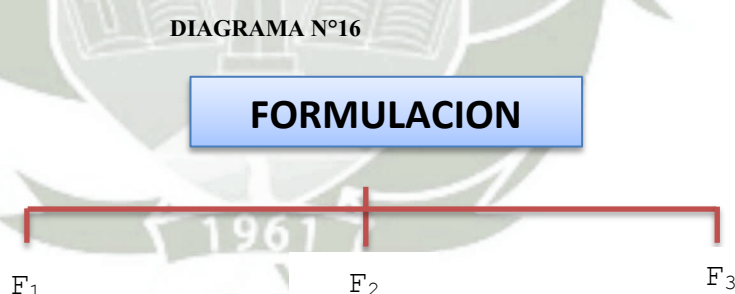
F_2 = 15% disgregado de naranja, 85% de naranja (triturada/zumo)

F_3 = 20% disgregado de naranja, 80% de naranja (triturada/zumo)

2.3.4 Diseño Estadístico y Análisis Experimental

- Para el análisis sensorial se hará un diseño de bloques completamente al azar con 8 panelistas.

Diagrama experimental



2.3.5 Resultados

Se determinará la formulación adecuada en función a los resultados que se obtengan de la determinación de estabilidad en el tiempo, color, sabor y apariencia.

2.3.5.1 Resultados de Color

CUADRO N°38

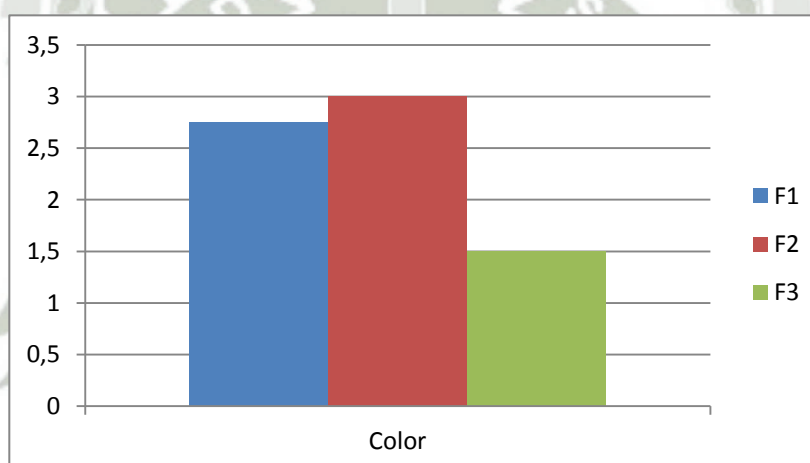
Resultados de Formulación

controles	repeticiones	F1	F2	F3
Color	1	4	2	1
	2	3	4	3
	3	3	3	1
	4	1	3	1
	5	2	3	3
	6	3	3	1
	7	3	3	1
	8	3	3	1

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

GRAFICA N°18

RESULTADOS DE COLOR – FORMULACION


Interpretación: Hay diferencia entre las tres formulaciones

Para la determinación de resultados se aplicó el análisis de varianza.

Análisis de Varianza:

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F.C.	F.t 1%	
TRATAMIENTO	2	10.333	5.167	8.04	6.51	Hay dif. Signif
BLOQUE	7	4.5	0.643	1	4.28	No Hay dif. Signif
ERROR	45	9	0.643			
TOTAL	23	23.833	1.036			

Interpretación:

Para el Tratamiento, la tabla de análisis de varianza muestra que hay diferencia significativa por lo cual es necesario hacer Tuckey.

Para el Bloque, la tabla de análisis de varianza muestra que no hay diferencia significativa.

Tuckey

XF1	2.75
XF2	3
XF3	1.5

SX	1.0607
AES	4.89
ALS	5.1867

	promedio	clave
factor F1	2.75	II
factor F2	3	III
factor F3	1.5	I

Comparación			
III-II	0.25	<	5.1867
III-I	1.5	<	5.1867
II-I	1.25	<	5.1867

NHDS
NHDS
NHDS

III	II	I
F ₂	F ₁	F ₃

Interpretación y Análisis

La prueba de Tuckey mostró que no hay diferencia significativa en cuanto al color entre las tres formulaciones F1, F2 y F3 por lo que se podrá tomar cualquiera de estas.

2.3.5.2 Resultados de Sabor

CUADRO N°39

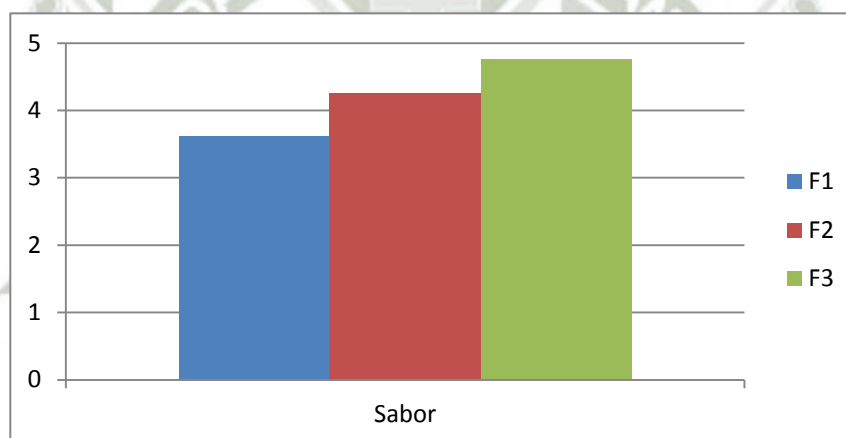
Resultados de Formulación

Controles	Repeticiones	F1	F2	F3
Sabor	1	4	5	5
	2	3	4	4
	3	4	4	5
	4	4	4	4
	5	4	5	5
	6	4	4	5
	7	3	4	5
	8	3	4	5

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

GRAFICA N°19

RESULTADOS DESABOR - FORMULACION



Interpretación: Se muestra una diferencia mínima entre las formulaciones

Para la determinación de resultados se aplicó el análisis de varianza.

Análisis de Varianza:

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F.C.	F.t 1%	
TRATAMIENTO	2	5.083	2.542	15.82	6.51	Hay dif. Signif
BLOQUE	7	2.625	2.625	1	4.28	No Hay dif. Signif
ERROR	14	2.25	2.25			
TOTAL	23	9.958	0.433			

Interpretación:

Para el Tratamiento, la tabla de análisis de varianza muestra que hay diferencia significativa por lo cual es necesario hacer Tuckey.

Para el Bloque, la tabla de análisis de varianza muestra que no hay diferencia significativa.

Tuckey

XF1	3.625
XF2	4.25
XF3	4.75

SX	0.5303
AES	4.89
ALS	2.5933

	promedio	clave
factor F1	3.625	I
factor F2	4.25	II
factor F3	4.75	III

Comparando

III-II	0.5	<	2.5933	NHDS
III-I	1.125	<	2.5933	NHDS
II-I	0.625	<	2.5933	NHDS

III	II	I
F ₃	F ₂	F ₁

Interpretación y Análisis

La prueba de Tuckey mostró que no hay diferencia significativa en cuanto al sabor entre las tres formulaciones F1, F2 y F3 por lo que se podrá tomar cualquiera de estas.

2.3.5.2 Resultados de Apariencia

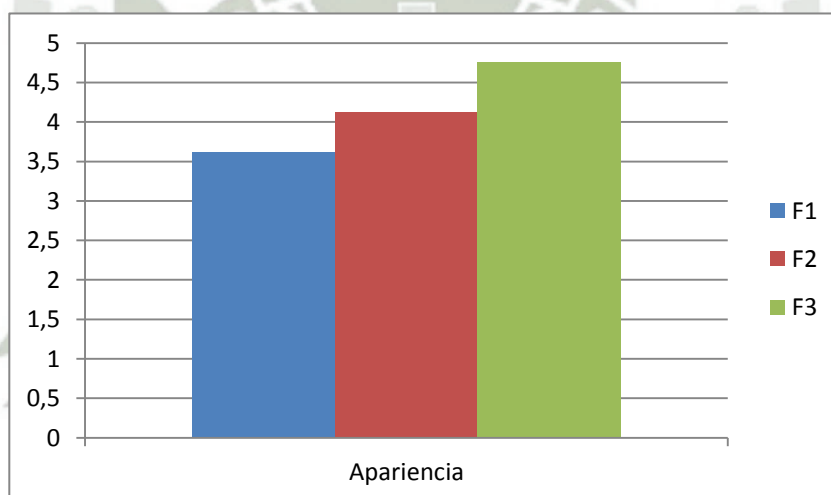
CUADRO N°40
Resultados de Formulación

Controles	Repeticiones	F1	F2	F3
Apariencia	1	4	4	5
	2	3	4	5
	3	4	4	5
	4	4	4	4
	5	3	5	5
	6	4	4	4
	7	3	4	5
	8	4	4	5

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

GRAFICA N°20

RESULTADOS DE APARIENCIA - FORMULACION



Interpretación: Tenemos diferencia entre las tres formulaciones.

Para la determinación de resultados se aplicó el análisis de varianza.

Análisis de Varianza:

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F.C.	F.t 1%	
TRATAMIENTO	2	5.08	2.542	9.93	6.51	Hay dif. Signif
BLOQUE	7	0.67	0.095	0.37	4.28	No Hay dif. Signif
ERROR	14	3.58	0.256			
TOTAL	23	9.33	0.406			

Interpretación:

Para el Tratamiento, la tabla de análisis de varianza muestra que hay diferencia significativa por lo cual es necesario hacer Tuckey.

Para el Bloque, la tabla de análisis de varianza muestra que no hay diferencia significativa.

Tuckey

XF1	3.625
XF2	4.125
XF3	4.75

SX	0.6693
AES	4.89
ALS	3.2727

	promedio	clave
factor F1	3.625	I
factor F2	4.125	II
factor F3	4.75	III

Comparando

III-II	0.625	<	3.2727	NHDS
III-I	1.125	<	3.2727	NHDS
II-I	0.5	<	3.2727	NHDS

III	II	I
F ₃	F ₂	F ₁

Interpretación y Análisis

La prueba de Tuckey mostró que no hay diferencia significativa entre formulaciones F1, F2 y F3 por lo que se podrá tomar cualquiera de estas para la apariencia pero tomaremos la F3 que es la que contiene mayor cantidad de trozos de naranja y tiene mejor apariencia para nuestro producto final.

Discusión y Conclusión del Experimento

Los resultados obtenidos para la formulación de nuestro producto después del análisis estadístico son: color por puntuación la F₂, sabor por tener mayor puntuación sensorial es F₃ y la apariencia nos da como mejor a F₃ por su puntuación sensorial.

Concluimos este experimento escogiendo a la formulación 3 por tener mejor resultado sensorial y darnos la apariencia que deseamos en nuestro producto final.

Aplicación de Modelos Matemáticos.

$$MT = MDN + MN$$

Dónde:

MT = masa total del producto

MDN = masa de disgregado de naranja

MN = masa de triturado de naranja

Criterio de Uniformidad de la Mezcla

$$DC = \left(\frac{\sum (CA - CMA)^2}{NCMA^2} \right)^{0.5}$$

Donde:

Dc= criterio de uniformidad en la mezcla.

C_{MA}= verdadera opción media en componentes A en la mezcla (determinable por las cantidades de los elementos constituyentes de la carga).

C_A=composición en componentes A en una sola muestra.

N= número de muestras.

• Balance de Materia

Naranja gajos/ zumo		
Materia que ingresa	Materia que sale	Materia que se pierde en el proceso
Naranja gajos 116.42 kg	116.42 kg	0.0 kg.
Naranja zumo 397.35 kg	397.35 kg	0.0 kg.

2.4 Experimento N° 3: ESTABILIZACION

2.4.1 Objetivo

- Determinar el tipo estabilizante y concentración adecuada para estabilizar el cremogenado.

2.4.2 Procedimiento

Se realizará con dos tipos de estabilizante y a dos concentraciones para evaluar cuál es la óptima para nuestro producto.

2.4.3 Variables

❖ Estabilizante

E_1 =goma xantan.

E_2 =Carboximetilcelulosa (CMC).

❖ Concentración del Estabilizante

$EC_1=0,2\%$

$EC_2=0,3\%$

2.4.4 Diseño Estadístico y Análisis Experimental

- Se realizó un experimento factorial aplicando un diseño de bloques completamente al azar.

Diseño experimental.



2.4.5 Resultados

- Se evalúa el tipo y dosis de estabilizante que mejor cumple este propósito
- La estabilidad se evalúa por medio de la observación de cada una de las muestras (100 ml. Por muestra), anotando la cantidad de sedimentación en milímetros, se hicieron 5 repeticiones. Y la estabilidad en el tiempo.

2.4.5.1 Resultados para Sedimentación

CUADRO N°41

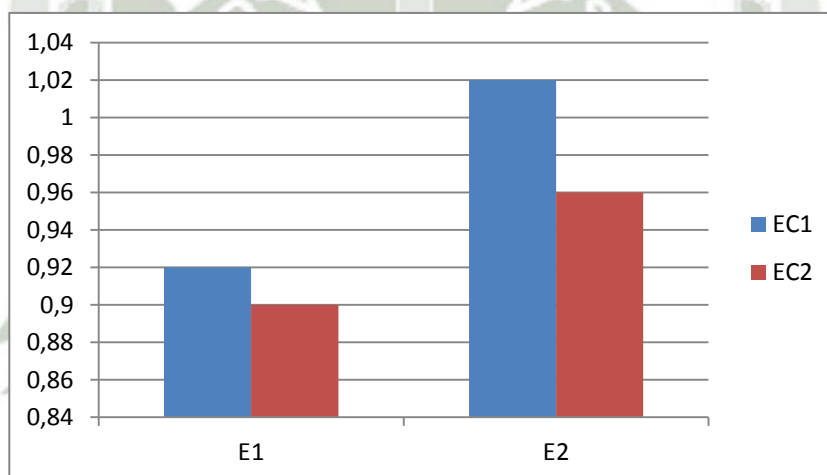
Resultados de Estabilización

Controles	repeticiones	E ₁		E ₂	
		EC ₁	EC ₂	EC ₁	EC ₂
Sedimentación	1	1.0	0.9	0.9	1.0
	2	0.9	0.9	1.0	0.9
	3	1.0	1.0	1.1	1.0
	4	0.8	0.9	1.0	0.9
	5	0.9	0.8	1.1	1.0

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

GRAFICA N°21

RESULTADOS DE SEDIMENTACION - ESTABILIZACION



Interpretación: Tenemos una diferencia mínima y se observa las gráficas con valores muy cercanos.

Para la determinación de resultados se aplicó el análisis de varianza.

Análisis de Varianza:

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F.C.	F.t 1%	
FACTOR E	1	0.032	0.032	5.82	8.53	No Hay dif. Signif
FACTOR EC	1	0.008	0.008	1.46	8.53	No Hay dif. Signif
E x EC	1	0.002	0.002	0.36	8.53	No Hay dif. Signif
ERROR	16	0.088	0.006			
TOTAL	19	0.13	0.007			

Interpretación y Análisis

Para el factor E (estabilizante), para el factor EC (concentración de estabilizante) y para E x EC: La tabla de análisis de varianza muestra que no hay diferencia significativa para estos; por lo cual no es necesario hacer Tuckey. La diferencia de sedimentación entre los tratamientos es mínima y se puede tomar cualquiera.

2.4.5.2 Resultados para Apariencia

CUADRO N°42

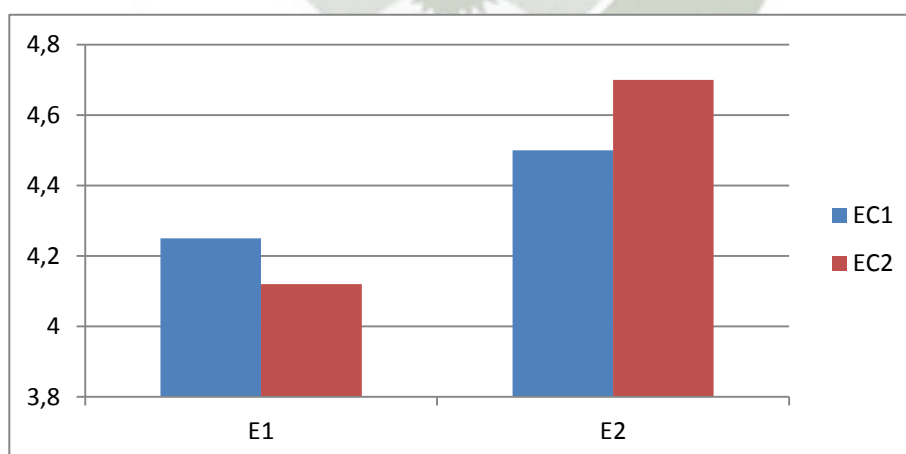
Resultados de Estabilización

Controles	repeticiones	E ₁		E ₂	
		EC ₁	EC ₂	EC ₁	EC ₂
Apariencia	1	4	4	4	5
	2	4	4	5	5
	3	4	4	4	4
	4	4	5	5	5
	5	5	4	4	4
	6	4	4	5	5
	7	4	4	5	5
	8	5	4	4	5

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

GRAFICA N°22

RESULTADOS DE APARIENCIA - ESTABILIZACION



Interpretación: La diferencia entre los tratamientos es muy corta o mínima por los valores se puede observar la diferencia.

Para la determinación de resultados se aplicó el análisis de varianza.

Análisis de Varianza:

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F.C.	F.t 1%	
FACTOR E	1	1.53	1.53	7.29	7.64	No Hay dif. Signif
FACTOR EC	1	0.03	0.03	0.15	7.64	No Hay dif. Signif
E x EC	1	0.28	0.28	1.34	7.64	No Hay dif. Signif
ERROR	28	5.88	0.21			
TOTAL	31	7.72	0.25			

Interpretación y Análisis

Para el factor E (estabilizante), para el factor EC (concentración de estabilizante) y para E x EC: La tabla de análisis de varianza muestra que no hay diferencia significativa para estos; por lo cual no es necesario hacer Tuckey. Pero vamos a tomar E₂ y EC₂ por ser el que tuvo mayor puntuación.

2.4.5.3 Resultados para Viscosidad

CUADRO N°43

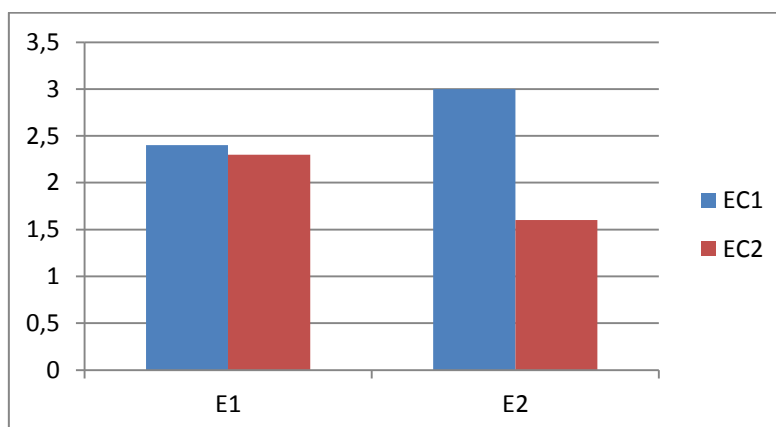
Resultados de Estabilización

Controles	repeticiones	E ₁		E ₂	
		EC ₁	EC ₂	EC ₁	EC ₂
Viscosidad	1	2	2	3	1
	2	3	2	2	2
	3	2	3	3	1
	4	3	3	4	2
	5	2	2	3	2

Fuente: Elaboración Propia, 2013 U.C.S.M

GRAFICA N°23

RESULTADOS DE VISCOSIDAD – ESTABILIZACION



Interpretación: Se muestra diferencia en la gráfica por los valores dados, ya que estos son mínimos.

Para la determinación de resultados se aplicó el análisis de varianza.

Análisis de Varianza:

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F.C.	F.t 1%	
FACTOR E	1	0.05	0.05	1.143	8.53	No Hay dif. Signif
FACTOR EC	1	2.45	2.45	7	8.53	No Hay dif. Signif
E x EC	1	2.45	2.45	7	8.53	No Hay dif. Signif
ERROR	16	5.6	0.35			
TOTAL	19	10.55	0.56			

Interpretación y Análisis

Para el factor E (estabilizante), para el factor EC (concentración de estabilizante) y para E x EC: La tabla de análisis de varianza muestra que no hay diferencia significativa para estos; por lo cual no es necesario hacer Tuckey. Pero vamos a tomar E_2 y EC_2 por ser el que tuvo mejores características.

Discusión y Conclusión del Experimento

Después de tener los resultados estadísticos para la estabilización del producto tenemos: Sedimentación a E_1EC_2 por tener menos sedimentación, en cuanto a la apariencia

escogeremos a E₂EC₂ por presentar mayor puntuación y adecuarse a nuestro producto final, la viscosidad escogeremos E₂EC₂ ya que tiene mejores características y mejor puntuación.

Concluimos el experimento escogiendo la combinación E₂EC₂ por adecuarse al producto que queremos obtener y presentar características óptimas.

Modelos Matemático

- Sedimentación**

$$S = VT - VNS$$

$$S = 100 - 99.1$$

$$S = 0.9$$

- Balance de Materia**

Naranja gajos/ zumo		
Materia que ingresa	Materia que sale	Materia que se pierde en el proceso
Naranja gajos 116.42 kg	116.42 kg	0.0 kg.
Naranja zumo 397.35 kg	397.35 kg	0.0 kg.
CMC	1.03 kg	0.0 kg.

2.5 Experimento N° 4: PASTEURIZACION

2.5.1 Objetivo

- Determinar el tiempo de pasteurización del cremogenado con disgregado de naranja.

2.5.2 Procedimiento

El cremogenado con disgregado de naranja se sometió a tres tiempos (2', 4' y 6') con una temperatura constante (85°C) para evaluar sensorialmente y fisicoquímicamente mediante el pH y los °Brix del producto.

2.5.3 Variables

- ❖ Pasteurización

$$\Theta_1 = 2 \text{ minutos}$$

$$\Theta_2 = 4 \text{ minutos}$$

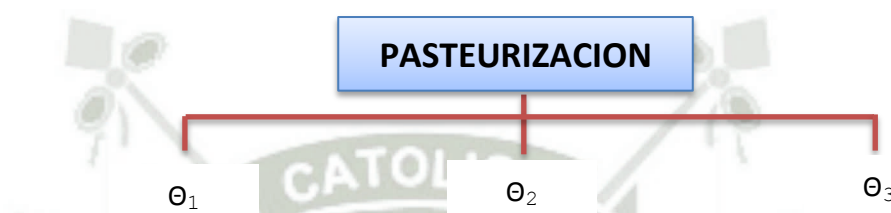
$$\Theta_3 = 6 \text{ minutos}$$

Control: T 85°C

2.5.4 Diseño Estadístico y Análisis Experimental

- Se realizó un diseño de bloques completamente al azar para atributos sensoriales.
- Se realizó un diseño experimental completamente al azar para pH y °Brix.

Diseño Experimental



2.5.5 Resultados

Se evaluó los resultados para la pasteurización mediante un análisis sensorial y análisis físicoquímico para °Brix y pH. Con respecto al análisis sensorial fue mediante panelistas con ocho repeticiones y para las otras dos pruebas con cinco repeticiones respectivamente. Se presentan los resultados para cada atributo.

2.5.5.1 Resultados para pH

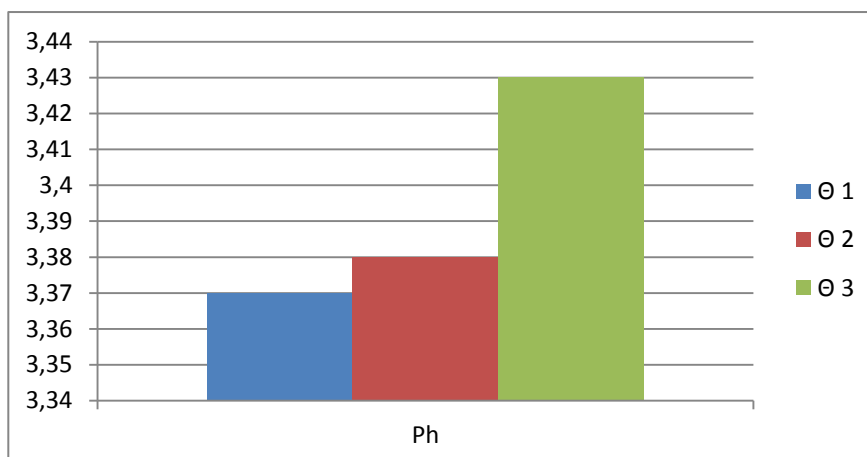
CUADRO N°44
RESULTADOS DE PASTEURIZACION PARA pH

Control	Rep	Θ_1	Θ_2	Θ_3
PH	1	3.42	3.4	3.44
	2	3.31	3.39	3.45
	3	3.38	3.35	3.41
	4	3.33	3.41	3.44
	5	3.42	3.36	3.42

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

GRAFICA N°24

RESULTADOS DE PH - PASTEURIZACION



Interpretación: La diferencia es mínima, se logra observar porque los valores son cercanos.

Para la determinación de resultados se aplicó el análisis de varianza.

Análisis de Varianza:

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F.C.	F.t 1%	
TRATAMIENTO	2	0.0103	0.0052	4.42	6.51	No Hay dif. Signif
TOTAL	14	0.0244	0.0012			
ERROR	12	0.014	0.0012			

Interpretación y Análisis

Según los resultados obtenidos no hay diferencia significativa entre los tratamientos y se puede escoger el que se adecue más al producto final a obtener. Según la puntuación elegimos el Θ_2 .

2.5.5.2 Resultados para °Brix

CUADRO N°45

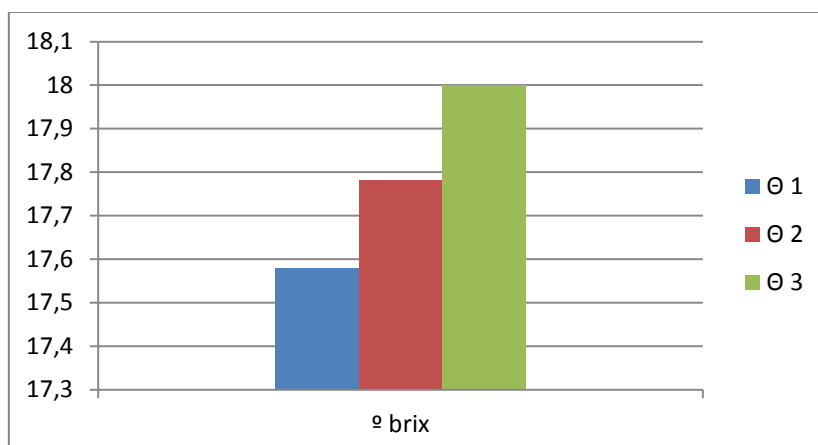
RESULTADOS DE PASTEURIZACION PARA °BRIX

Controles	Rep	Θ_1	Θ_2	Θ_3
°Brix	1	17.6	17.8	18
	2	17.5	17.9	17.9
	3	17.6	17.8	18.1
	4	17.7	17.7	18
	5	17.5	17.7	18

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

GRAFICA N°25

RESULTADOS DE °BRIX - PASTEURIZACION



Interpretación: Tenemos diferencia entre los tres tiempos de pasteurización.

Para la determinación de resultados se aplicó el análisis de varianza.

Análisis de Varianza:

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F.C.	F.t 1%	
TRATAMIENTO	2	0.441	0.221	34.84	6.51	Hay dif. Signif
TOTAL	14	0.517	0.037			
ERROR	12	0.076	0.006			

Interpretación y Análisis

Según los resultados obtenidos hay diferencia significativa entre los tratamientos por lo cual es necesario hacer Tuckey.

Tuckey

XΘ1	17.58
XΘ2	17.78
XΘ3	18

SX	0.1233
AES	5.63
ALS	0.6941

	promedio	clave
factor Θ_1	17.58	I
factor Θ_2	17.78	II
factor Θ_3	18	III

III-II	0.22	<	0.6941	NHDS
III-I	0.42	<	0.6941	NHDS
II-I	0.2	<	0.6941	NHDS

III	II	I
Θ_3	Θ_2	Θ_1

Análisis e Interpretación

Después a ver hecho Tuckey tenemos como resultado que no hay diferencia significativa entre los tres tiempos para los °Brix por lo cual podemos elegir cualquiera.

2.5.5.3 Resultados para Color

CUADRO N°46

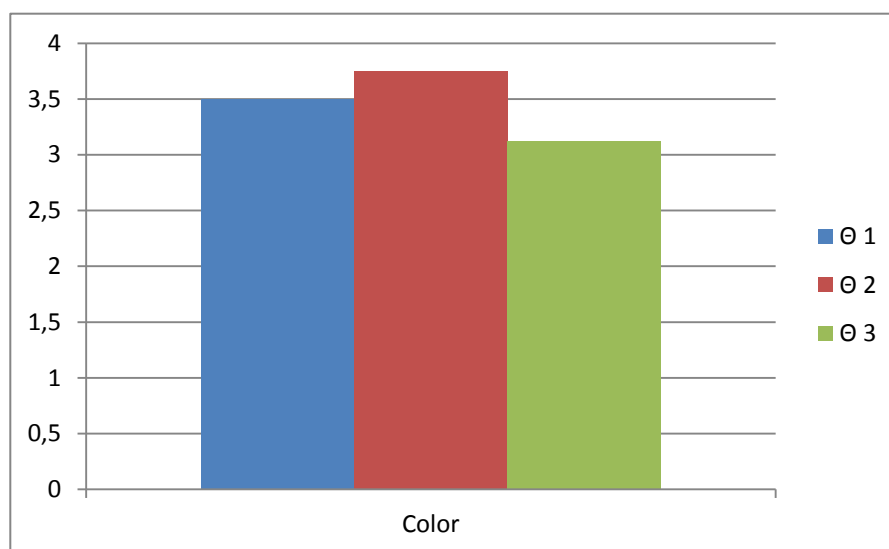
RESULTADOS DE COLOR MEDIANTE ANÁLISIS SENSORIAL – PASTEURIZACION

Controles	Rep	Θ_1	Θ_2	Θ_3
COLOR	1	4	4	4
	2	4	5	3
	3	3	3	2
	4	4	3	3
	5	3	4	2
	6	3	3	4
	7	4	4	3
	8	3	4	4

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

GRAFICA N°26

RESULTADOS DE COLOR - PASTEURIZACION



Interpretación: No tenemos diferencia entre los tiempos por lo que los valores son muy cercanos

Para la determinación de resultados se aplicó el análisis de varianza.

Análisis de Varianza:

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F.C.	F.t 1%	
TRATAMIENTO	2	1.583	0.792	1.93	6.51	No Hay dif. Signif
BLOQUE	7	4.265	0.661	1.61	4.28	No Hay dif. Signif
ERROR	14	5.75	0.411			
TOTAL	23	11.96	0.52			

Interpretación:

Para el Tratamiento y para el bloque, la tabla de análisis de varianza muestra que no hay diferencia significativa entre estos. Según la puntuación elegimos el Θ_2 .

2.5.5.4 Resultados para Sabor

CUADRO N°47

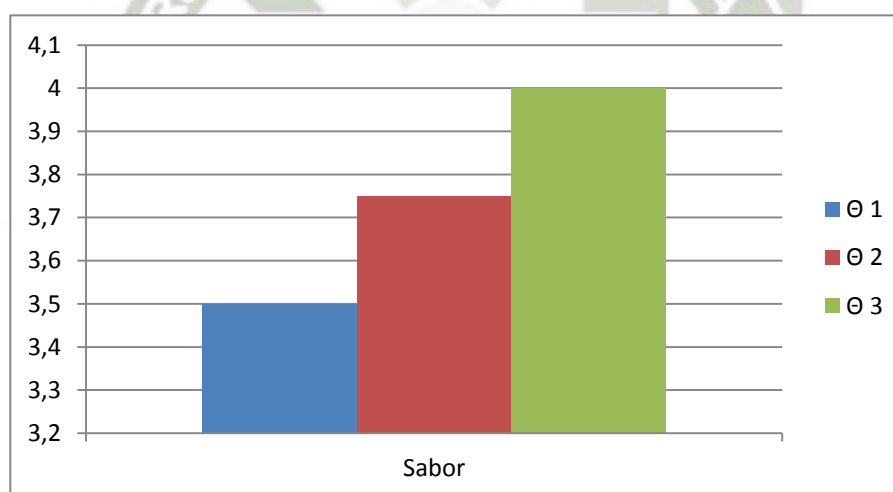
RESULTADOS DE SABOR MEDIANTE ANÁLISIS SENSORIAL – PASTEURIZACION

Controles	Rep	Θ_1	Θ_2	Θ_3
SABOR	1	4	5	3
	2	3	4	4
	3	3	3	3
	4	4	4	4
	5	3	3	4
	6	4	4	5
	7	3	3	4
	8	4	4	5

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

GRAFICA N°27

RESULTADOS DE SABOR - PASTEURIZACION



Interpretación: La diferencia entre los tiempos es muy cercana por los valores que tienen estos.

Para la determinación de resultados se aplicó el análisis de varianza.

Análisis de Varianza:

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F.C.	F.t 1%	
TRATAMIENTO	2	1	0.5	1.62	6.51	No Hay dif. Signif
BLOQUE	7	5.17	0.74	2.38	4.28	No Hay dif. Signif
ERROR	14	4.33	0.31			
TOTAL	23	10.5	0.46			

Interpretación:

Para el Tratamiento y para el bloque, la tabla de análisis de varianza muestra que no hay diferencia significativa entre estos. Según la puntuación podemos elegir entre Θ_2 y Θ_3 .

2.5.5.5 Resultados para Apariencia

CUADRO N°48

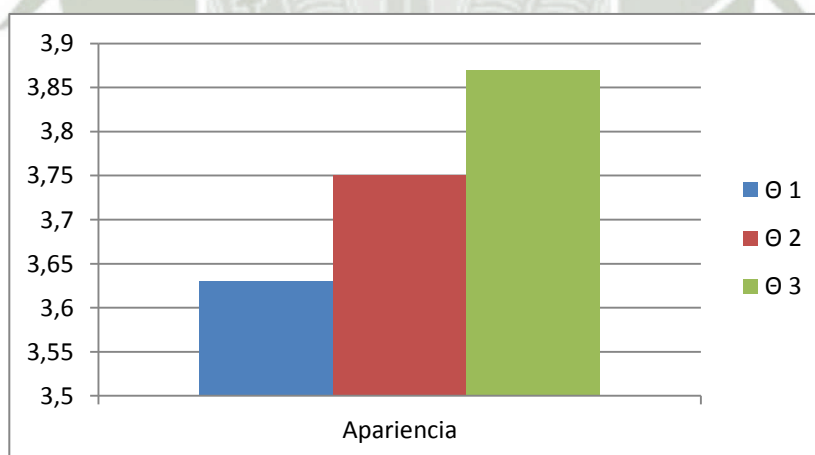
RESULTADOS DE APARIENCIA MEDIANTE ANÁLISIS SENSORIAL – PASTEURIZACION

Controles	Rep	Θ_1	Θ_2	Θ_3
APARIENCIA	1	4	4	5
	2	3	3	3
	3	3	4	5
	4	5	5	4
	5	3	3	4
	6	4	3	3
	7	3	4	4
	8	4	4	3

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

GRAFICA N°28

RESULTADOS DE APARIENCIA - PASTEURIZACION



Interpretación: La diferencia que se muestra en la gráfica es mínima.

Para la determinación de resultados se aplicó el análisis de varianza.

Análisis de Varianza:

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F.C.	F.t 1%	
TRATAMIENTO	2	0.25	0.12	0.30	6.51	No Hay dif. Signif
BLOQUE	7	6.5	0.93	2.26	4.28	No Hay dif. Signif
ERROR	14	5.75	0.41			
TOTAL	23	12.5	0.54			

Interpretación:

Para el Tratamiento y para el bloque, la tabla de análisis de varianza muestra que no hay diferencia significativa. Según la puntuación podemos elegir entre Θ_2 y Θ_3 .

Discusión y Conclusión para la Pasteurización

Después de tener los resultados estadísticos para la pasteurización del producto tenemos: pH a Θ_2 por tener la mayor puntuación, los °Brix se puede elegir cualquiera de los tres tiempos, el color es a Θ_2 por puntuación y en cuanto a sabor y apariencia se debe elegir entre Θ_2 y Θ_3 por tener mayores puntajes.

Concluimos el experimento escogiendo el Θ_2 por adecuarse mejor a nuestro producto final y por estar a una tiempo intermedio presentando características óptimas.

Modelos Matemáticos

Trasferencia de Calor

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

Dónde:

Q =Calor de transferencia.

Cp =Calor específico (kcal/kg °C)

m =masa (kg/ batch)

ΔT = Incremento de la Temperatura (°C).

ΔT = (° T inicial - ° T final)

- **Balance de Materia**

Materia que ingresa	Materia que sale	Materia que se pierde en el proceso
Cremogenado 580.1 kg	574.3 Kg.	5.801kg.
100%	99%	1%

- **Balance Macroscópico de Energía**

Cálculo del calor necesario para calentar el cremogenado:

$$Q_{\text{past}} = M \cdot C_p \cdot \text{mezcla} (T_2 - T_1)$$

M = masa de la bebida que entra al pasteurizado = 574.3 Kg.

C_p = Calor específico del producto

ΔT = Variación de la temperatura

T_i = Temperatura inicial de producto

T_f = Temperatura final de producto

A = porcentaje de humedad del alimento.

B=porcentaje de sólidos del alimento

$$C_p = \frac{a + (0.4 \cdot b)}{100}$$

$$C_p = \frac{87,7 + (0.4 \cdot 12,3)}{100}$$

$$C_p = 0.8893 \text{ kcal/kg } ^\circ\text{C}$$

Remplazando tenemos que:

$$Q_{\text{past}} = 574.3 \text{ Kg.} (0.889 \text{ kcal / Kg } ^\circ\text{C}) (85 - 20 ^\circ\text{C})$$

$$Q_{\text{past}} = 33185.93 \text{ kcal.}$$

3. Evaluación del Producto Final

Se entiende por Gajos de naranja al producto obtenido por pelado, desgajado, inactivación enzimática, segmentado y su aplicación como Disgregado en un Cremogenado al producto obtenido mediante pelado, cortado, exprimido, inactivación enzimática y formulado adecuadamente a partir de naranja y otros ingredientes y aditivos alimentarios todo bajo un control de calidad total obteniendo un producto inocuo para el consumidor.

3.1 Evaluación y tratamientos seleccionados

Se presentan los resultados de los diversos análisis que se le hizo al producto terminado.

3.1.1 Análisis Físico-Químico

TABLA N°5
Resultados del análisis fisicoquímico G.P.F

Análisis	Resultado
°Brix	22,8
pH	3.51

Fuente: Elaboración Propia 2013, U.C.S.M.

3.1.2 Análisis Químico Proximal

CUADRO N°49

Resultados del análisis químico proximal

Análisis	Resultados
Energía (calorías %)	90,05
Humedad (g)	54
Proteína (%)	0,5
Grasa (%)	0,01
Carbohidratos (%)	21,99
Fibra (%)	0,48
Ceniza (%)	0.3
Vitamina C (mg %)	65,8

Fuente: Laboratorio de Control de Calidad de la UCSM 2013

3.1.3 Análisis Microbiológico

Se realizó un análisis microbiológico al producto terminado con el fin de determinar si el tratamiento térmico aplicado fue el adecuado para asegurar la estabilidad microbiológica del producto.

CUADRO N°50

Resultados del análisis microbiológico

Evaluación	Resultado
Mesófilos aerobios $\mu\text{fc/g}$	<10
Mohos y Levaduras $\mu\text{fc/g}$	<10
Coliformes Totales $\mu\text{fc/g}$	<10

Fuente: Laboratorio de Control de Calidad de la UCSM 2013

3.1.4 Evaluación de Maquina: Empacadora al Vacío

Determinación de un Optimo Envasado para Cremogenado con Disgregado de Naranja

3.1.4.1 Experimento N°1: Prueba de reventazón para evaluar la resistencia del sello

Descripción

Dos planchas presionan la bolsa llenada y sellada. La bolsa debe soportar una fuerza de 7.5 kg aplicada por 10 min.

Objetivos.

Determinar el tipo de sellado con la temperatura de sellado.

Variables

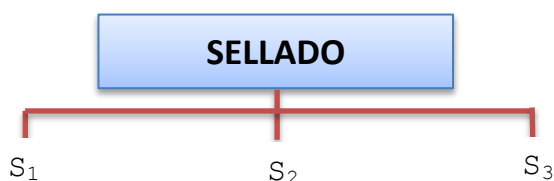
- ❖ Temperatura
 - S_1 = Alta temperatura
 - S_2 = Media temperatura
 - S_2 = Baja temperatura

Diseño y Análisis Estadístico.

- Se realizó un diseño completamente al azar.

Diseño experimental.

DIAGRAMA N°18



Resultados

- Se evaluó la temperatura de sellado para el producto final, con cuál de las tres temperaturas el producto sella mejor y no hay perdida de este.

RESULTADO DE TEMPERATURA DE SELLAADO

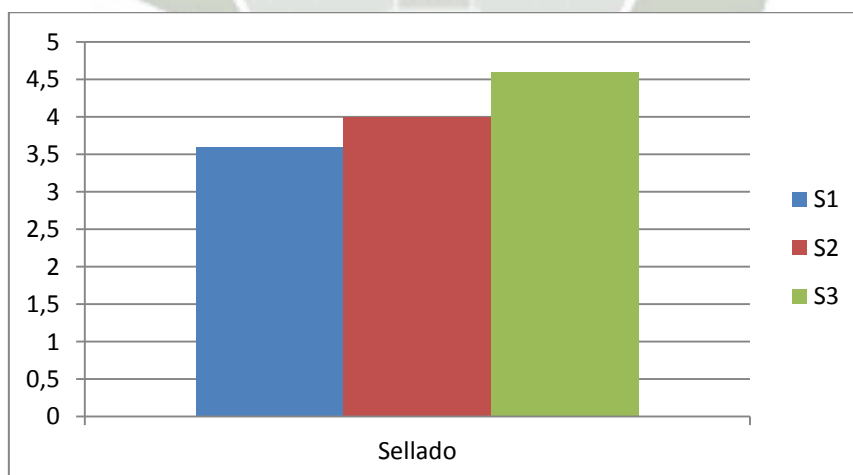
CUADRO N°51

Controles	Rep	S1	S2	S3
SELLADO	1	4	3	5
	2	3	4	4
	3	4	4	5
	4	4	4	4
	5	3	5	5

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

GRAFICA N°29

RESULTADOS DE SELLAADO – TEMPERATURA DE SELLAADO



Interpretación: Tenemos una diferencia mínima en la gráfica para la temperatura de sellado.

Para la determinación de resultados se aplicó el análisis de varianza.

Análisis de Varianza:

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F.C.	F.t 1%	
TRATAMIENTO	2	2.53	1.27	3.45	6.51	No Hay dif. Signif
TOTAL	14	6.93	0.49			
ERROR	12	4.4	0.37			

Interpretación y Análisis

Para el Tratamiento la tabla de análisis de varianza muestra que no es necesario hacer Tuckey por no haber diferencia entre estos.

Conclusión

Según el análisis de varianza podemos elegir cualquiera de los tratamientos; en nuestro caso cualquiera de las temperaturas para el sellado, según la puntuación deberíamos tomar S3 pero S2 tampoco presenta derrames o pérdida de producto al momento del sellado; así que optamos por S2 por tener menor temperatura y no presentar problemas.

3.1.4.2 Experimento N°2: Empacado al Vacío del Producto, Alimentos Líquidos

Tiempo de Empacado

Descripción

El cremogenado con disgregado de naranja se empacará al vacío y se va evaluando el tiempo de absorción con el de vacío para luego escoger el mejor empacado, se modificó los tiempos de absorción en tres tiempos distintos y el tiempo de vacío.

Objetivos.

Determinar la combinación de tiempo de absorción con tiempo de vacío para el empacado del producto.

Variables

- ❖ Tiempo de empacado

$EV_1 = \theta \text{ de absorción} > \theta \text{ al Vacío } (5.0 > 35)$

$EV_2 = \theta \text{ de absorción} = \theta \text{ al Vacío } (2.2 = 22)$

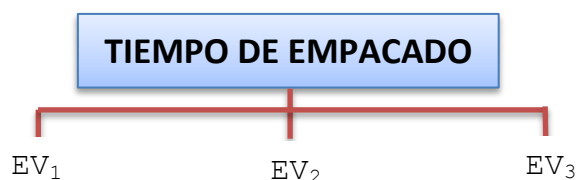
$EV_3 = \theta \text{ de absorción} < \theta \text{ al Vacío } (2.5 < 40)$

Diseño y Análisis Estadístico.

- Se realizó un diseño de bloques completamente al azar.

Diseño experimental.

DIAGRAMA N°19



Resultados

Se evaluó el tiempo de sellado de la bolsa y el producto terminado.

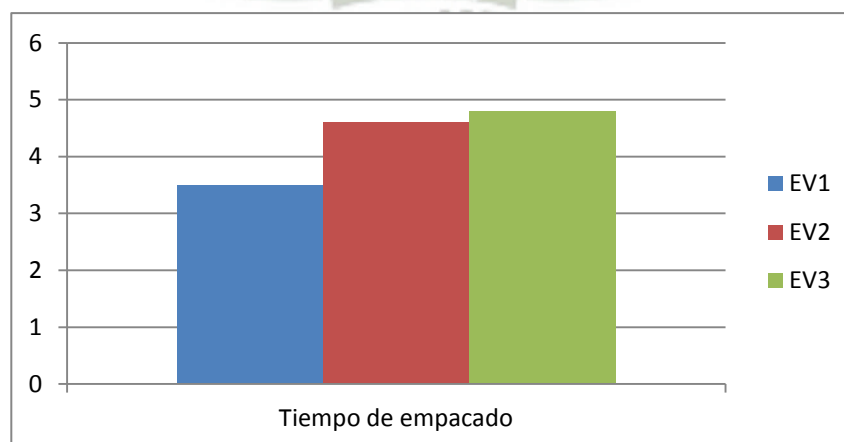
CUADRO N°52

Controles	Rep	EV1	EV2	EV3
Tiempo de empacado	1	4	5	5
	2	3	4	5
	3	4	5	5
	4	4	4	5
	5	3	5	5
	6	4	5	4
	7	3	4	5
	8	3	5	5

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

GRAFICA N°30

RESULTADOS DE TIEMPO DE EMPACADO



Interpretación: Tenemos diferencia entre los tratamientos.

Para la determinación de resultados se aplicó el análisis de varianza.

Análisis de Varianza:

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F.C.	F.t 1%	
TRATAMIENTO	2	8.583	4.292	17.58	6.51	Hay dif. Signif
BLOQUE	7	1.333	0.19	0.78	4.28	No Hay dif. Signif
ERROR	14	3.417	0.24			
TOTAL	23	13.33	0.58			

Interpretación y Análisis

Para el tratamiento, la tabla de análisis de varianza muestra que hay diferencia significativa por lo que es necesario hacer Tuckey.

Tuckey para Tratamiento

XEV1	3.5
XEV2	4.625
XEV3	4.875

SX	1.067187373
AES	4.89
ALS	5.218546254

	promedio	clave
factor 1	3.5	I
factor2	4.625	II
factor 3	4.875	III

Comparando

III-II	0.25	<	5.21854625	NHDS
III-I	1.375	<	5.21854625	NHDS
II-I	1.125	<	5.21854625	NHDS

III	II	I
EV ₃	EV ₂	EV ₁

Interpretación y Análisis

Después de hacer Tuckey la tabla nos muestra que no hay diferencia en ninguno de los tratamientos y podemos elegir cualquiera de los tres, según la puntuación EV3 es el mejor pero al momento del sellado tenemos pérdida de producto y EV2 termina siendo mejor por presentar un sellado adecuado.

3.1.5 Tiempo de Vida Útil

Determinar la vida útil a 10 20 30 °C de un cremogenado de naranja empleando como indicador de deterioro la disminución de vitamina c disponible y teniendo en cuenta que el valor final límite de vitamina C debe ser de 35 mg/100 g según la norma técnica para cremogenado de frutos cítricos para cremogenado de frutos cítricos. Se disponen de los siguientes datos:

CUADRO N°53

Días	Temperatura			ln 10 °C	ln 20°C	ln 30°C
	10 °C	20°C	30°C			
0	65.8	65.8	65.8	4.18661984	4.186619838	4.18661984
2	61.3	60.1	57.8	4.11577984	4.096009842	4.05698878
4	53.6	51.9	50.9	3.98154907	3.94931879	3.92986292
6	50.1	47.3	46.2	3.91402101	3.856510295	3.8329798
8	46.5	44.1	40.3	3.83945231	3.786459782	3.69635147
10	40.9	39.2	37.1	3.71113006	3.668676747	3.61361697
12	38.2	33.9	31.6	3.64283552	3.523415014	3.45315712
14	36.8	31.2	28.2	3.60549785	3.440418095	3.33932198

T°C	T°K	1/T	K(pendiente)	lnK
10 °C	283	0.00353357	0.04356191	-3.13357208
20 °C	293	0.00341297	0.05356168	-2.92692131
30 °C	308	0.00324675	0.05973577	-2.81782426

lnA	A	T°C	T°K	K	tiempo	Meses	Días
0.68903906	1.99180062	10	283	0.044812637	66.8769003	2 meses	6 Días
		20	293	0.051008312	58.753762	1 meses	28 Días
		30	303	1.991800622	1.50463365	0 meses	1 Días

Conclusión y Discusión de resultados

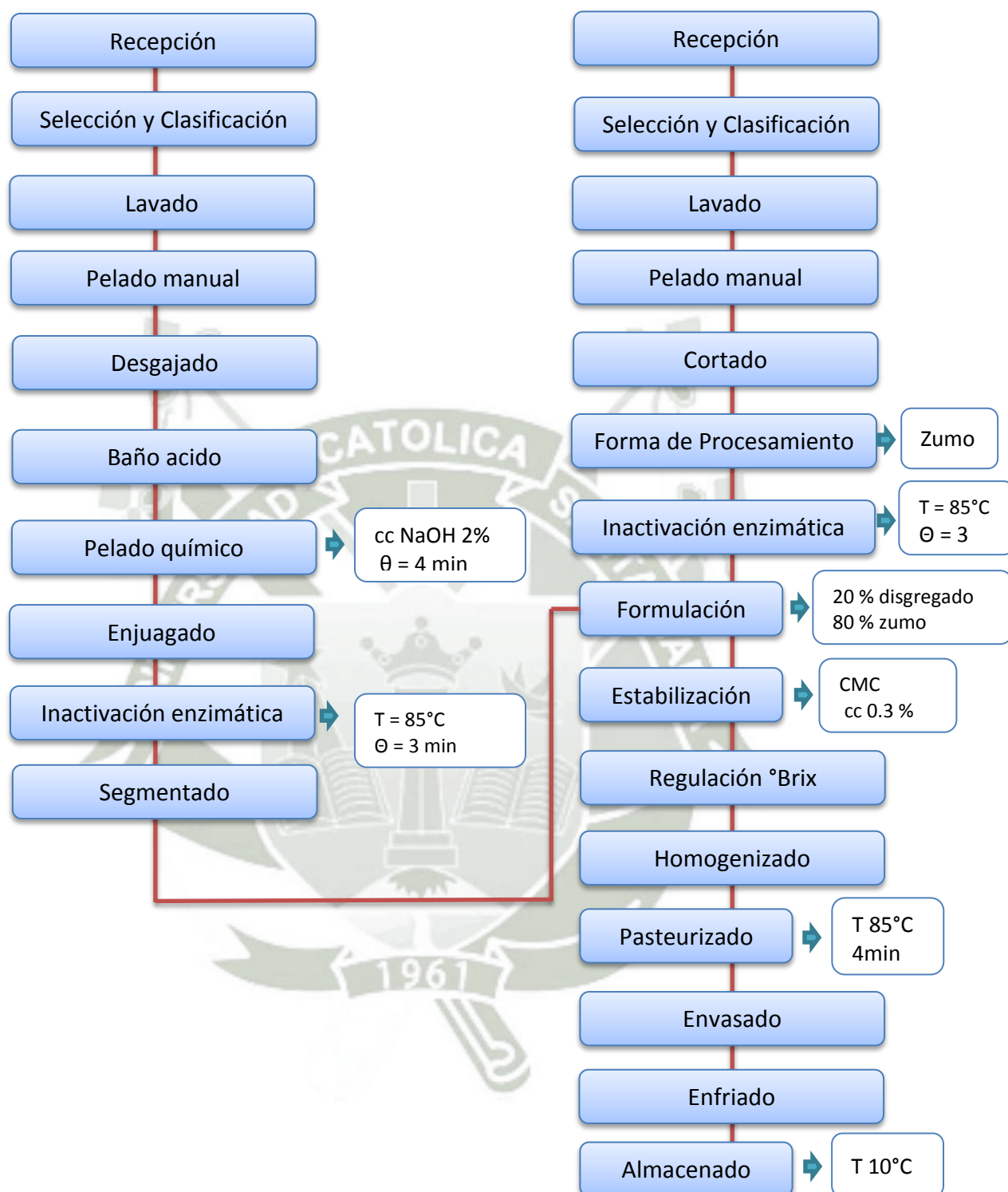
Tenemos tres resultados para las tres temperaturas elegimos la T 10°C por tener mayor tiempo de vida útil en el mercado; que las otras dos.

Según los datos obtenidos con el programa por el método de Labuza concluimos que nuestro cremogenado con disgregado de naranja tiene una vida útil máxima de 2 meses y 6 días a 10°C que es una temperatura de refrigeración comercial., teniendo como limitante el contenido de vitamina C requerido por la norma.

3.1.6 Evaluación del Método Propuesto



DIAGRAMA DE FLUJO ÓPTIMO PARA CREMOGENADO CON DISGREGADO DE NARANJA



4. Ficha Técnica del Producto Final



FICHA TECNICA DEL PRODUCTO CREMOGENADO CON DISGREGADO DE NARANJA "NARANJITO"

Descripción.

El cremogenado con disgregado de naranja es un producto obtenido a partir de naranja, una parte es extraída como zumo, la otra como disgregado o pulpa de fruta, siendo la mezcla de estos estabilizados, procesados y envasados en bolsas al vacío.

Ingredientes:

- Naranja.
- Azúcar.
- Sorbato de Potasio
- Estabilizante CMC

Características Físicoquímicas:

- Olor: Característico.
- Sabor: Característico.
- Color: Característico.
- Textura: Característico.

Características microbiológicas.

- Mohos y Levaduras: <10 UFC/gr
- Coliformes totales: <10 UFC/gr
- Microorganismos A.M.V: <10 UFC/gr

Descripción de la Etiqueta.

"Cremogenado con disgregado de naranja"

País de origen: Perú

Ciudad:
Lima

Almacenamiento:

Conservar el producto a 10°C

Datos Nutricionales:

- Humedad: 54 %
- Proteínas: 0,5 %
- Cenizas: 0,3%
- Fibra Cruda: 0,48 %
- Grasa: 0,01 %
- H. de C. 21,99 %
- vitamina C 65,8 mg
- °Brix 22,80

Modo de Consumo.

- Como insumo para la elaboración de otros productos.
- Como Pasta de fruta
- Diluido como zumo natural.

Vida útil.

Vida útil de producto tiene un tiempo 2 meses y 6 días

Regulaciones.

Según el código argentino en reglamento para Cremogenado a base de frutas, específica. El producto cumple con la norma.

[illegible]

CAPITULO IV

PROPUESTA ESCALA INDUSTRIAL

1. Calculo del Tamaño de Planta

1.1 Estudio de Mercado

El objetivo de este estudio de mercado consiste en estimar la cuantía de nuestro producto que la comunidad estaría dispuesta a adquirir, buscando un conocimiento preciso sobre el comportamiento de los consumidores y del mercado para lograr una comercialización adecuada del producto.

1.2 Determinación del Área Geográfica

El presente estudio se realizará en la ciudad de Lima tomando como base la producción de pulpa de fruta. Se pretende establecer el mercado inicialmente en la ciudad de Lima y en un futuro introducir el producto a otras ciudades del país.

1.3 Análisis de Oferta

Al no haber datos sobre su producción, se considerara el mercado de pulpa de fruta en el presente estudio.

1.4 Producción Nacional

El análisis de la producción abarca un periodo del 2004 al 2013, como se aprecia en el cuadro tuvo un crecimiento por año constante.

CUADRO N°54

Producción Nacional de pulpa de fruta

Año	PRODUCCIÓN(Tn)
2004	13242.45
2005	13746.87
2006	28662.95
2007	25639.25
2008	37964.67
2009	34190.11
2010	42315.54
2011	43940.96
2012	53266.4
2013	56390.2

Fuente: Ministerio de la Producción. 2014

CUADRO N°55

Resumen De Coeficientes De Correlación

MODELO	R	R ²	A	b
Lineal	0.972	0.946	4773,4	8682,2
Exponencial	0,936	0.8776		
Logarítmico	0.906	0,8777		

Fuente: Elaboración propia, 2014 U.C.S.M.

El modelo utilizado para la proyección de la producción de pulpa de fruta fue el lineal $y = a + bx$, ya que a este le corresponde el r^2 más cercano a 1.

$$a = 13749$$

$$b = 292721$$

$$R^2 = 0.948$$

CUADRO N°56

Proyección Pulpa de fruta (tn)

Año	PRODUCCIÓN(TM)
2014	61189,6
2015	65963
2016	70736,4
2017	75509,8
2018	80283,2
2019	85056,6
2020	89830
2021	94603,4
2022	99376,8
2023	104150,2
2024	61189,6
2025	65963

Fuente: Elaboración propia, 2014 U.C.S.M.

1.5 Importaciones

Debido a la biodiversidad de frutos en el país la importación de pulpa procesada de frutas es mínima y no registra cifras significativas.

1.6 Oferta Total

La oferta total viene dada por la suma de la producción nacional (oferta interna) más las importaciones (oferta externa).

CUADRO N°57

Oferta Total De Pulpa de fruta (tn)

AÑO	PRODUCCION (tn)	IMPORTACION (tn)	OFERTA TOTAL (tn)
2004	13242.45	0	13242.45
2005	13746.87	0	13746.87
2006	28662.95	0	28662.95
2007	25639.25	0	25639.25
2008	37964.67	0	37964.67
2009	34190.11	0	34190.11
2010	42315.54	0	42315.54
2011	43940.96	0	43940.96
2012	53266.4	0	53266.4
2013	56390.2	0	56390.2

Fuente: Elaboración propia, 2014 U.C.S.M.

1.7 Exportaciones

Se observa un crecimiento constante durante los primeros años, luego se observa un decrecimiento en el año 2010 a causa de la crisis internacional, posteriormente las exportaciones fueron creciendo debido a la demanda externa de pulpa de fruta.

CUADRO N°58

Exportaciones De pulpa de frutas (mtm)

AÑO	EXPORTACION(Miles de TM)
2004	1062.50
2005	1375,97
2006	1576,93
2007	1938,60
2008	3537,45
2009	5209,31
2010	1683,48
2011	5769,58
2012	5815,99
2013	4509,36

Fuente: agrodaperu, 2014.

1.8 Análisis de la Demanda

Se define la demanda como las diversas cantidades de un bien que los consumidores toman en el mercado a los posibles precios alternativos en un momento determinado y dentro de un espacio geográfico determinado.

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

1.9 Análisis del Consumo o Demanda Aparente

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

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

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

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

Donde:

- Ca= consumo aparente
- Pn= producción nacional u oferta interna
- M= importaciones u oferta interna
- X= exportaciones
- S= stocks o inventarios

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

$$CA = P_n + M - X$$

1.10 Demanda o Consumo Aparente Histórico

En el cuadro se muestra la demanda o consumo aparente de pulpa de fruta.

CUADRO N°59

Demanda De Pulpa de fruta (tn)

AÑO	OFERTA TOTAL (tn)	EXPORTACIONES (tn)	DEMANDA (tn)	TASA DE CRECIMIENTO (%)
2004	13242,45	1062500	1050320,05	-----
2005	13746,87	1375970	1363599,1	29,8270084
2006	28662,95	1576930	1549843,98	13,6583311
2007	25639,25	1938600	1914899,35	23,5543303
2008	37964,67	3537450	3503022,78	82,9350864
2009	34190,11	5209310	5180329,2	47,8816875
2010	42315,54	1683480	1642847,94	-68,2868042
2011	43940,96	5769580	5731408,62	248,870305
2012	53266,4	5815990	5768539,59	0,64785068
2013	56390,2	4509360	4457479,16	-22,7277703

Fuente: Elaboración propia, 2014 U.C.S.M.

1.11 Proyección de Demanda

En el cuadro se observan las series estadísticas de la demanda del producto. Para poder ejercer una proyección segura, es necesario emplear el método de análisis de regresión y correlación, mediante el uso de los siguientes modelos: lineal, exponencial y logarítmico.

CUADRO N°60

Resumen De Coeficientes De Correlación

MODELO	R	R ²	a	B
Lineal	0,7933	0,6292	504654	440629
Exponencial	0,8226	0,6768		
Logarítmico	0,7630	0,5823		

Fuente: Elaboración propia, 2014 U.C.S.M.

El modelo utilizado para la proyección de la demanda de pulpa de fruta fue el exponencial ya que a este corresponde el r^2 más cercano a 1.

$$a = 4264,5$$

$$b = 8233,4$$

$$R^2 = 0.9195$$

CUADRO N°61

Proyección De La Demanda

Año	PRODUCCIÓN(TM)
2014	716219,98
2015	856785,29
2016	1024937,9
2017	1226092,2
2018	1466725,1
2019	1754584,5
2020	2098939,2
2021	2510876,9
2022	3003661,6
2023	3593160,1

Fuente: Elaboración propia, 2014 U.C.S.M.

Dado que existe una elevada demanda de pulpa de fruta el 2014, el presente proyecto pretende apoderarse de una parte de esta demanda, reemplazando el consumo de pulpa de otras frutas, por el de un producto nuevo y diferente en el mercado que otorga propiedades beneficiosas y sea de fácil consumo.

2. Capacidad y localización de planta

En el presente capítulo se tratará sobre el funcionamiento e instalación de los equipos necesarios para el proceso, así como sus capacidades y especificaciones. Para ello se debe realizar el balance de materia y energía para conocer la cantidad de materia prima que se procesará, esta se da en función a la demanda del producto, de modo que se dará a conocer los requerimientos de insumos y energía necesarios con la finalidad de saber cuál será la rentabilidad del producto.

2.1 Factores de Capacidad

La capacidad de planta estará fijada de acuerdo a la capacidad y características de los equipos y maquinarias a utilizar y estas características son influenciadas por los siguientes factores:

- ✓ Mercado
- ✓ Materia prima
- ✓ Tecnología
- ✓ Costos

De acuerdo a los factores se determinara la capacidad y localización de este proyecto.

2.2 Capacidad de Planta

$$CP = (A * B * C * D)$$

Dónde:

CP = Capacidad de Producción

A = Número de días de trabajo por año

B = Número de turnos de trabajo por día

C = Número de horas de trabajo por turno

D = Toneladas de producción por hora

CUADRO N°62

Capacidad de planta.

	Tamaño
A = días/año	300
B = Turno	1
C = hrs/turno	8
D = TM/hr	0.072
CP = TM/año	170.4

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

3. Criterios técnicos financieros

3.1 Relación Tamaño - Materia Prima

La materia prima es naranja según el estudio realizado para el año 2014 la producción de naranja será de 449348.64 TM/año a nivel nacional. De acuerdo a estos datos se concluye que existe suficiente abastecimiento de materia prima y podemos establecer la capacidad de producción será 170.4 TM/año.

3.2 Relación Tamaño – Mercado

La probabilidad de explotar satisfactoriamente el mercado de cremogenado o pulpa de naranja será posible apoderándose de una parte de la demanda, la demanda de pulpa de frutas para el 2014 será de 716219,98 TM/año e introduciendo el producto en el mercado local, promoviendo el consumo masivo de esté; haciendo énfasis en sus múltiples beneficios nutricionales, económicos y sociales.

3.3 Relación Tamaño – Tecnología

Es muy importante considerar el aspecto de tecnología en la constitución de una empresa. En nuestro caso no se encontrarán problemas ya que en el mercado nacional y regional existe la tecnología necesaria, se puede adquirir las maquinarias necesarias para implementar nuestro proyecto.

3.4 Relación Tamaño – Inversión

Si no se tiene el dinero, no es posible realizar este tipo de proyectos. La disponibilidad financiera hace factibles o no los proyectos de inversión.

En el Perú es posible encontrar el apoyo financiero de entidades bancarias y capitales extranjeros para poder desarrollar en gran medida la industria alimentaria de nuestro país, más aun cuando se trata de este tipo de producto con materias primas nativas. Más adelante demostraremos numéricamente la factibilidad del proyecto.

3.5 Relación Tamaño – Rentabilidad

Esta relación abarca el estudio de dos indicadores que nos permiten determinar la rentabilidad de nuestro negocio. Mediante el análisis de valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retomo (TIR) se demostrará los beneficios económicos de nuestro proyecto.

4. Localización de planta

La localización de planta consiste en analizar las variables que denominan factores locacionales a fin de buscar ubicación más adecuado para la instalación de la planta y que el resultado de estos factores conduzca a una recuperación de capital en menor tiempo, se logrará también reducir costos y tiempos innecesarios que se traducirán en ahorro sustancial para la empresa y por consiguiente el precio unitario será el mínimo posible.

Los principales factores que influyan en la localización de planta agroindustrial son:

- Ubicación de los centros de producción agropecuaria.
- Cantidad y calidad producida de materia prima.
- Perecibilidad del Producto.
- Vías de acceso
- Costo de los factores de producción, mano de obra, agua, combustible, insumos, envases y otros.
- Incentivos tributarios y crediticios.

- Dispositivos legales: aranceles permisos, licencias, reglamentación, etc.
- Cercanía a los puntos de embarques.

Para determinar la localización óptima de la planta se utilizó el método de evaluación cualitativa por el método de ranking de factores con pesos ponderados.

4.1 Estudio de Macrolocalización

Para este estudio son muy importantes los factores de localización que son las variables correspondientes a los rubros más significativos que inciden sobre las inversiones y sobre los resultados de la gestión empresarial.

4.1.1 Cercanía de mercado

Inicialmente el mercado para el cremogenado de naranja será para exportación ocupando una parte de la demanda e introduciendo el producto en la ciudad de Lima ya que posee un mercado potencial en el consumo de productos con características naturales y con miras a expandir nuestro mercado a la región sur.

4.1.2 Disponibilidad de mano de obra

Para el procesamiento de este producto se requiere personal calificado y no calificado. En la ciudad de Lima existen institutos técnicos y universitarios para proveernos de mano de obra necesaria.

4.1.3 Disponibilidad de terrenos y costos

En cuanto a la disponibilidad de áreas físicas con sus respectivos servicios tenemos

4.1.4 Disponibilidad de suministros

- Energía eléctrica: Las alternativas planteadas cuentan con este servicio que es necesario para el funcionamiento y operatividad de las maquinarias y equipos que se requiere durante el proceso.
- Agua potable: Se cuenta con las infraestructuras y redes de agua y desagüe siendo este importante para depositar los desechos del proceso de producción.
- Transporte: Lima cuenta con vías de circulación asfaltadas lo que reduce los tiempos de entrada y salida tanto de la materia prima como del producto terminado.

- Incentivos legales y tributarios la empresa se instalara en Lima por lo que se considerara como una empresa descentralizada y se acogerá a los beneficios de la ley 23407:
 - Reducción o no pago del impuesto a la renta
 - Reducción del impuesto a las importaciones
 - Facilidades para efectuar reinversiones

Asignamos un coeficiente de ponderación a cada factor locacional de la siguiente forma

Terreno	25 %
Construcciones	25 %
Mano de obra	25 %
Materia prima	100 %
Energía eléctrica	50 %
Agua	75 %
Cercanía de materia prima	100 %
Cercanía de mercado	75 %
Disponibilidad De Promoción Ind	25%
TOTA	500%

Se asigna una escala de calificativo para cada atributo

ESCALA ESTRATIFICADA

Mala	0
Regular	2
Buena	4
Muy buena	6

CUADRO N°63

EVALUACIÓN POR EL MÉTODO DE RANKING DE FACTORES CON PUNTAJES PONDERADOS

FACTORES DE LOCALIZACION	PONDERACIÓN (%)		AREQUIPA		LIMA	
			Estratificado	Ranking	Estratificado	Ranking
1. Terreno.		25				
- Costo	15		4	60	4	60
- Disponibilidad	10		2	20	6	20
2. Construcción.		25				
- Costo	25		2	50	4	100
3. Mano de obra.		25				
- Costo	10		2	20	4	40
- Disponibilidad	10		4	40	4	40
- Tecnificación	5		6	30	4	150
4. Materia prima		100				
- Costo	40		4	160	6	240
- Disponibilidad	60		2	120	4	240
5. Energía eléctrica		50				
- Costo	30		2	60	4	120
- Disponibilidad	20		4	80	4	160
6. Agua		75				
- Costo	30		4	120	4	120
- Disponibilidad	25		4	100	4	100
- Calidad	20		6	120	4	80
7. Cercanía a Materia Prima		100				
- Vías de acceso	20		4	80	6	120
- Costo de transporte	80		4	320	4	320
8. Cercanía a Mercado-producto		75				
- Vías de acceso	25		4	100	4	100
- Costo de transporte	50		4	200	4	200
9. Disponibilidad de producto. Ind		25	4	100	4	100
TOTAL		500		1780		2310

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

Resultado de Macrolocalización

Por el análisis del método de Ranking, de acuerdo con los factores anteriormente mencionado y haciendo una ponderación de estos resultados, se observa que el lugar con un mayor calificación es el departamento de Lima, motivo por el cual se ha decidido ubicar la planta de procesamiento en dicho departamento.

4.2 Microlocalización de Planta

Una vez elegida la macrolocalización, el análisis de la microlocalización consistirá en determinar la ubicación definitiva de la planta, debemos de describir y analizar cada una de las alternativas específicas en las cuales podrá ubicarse el proyecto. Los factores que motivaron la elección de la macrolocalización son también usados pero se debe profundizar el análisis de tal manera de que se elija aquella alternativa que optimice el desempeño de las operaciones.

Las alternativas a evaluar deben de cumplir con las condiciones necesarias para el adecuado funcionamiento del proyecto.

- San Juan de Lurigancho
- Callao
- Ate

Para la microlocalización se utilizara los siguientes factores cualitativos para elegir el lugar apropiado, como son:

Análisis de los factores de micro localización:

Disponibilidad de Materia Prima

La cercanía a las zonas de producción de naranja, es un factor esencialmente importante, por lo que se puede deducir que en los tres distritos se cultivas estos frutos

Cercanía de Fabricas Procesadoras

La lejanía de la competencia permite tener una fuente segura de abastecimiento de materia prima, al no existir otras fábricas como competidoras, más aún, que las presentes producen diferentes productos.

Costo y Terreno

Las tres zonas cuentan con la suficiente disponibilidad de áreas físicas, pero en el costo de ellos varia de manera insignificante, es decir:

San Juan de Lurigancho	\$ 80m2
Callao	\$ 70m2
Ate vitarte	\$ 50m2

Disponibilidad de Mercado

La fábrica debe localizarse cerca de vías a de acceso prácticas y rápidas para darles comodidades a los productores, se debe contar con una carretera asfaltada para que la venta del productos sea eficiente.

Disponibilidad de Energía y Combustible

- Petróleo: se transporta en camiones cisterna generalmente desde los distintos grifos, situados en cada uno de los distritos. La disponibilidad de energía eléctrica es bien importante, puesto que los costos se elevarían al aportar con grupos electrógenos.
- Energía eléctrica: la planta requiere de energía eléctrica para el funcionamiento delas maquinarias y equipos, la línea de tensión que suministra este tipo de energía son:

Para:

San Juan de lurigancho: ELNOR S.

Callao: LUZ DEL SUR S.A

Ate vitarte: EDELNOR S.A

- Agua: El requerimiento de este recurso proviene de la ATARJEA situado en el distrito de san Juan de Lurigancho y que es administrado por SEDAPAL S.A

Disponibilidad de Desagüe

Se debe contar con lugares habilitados para depositar los desechos de los procesos de producción.

Disponibilidad de Mano de Obra

Se requiere de mano de obra tanto calificada como no calificada, por lo que ambas partes se encuentran en el departamento de Lima, por lo tanto, la ubicaron de una planta procesadora en dicha zona favorecería su localización



FACTORES DE LOCALIZACION	PONDERACIÓN (%)		SJL		CALLAO		ATE VITARTE	
			Estratificado	Ranking	Estratificado	Ranking	Estratificado	Ranking
1. Terreno.		25						
- Costo	15		6	90	4	60	6	90
- Disponibilidad	10		4	40	4	40	4	40
2. Construcción.		25						
- Costo	25		4	100	4	100	4	100
3. Mano de obra.		25						
- Costo	10		4	40	4	40	4	40
- Disponibilidad	10		6	60	4	40	2	20
- Tecnificación	5		4	20	4	20	2	10
4. Materia prima		100						
- Costo	40		6	240	6	240	6	240
- Disponibilidad	60		6	360	6	360	6	360
5. Energía eléctrica		50						
- Costo	30		6	180	2	60	2	60
- Disponibilidad	20		6	120	4	80	2	40
6. Agua		75						
- Costo	30		4	120	4	120	2	60
- Disponibilidad	25		4	100	4	100	2	50
- Calidad	20		4	80	4	80	2	40
7. Cercanía a Materia Prima		100						
- Vías de acceso	20		4	80	4	80	2	40
- Costo de transporte	80		4	320	4	320	2	160
8. Cercanía a Mercado-producto		75						
- Vías de acceso	25		4	150	2	50	2	50
- Costo de transporte	50		46	200	4	200	2	100
9. Disponibilidad de produc. Ind		25	4	100	4	100	4	100
TOTAL		500		2380		2090		1600

Resultado de la Microlocalización

Considerando los factores de micro localización antes mencionado y después de elaborar su ponderación respectiva en los diferentes distritos del departamento de lima (san juan de Lurigancho, callao y ate vitarte) vemos que la localización de la planta seria en el distrito de san juan de Lurigancho en la zona de campoy , con un buen puntaje de ponderación (2380) con comparación a los otros dos que son menores.

4.3 Localización Óptima

Para el presente proyecto la ponderación de los factores se basa en un 500% la ponderación de los atributos de los factores de localización se presentaron en el cuadro anterior. Por cuanto se concluye que el lugar óptimo para la construcción e implementación e implementación de la planta piloto es la ciudad de lima distrito de san juan de Lurigancho, por lo que se estima una ranking de 2380 puntos.

4.4 Resumen de la Capacidad de Planta y su Localización

La base de cálculos para efectuar el balance de materias y el diseño de maquinarias esta en función a la cantidad de materia prima a procesar al día, para lo cual se tendrá como referencia los siguientes datos

Materia a procesar por hora:	100 kg/hr
Materia a procesar por día:	0,8 TM
Materia a procesar por mes:	20 TM
Materia a procesar por año:	240 TM
Horas de trabajo al día:	8 horas
Días de trabajo por mes:	25 días
Días de trabajo por año:	300 días
Turno de trabajo por día:	1 turno/día
Capacidad teórica:	0,8 TM/día
Capacidad real estimada:	$71 \text{ kg/hr} * (8 \text{ horas/día}) * (300 \text{ días/año}) * ("a" \text{ TM}/1000\text{kg}) = 170.4 \text{ TM/año}$

Localización: Departamento de Lima, Distrito de San Juan de Lurigancho, Campoy

5. Balance Macroscópico de Materia

5.1 Balance de Materia para la Producción Diaria 1Bach

Base de cálculo 568 lt/día 1 bach

Materia Prima Inicial: 0.8 TM/día = 800 kg/día

Naranja gajos = 160 kg.

Naranja zumo = 640 kg.

5.2 Ingreso de Materia Prima

CUADRO N°65

Naranja		
Materia que ingresa	Materia que sale	Materia que se pierde en el proceso
Naranja 800 kg	800 kg	0.0 kg.

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

5.3 Selección y Clasificación

Se seleccionan las naranja por tamaño, Las de mayor tamaño se utilizan un 20 % para la obtención de gajos y el resto se utiliza para la extracción del zumo.

CUADRO N°66

Naranja gajos/ zumo		
Materia que ingresa	Materia que sale	Materia que se pierde en el proceso
Naranja gajos 160 kg	156.8 kg	3.2 kg
Naranja zumo 640 kg	627.2 kg	12.8 kg
100 %	99%	1%

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

5.4 Lavado

CUADRO N°67

Naranja gajos/ zumo		
Materia que ingresa	Materia que sale	Materia que se pierde en el proceso
Naranja gajos 156.8 kg	156.8 kg	0.0 kg.
Naranja zumo 627.2 kg	627.2 kg	0.0 kg.

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

5.5 Pelado

CUADRO N°68

Naranja gajos/ zumo		
Materia que ingresa	Materia que sale	Materia que se pierde en el proceso
Naranja gajos 156.8 kg	117.6 kg	39.2 kg.
Naranja zumo 627.2 kg	501.76 kg	125.44 kg.
100 %	85 %	G 25% --- Z 20%

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

5.6 Extracción Zumo

CUADRO N°69

Naranja gajos/ zumo		
Materia que ingresa	Materia que sale	Materia que se pierde en el proceso
Naranja zumo 501.76 kg	401.41 kg	100.35 kg.
100 %	96 %	20%

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

5.7 Inactivación Enzimática Escaldado

CUADRO N°70

Naranja gajos/ zumo		
Materia que ingresa	Materia que sale	Materia que se pierde en el proceso
Naranja gajos 117.6 kg	116.42 kg	1.18kg.
Naranja zumo 401.41 kg	397.35 kg	4.01 kg.
100%	99%	1%

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

5.8 Enfriado

CUADRO N°71

Naranja gajos/ zumo		
Materia que ingresa	Materia que sale	Materia que se pierde en el proceso
Naranja gajos 116.42 kg	116.42 kg	0.0 kg.
Naranja zumo 397.35 kg	397.35 kg	1.0 kg.

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

5.9 Formulación y Mezclado

CUADRO N°72

Materia que ingresa		Materia que sale
Naranja gajos	116.42 kg	580.1 kg.
Naranja zumo	397.35 kg	
CMC	1.03 kg	
Azúcar	65.04 kg	
Sorbato de potasio	0,26 kg	

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

5.10 Pasteurización

CUADRO N°73

Materia que ingresa	Materia que sale	Materia que se pierde en el proceso
Cremogenado 580.1 kg	574.3 Kg.	5.801kg.
100%	99%	1%

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

5.11 Envasado

CUADRO N°74

Naranja gajos/ zumo		
Materia que ingresa	Materia que sale	Materia que se pierde en el proceso
Cremogenado 574.3 kg	568.5 Kg.	5.743 kg.
100%	99%	1%

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

Volumen de producción: 568 lt/día

Al año se producirá: 170.4 TM/año

6. Balance Macroscópico de Energía

6.1 Inactivación Enzimática, Escaldado

Calculamos el calor absorbido por el agua para elevar la temperatura a 75°C

$$Q_{Absorbido} = m_{agua} C_{p_{Agua}} \Delta T^{\circ}$$

m = masa del agua de escaldado: 537 kg agua

Cp = Calor específico del agua: 1.00 Kcal/kg °C

ΔT° = Variación de la Temperatura

Ti = Temperatura inicial de la mezcla: 20°C

Tf = Temperatura final de la mezcla: 75° C

Remplazando Tenemos:

$$Q_{esc} = m * Cp_{agua} * (T_2 - T_1)$$

$$Q_{esc} = 537 \text{ kg}(1.00 \text{ Kcal/kg } ^\circ\text{C})(75 - 20)^\circ\text{C}$$

$$Q_{esc} = 29535 \text{ kcal}$$

Calculo de la cantidad de vapor necesario para calentar el agua

$$Q_{vapor} = Q_{agua}$$

Tv = temperatura de vapor (115°C o 239°F)

$$Q_a = S(hg - hf)$$

Correspondiente a una P= 24.98 lb-pulg²

$$S = Q_a / (hg - hf)$$

Hg = 952 BTU/lb = 528.89 kcal /kg

$$S = 295646 \text{ kcal} / (528.89 \text{ kcal /kg})$$

$$S = 55.84 \text{ kg}$$

Calculo del calor Absorbido por los gajos de naranja al ser escaldado

Ti= temperatura de los gajos inicial= 15°C

Tf= temperatura de los gajos a la salida = 75 °C

M = masa total de gajos a escaldar = 134.3

Cp = Calor especifico de los gajos de naranja = ? kcal/kg °C

Hr = entalpia del vapor

HI = entalpia del liquido

A = porcentaje de humedad del alimento.

B=porcentaje de solidos del alimento

$$Cp = \frac{a + (0.4 * b)}{100}$$

$$Cp = \frac{87,3 + (0.4 * 12,7)}{100}$$

$$Cp = 0.923 \text{ kcal/kg } ^\circ\text{C}$$

$$Q_{gajos} = m . Cp . \Delta T$$

$$Q_{gajos} = (134.4) (0.923 \text{ kcal/kg } ^\circ\text{C}) (75-15^\circ\text{C})$$

$$Q_{gajos} = 6822.81 \text{ kcal}$$

$$Q_{gajos} = Q_{vapor} - S . \Delta \text{ saturación}$$

$$S = Q / \Delta H_{\text{saturación}}$$

$$S = 6822.81 \text{ kcal} / 228.89 \text{ kcal/kg}$$

$$S = 29.80 \text{ kg}$$

Cantidad de vapor para el calor:

$$S_{\text{Total}} = s (\text{kg} \cdot \text{vapor}) + S_{\text{gajos}}$$

$$S_{\text{Total}} = 29.80 + 55.84$$

$$S_{\text{Total}} = 85.64 \text{ kg de vapor} + (10 \% \text{ de seguridad})$$

$$S_{\text{Total}} = 94.204 \text{ kg de vapor}$$

6.2 Enfriamiento

El calor suministrado durante el calentamiento realizado para la operación de pasteurizado será igual al extraído durante el enfriamiento hasta la temperatura ambiente es decir:

$$Q_{\text{enfriamiento}} = m \cdot C_{p\text{agua}} \cdot \Delta t$$

Dónde:

M= masa del agua

Cp=calor específico del agua

Δt= variación de la temperatura.

6.3 Pasteurización

Calculo del calor necesario para calentar la bebida:

$$Q_{\text{past}} = M \cdot C_p \cdot \text{mezcla} (T_2 - T_1)$$

M = masa de la bebida que entra al pasteurizado = 744.89 Kg.

Cp = Calor específico del producto =

ΔT = Variación de la temperatura

Ti = Temperatura inicial de producto

Tf= Temperatura final de producto

A = porcentaje de humedad del alimento.

B=porcentaje de solidos del alimento

$$C_p = \frac{a + (0.4 \cdot b)}{100}$$

$$C_p = \frac{87,7 + (0.4 \cdot 12,3)}{100}$$

$$C_p = 0.8893 \text{ kcal/kg } ^\circ\text{C}$$

Remplazando tenemos que:

$$Q_{\text{past}} = 744.89 \text{ Kg. } (0.889 \text{ kcal / Kg } ^\circ\text{C}) (80 - 20 ^\circ\text{C})$$

$$Q_{\text{past}} = 39732.43 \text{ kcal.}$$

Calculo de la cantidad de vapor directo para dicho calor

$$Q_t = S (h_g - h_f) = Q_a$$

Donde:

Q_t = calor transmitido = 39732.43 kcal

S = masa de vapor / kg. al día

H_f = entalpia del líquido 115 °C = 115.80

H_g = entalpia del vapor 115 °C = 644.72

$S = 39732.43 \text{ kcal} / (644.72 - 115.80)$

$S = 75.11$ ----- (más el 10 % de seguridad)

$S = 82.62 \text{ Kg}$

6.4 Enfriamiento

El calor suministrado durante el calentamiento en el pasteurizado, sera igual al extraído durante el enfriamiento hasta temperatura ambiente.

$$Q_t = M C_p \text{ agua } (\Delta T)$$

$M = Q_T / C_p (\Delta T)$

$M = 39732.43 \text{ kcal} / 1 \text{ kcal} / \text{Kg } ^\circ\text{C} (80 - 20) ^\circ\text{C}$

$M = 1292.82 \text{ Kg.}$

7. Diseño de Equipo y Maquinaria

DISEÑO DEL TAMBOR DE LAVADO

Se diseña un solo tipo de tambor y tomamos como base la cantidad máxima de materia prima en esta operación. Este tambor será de acero inoxidable, con varillas que tengan una superficie rugosa, duchas de agua a presión a lo largo del eje central, además, se contará con una tina la cual retendrá el agua y demás desechos, entre otros.

a. Calculo para Determinar las Dimensiones del Tambor:

Capacidad del tambor de lavado = 800 kg./ hr.

Tiempo de retención del lavado = 2 minutos.

Carga másica en el tambor:

$$(800 \text{ kg./hr.}) (1 \text{ hr}/60 \text{ min.}) (2 \text{ min.}) = 26.66 \text{ kg}$$

$$\text{Densidad aparente} = 1.41 \text{ kg./lt}$$

Para un volumen del 20 % del tambor, de dimensiones

$$\frac{D}{L} = \frac{1}{1.5}$$

Se tiene:

$$V \text{ de tambor} = \frac{26.66 \text{ kg}}{1.41 \text{ kg/l}} * \frac{1}{20} = 94.53 \text{ litros}$$

$$V = \frac{\pi \cdot D^2 \cdot L}{4} = \frac{\pi \cdot D^3 \cdot (1.5)}{4}$$

$$94.53 \text{ litros} = \frac{\pi \cdot D^3 \cdot (1.5)}{4}$$

$$D = 4.31 \text{ dm} = 0.43 \text{ m}$$

$$L = 6.46 \text{ dm} = 0.64 \text{ m}$$

Tenemos:

$$L_{ct} = \pi \cdot dt$$

Dónde:

L_{ct} = Longitud de la circunferencia del tambor, en metro

dt = Diámetro del tambor, en metros = 0,43

$$L_d = \pi * 0,43$$

$$L_{ct} = 1,35 \text{ metros.}$$

La longitud del tambor es aproximadamente. 50 % más del diámetro del tambor, en tanto tenemos:

$$L_t = 1.35 * 1,30 = 2.65 \text{ metros (longitud del tambor)}$$

b. Cálculos para determinar el número de varillas:

$$\text{Nº de varillas} = \text{Lct} / \text{dv}$$

Dónde:

dv = Distancia entre cada varilla 0.15 m.

Entonces

$$\text{Nº Varillas} = 1.35 / 0.15 = 9 \text{ varillas}$$

c) Cálculos para determinar el número de duchas

Suponiendo que se encuentren situadas cada 10 cm. Dentro del tambor, se tiene que

$$\text{Nº duchas} = \text{Lt} / \text{d. duchas}$$

d. duchas = Distancia entre las duchas

Lt = Longitud del tanque

Entonces

$$\text{Nº duchas} = 0,64 / 0,10 = 7$$

$$\text{Nº de duchas} = 8 \text{ duchas.}$$

Las cuales funcionaran a presión de $P = 10 \text{ kg/cm}^2$

d) Calculo de las dimensiones de la tina de retención

Esta estará provista de un 50% más de las dimensiones del tambor, así tenemos

Longitud:

$$D = 4.31 \text{ dm} = 0.43 \text{ m}$$

$$L = 6.46 \text{ dm} = 0.64 \text{ m}$$

$$\text{L.tina} = \text{L.tambor} + 50 \%$$

$$\text{L.tina} = 1.3 + 0.65$$

$$\text{L.tina} = 1.95 \text{ metros.}$$

Diámetro:

$$D. \text{ tina} = D. \text{ tambor} + 50 \%$$

$$D. \text{ tina} = 0.43 + 0.21$$

$$D. \text{ tina} = 0.645 \text{ metros.}$$

$$\text{Altura} = 1.30 \text{ metros.}$$

e) Cálculos para determinar la velocidad de giro del tambor.

$$\text{Vel} = \text{Lct} * n.$$

Vel = Velocidad de giro del tambor

Lct = Longitud de la circunferencia del tambor

n = Número de revoluciones por minuto

$$\text{Vel} = 2,36 \text{ metros (10 r.p.m.)}$$

$$\text{Vel} = 23,6 \text{ metros por minuto}$$

Potencia del motor: 1 CV.

8. Especificaciones Técnicas de Equipos y/o Maquinaria

Ver en anexo N° 8

9. Requerimiento de Insumos y Servicios Auxiliares

Los cálculos para el requerimiento de insumos se muestran en el cuadro siguiente para un día y un año de trabajo

CUADRO N°75

REQUERIMIENTO DE INSUMOS

Insumo	kg/día	kg/año
azúcar (g)	65.04	19 512
Sorbato de potasio	0.26	78
CMC	1.03	309

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

Servicios auxiliares

Agua

Los cálculos para requerimiento de agua se muestran en el siguiente cuadro basado en el balance de energía:

CUADRO N°76

CONSUMOS DE AGUA

Agua	m ³ / día	m ³ / año
Para el proceso	3.49	1047
Para lavado de planta	0,600	180
Para servicios generales	0,098	29,40
Total	2,81	1256.4

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

Energía eléctrica

Los cálculos para el requerimiento de energía eléctrica se muestran en el siguiente cuadro para lo cual trabajaremos en función a un día y un año. El consumo de energía eléctrica está dado por la cantidad de Kw-hr requerido para el funcionamiento de los motores de las diferentes etapas del proceso.

CUADRO N°77

REQUERIMIENTO DE ENERGIA ELECTRICA

maquina	Kw/hr	Kw / día	Kw / año
Tanque de lavado	0,7354	2,942	882,6
Faja transportadora	2,08	8,32	2496
Extractor zumo	0,74	3,7	1110
Peladora de naranja	1,49	4,47	1341
Empacadora al vacio	0,4	1,71	513
Conservadora	1,92	4,5	576
Balanza	0,005	0.01	3
TOTAL			6921.6

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

Cálculo del total de iluminación: tenemos que por cada m² de área construida hay 0.014 Kw, entonces:

$$647 \text{ m}^2 * 0.014 \text{ Kw/m}^2 = 9,058 \text{ Kw}$$

$$9,058 \text{ Kw} * 0,75 = 6,793 \text{ Kw/hr}$$

$$6,793 \text{ Kw/hr} * 8\text{hr} = 54,346 \text{ kw/dia}$$

$$54,346 \text{ kw/dia} * 300 \text{ dias} = 16304,4 \text{ kw/año}$$

REQUERIMIENTO TOTAL: 16304,4 + 6921.6 + (5% DE SEGURIDAD)
REQUERIMIENTO TOTAL: 24387.3

10. Manejo de Sistemas Normativos

10.1 Normas ISO

La Organización Internacional para la Normalización (ISO) es la entidad responsable para la normalización a escala mundial con una agrupación de 91 países.

La dirección general de Normas (DGN) de la Secretaría de Economía es la representante de ISO en México. ISO está formado por comités técnicos, cada uno de los cuales es responsable de la normalización para cada área de especialidad. El propósito de ISO es promover el desarrollo de la normalización para fomentar a nivel internacional el intercambio de bienes y servicios y para el desarrollo de la cooperación en actividades económicas, intelectuales, científicas y tecnológicas. El resultado del trabajo técnico dentro de ISO se publica en forma final como normas internacionales. La familia de normas ISO apareció por primera vez en 1987 teniendo como base una norma estándar británica (Bs), y se extendió principalmente a partir de su versión de 1994, estando actualmente en su versión 2000.

10.1.1 ISO – 9000

Su implantación, aunque supone un duro trabajo, ofrece numerosas ventajas para las empresas, entre las que se cuentan con:

- Estandarizar las actividades del personal que labora dentro de la organización por medio de la documentación.
- Incrementar la satisfacción del cliente
- Medir y monitorear el desempeño de los procesos.
- Disminuir re-procesos
- Incrementar la eficacia y/o eficiencia de la organización en el logro de sus objetivos
- Mejorar continua de los procesos, productos, eficacia, etc.
- Reducir los rechazos e incidencias en la producción o prestación de un servicio.
- Aumento de la productividad

La principal norma de la familia es: ISO 9001:2000 - Sistemas de Gestión de la Calidad - Requisitos. Y la otra norma es vinculante a la anterior: ISO 9004:2000 - Sistemas de Gestión de la Calidad - Guía de mejoras del funcionamiento.

Para verificar que se cumple con los requisitos de la norma, existen entidades de certificación que dan sus propios certificados y permiten el sello. Estas entidades están vigiladas por los organismos nacionales que les dan su acreditación. Para la implantación, es muy conveniente que una empresa de consultoría con buenas referencias apoye a la organización y que se cuente con el compromiso firme de la Dirección para implementar el Sistema, ya que es necesario dedicar tiempo del personal de la empresa para implantar el sistema de calidad.

El modelo del sistema de calidad consiste en 4 principios que se dejan agrupa en cuatro subsistemas interactivos de gestión de calidad y que se deben normar en la organización:

- Responsabilidad de la Dirección
- Gestión de los Recursos
- Realización del Producto o Servicio
- Medición, Análisis y Mejora

Hay 9 pasos básicos que debe cumplir una organización con el fin de certificarse bajo Normas ISO 9000:

- Entender y conocer detalladamente la norma.
- Analizar la situación de la organización, donde está y donde debe llegar.
- Management System (QMS).
- Diseñar y documentar los procesos.
- Capacitar los Auditores Internos.
- Capacitar a todo el personal en ISO 9000.
- Realizar Auditorías Internas.
- Utilizar el Sistema de Calidad (SGC), registrar su uso y mejorarlo durante varios meses.
- Solicitar la Auditoría de Certificación

10.1.2 Aplicación de la ISO – 9000 en Nuestra Planta

Para asegurar la calidad en nuestra planta industrial, se requiere actuar en los tres niveles de calidad; los cuales son:

- Calidad de la Organización
- Calidad de los Procesos
- Calidad de los Individuos

Se establecerá requisitos respecto a los siguientes puntos:

a. Responsabilidad en la Dirección

En este caso, la planta a nivel industrial, desde el gerente, el gerente administrativo, gerente de producción y el jefe de control de calidad deben tener bien en claro el concepto de gestión de calidad, para poder tener una responsabilidad de la dirección.

b. Sistema de Calidad

La planta a nivel industrial debe tener un sistema de calidad abarcando todo el proceso productivo, desde la recepción de la materia prima hasta que el producto llegue al consumidor.

c. Revisión del Contrato con el Cliente

Se deben documentar los requisitos de los clientes y se debe de revisar el contrato o pedido para asegurar que se cumple con el solicitado, también asegurar que se documenten las modificaciones que sean hechas al pedido.

d. Control del Diseño

Se deberá documentar el desarrollo del diseño en cada fase; la idea de este punto es que no se pierda el tiempo ni recursos en diseños que no se llevaran a cabo.

e. Control de Documentos y Datos

Los documentos en la planta del sistema de calidad deberán revisar, aprobar y registrar antes de su divulgación. Cualquier cambio debe ser revisado, aprobado y

registrado, asegurando que las versiones vigentes estén disponibles en un lugar apropiado.

f. Compras

En la planta al momento de hacer las compras se deberán asegurar que el material comprado cumpla con los requerimientos; así como tener un sistema para evaluar y seleccionar los proveedores de acuerdo a las necesidades.

g. Control de los Productos Suministrados por los Clientes

La planta tendrá distribuciones, en las cuales se deberá asegurar que los servicios y trabajos realizados por terceros cumplan con las mismas exigencias que las internas.

h. Identificación y Seguimientos del Producto

El arroz empleado para el producto deberá ser identificado en todas sus fases, desde la recepción de la materia prima hasta la entrega del producto final, asegurando que se pueda investigar o recuperar los productos no conformes cuando sea necesario.

i. Control de los Procesos

Se debe identificar y planear los procesos de elaboración de este producto, distribución y ventas que afectan la calidad en forma directa, asegurando que estos se lleven a cabo bajo condiciones controladas.

j. Inspección y ensayo

Se deberá contar con inspección y ensayos de insumos o productos en las etapas de recepción, proceso del producto y producto terminado, con el propósito de verificar que se cumplan los requisitos definidos.

k. Control de los Equipos de Inspección, Medición y Ensayo

Se deberá calibrar, controlar y efectuar el mantenimiento de los equipos de inspección, medición y ensayo que inciden en la calidad del producto o servicios de intervalos preestablecidos. También deberán estar documentados como calibrarlos y el seguimiento de los patrones oficiales utilizados en la calibración.

I. Inspección y ensayos

Todos los insumos y materiales empleados en la elaboración del producto deberán de ser identificados empleando letreros, sellos o similares, para poder saber si está aceptado o rechazado o en revisión para evitar confusiones.

m. Control de Producto no Conforme

Deberá existir un control de modo que el material que no cumpla con los requisitos de calidad especificados, deberá ser identificado, separado y evaluado para definir si será reprocesado, desechado o aprobado.

n. Acciones Correctivas y Preventivas

Deberán existir procedimientos para saber cómo investigar las causas de rechazo y de reclamos respecto al producto o servicio y luego determinar acciones correctivas y establecer medidas de prevención para que no se vuelva a repetir los problemas presentados.

o. Manejo, Almacenamiento, Preservación y Entrega

Para mantener los materiales y productos en condiciones óptimas y evitar su deterioro, se deben establecer, documentar y mantener el procedimiento para su manejo, almacenamiento, embalaje y entrega del producto.

p. Control de los Registros de Calidad

Se deberá tener un procedimiento que establezca la manera de identificar, recolectar, codificar, clasificar, archivar, actualizar y disponer de los registros relativos a la calidad.

q. Capacitación y Adiestramiento

Se deberá contar con un sistema para identificar las necesidades de capacitación y adiestramiento, estableciendo un programa formal para todo el personal.

10.1.3 ISO 14000

El objetivo de estas normas es facilitar a las empresas metodologías adecuadas para la implantación de un sistema de gestión ambiental, similares a las propuestas por la serie ISO 9000 para la gestión de la calidad.

Esta norma internacional la puede aplicar cualquier organización que desee establecer, documentar, implantar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión ambiental.

Los pasos para aplicarla son los siguientes:

1. La organización establece, documenta, implanta, mantiene y mejora continuamente un sistema de gestión ambiental de acuerdo con los requisitos de la norma ISO 14001:2004 y determina cómo cumplirá con esos requisitos.
2. La organización planifica, implanta y pone en funcionamiento una política ambiental que tiene que ser apoyada y aprobada al máximo nivel directivo y dada a conocer tanto al personal de la propia organización como todas las partes interesadas. La política ambiental incluye un compromiso de mejora continua y de prevención de la contaminación, así como un compromiso de cumplir con la legislación y reglamentación ambiental aplicable.
3. Se establecen mecanismos de seguimiento y medición de las operaciones y actividades que puedan tener un impacto significativo en el ambiente.
4. La alta dirección de la organización revisa el sistema de gestión ambiental, a intervalos definidos, que sean suficientes para asegurar su adecuación y eficacia.
5. Si la organización desea registrar su sistema de gestión ambiental: Contrata una entidad de certificación debidamente acreditada para que los certifique.

10.2 HACCP (Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos)

El sistema de HACCP, que tiene fundamentos científicos y carácter sistemático, permite identificar peligros específicos y medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos.

El sistema de HACCP puede aplicarse a lo largo de toda la cadena alimentaria, desde el productor primario hasta el consumidor final, y su aplicación deberá basarse en pruebas científicas de peligros para la salud humana, además de mejorar la inocuidad de los

alimentos, la aplicación del sistema HACCP puede ofrecer otras ventajas significativas, facilitar así mismo la inspección por parte de las autoridades de reglamentación, y promover el comercio internacional al aumentar la confianza en la inocuidad de los alimentos.

Existen siete principios básicos en los que se fundamentan las bases del HACCP:

- **Principio 1:** Análisis de los peligros
- **Principio 2:** Identificar los Puntos de Control Crítico (PCC)
- **Principio 3:** Establecer los límite críticos
- **Principio 4:** Establecer un sistema de vigilancia de los PCC.
- **Principio 5:** Establecer las acciones correctoras que se adoptaran cuando la -vigilancia indique que un PCC no está controlado.
- **Principio 6:** Establecer un sistema de verificación
- **Principio 7:** Crear un sistema de documentación.

Análisis de peligro: En el sistema HACCP el análisis de peligros y riesgos es fundamental porque nos conduce a la determinación de los puntos críticos de control.

Punto crítico de control (PCC): Fase en la que puede aplicarse un control y que es esencial para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.

Existen dos tipos de puntos críticos de control:

PCC1: Es un PPC en el que el control es totalmente eficaz

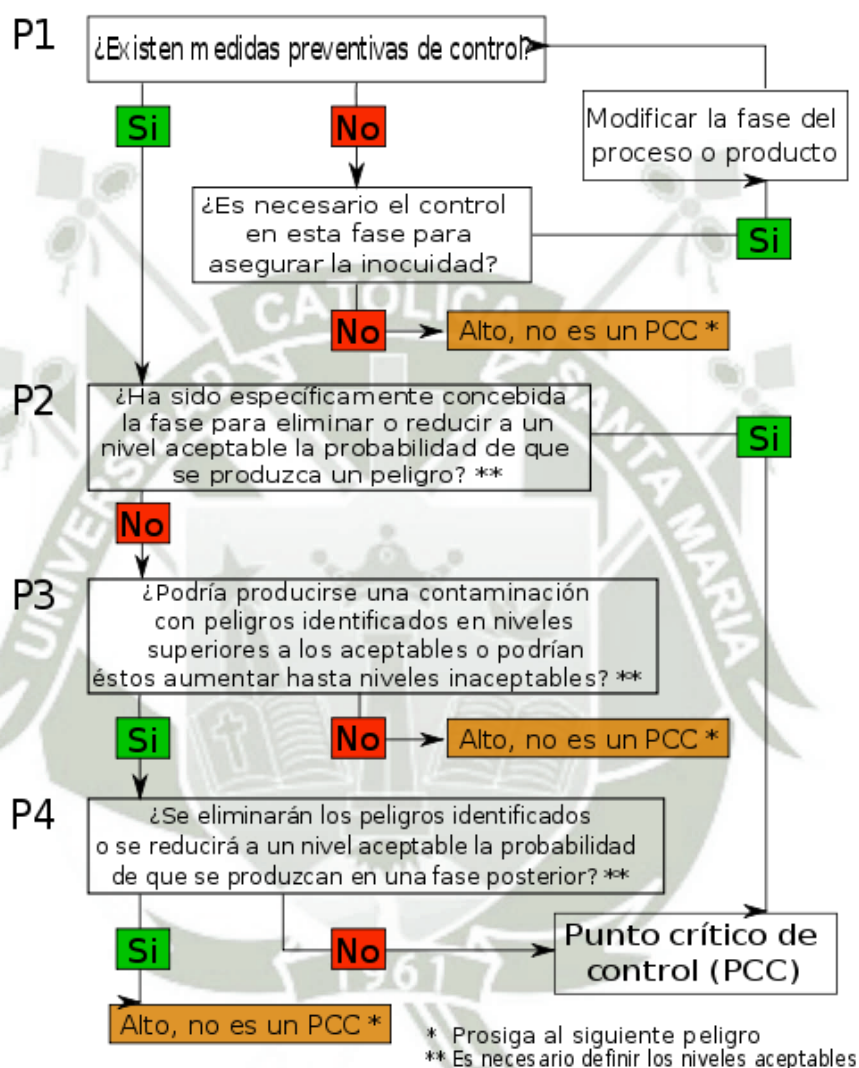
PCC2: Es un PPC en el que el control es parcialmente eficaz

Límite crítico: criterio de la diferencia l aceptabilidad o inaceptabilidad al proceso en una fase determinada.

Vigilancia y control: Llevar a cabo una secuencia planificada de observaciones o mediciones de parámetros de control para evaluar si un punto crítico de control esta controlado.

Medidas correctivas: Acción que adoptar cuando los resultados de vigilancia en los PCC indicas pérdidas en el control de proceso.

DIAGRAMA N°21 **Determinación de los Puntos Críticos de Control**



ETAPA	TIPO DE PELIGRO	PELIGRO	MEDIDA PREVENTIVA	PCC			VIGILANCIA			MEDIDAS CORRECTIVAS	REGISTROS
				NO	1	2	MONITOREO	FRECUENCIA	LÍMITE CRÍTICO		
Recepción de Materia Prima	B	Contaminación microbiana (presencia de mohos y levaduras).	Control de la materia prima	X			Control visual y fisicoquímico. Análisis Microbiológico aleatorio.	Cada entrada	Legislación	Devolución de materia prima.	Registro de Control de la Materia Prima (Naranja).
		Contaminación por falta de higiene en el manipulador.	Formación del personal.	X						Retiro o sustitución del empleado.	Registro de control de BPM.
Pesado	B	Contaminación del equipo.	Programa de limpieza.	X							Registro de control de BPM.
Selección y clasificación	B	Presencia de materias extrañas.	Control físico de materia	X			Inspección visual.	Cada lote		Volver a seleccionar.	Registro de control de selección.
Lavado	B	Contaminación de agua por microorganismos patógenos.	Utilización de agua potable o hipoclorada.	X							Registro de control del tratamiento de agua.
Pelado	B	Contaminación por utensilios, personal.	Programa de limpieza. Formación de empleados.	X							Registro de control de BPM.
Pelado químico	F	Contaminación del equipo.	Programa de limpieza.	X							Registro de control de BPM.
Enjuagado	Q	Contaminación por residual de NaOH.	Control químico de la materia tratada	X			Presencia de residual de NaOH	Diario Semanal	Ausencia de residual de NaOH.	Reprocesamiento.	Registro de BPM y control del Enjuagado.
Extracción de Zumo	B	Contaminación del equipo.	Programa de limpieza.	X							Registro de control de BPM.
Inactivación	B	Contaminación de	Aplicación de	X							

Enzimática		equipo y utensilios.	plan de higiene y BPM.								
	Q	Formación de compuestos extraños.	Control de tiempo y temperatura.		X		Lecturas de temperatura y tiempo.	Continuo		Desecho del producto.	Hoja de control de T° y t en la hidrólisis enzimática.
Formulación	B	Contaminación cruzada en los aditivos.	Control en el almacenamiento de aditivos.	X			Control en almacén	Diario		Almacenar los aditivos de acuerdo a sus características.	Hoja de control de BPM.
		Contaminación de equipo y utensilios.	Programa de limpieza.	X							Registro de control de BPM.
	F-Q	Fallo en el pesado de los aditivos superando los límites permitidos.	Aplicación de BPM Calibración de la balanza.		X		Inspección visual: control de pesado.	Cada bach	Benzoato de sodio: 0.05%.	Reprocesar	Registro de control de estandarización.
Pasteurizado	B	Contaminación por equipo.	Plan de higiene.	X			Revisión y limpieza.	Visual diaria	Legislación	Limpieza inmediata	Registro de control de BPM.
		Parámetros de temperatura y tiempo no adecuados.	Control de temperatura y caudal.		X		Inspección visual: lecturas de T° y caudal.	Limpieza: Cada entrada y salida.	T = 85°C t = 4 min.	Reproceso	Registro de control de la pasteurización.
Envasado	B	Contaminación del equipo.	Programa de limpieza.	X							Registro de control de BPM.
Cerrado	B	Ineficiencia en el sellado.	Control de sellado.	X			Visual. Verificar el correcto Sellado.	Continuo		Reproceso	Registro de control de cerrado.
Enfriado											
Almacenamiento	B	Proliferación de microorganismos.	Control de temperatura.	X			Inspección de parámetros de temperatura.	Cada día	Se recomienda una temperatura menor a 10°C.	Reparación del termostato.	Registro de control de almacenamiento.

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M.

11. Seguridad e Higiene Industrial

Es el conjunto de principios, normas, métodos y sistemas para estudiar las causas de los accidentes, eliminarlos y evitar de ésta manera su ocurrencia Es el conjunto de actividades de orden técnico, legal, humano y económico que tienen por objeto ayudar a los trabajadores y empresarios a prevenir los accidentes industriales mediante el control de los riesgos de cualquier tipo de ocupación y conservar libres de daños los locales, materiales y maquinarias de las industrias, para lograr estos objetivos, se deben:

1. Hacer inspecciones periódicas de la empresa industrial y sus equipos con fines de seguridad.
2. Procurar la colaboración de todos los trabajadores en el fomento de la seguridad.
3. Estudiar las estadísticas de los accidentes de la empresa
4. Aplicar las sanciones correspondientes de acuerdo a la gravedad de la falta, de acuerdo al reglamento de seguridad e higiene industrial.
5. Cuidar que todos conozcan los reglamentos oficiales, instrucciones, avisos y demás material escrito o gráfico relativo a la seguridad e higiene.
6. Hacer recomendaciones pertinentes para evitar la repetición de los accidentes.

OHSAS 18001: Determina los requisitos que debe cumplir un Sistema de Gestión (le Salud y Seguridad Ocupacional, y permite a las organizaciones prevenir riesgos y mejorar su rentabilidad en este sentido.

12. Prevención, Protección y Control de Incendios

Para el desarrollo contra cualquier incendio, la prevención comprende que el responsable de la seguridad no solo resuelva el problema de disposición de la planta física, sino que también las características de las sustancias que se tiene en planta, de tal manera que las agrupe o disperse en función de sus propiedades. Prevenir un incendio comprende la tarea principal de ver que la fuerza de trabajo, las maquinarias y los materiales no sufran ningún deterioro que destruya de alguna manera el centro de trabajo.

La protección consiste en minimizar los riesgos de incendios, esto comprende:

- Limpieza
- Orden
- Disposición de equipo químico contra incendios (E xtinguidores)

- Flujo de materiales

13. Identificación de Riesgos y Normas de Seguridad

El mantenimiento, buena limpieza y orden son garantías de seguridad para conseguir una identificación de los trabajadores de la empresa en la cual se labora.

1. En el almacén de la materia prima:

Riesgos:

- Presencia de insectos y roedores
- Presencia de las instalaciones eléctricas
- Superficies resbaladizas y rugosas
- Inadecuado sistema de refrigeración
- Corrosión del sistema de lavado o de paredes.

Normas de seguridad

- Permanente orden y limpieza
- Evitar el contacto con sustancias tóxicas de la materia prima
- Control del sistema de ventilación
- Mantenimiento regular del ambiente de trabajo
- Deberá ponerse carteles de seguridad en puntos de buena visión.

Contra Incendios

- Por la presencia de material inflamable
- Por la presencia de instalaciones eléctricas

2. En la Sala de Procesos.

Riesgos:

- Presencia de cables y motores eléctricos
- Presencia de agua caliente o vapor directo
- Presencia de superficies resbaladizas
- Presencia de cables y motores eléctricos

- Presencia de agua caliente o vapor directo
- Presencia de superficies resbaladizas
- Presencia de compuestos químicos.

Normas de seguridad.

- Verificar los sistemas de ventilación
- Evitar el contacto del agua con motores o sistemas eléctricos
- Presencia de cables y motores eléctrico
- Presencia de agua caliente o vapor directo
- Presencia de superficies resbaladizas
- Establecer zonas de seguridad

Contra incendios:

- Incendios del tipo cuando e incendian equipos eléctricos o material con equipo eléctrico, en este caso se recomienda desconectar el equipo y crear una atmósfera inerte.

3. En el almacén de productos terminados

Riesgos:

- Golpes o magulladuras en los frascos
- Presencia de cajas de cartón y etiquetas
- Inadecuado apilamiento de cajas.

Normas de seguridad:

- Adecuada distribución de cajones
- Orden y limpieza siempre
- Evitar que el lugar donde se camine existan cosas que impidan su libre tránsito.

14.Higiene Industrial

Es el conjunto de actividades. Orientadas a reconocer, evaluar y controlar factores que provienen de los lugares de trabajo y que puedan causar enfermedad, disminución de salud, bienestar o ineficiencia Para ello se recomienda:

- Limpieza, tanto en los trabajadores como en los ambientes de trabajo.
- Orden, a fin de reducir el número de accidentes.
- Agua potable limpia y fresca, en todos los lugares de trabajo.
- Buena ventilación: De acuerdo con el número de obreros y naturaleza del trabajo.
- Iluminación, de preferencia natural o en todo caso artificial con luz blanca

Requisitos de higiene a tomarse en cuenta:

- a. En Planta: locales bien aseados y las paredes interiores revestidas de mayólicas hasta una altura considerable (ej. 1,8 m)
- b. Maquinaria y equipo
- c. Limpieza

15.Organización Empresarial

El presente estudio permite proporcionar a todo aquel mediano y alto empresario un proyecto de pre factibilidad que permita el desarrollo de sus tierras, el cual podrá ser revisado por empresarios privados interesados en invertir y desarrollar la zona o tener dicho estudio como propuesta de desarrollo en cualquier otra zona.

DESCRIPCION DE LA EMPRESA

Debido a que existen diversidad de diseños organizacionales, a los cuales el proyecto puede acomodarse, es que resulta un proceso de diseño personalizado pues serán las características del proyecto así como los intereses de los inversionistas los que determinarán finalmente la organización a elegir. En el caso de la empresa que planteamos, el tipo de organización que hemos elegido como la indicada para la administración es el de SOCIEDAD ANONIMA CERRADA debido a las siguientes razones:

- La empresa capitalista moderna por excelencia es la sociedad anónima.
- El capital está repartido en partes alícuotas que se llaman acciones. Cada propietario responde sólo con el capital que haya aportado y puede vender y transmitir sus acciones sin que la marcha de la empresa se vea afectada.

- A comparación de la forma abierta la sociedad anónima cerrada se caracteriza por tener un número reducido de socios, no más de 20, por lo estricto que resulta la transmisión de las acciones y no por no estar inscrito en registro público del mercado de valores. Las sociedades anónimas están presididas por un Consejo de Administración que es elegido por la Junta General de Accionistas.

ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL

Para la consecución de los objetivos se propone una organización estructural conformada por una gerencia general; un asesor legal, tres gerencias en línea: Administrativa, producción y ventas; y un total de 7 departamentos: departamento de personal, logística, contabilidad, ventas, mantenimiento, control de calidad y uno de procedimientos de Planta.

DESCRIPCION DE PUESTOS

1. Departamentos de Alta Gerencia

1.1. Gerente General.

El Gerente general será el responsable del planeamiento estratégico de la empresa, así como el establecimiento de los objetivos y metas acorde con las políticas establecidas por el directorio. Será el encargado de la supervisión y control de las actividades acorde a los planes establecidos, así como el de coordinar las actividades de producción, ventas, finanzas. Así mismo, será el responsable de la planificación financiera, el buen manejo de los recursos y de la liquidez de la empresa El gerente. General será el responsable ante el directorio, quien lo nombrará y con quienes confeccionarán las políticas empresariales; se establece una reunión ordinaria cada mes y extraordinaria cuando el directorio lo considere necesario. Para el cumplimiento de sus funciones, el gerente general contará bajo su responsabilidad de una secretaria, un asesor legal (temporal) y tres gerentes en línea: administrativo, producción y ventas, con quienes mantendrá reuniones convenientes a fin de armonizar el trabajo y alcanzar los objetivos propuestos.

2. Departamentos de Accesorio.

2.1. Asesor Legal

El Asesor Legal depende directamente del gerente general y será el encargado de representar a la institución, asesor y aconsejar adecuadamente. A la gerencia general y/o gerentes de línea sobre cualquier problema de orden jurídico, legal o tributario que se presente. Así mismo, representará a la empresa en los aspectos legales y tramitará ante los organismos los problemas presentados para los que fuere facultado. Su contratación será temporal dependiendo de los requerimientos de su servicio.

3. Área de Administración

3.1. Gerente Administrativo

Será el responsable de supervisar las actividades de los departamentos de personal y de logística y contabilidad, tendrá a su cargo tres jefes de departamento:

1.2. Jefe del departamento de personal:

Será el responsable de las relaciones laborales con el personal, encargándose de la contratación, evaluación y capacitación, así como el de la confección de las planillas del personal de la empresa. Deberá. Impulsar un programa de capacitación para la buena consecución de los productos de óptima calidad de exportación. Depende del gerente administrativo y tendrá a su cargo un auxiliar si fuese necesario.

1.3. Jefe del departamento de logística y servicios

Será el encargado de la provisión oportuna de los insumos requeridos por todos los departamentos, asegurándose que la materia prima, insumos y servicios para la consecución del producto. Tendrá a su cargo, el de efectuar compras de las materias primas e insumos que se requieran y administrará los almacenes; llevando los registros de control diario de las compras. Tendrá a su cargo dos auxiliares.

1.4. Jefe de contabilidad y presupuesto:

Será el responsable de llevar los libros de la contabilidad general de la empresa y presentando mensualmente los balances de operación y los presupuestos de ingresos y gastos de la empresa. Tendrá a su cargo dos auxiliares.

4. Área de Producción.

4.1. Gerente de Producción

El Gerente de Producción será el responsable de la planificación y producción de los cultivos, así como del funcionamiento de la planta procesadora. Será el responsable de la calidad del producto con fines de venta tanto nacional como para el extranjero, presentando un producto acorde con los estándares de calidad establecidos y velará por el buen cumplimiento de los programas de producción establecidos.

Tendrá a su cargo directo a una secretaria y tres jefes de departamento, velará por el mejoramiento de los índices de producción y destino.

4.2. Jefe de planta de procesamiento.

Será el encargado de ejecutar y realizar el programa de producción. Supervisará buen funcionamiento de la planta, asignará y supervisará el trabajo del personal de la planta. Informará al gerente de producción diariamente sobre los rendimientos y saltados obtenidos en el día. Supervisará la buena recepción de la materia prima así mismo la coordinación del abastecimiento y disponibilidad de los materiales e insumos. Tendrá a su cargo varios operarios.

4.3. Jefe de control de calidad.

Será el responsable de supervisar la calidad de los productos de venta para el mercado nacional e internacional, cuidando de cumplir con las condiciones, calibres, normas y estándares solicitados por los clientes. Dependerá de la gerencia de producción tendrá bajo su responsabilidad dos auxiliares. Uno de los cuales supervisará las labores de procesamiento y elaboración.

4.4. Jefe de mantenimiento.

Será una persona capaz y eficiente, pues será el encargado del mantenimiento general de la planta. Lo ocupará un especialista en la rama o también un técnico calificado. Su función será la de realizar el mantenimiento preventivo de las máquinas y equipos de la planta, arreglar las instalaciones y proyectar nuevas renovaciones de alumbrado, líneas de agua, vapor, etc. Encargado del mantenimiento de todo el local de la empresa.

5. Área de ventas.

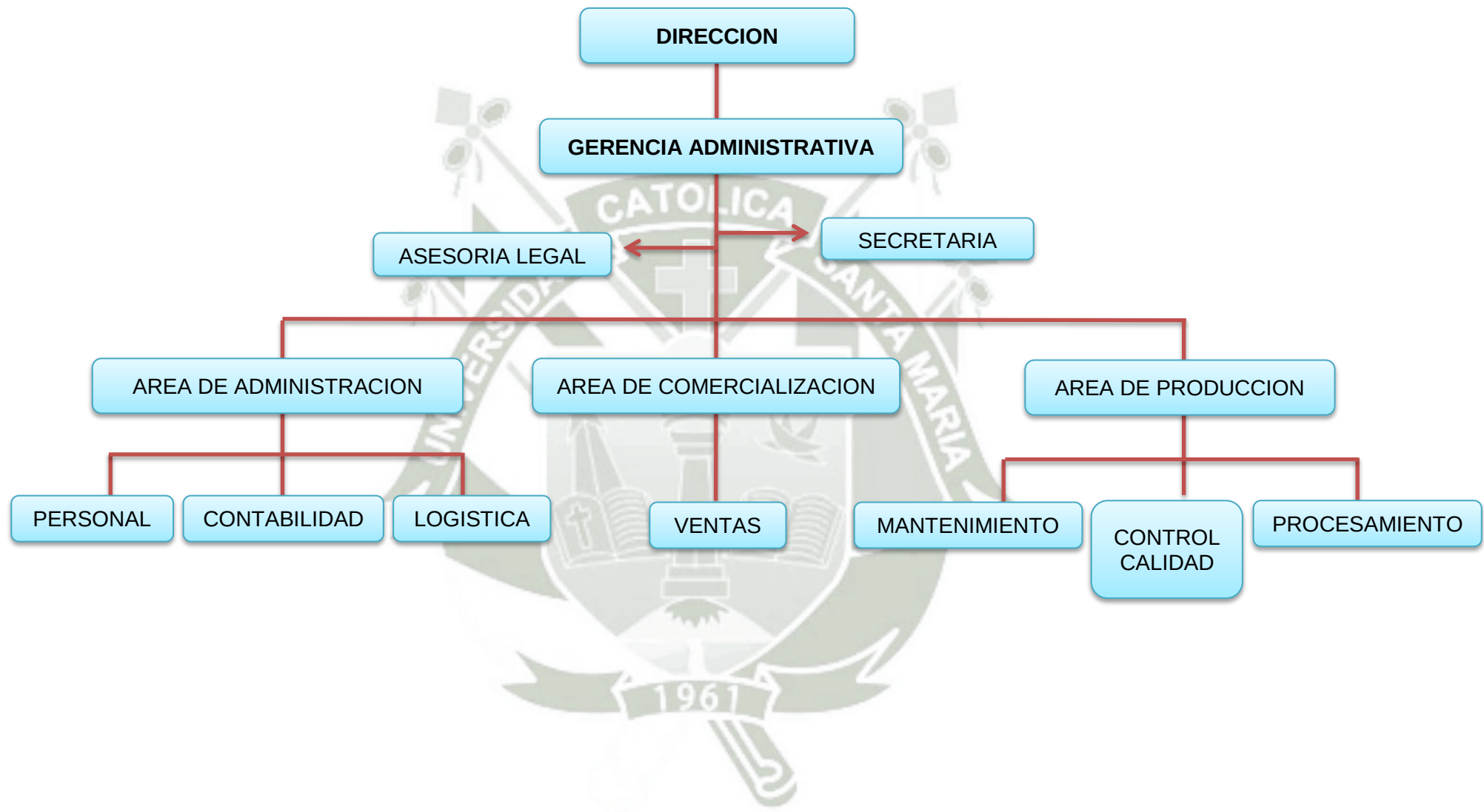
5.1 . Gerente de Ventas

El Gerente de Ventas será el responsable de realiza los contactos comerciales y programaciones de ventas de las empresas de los productos con orientación al mercado de exportación y/o mercado interno al estado fresco o productos elaborados como las bebida rehidratante por ejemplo, éste tendrá a su cargo un auxiliar.

15.1 Organigrama



DIAGRAMA N°22 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA.



15.2 Definición de Tareas del Personal

16.Requerimiento de Personal

En el cuadro siguiente se especifican las necesidades de mano de obra para el Presente anteproyecto.

CUADRO N°79
REQUERIMIENTO DE PERSONAL PARA LA EMPRESA

CARGO/FUNCIÓN	CALIFICACIÓN	Nº	GRADO DE INSTRUCCIÓN
Gerente General	Profesional	1	Ing. Industrial o Administrador de Empresas
Gerente de Producción	Profesional	1	Ing. En Industria Alimentaria
Jefe de Planta	Profesional	1	Ing. En Industria Alimentaria
Jefe de Contabilidad y Finanzas	Profesional	1	Economista o Contador Público
Laboratorista	Profesional	1	Técnico o ing químico con experiencia
Jefe de Control de Calidad	Profesional	1	Ing. En Industria Alimentaria o Ing. Quirúrgico
Secretaria	Profesional	1	Con experiencia
Personal de ventas	Profesional	2	Con experiencia en ventas
Obreros	Profesional	10	Formación secundaria con experiencia en la industria de alimentos
mecánico	Profesional	1	Tenico en mecanica industrial
Personal de limpieza	Profesional	1	Con experiencia
Vigilancia/guardianía	Profesional	1	Con experiencia
Total Personal		22	

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

17.Distribución de Planta

La distribución o disposición de planta (Lay-Out) se refiere al acondicionamiento de las maquinarias y equipos dentro del espacio donde se realizara las operaciones productivas y en función de otras áreas. Todos los elementos físicos de la planta son coordinados con el objetivo de que el proceso de producción se lleve a cabo en la forma más adecuada. Se representa normalmente en planos elaborados a escala.

Objetivos:

- Favorecer el proceso productivo. Tener una buena integración de todos los factores que afectan la distribución de la planta.

- Disminuir el manejo de materiales. Mínima distancia del recorrido: Obteniendo una visión general, debe tratarse de reducir un trabajo excesivo del material de trabajo.
- Dar máxima flexibilidad. Se debe distribuir de tal manera que se puede tener fácil tipo de cambio en la estructura.
- Brindar una adecuada utilización efectiva del espacio disponible y de la mano de obra.
- Ofrecer una mínima inversión en maquinaria y equipos.
- Proporciona confort a los trabajadores.

Principios Básicos de la Distribución de la Planta

❖ Principio I.- Integración total:

Consiste en integrar en lo posible todos los factores que afectan la distribución, para obtener una visión de todo el conjunto y la importancia relativa de cada factor.

❖ Principio II.- Mínimo recorrido = mínima distancia de recorrido:

Se debe tratar de reducir en lo posible el manejo de materiales, trazando el menor flujo y la menor distancia de recorrido utilizando el espacio cúbico.

❖ Principio III.- Óptimo flujo:

Se trata de solucionar el flujo más adecuado, de acuerdo al tipo de materia prima, ingredientes, aditivos y otros, y de la forma de ubicación del terreno. Existen tres tipos de flujo.

- 1) En "L"
- 2) En "U"
- 3) Línea Recta

❖ Principio IV.- Seguridad y bienestar en el trabajo:

La seguridad y bienestar para el trabajador debe ser uno de los objetivos principales en toda distribución de la planta debe proporcionar al personal libertad de movimientos, comodidad y seguridad en cuanto a accidentes de trabajo se refiere.

❖ **Principio V.- Flexibilidad de planta:**

Posibilidad de modificar la distribución de las maquinarias o del proceso, pensando en futuras ampliaciones.

Tipos de Distribución de Planta y Propuesta de Distribución de Planta

Está determinado en gran medida por:

1. El tipo de producto, ya sea un bien o un servicio, el diseño del producto y los estándares de calidad, vida útil.
2. El tipo de proceso productivo, tecnología empleada: diseño del proceso, tecnología y tipo de materiales que se requieren: maquinaria, equipos.
3. El volumen de producción, tipo continuo y alto volumen producido o intermitente y bajo volumen de producción.
4. Aplicación de sistema HACCP en la Industria Alimentaria.

Existen tres tipos básicos de distribución:

- a) **Distribución por proceso o funciones:** Agrupa a las personas y al equipo que realizan funciones similares. El trabajo es intermitente y guiado por órdenes de trabajo individuales.
- b) **Distribución por producto o líneas:** Agrupa a los trabajadores y al equipo de acuerdo con la secuencia de operaciones realizadas sobre el producto o usuario. El trabajo es continuo y se guía por instrucciones estandarizadas.
- c) **Distribución por componente fijo:** La mano de obra, los materiales y el equipo acuden al sitio de trabajo.

La disposición en una industria, es aquella en la cual los operarios y el material, recorren las mínimas distancias con el menor esfuerzo. Los puntos fundamentales a considerar en una línea de producción son, orden de operaciones, maquinaria que se empleará en el proceso, tamaño y desplazamiento de los almacenes de materia prima y producto terminado.

17.1 Cálculo del Área de Salas de Procesos

El método que se empleara para el cálculo del área de la sala de procesos es el Método de Guerchet. Este método requiere que identifiquemos el número total de maquinaria y equipos, llamados elementos estáticos, así como el número total de operarios y equipos de acarreo, llamados elementos móviles.

Las superficies que se han de considerar son:

- Superficie estática (S_s) - Corresponde al área del terreno que ocupa los muebles, máquinas y equipos. Se calcula $S_s = \text{ancho} \times \text{largo}$
- Superficie gravitacional (S_g) - Área reservada para el movimiento del trabajador y materiales alrededor del puesto de trabajo. Se halla multiplicando la superficie estática (S_s) por el número de lados a partir de los cuales la maquina debe ser utilizada. $S_g = S_s \times N$
- Superficie de evolución común (S_e) - Área considerada para el movimiento de lbs materiales, equipos y servicios entre las diferentes estaciones de trabajo. Para su cálculo se utiliza el factor K (coeficiente de evolución). $S_e = (S_s * S_g) * k$

$$K = h/2H$$

Dónde:

h = altura promedio del personal (1.70 m).

H = altura promedio de las máquinas en m

Reemplazando en la formula tenemos:

$$K = 1.70 / (2 * 1.5) = 0.57$$

- Superficie Total (ST) - La fórmula resulta de la suma de las tres superficies parciales: $St = S_s + S_g + S_e$

A continuación se presenta el cuadro empleado para el cálculo del área de proceso:

CUADRO N°80

CALCULO DEL ÁREA APLICANDO MÉTODO GUERCHET

MAQUINARIA	n	L (m)	a (m)	h (m)	N	SS (m ²)	SG (m ²)	SE (M ²)	ST (m ²)
1. Balanza	2	0,5	0,4	0,9	3	0,4	1,2	0,2736	1,8736
2. Balanza de precisión	2	0,3	0,2	0,09	3	0,12	0,36	0,024624	0,504624
3. Fajas de transporte	1	5	0,5	0,9	4	2,5	10	14,25	26,75
4. Mesas de trabajo	2	2,5	1,2	1,1	4	6	24	82,08	112,08
5. Tina de lavado	1	1,8	0,9	1,5	2	1,62	3,24	2,9918	7,8518
6. Extractor de cítricos	1	0,4	0,5	1	3	0,2	0,6	0,0684	0,8684
7. Tina de pelado químico	1	1	0,5	1	2	0,5	1	0,285	1,785
8. Equipo de Filtración	1	0,5	0,4	1,2	2	0,2	0,4	0,0456	0,6456
9. Pelador de naranja	1	0,7	0,5	1,1	2	0,35	0,7	0,13965	1,18965
10. Tina de mezclado	1	1,5	1,5	1,2	2	2,25	4,5	5,7712	12,5212
11. Pasteurizador	1	1,7	1,7	1,2	2	2,89	5,78	9,5213	18,1913
12. Tanque Dosificador	1	0,9	0,9	1	3	0,81	2,43	1,1219	4,3619
13. Conservadora	1	1,5	1	1,2	3	1,5	4,5	3,8475	9,8475
14. Obreros				1.7					
SUB TOTAL									198,470
Columnas y otros 20%									40
SUB TOTAL									238,164
Margen de seguridad 10%									23,816
TOTAL									261,981

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

17.2 Cálculo del Área para la Instalación de la Planta Industria

Para determinar el área total necesaria para la instalación de la planta industrial, se procedió a analizar las áreas de la planta y así se determinó que tamaño se requería para cada una de ellas.

CUADRO N°81

Cálculo de las Áreas de Producción

Área de Producción				
Áreas	Nº	L	A	Área Total
Sala de Proceso	1	14.8	8,2	121,56
Almacén de Materia Prima	1	5.00	7.00	35.00
Almacén de Producto Final	1	5.00	7.80	39.00
Laboratorio de Control de Calidad	1	5.00	4.00	20.00
Oficina de Control de Calidad	1	4.00	4.00	16.00
Zona de Fuerza	1	4.50	4.00	18.00
SUMATORIA	7	50.9	44.26	249.56
Muros y Columnas (10%)				24.95
TOTAL m2				274.12

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

CUADRO N°82

Cálculo de Áreas Administrativas

Área Administrativa				
Áreas	Nº	L	A	Área Total
Gerencia General	1	5.00	4.00	20.00
Administración	1	3.50	3.00	10.50
Oficina de Producción	1	3.00	2.50	7.50
Oficina de Ventas	1	4.00	3.00	12.00
Secretaria	1	4.00	4.00	16.00
Contabilidad	1	6.00	2.50	15.00
SS.HH	1	2.50	1.50	3.75
SUMATORIA				84.75
Muros y Columnas (10%)				8.4
TOTAL m2				93.22

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

CUADRO N°83

Cálculo de las Áreas de Servicios

Área de Producción				
Áreas	Nº	L	A	Área Total
Comedor y Cocina	1	5.00	4.00	20.00
Taller de Mantenimiento	1	4.00	3.50	14.00
S.S.H.H y Vestidores	1	4.00	4.00	16.00
Caseta de Control Portería	1	2.50	2.00	5.00
SUMATORIA				55.00
Muros y Columnas (10%)				5.5
TOTAL m2				60.5

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

CUADRO N°84

Cálculo de Otras Áreas

Otras Areas				
Áreas	Nº	L	A	Área Total
Jardines	1	6	5	30.00
Patio de carga y descarga	1	7	7	49.00
Parqueo	1	12	4	48.00
Futura expansión	1	12	6	72.00
SUMATORIA	5	50	29	199
Muros y Columnas (10%)				19.9
TOTAL m2				218.9

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

CUADRO N°85

Cálculo del Área total

AREA TOTAL	
Áreas	m2
Área de Proceso	274,12
Área Administrativa	93.22
Área de Servicios	60.5
Otras Áreas	218.9
ÁREA TOTAL	646.74
AREA TOTAL	647

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

17.3 Distribución de las Áreas de la Planta Industrial

Para determinar la distribución de las áreas de la planta recurriremos al método de tabla relacional. Este cuadro, organizado en diagonal, presenta las relaciones de cercana o proximidad entre cada actividad o sector y todas las demás. La ventaja de este método es que permite integrar servicios anexos a los servicios productivos y operacionales, además de prever la disposición de oficinas.

Para elaborar la tabla relaciona) emplearemos una tabla de valores de proximidad y una lista de razones o motivos.

La escala de valores de proximidad se muestra en el siguiente cuadro:

Escala de Valores de Proximidad

Código	Valor de Proximidad	Nº líneas
A	Absolutamente necesario	
E	Especialmente necesario	
I	Importante	
O	Normal u Ordinario	
U	Sin importancia	
X	No recomendado	

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

La lista de razones que sustentan el valor de proximidad son las siguientes:

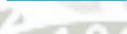
1. Por secuencia de operaciones
2. Abastecimiento - Flujo de materiales
3. Requerimiento de despacho
4. Comunicación - Flujo de información
5. Control
6. Sin relación

Cada razón ha sido enumerada para poderse asignar a cada relación existente entre las operaciones. Con ambas herramientas, escala de valores y lista de razones, podemos armar el diagrama de tabla relacional.

DIAGRAMA N°23 Diagrama de Tabla Relacional de las Áreas de la Planta.

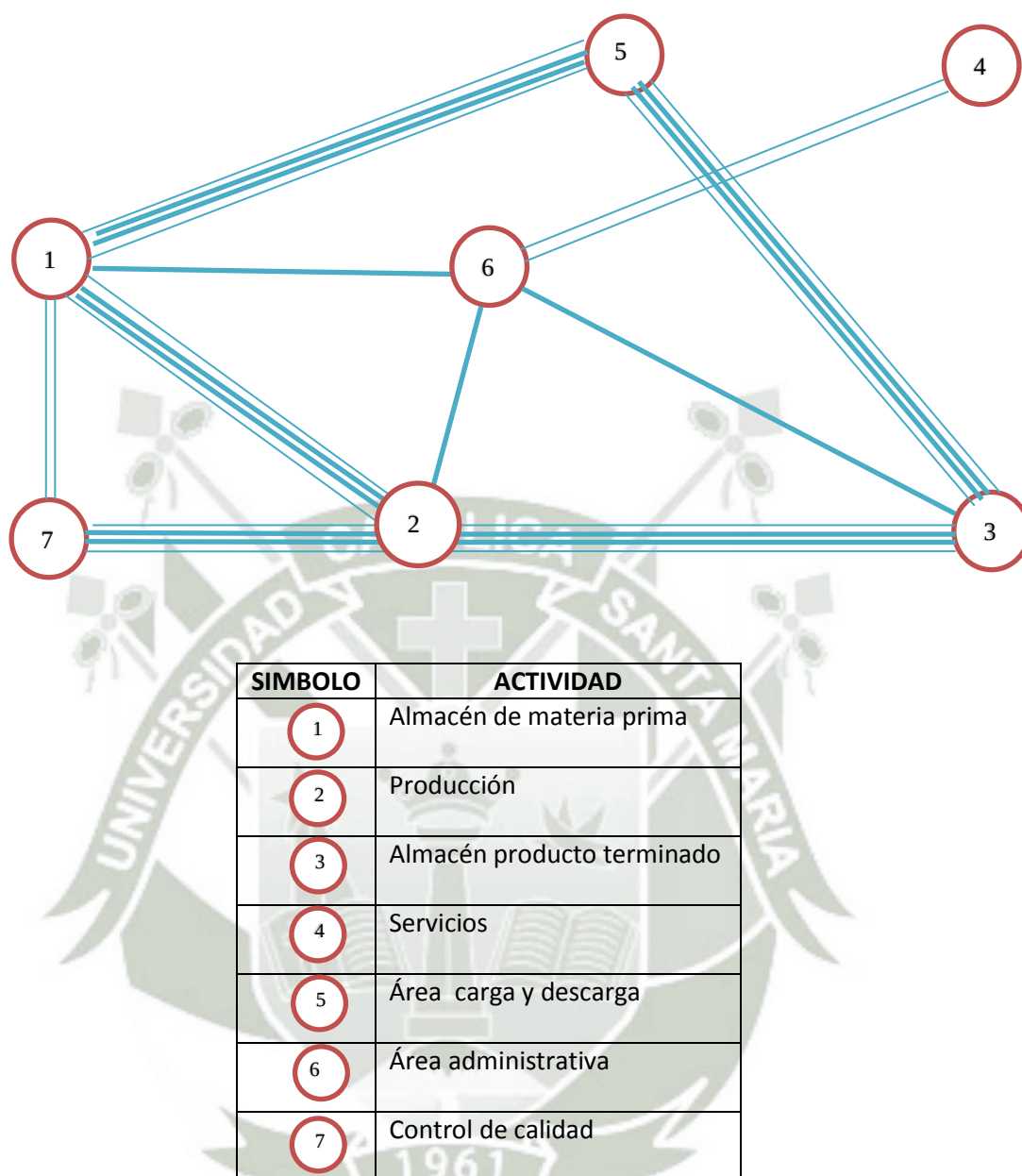
Almacen Materia Prima							
Area de Produccion	A						
Almacen de Producto Terminado		U					
Area de Carga y Descarga			A				
Area de Servicios				U			
Laboratorio Control de Calidad					O		
Area Administrativa						I	

Leyenda:

A		Absolutamente necesario
E		Especialmente necesario
I		Importante
O		Normal u Ordinario
U		Sin importancia
X		No recomendado

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

Con la información obtenida del diagrama de tabla relacional procedemos a realizar el diagrama relacional de actividades. Está técnica permite observar todas las actividades de acuerdo al valor de proximidad entre ellos. Para poder diagramar las operaciones se debe asignar a cada una un símbolo:

DIAGRAMA N°24 Diagrama Relacional de las Áreas de la Planta


Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

17.4 Distribución del Área de Proceso

La distribución del área de proceso tiene importancia vital en el desarrollo de este proyecto ya que permitirá que los procesos se den continuamente y sin tropiezos y que se cree espacios suficientes para el bienestar de los trabajadores y el traslado de los materiales.

Para la elaboración del diagrama Tabla Relacional de la Distribución del Área de Proceso se empleara la escala de valores de proximidad.

La lista de razones que sustentan el valor de proximidad son las mismas que se emplearon en el caso de la distribución de las áreas de la planta industrial. Cada razón ha fue enumerada para poderse asignar a cada relación existente entre las operaciones. Con ambas herramientas, escala de valores y lista de razones, podemos armar el diagrama de tabla relacional.

Cabe resaltar que las maquinarias y equipos han sido agrupados por procesos para un mejor entendimiento del diagrama.



DIAGRAMA N°25 TABLA RELACIONAL DE LA DISTRIBUCIÓN DEL ÁREA DE PROCESO

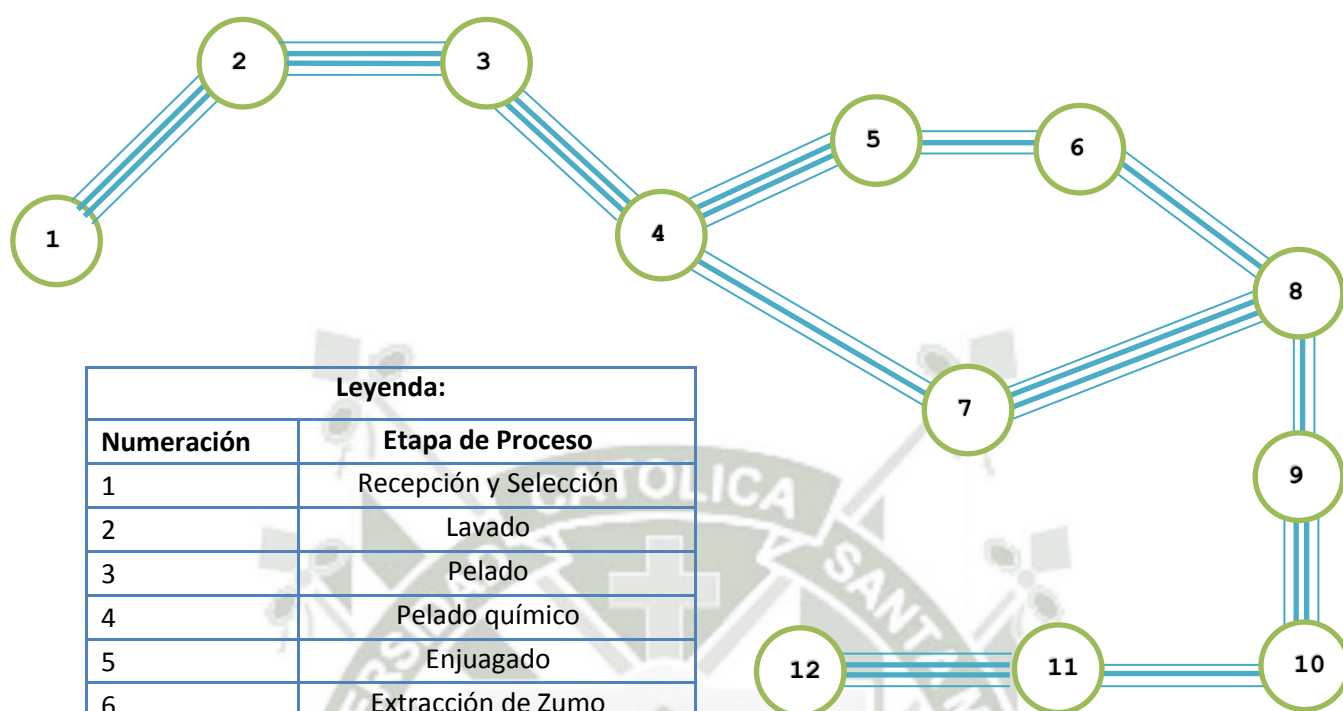
1.Recepcion y Pesado	A
2. Selecccion	A X I
3. Lavado	A U I X X
4. Pelado	A U X X X X
5. Pelado quimico	A U U U X X X X X
6. Enjuagado	E U U U X X X X X X X
7. Extraccion de Zumo	U E I U X X X X X X X
8.Inactivacion Enzimatico	A E O I X X X X X X
9. Enfriado	E I I U U X X X X
10.Formulacion y Mezclado	A O I E U X X
11. Pasteurizacion	E I I X
12. Envasado	A

Legenda:

A		Absolutamente necesario
E		Especialmente necesario
I		Importante
O		Normal u Ordinario
U		Sin importancia
X		No recomendado

Con la información obtenida del diagrama de tabla relacional procedemos a realizar el diagrama relacional para la distribución de las maquinarias y equipos.

DIAGRAMA N°26 Diagrama Relacional para la Distribución del Área de Proceso



Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

Después de realizar el diagrama de relación, nos es posible ubicar las maquinarias y equipos en el área de procesó. Es necesario que tengamos en cuenta que está figura solo nos da una idea general de la ubicación y que no se trata de un plano definitivo de la ubicación.

18.Marco Legal Ambiental

El marco general de política se rige básicamente por el artículo 67º de la Constitución Política del Perú, en el cual se señala que el Estado determina la política nacional del ambiente y promueve el uso sostenible de sus recursos naturales. También señala que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida (art. 2º, inc., 22º). La

Constitución clasifica los recursos naturales como renovables y no renovables y los considera patrimonio de la nación (Art, 66º).

El código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales (CMARN) aprobado por Decreto Legislativo Nº.613, Establece en la norma decima del título Preliminar que las normas relativas a la protección y conservación del medio ambiente y sus recursos son de orden público. Por otro lado, la norma duodécima del mismo título Preliminar señala que el CMARN prevalece sobre cualquier otra norma legal contraria a la defensa del medio ambiente y los recursos naturales. En su artículo 1º, el código establece que “la policía ambiental tiene como objetivo la protección y conservación del medio ambiente y de los recursos naturales a fin de hacer posible el desarrollo integral de la persona humana a base de garantizar una adecuada calidad de vida”, el código incorpora en la Legislación Peruana el principio de contaminador-pagador, principio de prevención, la obligación de presentar estudios de impacto ambiental y la participación ciudadana entre los aspectos resaltantes.

La política ambiental para la actividad privada y la conservación del ambiente está regulada por el artículo 49º de la Ley Marco para el crecimiento de la Inversión Privada en el Perú- D. Leyal Nº 757(13/11/91) que señala que “el Estado Peruano estimula el equilibrio racional entre el desarrollo socio-económico, la conservación del ambiente y el uso sostenido de los recursos naturales, garantizando la debida seguridad jurídica a los inversionistas mediante el establecimiento de normas claras de protección del medio ambiente”.

La legislación ambiental aplicable al proyecto es:

- Ley Nº 27314, Ley General de Residuos Sólidos.
- D.S. Nº 057-2004-PCM, Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos
- DL Nº 635, Código Penal-Delitos contra la ecología.
- Ley general de Aguas, D.L. 17752

Diagrama N° DISTRIBUCION DE EQUIPOS EN ZONA DE PROCESO - FLOW SHEET DEL PROCESO.



Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

CAPITULO V

ESTUDIO ECONOMICO FINANCIERO

1. Inversiones

Las inversiones en un proyecto son los valores contables y económicos de los diferentes rubros que intervienen en el ciclo de vida del proyecto desde su ejecución hasta su puesta en marcha. Para el cálculo de las inversiones es necesario analizar la información del CAPITULO IV y determinar todas aquellas inversiones necesarias para poner en marcha el proyecto.

Las inversiones están organizadas en:

- Inversiones Tangibles
- Inversiones Intangibles
- Capital de Trabajo

1.1 Inversión Fija

La inversión fija constituye lo que más tarde se denominara los activos de la empresa y corresponde a los bienes que la empresa adquiere. Se le llama activos fijos porque la empresa no puede desprenderse fácilmente de ellos sin que ocasione problemas en sus actividades productivas.

La inversión fija está conformada por la inversión tangible e intangible.

1.1.1 Inversión Tangible o Fija

Terreno:

Cumpliendo con las normas vigentes sobre edificaciones, el terreno se distribuirá de la siguiente manera:

- Zona A = Edificios en proceso
- Zona B = Edificios administrativo
- Zona C = Edificios auxiliares – mantenimiento
- Zona D = Veredas, jardines y ampliaciones

La división de las zonas en el terreno según las áreas, se presenta en el siguiente cuadro.

CUADRO N°86
COSTO DE TERRENO - AREA POR ZONAS

ZONA	EDIFICIO	AREA m ²
A	Área de fabricación (proceso)	425
B	Área Administrativo y de servicios	60
C	Área de servicios complementarios	67
D	Patio, área libre, jardines	95
TOTAL		647

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

Costo de terreno = US \$/m² = \$55.00 * 647 m²
Costo Total = US \$ 35585

Edificación y Obras Civiles

Los edificios deben ser construidos de material noble para asegurar en desarrollo del proceso y a su vez para evitar factores de contaminación y para preservarlos de las inclemencias del clima.

CUADRO N°87
COSTOS DE CONSTRUCCIÓN Y OBRAS CIVILES

ZONAS	EDIFICIOS	AREA m ²	COSTO US \$/m ²	COSTO TOTAL US\$
A	Planta de proceso	274.12	38.00	10 416.56
B	Edificio administrativo	93.22	42.00	3 915.24
C	Servicios complementarios	60.5	28.00	1 694
D	Patio, área libre, otras	218.9	33.00	7 223.7
TOTAL				23 249.5

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

Mobiliario y Equipo de Oficina

El costo de maquinaria y equipo está en función a cotizaciones de maquinaria de procedencia extranjera y de origen nacional.

CUADRO N°88
COSTOS DE MAQUINARIA Y EQUIPO

EQUIPO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO US\$	COSTO TOTAL US\$
Balanza	2	250	500
Balanza de Precisión	2	350	700
Mesas de Trabajo	2	180	360
Faja Transportadora	1	450	450
Tina de Lavado	1	200	200
Extractor de Cítricos	1	1 300	1 300
Tina de Pelado Químico	1	1 000	1 000
Equipo de Filtración	1	775	775
Pasteurizador	1	2 000	2 000
Pelador de Naranjas	1	1 000	1 000
Tina de Mezclado	1	1 200	1 200
Empacadora al Vacío	1	2 000	2 000
Tanque Dosificador	1	750	750
Conservadora	1	1 420	1 420
SUB TOTAL			11 655
Equipo Auxiliar			
- Caldero	1	4 000	4 000
-Tanque Petróleo	1	500	500
-Ablandador de Agua	1	2 000	2 000
-Tanque de Agua	1	350	350
SUB TOTAL			6 850
COSTO TOTAL			18 505
Tuberías 10%			1 850.5
Instrumentación 10%			1 850.5
Equipo de Laboratorio 2%			370.1
TOTAL			22 576.1
Instalación 15%			3 386.42
TOTAL GENERAL			25 962.52

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

CUADRO N°89
COSTOS DE MOBILIARIO Y EQUIPOS DE OFICINA

ESPECIFICACIONES	UNIDAD	COSTO UNITARIO US\$	COSTO TOTAL US\$
Mesa de Reuniones	1	150	150
Muebles de sala	4	50	200
Escritorio	2	100	200
Sillón Tipo Ejecutivo	1	30	30
Sillón Tipo Secretaria	1	30	30
Archivadores	2	60	120
Computadoras	2	800	1 600
Extinguidores	2	30	60
Teléfonos	2	18	36
Fax	1	25	25
Útiles de Escritorio		50	50
TOTAL			2 501

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

CUADRO N°90

CUADRO RESUMEN – INVERSIÓN TANGIBLE

CONCEPTO	COSTO TOTAL US\$
Terreno	35 585
Edificación y obras civiles	23 249.5
Maquinaria y equipo	25 962.52
Mobiliario y Equipo de Oficina	2 501
Vehículos	-
SUB TOTAL	87 298.02
IMPREVISTOS (5%)	4 364.901
TOTAL	91 662.921

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

1.1.2 Inversión Intangible

Esta inversión se caracterizan por su inmaterialidad y está conformada por los servicios o derechos adquiridos por el estudio e implementación del proyecto y como tales no están sujetos a desgaste físico o depreciación; sin embargo para los efectos de su recuperación, se acostumbra a consignar entre los gastos de operación, un rubro denominado “amortización

de inversiones intangibles”, en el que se incluyen cantidades anuales que cubren el valor de las inversiones intangibles en un plazo convencional (de 5 a 10 años).

CUADRO N°91
INVERSIÓN INTANGIBLE

RUBROS	TASA (%)	MONTO US\$
Estudio Pre-inversión	1	966.835
Estudios definitivos de ingeniería	2	1 933.67
Gastos de prueba y puesto en marcha	2	1 933.67
Gastos de organización y administración	2	1 933.67
Intereses pre-operaciones	1	966.835
TOTAL		7 734.68

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

Se tiene la inversión total en el siguiente cuadro:

CUADRO N°92

INVERSIÓN TOTAL PARA EL PROYECTO

CONCEPTO	CANTIDAD US\$
Inversión Fija	91 662.921
Inversión Intangible	7 734.68
Inversión Total	99 397.60

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

1.2 Capital de Trabajo

Las inversiones en capital de trabajo es el conjunto de recursos de patrimonio reales y financieros del proyecto, que son empleados como activos corrientes o circulares para la operación normal de la planta y son devueltos durante un ciclo productivo, para una capacidad utilizada y un tamaño dado de planta.

Para una correcta cuantificación del capital de trabajo ha sido agrupado en los siguientes elementos:

1.2.1 Costos de Producción

Costos Directos

Comprende a todos aquellos ítems que intervienen directamente en la producción o fabricación del producto y son:

❖ **Materias Primas**

Las materia primas son aquellas que interviene en el proceso productivo (elaboración) y termina formando parte del producto final.

CUADRO N°93

COSTOS DE MATERIAS PRIMAS

MATERIA PRIMA, INGREDIENTES, ADITIVOS	UNIDAD	CANTIDAD KG/AÑO	COSTO UNITARIO US\$	COSTO TOTAL US\$
Naranja	Kg.	240000	0.32	76800
TOTAL				76800

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

$$reserva = \frac{US \$ (76800)}{12 \text{ meses}} * 2 \text{ meses}$$

Reserva = US \$ 12800

❖ **Mano de Obra Directa**

La mano de obra directa es la que se encuentra directamente vinculada al proceso de fabricación.

CUADRO N°94

COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA

PERSONAL	CANTIDAD	PRECIO c/u	REMUNERACION MENSUAL US\$	REMUNERACION ANUAL US\$
Operarios	10	357.15	2571.5	30 858
Leyes y beneficios				
Sociales (20%)				6 171.6
TOTAL				37 029.6

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

$$reserva = \frac{US \$ (37029.6)}{12 \text{ meses}} * 2 \text{ meses}$$

Reserva = US \$ 6171.6

❖ Material de Envase y Embalaje

CUADRO N°95

COSTOS DE MATERIAL DE ENVASE Y EMBALAJE

CONCEPTO	COSTO UNIDAD	CANTIDAD (DÍA)	CANTIDAD (AÑO)	COSTO U.\$	TOTAL
Bolsas	0.52	568	170 400	88 608	
Etiquetas	0.02	568	170 400	3 408	
Cajas	0.15	114	34 200	5 187	
TOTAL				97 203	

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

Reserva: 2 meses

$$reserva = \frac{US \$ (97203)}{12 \text{ meses}} * 2 \text{ meses}$$

Reserva US \$ 16200.5

❖ Total de Costos Directos

El costo directo se encuentra determinado por la sumatoria de los tres elementos anteriores, tal como se puede apreciar en el siguiente cuadro:

CUADRO N°96

COSTOS DIRECTOS

CONCEPTO	COSTO TOTAL US\$
Materia Primas	76 800
Mano de obra directa	37 029
Material de envase y embalaje	97 203
TOTAL	211 032.6

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

Gastos de Fabricación

Son los gastos que incluyen a todos los costos, excepto materia prima, materiales directos y mano de obra directa. Estos gastos se caracterizan por no participar directamente en la producción del producto, pero si están ligados al proceso de producción. Dentro de los gastos de fabricación tenemos:

- Costos de Materiales Indirectos
- Costos de Mano de Obra Indirecta
- Gastos Indirectos

❖ **Materiales Indirectos**

La determinación del costo de materiales indirectos se realiza en el cuadro siguiente:

CUADRO N°97
COSTO DE MATERIALES INDIRECTOS

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD (AÑO)	COSTO UNITARIO	COSTO U.S \$	TOTAL
Azúcar	Kg	19 512	0.68	13 268.16	
Sorbato de Potasio	Kg	78	8.93	696.54	
CMC	Kg	309	9.75	3 012.75	
TOTAL				16 977.45	

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

❖ **Mano de Obra Indirecta**

Está conformada por todo el personal que estando en función de producción no participa directamente en la elaboración del producto.

CUADRO N°98
COSTO DE MANO DE OBRA INDIRECTA

CARGO	CANTIDAD	REMUNERACION MENSUAL (\$)	REMUNERACION (\$)
Gerente de producción	1	893	10 716
Jefe de control de calidad	1	643	7 716
Jefe de planta	1	715	8 580
Laboratorista	1	200	2 400
Mecánico - Electricista	1	500	6 000
Vigilante	1	429	5 148
Personal de limpieza	1	268	3 216
Sub – total			43 776
Leyes y beneficios sociales (20 %)			8 755.2
TOTAL			52 531.2

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

❖ Gastos Indirectos

Los gastos indirectos de fabricación están conformados por una serie de ítems, entre los que se tiene:

▣ Depreciaciones

CUADRO N°99
COSTOS DE DEPRECIACIÓN

CONCEPTO	TASA (%)	MONTO INV FIJA US\$	DEPRECIACIÓN ANUAL US\$
Edificaciones y obras civiles	3	23 249.5	697.49
Maquinaria y equipo	20	25 962.52	5 192.504
Mobiliario y equipo de oficina	10	2 501	250.1
Vehículos	20	-	
TOTAL			6 140.09

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

Distribución:

Fabricación 70% = US \$ 4 298.06

Administración 30% = US \$ 1 842.03

 Mantenimiento

CUADRO N°100
COSTO DE MANTENIMIENTO

CONCEPTO	TASA (%)	MONTO INV. FIJA US\$	DEPRECIACIÓN ANUAL US\$
Edificaciones y obras civiles	3.5	23 249.5	813.73
Maquinaria y equipo	5.0	25 962.52	1 298.13
Mobiliario y equipo de oficina	3.0	2 501	75.03
Vehículos	5.0	-	-
TOTAL			2 186.89

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

Distribución:

Fabricación 70% = US \$ 1 530.82

Administración 30% = US \$ 656.07

 Seguros

CUADRO N°101
COSTO DE SEGUROS

CONCEPTO	TASA NOM. (%)	INV. FIJA US\$	DEPRECIACIÓN US\$
Terreno	1	35 585	355.85
Edificaciones y obras civiles	2	23 249.5	464.99
Maquinaria y equipo	0.5	25 962.52	129.82
Mobiliario y equipo de oficina	1	2 501	25.01
Vehículos	1	-	-
TOTAL			975.67

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

Distribución:

Fabricación 70% = US \$ 682.97

Administración 30% = US \$ 292.70

Servicios

CUADRO N°102

COSTOS DE SERVICIOS

CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNITARIO US\$	CONSUMO AÑO	COSTO TOTAL US\$
Agua	m ³	\$0.20	1 256.4	251.28
Electricidad	Kw/h	\$0.15	24 387.3	3 658.095
Combustible	gal	\$ 3.49	800	2 792
TOTAL				6 701.38

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

Distribución:

Fabricación 70% = US \$ 4 690.97

Administración 30% = US \$ 2 010.41

Imprevistos

Se determina aplicando el 5% de todos los rubros anteriores (gastos de fabricación)

Imprevistos = U.S.\$ 800.2

❖ Total de Gastos de Fabricación

El gasto de fabricación se encuentra determinado por la sumatoria de los elementos anteriores.

CUADRO N°103
GASTOS DE FABRICACIÓN

CONCEPTO	COSTO TOTAL (U.S\$)
Materiales indirectos	16 977.45
Mano de obra indirecta	52 531.2
Gastos indirectos	
▪ Depreciación	6 140.09
▪ Mantenimiento	2 186.89
▪ Seguros	975.67
▪ Servicios	6 701.38
▪ Imprevistos	800.2
TOTAL	86 312.88

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

Reserva = 2 meses

$$reserva = \frac{\text{US \$ (86 312.88)}}{12 \text{ meses}} * 2 \text{ meses}$$

Reserva = US \$ 14 385.48

❖ Total de Gastos de Producción

El costo de producción resulta de la sumatoria de los costos directos y de los gastos de fabricación.

CUADRO N°104

COSTOS DE PRODUCCIÓN

CONCEPTO	COSTO TOTAL (U.S \$)
Costos directos	211 032.6
Gastos de fabricación	86 312.88
TOTAL	297 345.48

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

1.2.2 Gastos de Operación

Los gastos de operación hacen posible la actividad de la empresa y se clasifican en:

Gastos Administrativos

Comprende a todos aquellos gastos incurridos en formular, dirigir y controlar la política organización y administración de la empresa industrial y son:

❖ Remuneración del Personal

CUADRO N°105

GASTOS DE REMUNERACIÓN DEL PERSONAL

CARGO	CANT.	REMUNERACION MENSUAL (U.S \$)	REMUNERACION ANUAL (U.S \$)
Gerente general	1	1000	12 000
Contador general	1	536	6 432
Personal de ventas	2	268	6 432
Secretaria	1	358	3 096
Sub – total			27 960
Leyes y beneficios sociales			5 592
TOTAL			33 552

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

❖ Depreciación:

Depreciaciones US \$ 1 842.03

❖ Mantenimiento:

Mantenimiento US \$ 656.07

❖ Seguros:

Seguros US \$.292.7

❖ Servicios:

Servicios US \$ 2 010.41

- ❖
- Amortización de la Inversión Intangible:**
- Para la determinación de este ítem, se toma en cuenta el cuadro de Inversión Intangible.

 Total de inversión intangible: U.S.\$ = 7 734.68

 Periodo: 10 años

 Monto de Amortización Anual: U.S.\$ 773.47

- ❖ **Gastos Generales:** Se asume un promedio de US 25,0 al día.

Costo anual:

$$U.S\$ \frac{25.0}{\text{día}} * \frac{300 \text{ días}}{\text{año}} = 7500 \text{ US. \$ Año}$$

- ❖ **Imprevistos:** Se considera el 5% de los rubros anteriores.

Imprevistos 2 332.93

- ❖ **Total de Gastos Administrativos:** El gasto administrativo se encuentra determinado por la sumatoria de los elementos anteriores, tal como se aprecia el cuadro siguiente.

CUADRO N°106
GASTOS ADMINISTRATIVOS

CONCEPTO	COSTO TOTAL US \$
Remuneración del personal	33 552
Depreciaciones	1 842.03
Mantenimiento	656.07
Seguros	292.7
Servicios	2 010.41
Amortización de Inversión Tangible	773.47
Gastos generales	7 500
Imprevistos	2 331.33
TOTAL	48 958.01

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

Reserva = 2 meses

$$\text{reserva} = \frac{\text{US \$ (48 958.01)}}{12 \text{ meses}} * 2 \text{ meses}$$

Reserva = US \$ 8 159.67

Gastos de Ventas

Comprende a todos aquellos gastos incurridos para obtener y asegurar órdenes de pedido, así como para facilitar su distribución al mercado de consumo.

CUADRO N°107

GASTOS DE VENTAS

CONCEPTO	COSTO TOTAL
Publicidad	900
Promociones	400
Distribución	500
TOTAL	1 800

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

Reserva = 2 meses

$$reserva = \frac{US \$ (1\ 800)}{12\ meses} * 2\ meses$$

Reserva = US \$ 300

Total de Gastos de Operación

El gasto de operación resulta de la sumatoria de los gastos administrativos y de los gastos de ventas.

CUADRO N°108

GASTOS DE OPERACIÓN

CONCEPTO	COSTO TOTAL US\$
Gastos Administrativos	48 958.01
Gastos de Ventas	1 800
TOTAL	50 758.01

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

1.2.3 Total de Capital de Trabajo

Se toma como capital de trabajo para un lapso de 2 meses, y se presenta el siguiente cuadro:

CUADRO N°109
CAPITAL DE TRABAJO

CONCEPTO	COSTO TOTAL US\$
* Costo de Materia Primas	12 800
* Costo de mano de Obra directa	6 171.6
* Costo de Materiales de envase	16 200.5
* Gastos de fabricación	14 385.48
* Gastos de Administración	8 159.67
* Gastos de ventas	300
TOTAL	58 017.25

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

1.3 Total Inversión del Proyecto

Se encuentra determinada por la sumatoria de las Inversiones Tangibles, las Inversiones Intangibles y el Capital de Trabajo.

CUADRO N°110
INVERSIÓN DEL PROYECTO

CONCEPTO	COSTO TOTAL US\$
Inversión fija (tangible)	91 662.92
Inversión Intangible	7 734.68
Capital de trabajo	58 017.25
TOTAL	157 414.85

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

2. Financiamiento

El objetivo de estudio del financiamiento del proyecto es determinar las fuentes de recursos financieros necesarios para cubrir los requerimientos para la ejecución y operación, así mismo describir los mecanismos a través de los cuales se canalizarán esos recursos hacia la aplicación del proyecto.

2.1 Fuentes Financieras Utilizadas

Se ha considerado que el origen de los recursos para el proyecto provendrá de dos fuentes de financiamiento.

2.1.1 Aporte Propio

Son las contribuciones de recursos reales financieros efectuados por personas naturales o jurídicas a favor del proyecto, a cambio del derecho sobre una parte proporcional de la propiedad, utilidades y gestión del mismo.

En general, los derechos por medio de estos aportes se denominan “acciones nominales” o “particiones sociales”

Esta fuente de financiamiento cubrirá el 30% de la inversión.

2.1.2 Créditos

Se ha determinado que la entidad financiera que completará el financiamiento requerido será la Corporación Financiera de Desarrollo (COFIDE), con su línea de crédito PROPEM cuyos objetivos y condiciones se adecuan al proyecto. Dicha entidad cubrirá el 70% de la inversión total.

2.2 Estructura del Financiamiento

Seleccionadas las fuentes de financiamiento, se contempla la relación de fuentes de financiamiento o estructura del capital de inversión total. En el siguiente cuadro se presenta la estructura financiera del capital de proyecto.

CUADRO N°111

ESTRUCTURA DEL FINANCIAMIENTO

RUBROS	APORTE PROPIO US\$	APORTE COFIDE US\$	TOTAL US\$
Inversiones fijas	27 498.88	64 164.04	91 662.92
Terreno	12 454.75	24 909.5	35 585
Edificio y obras civiles	6 974.85	16 274.65	23 249.5
Maquinaria y equipo	7 788.76	18 173.76	25 962.52
Mobiliario y equipo de oficina	750.3	1 750.7	2501
Imprevistos	1 309.47	3 055.43	4 364.90
Inversiones Intangibles	7 734.68		7 734.68
Estudios pre-inversión	966.835		966.835
Estudios de ingeniería	1 933.67		1 933.67
Estudios de organización y administración	1 933.67		1 933.67
Estudios de puesta en marcha	1 933.67		1 933.67
Intereses pre - operativos	966.835		966.835
Capital de Trabajo	17 405.18		58 017.25
Inversión total	47 224.46		157 414.85
Cobertura (%)	30.00		100.00

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

2.2.1 Condiciones de Crédito

Las características de este financiamiento son:

Monto Total de Inversión:	US \$ 91 662.92
Monto Financiable:	US \$ 64 164.04
Tasa de Interés:	16 %
Tasa de gracia:	2 años
Plazo de Amortiguación:	10 años
Forma de pago:	Cuotas semestrales
Entidad financiera:	COFIDE
Línea de Crédito:	PROPEM

3. Egresos e Ingresos
3.1 Egresos

Se entiende por egresos o costos a los valores de los recursos reales o financieros utilizados para la producción en un periodo determinado de tiempo y se constituye por la sumatoria de los costos de producción más los gastos de operación.

En el cuadro N° 113 se establece la estructura del presupuesto de egresos o costos:

CUADRO N°112

EGRESOS ANUALES

CONCEPTO	COSTO TOTAL US \$
Costo de materia prima	76 800
Costo de mano de obra directa	37 029.6
Costo de material de envase y embalaje	97 203
Gastos de fabricación	86 312.88
Gastos Administrativos	48 958.01
Gastos de Ventas	1 800
TOTAL	348 103.49

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

3.1.1 Costos Fijos y Costos Variables

Los costos fijos son aquellos en los que incurre la empresa durante su operación aunque no se lleve a cabo el proceso.

Los costos variables se relacionan con la producción y aumentan o disminuyen en proporción directa al volumen de producción.

El costo total es aquel que nos indica el total de los gastos, es decir, la sumatoria de los costos fijos y costos variables.

En el siguiente cuadro se determina los costos fijos y variables para el proyecto.

CUADRO N°113
COSTOS FIJOS Y COSTOS VARIABLES

RUBROS	% CF	COSTO TOTAL	COSTO FIJO	COSTO VARIABLES
Costos Directos				
○ Materia Prima	0	76 800		76 800
○ Mano de Obra directa	0	37 029		37 029
○ Material de envase y embalaje	0	97 203		97 203
Gastos de Fabricación				
○ Materiales indirectos	0	16 977.45		16 977.45
○ Mano de Obra indirecta	100	52 531.2	52 531.2	
○ Depreciación	100	6 140.09	6 140.09	
○ Mantenimiento	20	2 186.89	437.38	1 749.51
○ Seguros	100	975.67	975.67	
○ Servicios	20	6 701.38	1 340.28	5 361.104
○ Imprevistos	0	800.2		800.2
Gastos de Operación				
○ Gastos Administrativos	100	48 958.01	48 958.01	
○ Gastos de ventas	80	1 800	1 440	360
TOTAL U.\$		348 102.89	111 822.63	236 280.26

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

3.1.2 Costo Unitario de Producción

El costo unitario de producción se calcula de la siguiente forma:

$$CPU = \frac{\text{Costo Total}}{\text{Volumen de Producción}}$$

Costo total: U.\$ 348 102.89

$$\text{Volumen de producción} = 738 \frac{\text{bolsas}}{\text{día}} * 300 \text{ días}$$

$$\text{Volumne de producción} = 221\,400 \text{ bolsas/año}$$

Reemplazando en la fórmula anterior se tiene:

$$CPU = 1.57$$

3.1.3 Costo Unitario de Venta

Se determina mediante la sumatoria del costo unitario de producción (CUP) más el porcentaje de ganancia que se desea obtener.

Se calcula de la siguiente forma:

$$CUV = CUP + (\%G * CUP)$$

Costo unitario de producción (CUP) = 1.57

Porcentaje de ganancia = 35%

$$CUV = 1.57 + (0.35 * 1.57)$$

$$CUV = \$ 2.12 \text{ bolsa}$$

3.2 Ingresos

Los ingresos se determinan por la venta del cremogenado con los trozos de naranja. En el siguiente cuadro se establece la estructura del presupuesto de ingreso por ventas.

CUADRO N°114
INGRESOS ANUALES

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD POR AÑO	PRECIO UNITARIO	MONTO TOTAL (U.\$)
○ Cremogenado con trozos de naranja	Bolsas	221 400	2.12	469 368
○ Semillas y cáscaras de naranja	Kg.	49 392	0.3	14 817.6
○ subproducto	Kg.	30 105	0.18	5 418.9
TOTAL				489 604.5

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

4. Estados Financieros

Los estados financieros son expresiones cuantitativas de resumir la situación económica y financiera del proyecto en un momento determinado. Los estados financieros conforman los medios de comunicación que la empresa y proyectos utilizan para exponer la situación de sus

recursos económicos y financieros a base de registros contables, criterios y estimaciones que son necesarias para su elaboración.

Los principales estados financieros son:

- Estado de pérdidas y ganancias
- Estado de fuentes de uso

4.1 Estado de Pérdidas y Ganancias o Estado de Resultados

Es un documento que presenta resultados de la gestión realizada por la empresa del ciclo económico (año) y establece el análisis de los hechos que han incidido variaciones de su estructura patrimonial por efecto de las transacciones realizadas.

El objetivo de éste estado financiero consiste en mostrar la diferencia entre los ingresos y los egresos o gastos y probar que el proyecto en estudio es capaz de generar un anual de utilidades netas a lo largo de su vida útil.

CUADRO N°115
ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS

CONCEPTO		MONTO (U.S\$)
Ingresos por Ventas		489 604.5
o Costos de Producción		
Costos directos	211 032.6	
Gastos de fabricación	<u>85 466.58</u>	<u>296 499.18</u>
Utilidad Bruta		193 105.32
o Gastos de Operación		
Gastos administrativos	48 609.62	
Gastos de ventas	<u>1 800.0</u>	<u>50 409.62</u>
Utilidad de Operación		142 695.7
Participación de Trabajadores 10 %		(14 296.57)
Impuesto a la Renta 30%		(42 889.71)
Utilidad de ejercicio		85 509.42

Fuente: Elaboración Propia, 2014 U.C.S.M

4.2 Rentabilidad

La rentabilidad de una empresa o proyecto de inversión significa que los recursos obtenidos por la misma mediante la realización de la producción no solo cubren los gastos ejecutados sino que asegurar la obtención y ganancias

4.2.1 Rentabilidad sobre las Ventas

Se calcula de la siguiente forma:

$$Rv = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Ingresos por venta}} * 100$$

$$Rv = \frac{85\,509.42}{489\,604.5} * 100$$

$$Rv = 17.53 \%$$

4.2.2 Rentabilidad sobre la Inversión Total

Se calcula de la siguiente forma:

$$Ri = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Inversión total}} * 100$$

$$Ri = \frac{85\,509.42}{205\,267.41} * 100$$

$$Ri = 41.66 \%$$

4.2.3 Tiempo de Recuperación de la Inversión

Se calcula de la siguiente forma:

$$Tri = \frac{100}{Ri}$$

$$Tri = \frac{100}{41.66}$$

$$Tri = 2.4$$

$$Tri = 2 \text{ años}, 4 \text{ meses}$$

RENTABILIDAD

Concepto		Valor
Ventas	RV	17.53
Inversión Total	RIT	41.66
Tiempo de recuperación de la Inv. Total	TRI	2.4

4.3 Punto de Equilibrio

El punto de equilibrio económico es el nivel de producción y/o ventas en donde los ingresos totales se igualan a los egresos o costos totales, es decir; que es el punto en el cual no se gana ni se pierde.

El punto de equilibrio económico, las utilidades son igual a cero, e indica la capacidad mínima permisible de producción con la cual se garantiza un balance favorable a la empresa.

Determinación del punto de equilibrio: Se puede determinar en función a tres formas:

4.3.1 Capacidad Productiva

$$PE = \frac{\text{Costos fijos} * \text{Producción anual}}{\text{Ingresos ventas} - \text{Costos variables}}$$

$$PE = \frac{111\,504.294 * 221\,400}{489\,604.5 - 229\,129.36}$$

$$PE = 94\,777$$

4.3.2 Porcentaje

$$PE = \frac{\text{Capacidad Productiva}}{\text{Producción}} * 100$$

$$PE = \frac{94\,777}{221\,400} * 100$$

$$PE = 42.81$$

4.3.3 Ganancias

$$PE = \frac{PE \text{ capacidad productiva} * \text{Ingresos ventas}}{\text{Producción}}$$

$$PE = \frac{94\,777 * 489\,604.5}{221\,400}$$

$$PE = 209\,590.19$$

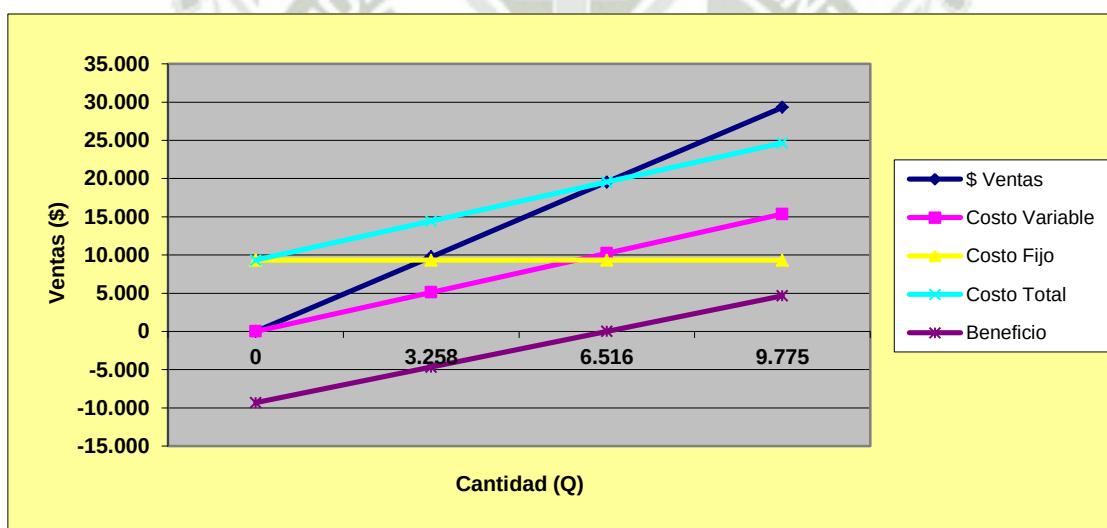
PUNTO DE EQUILIBRIO

Concepto	Valor
Capacidad productiva(PE)	94777
Porcentaje (PE%)	42.81
Ganancia	209590.19

Resumen de Estados Financieros

En el siguiente grafico se determina en forma visual y grafica el punto de equilibrio económico para la operación de la planta, relacionando los valores de costo total y del ingreso por ventas.

GRAFICA N°1
Punto de Equilibrio



En la gráfica se observa las rectas de crecimiento y donde están interceptan se encuentra el punto de equilibrio, en nuestra gráfica se muestra que el punto de equilibrio es de 65.2 % por lo cual pasando este punto recién se empiezan a generar ganancias. Cuando el costo total es menor a las ventas empezamos a tener utilidades. Nuestra capacidad mínima es 6516. 47 para alcanzar el punto de equilibrio.

El presupuesto de flujo de caja sirve para determinar la rentabilidad del proyecto y se elabora de acuerdo a su vida útil. El concepto de flujo de caja encierra dos aspectos importantes: de que fuentes llegaran los fondos y como se emplean dichos fondos en la empresa; considera todas las entradas en efectivo y como egresos todas las salidas en efectivo. Ver el cuadro que se encuentra a continuación.

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos	0	489604.5	584098.169	696829.115	831317.1342	991761.3411	1183171.28	1411523.337	1683947.341	2008949.178	2396676.369
Ventas		489604.5	584098.17	696829.12	831317.13	991761.3411	1183171.28	1411523.337	1683947.341	2008949.178	2396676.369
Egresos	157414.851	137070.89	137070.89	137070.89	137070.89	137070.89	137070.89	137070.89	137070.89	137070.89	137070.89
Costo de fabricación		86312.88	86312.88	86312.88	86312.88	86312.88	86312.88	86312.88	86312.88	86312.88	86312.88
Costo de operación		50758.01	50758.01	50758.01	50758.01	50758.01	50758.01	50758.01	50758.01	50758.01	50758.01
Inversión activos fijos	157414.851										
Terreno	35585										
Edificaciones	23249.5										
Maquinaria y equipo	25962.52										
Mobiliario y Equipo	2501										
Subtotal	87298.02										
Imprevistos del (5%)	4364.901										
Activos Intangibles	7734.68										
Total	99397.601										
Capital de trabajo	58017.25										

Utilidad antes de impuestos	-										
	157414.851	352533.61	447027.28	559758.225	694246.24	854690.45	1046100.39	1274452.45	1546876.45	1871878.288	2259605.479
Impuestos	0	105760.083	134108.18	167927.47	208273.87	256407.14	313830.12	382335.73	464062.94	561563.4864	677881.6438
Utilidad después de impuestos	-										
	157414.851	246773.527	312919.09	391830.76	485972.37	598283.32	732270.27	892116.71	1082813.52	1310314.801	1581723.835
Depreciación	0	6140.09	6140.09	6140.09	6140.09	6140.09	6140.09	6140.09	6140.09	6140.09	6140.09
Flujo operativo	-										
	157414.851	240633.437	306779.005	385690.67	479832.28	592143.22	726130.18	885976.62	1076673.43	1304174.711	1575583.745
Flujo económico	-										
	157414.851	240633.437	306779.005	385690.67	479832.28	592143.22	726130.18	885976.62	1076673.43	1304174.711	1575583.745
Reserva legal (10%)		24063.3437	30677.9005	38569.067	47983.23	59214.32	72613.02	88597.66	107667.34	130417.4711	157558.3745
Dividendos		216570.0933	276101.104	347121.601	431849.05	532928.90	653517.16	797378.96	969006.08	1173757.24	1418025.371
Flujo accionista	-										
	157414.851	216570.0933	276101.104	347121.601	431849.05	532928.90	653517.16	797378.96	969006.08	1173757.24	1418025.371

5. Evaluación Económica

La evaluación de un proyecto es el proceso de medición de su valor, comparando los beneficios que generan los costos que requiere desde un punto de vista empresarial o privado, esta evaluación se realiza con dos fines posibles:

- Tomar una decisión de aceptación y rechazo, cuando se estudia un proyecto específico
- Decidir el ordenamiento de varios proyectos en función de su rentabilidad, cuando estos son mutuamente excluyentes o existe racionamiento de capitales.

Para esta evaluación se considerará:

- Evaluación Económica
- Evaluación Financiera
- Evaluación Social

El principio fundamental de la evaluación del proyecto consiste en medir su valor a base de la comparación de beneficios que genera y costos que requiere para determinar la ejecución, postergación o rechazo del mismo.

5.1 Valor Actual Neto – VAN

Denominado también valor presente, es definido como la diferencia de la sumatoria de las utilidades netas actualizadas a una tasa de descuento determinada, menos la inversión, expresados en moneda actual, el VAN muestra la cantidad excedente actualizada que otorga el proyecto. Es una técnica para calcular en la fecha el valor de los ingresos y egresos futuros en una tasa de recorte “i” determinada. Además de ser una forma de evaluación de la rentabilidad de una inversión propuesta. Existen dos tipos de VAN:

VAN- ECONOMICO: A partir de flujo de fondo económico, y

VAN- FINANCIERO: A partir de flujo e fondo financiero

La fórmula para obtener el VAN es la siguiente:

$$VAN - E = \sum_{i=1}^n FE_i * fs\partial(tde, n) + VR * fs\partial(tde, n) - \sum_{i=-m}^n li * fs\partial(tde, n)$$

Donde:

Li: inversión

Fsa: Factor simple de actualización

FEi: Flujo económico

VR: Valor residual

Tde: Tasa de descuento económico

n: Horizonte de planteamiento

tde: % de aportes(COK+R) + % préstamo(%intereses)

Donde: COK: Costo de operatividad de capital

R: Porcentaje de riesgo del proyecto

El VAN-E requiere de un factor de descuento al 12% de acuerdo con COFIDE, expresado para cada año según la fórmula:

$$Fsa = 1/(1+tde)^n$$

Donde:

Tde= Tasa de descuento del 12%, o.12

n= año a considerar

Las reglas para la toma de decisiones son:

- VAN = 0; indica que el proyecto proporciona una utilidad exacta a la que el inversionista exige a la inversión .La inversión no produce ni ganancias ni perdidas.
- VAN> 0; indica que se debe aceptar el proyecto, puesto que el proyecto proporciona un remanente sobre lo exigido. Se generan ganancias.
- VAN< 0; indica que se debe rechazar el proyecto, debido a que no cubre la inversión. Se generan pérdidas.

Del flujo de caja, deducimos el VAN utilizando el flujo neto económico como vemos a continuación:

Años	Flujo neto	Factor de descuento	Valor presente
0	-157414.851	1	-157414.851
1	216570.093	0.84033613	181991.675
2	276101.104	0.70616482	194972.886
3	347121.601	0.59341581	205987.447
4	431849.053	0.49866875	215349.628
5	532928.903	0.41904937	223323.5216
6	653517.165	0.35214232	230131.0561
7	797378.961	0.29591792	235958.726
8	969006.083	0.24867052	240963.2501
9	1173757.24	0.20896682	245276.3257
10	1418025.371	0.17560237	249008.6233
Total			2065548.289

5.2 Tasa Interna de Retorno – TIR

Es aquella tasa de descuento que hace que el valor actual neto de una propuesta de inversión sea igual a cero. Es decir, es la tasa de interés que hace que el total de la inversión sea igual a cero. Es decir, es la tasa de interés que hace que el total de la inversión y de los intereses queden cancelados exactamente, sin saldos insolutos, con el último pago. El TIR está muy relacionado con el VAN pues produce como resultado que el VAN sea cero o lo más cercano posible a este valor.

Es un indicador de evaluación que mide el valor del proyecto o de una alternativa de inversión frente al costo de oportunidad del capital, considera el valor del dinero en el tiempo. Se emplea el flujo neto económico.

Para su cálculo se utiliza el método numérico a través de aproximaciones sucesivas a través de aproximaciones sucesivas a interpolación además del método gráfico. La tasa interna de retorno se calcula aplicando la siguiente fórmula:

$$TIR = I_a + (I_s - I_a) \frac{(VANs)}{VANs - VANa}$$

Donde:

Ia= Tasa de descuento inferior: 47

Is= Tasa de descuento superior: 48

VANs= Valor actual neto superior (positivo)

VANa= Valor actual neto, inferior, (negativo)

Las reglas para la toma de decisiones son:

- TIR > interés pagado: Se acepta el proyecto
- TIR < interés pagado: El proyecto debe ser rechazado

La TIR hace que el VAN sea igual a cero, a partir de eso tenemos los siguientes datos:

	Valor porcentual	VAN
Un valor positivo de VAN cercano a cero	163%	300.43
Un valor negativo de VAN cercano a cero	165%	-131.15
La TIR que es valor que se hace cero	164%	0

Entonces el valor de la TIR es de 164% y es mayor que el interés; eso hace que el proyecto sea aceptado.

5.3 Relación Beneficio Costo

Se considera como una medida de la bondad relativa del proyecto y resulta de dividir los flujos de ingresos y egresos económicos. En el caso de que el proyecto genere mayores ingresos o beneficios que los egresos o costos incurridos en la obtención de estos beneficios, se considera el proyecto aceptable o rentable. Es la razón del valor presente al costo. Es la cantidad excedente generada por la unidad de inversión después de haber cubierto los gastos de operación y producción. Se calcula según la siguiente formula:

$$Relacion B / CE = \frac{VAN_{Ingresos}}{VAN_{Egresos}}$$

Las reglas de decisión son:

Si $B/C > 1$: Se acepta el proyecto ya que habrá generación de beneficios

Si $B/C = 1$: Es diferente llevar a cabo este proyecto.

Si $B/C < 1$: Es rechaza el proyecto

Según nuestros resultados obtenidos del flujo de caja tenemos:

costo	42577.2215
beneficio	246773.527

Por lo tanto el resultado será:

5.795768783

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES GENERALES

- Con la presente investigación se obtuvieron los parámetros óptimos para la estabilización y pelado de gajos de naranja en un cremogenado, así como la evaluación de la empacadora al vacío. Este es un producto de calidad y sobre todo está elaborado a partir de naranjas de variedad Valencia la cual tiene una considerable producción nacional y hace al producto más atractivo al mercado nacional o internacional.
- Se determinó la concentración de NaOH y tiempo para el pelado químico, siendo esta la segunda concentración (2% de NaOH) y a un tiempo de 4 minutos.
- Se determinó los parámetros óptimos para la inactivación enzimática; temperatura a 85°C por un minuto. A esta temperatura no hay presencia de la enzima pectino-esterasa.
- La forma de procesamiento que se determinó fue el zumo de naranja por sus características en el producto.
- Se determinó la formulación adecuada para nuestro producto siendo la tercera la óptima (20% disgregado/80% zumo)
- En cuanto a la estabilización se determinó el tipo de estabilizante (CMC) y la concentración (0.3%) para nuestro producto final.
- Los parámetros de pasteurización son: temperatura a 85°C por 4 minutos.
- La evaluación de la empacadora al vacío fue por medio de la determinación de sellado y el tiempo de sellado para el producto final. Para el sellado se determinó que se debe hacer a una temperatura media y para el tiempo de empaque debe hacerse a un tiempo de absorción igual que el tiempo de vacío.

CONCLUSIONES ESPECÍFICAS

- Se trabajó con naranja variedad Valencia, de dos tamaños; las grandes se utilizaron para los gajos y las pequeñas para el zumo. Se eligió esta variedad porque la encontramos en gran cantidad en el mercado, bajo y se adecua al producto que deseamos elaborar.
- Después de analizar cada indicador (rendimiento, textura, olor residual) se determinó que para obtener un adecuado pelado químico se necesita una solución de hidróxido de sodio al 2% por un tiempo 4 minutos; se sumergen los gajos en esta solución y se espera el tiempo, y se lava con abundante agua.
- Se determinó para la inactivación enzimática la combinación T_2t_1 esta es a 85°C por 1 minuto, está fue elegida por los valores que mostraron en cuanto a sabor, color y °Brix. Para comprobar si la enzima aún estaba presente hicimos una prueba de “determinación de actividad de la pectino-esterasa (P.E.)” por la cual obtuvimos valores muy bajos de la enzima es por eso que la enzima ya no actúa en el producto.
- En cuanto a la forma de procesamiento los resultados de color, sabor, sedimentación, pH, °Brix nos indican que la mejor forma es P_2 que es el procesamiento con zumo de naranja por tener mejores características y no presentar sabor amargo en el producto final.
- Se determinó para la formulación la F_3 por tener mejor apariencia, color y sabor. Esta formulación es con 20% de disgregado de naranja y 80% de zumo de naranja; siendo esta una combinación excelente.
- Para la estabilización del producto se eligió la combinación E_2EC_2 por presentar mejores resultados en cuanto a la sedimentación, apariencia y viscosidad. Esta combinación es con CMC a una concentración de 0.3%.
- Se realiza una pasteurización a 85°C por 4 minutos, con el fin de mantener las características de calidad sensorial y asegurar una destrucción microbiana que garantice la inocuidad del producto.
- En cuanto a la evaluación de la maquinaria hicimos dos experimentos los cuales nos dieron como resultado: el primero se determinó la temperatura del sellado y elegimos la temperatura media ya que esta no malogra la bolsa y resiste. El segundo experimento se eligió el intermedio que es el tiempo de sellado es igual al tiempo de vacío, esta combinación se adecua a nuestro producto y no hay pérdida de producto.
- Se determinó que tan viable es el proyecto de inversión para la instalación de una planta industrial que produzca cremogenado con disgregado de naranja así como sus subproductos. El proyecto es viable

- La empacadora al vacío fue sometida a dos experimentos: el primero es de sellado; se evalúa si la bolsa está bien sellada, a diferentes temperaturas (baja, media y alta), se mantiene así ejerciéndole presión; en este caso peso. El otro experimento es con el tiempo absorción de vacío y tiempo de vacío se evalúa con que combinación el producto queda mejor sellado; se elige en tiempo de absorción igual que el tiempo de vacío.
- El producto final presento un buen sellado asegurando así la conservación del producto y alargando su vida útil.



RECOMENDACIONES

- ❏ Para la elaboración de un cremogenado con disgregado de naranja, las materias primas deben encontrarse en condiciones óptimas, sin presentar deterioro alguno ni encontrarse en un estado avanzado de madurez.
- ❏ En el pelado químico tener en cuenta la concentración del NaOH del fabricante para luego preparar la concentración de pelado.
- ❏ Realizar estudios más profundos de la actividad enzimática de la pectino-esterasa sobre productos alimenticios.
- ❏ Realizar trabajos de investigación de los subproductos del cremogenado con disgregado de naranja; ya sean los residuos del pelado mecánico como los obtenidos del zumo (cáscaras), para lograr un aprovechamiento integral de esta fruta.
- ❏ Proponer nuevas investigaciones con tendencia a la elaboración de productos innovadores naturales, aprovechando los componentes naturales de los diferentes recursos con los que contamos a nivel nacional.
- ❏ Para el correcto funcionamiento de una planta en la actualidad es muy importante contar con un adecuado Sistema de Gestión Ambiental e implementarlo continuamente a fin de evitar contaminaciones innecesarias del medio ambiente.
- ❏ Todos estos proyectos de investigación son buenas opciones de empresa en nuestra ciudad, por tanto se recomienda aplicar el conocimiento adquirido durante el desarrollo de las investigaciones y llevarlos a cabo, principalmente por tratarse de productos novedosos.

ANEXO N° 1
NORMAS TECNICAS

CODIGO ALIMENTARIO ARGENTINO PARA EL CREMOGENADO DE FRUTAS CITRICAS

Art 1051 - (Res 2067, 11.10.88) "Se entiende por Triturado de Frutas u Hortalizas los productos homogéneos obtenidos por un proceso adecuado de trituración mecánica de frutas u hortalizas maduras, sanas y limpias, libres de carozos, prácticamente libres de semillas, privadas o no de piel o cáscara, parcial o totalmente.

No contendrán más de 0,5% en volumen de alcohol etílico y no se hallarán en estado de fermentación.

Deberán presentarse conservados por algunos de los sistemas indicados en el Artículo 1045. Queda permitida la sulfitación con no más de 60 mg de dióxido de azufre por kg (con declaración en el rotulado). No deberán presentar un contenido residual de plaguicidas superior a lo establecido en la legislación vigente.

Se presentarán en envases bromatológicamente aptos indicando en el rotulado la fecha de elaboración.

En el caso de estar estabilizados por métodos físicos deberá reemplazarse por la fecha de vencimiento o consignar ambas.

Se entiende por Jugo y Pulpa el triturado de frutas u hortalizas privadas de su piel o cáscara.

Deberán presentar las proporciones de jugo y pulpa correspondientes a las de la fruta u hortaliza de la cual proceden.

Se rotularán "Jugo y pulpa de ..." llenando el espacio en blanco con el nombre de la fruta u hortaliza que corresponda.

Se entiende por Cremogenado el triturado de frutas u hortalizas con su piel o cáscara.

Deberá presentar las proporciones de jugo, pulpa y cáscara correspondientes a las de la fruta u hortaliza de la cual proceden.

En el caso de los cremogenados de frutas cítricas se admite la trituración de las frutas enteras procesadas de manera que el cremogenado resultante contenga, como máx. 20% p/p de albedo y 1% p/p de flavedo y el agregado de agua en la cantidad tecnológicamente indispensable para el proceso de obtención, que no podrá superar el 10% p/p.

No se permitirá el agregado de albedo y/o flavedo ajenos a las frutas industrializadas.

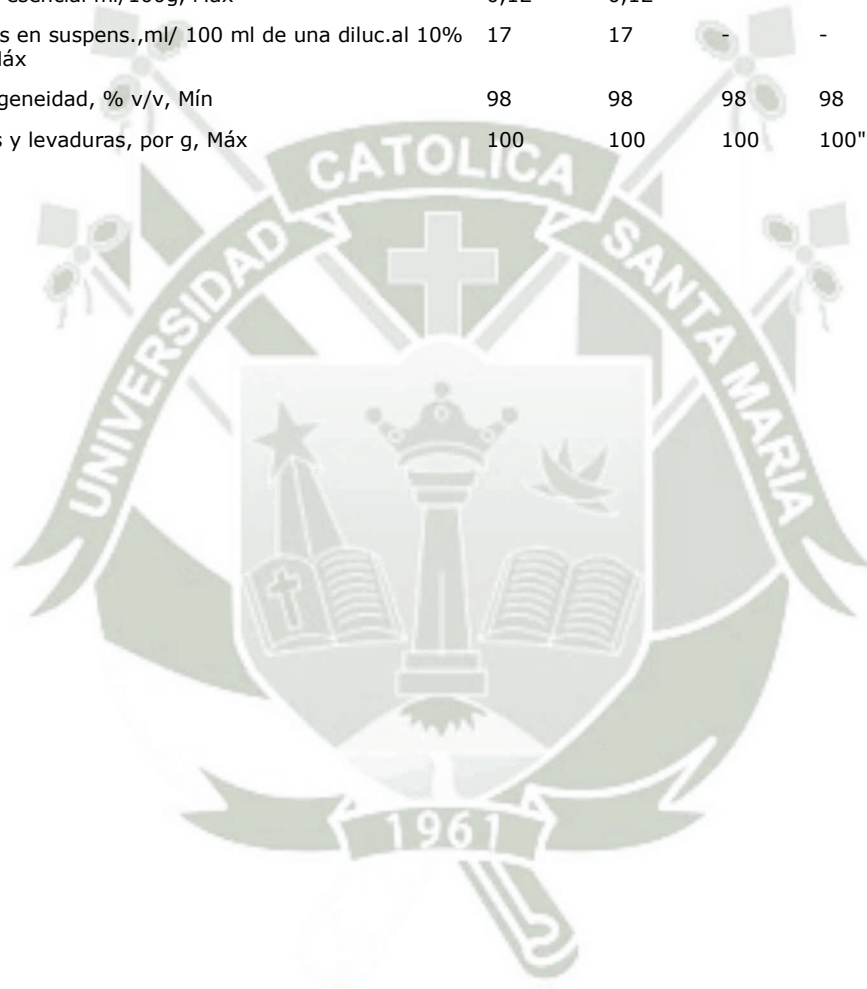
Se rotularán "Cremogenado de..." llenando el espacio en blanco con el nombre de la fruta u hortaliza correspondiente y las indicaciones de rotulación insertas precedentemente en este artículo.

En los triturados destinados a uso industrial exclusivo se admitirá el agregado de hasta 2000 mg/kg de ácido benzoico o su equivalente en sales de sodio o hasta 2000 mg/kg de ácido sórbico o su equivalente en sales de sodio o hasta 2000 mg/kg de una mezcla de ambos, expresados como ácidos y de 600 mg/kg de dióxido de azufre.

Se expendrán en envases bromatológicamente aptos de contenido mínimo de 10 kg, indicando en el rótulo la denominación, la indicación cuali-cuantitativa de los conservadores empleados y la fecha de elaboración.

Los Cremogenados de Frutas Cítricas presentarán las siguientes características:

	Naranja	Pomelo	Limón	Mandarina
Sólidos solubles en grados Brix, Mín	10	8	8	10
Acidez, en ácido cítrico anhidro, g/100 g, Mín	0,4	0,6	2,0	0,3
Nitrógeno amínico, mg/100 g, Mín	18	18	15	18
Nitrógeno total, mg/100 g, Mín	100	100	-	-
Acido ascórbico, mg/100, Mín	35	35	30	35
Extracto seco, g% p/p, al vacío, 70°C.	10-15	10-15	-	-
Insoluble en etanol 80°, g% p/p, Máx.	5,4	5,4	-	-
Pectinas totales, mg/100 g, Máx como ácido galacturónico	1500	1500	-	-
Aceite esencial ml/100g, Máx	0,12	0,12	-	-
Sólidos en suspens., ml/ 100 ml de una diluc.al 10% p/v, Máx	17	17	-	-
Homogeneidad, % v/v, Mín	98	98	98	98
Mohos y levaduras, por g, Máx	100	100	100	100"



NORMAS REGULADORAS DEL COMERCIO EXTERIOR PARA DERIVADOS DE FRUTOS CÍTRICOS ESPAÑA

LA EVOLUCION EXPERIMENTADA EN EL COMERCIO EXTERIOR DE DERIVADOS DE FRUTOS CITRICOS Y LAS RECOMENDACIONES DEL GRUPO MIXTO CEPE/CODEX ALIMENTARIUS, ACONSEJAN CONTAR CON UNA NUEVA NORMATIVA QUE PERFECCIONE Y ACTUALICE LA ANTERIOR.

EN CONSECUENCIA, OIDO EL SECTOR INTERESADO, ESTE MINISTERIO HA TENIDO A BIEN DICTAR LA SIGUIENTE NORMA REGULADORA DEL COMERCIO EXTERIOR DICHOS PRODUCTOS.

I. NORMA TECNICA

LA PRESENTE NORMA ESTABLECE LAS CARACTERISTICAS Y CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS DERIVADOS DE FRUTOS CITRICOS, OBTENIDOS INDUSTRIALMENTE DE DICHOS FRUTOS FRESCOS. DE ESTA FORMA SE EXCLUYEN LOS ACEITES Y ESENCIAS, ASI COMO LAS FRUTAS EN ALMIBAR, MERMELADAS, JALEAS Y CONFITURAS.

POR TANTO, ESTA NORMA SE REFIERE A :

- A. ZUMOS (O JUGOS) DE FRUTOS CITRICOS.
- B. DISGREGADOS DE FRUTOS CITRICOS (CONMINUTED).
- C. PULPA DE CITRICOS.
- D. PIENSOS DE FRUTOS CITRICOS.
- E. CORTEZAS DE FRUTOS CITRICOS.

A. ZUMOS O JUGOS

A.1 DESCRIPCION

A.1.1 ZUMOS (O JUGOS) NATURALES

A) DEFINICION DEL PRODUCTO SE ENTIENDE POR ZUMO NATURAL EL LIQUIDO OBTENIDO MECANICAMENTE DE FRUTOS CITRICOS SANOS, LIMPIOS Y MADUROS; CLARIFICADO O NO, POR PROCEDIMIENTOS MECANICOS O ENZIMATICOS AUTORIZADOS; FERMENTABLE PERO NO FERMENTADO; CON SABOR, COLOR Y AROMA TIPICO DEL FRUTO DEL QUE PROCEDA.

LOS ZUMOS NATURALES SOLO PODRAN CONSERVARSE POR TRATAMIENTOS FISICOS AUTORIZADOS.

B) CONDICIONES

LOS ZUMOS NATURALES NO CONTENDRAN:

-ALCOHOL ETILICO EN CANTIDAD SUPERIOR A 3 GRAMOS/KILOGRAMO, NI ACIDOS VOLATILES EN CANTIDADES SIGNIFICATIVAS DE UN PROCESO DE FERMENTACION.

-MICROORGANISMOS QUE PUEDAN DESARROLLARSE EN CONDICIONES NORMALES DE ALMACENAMIENTO.

-SUSTANCIAS, ORIGINADAS POR MICROORGANISMOS, EN CANTIDAD QUE PUEDA REPRESENTAR UN RIESGO PARA LA SALUD.

-RESIDUOS DE METALES, EN CANTIDADES SUPERIORES A LAS SIGUIENTES, SALVO OTRAS CONDICIONES DEL PAIS DE DESTINO.

(CUADRO OMITIDO)

QUEDA PROHIBIDA LA UTILIZACION DE ADITIVOS NO AUTORIZADOS EN EL PAIS DE DESTINO.

C) CARACTERISTICAS

LOS ZUMOS NATURALES DE FRUTOS CITRICOS POSEERAN EL COLOR TIPICO Y BRILLANTE, EL AROMA FINO Y SABOR CARACTERISTICO QUE CORRESPONDE AL ZUMO RECIEN EXTRAIDO.

EN CUANTO AL PORCENTAJE Y TAMAÑO DE LA PULPA DEBERA OBSERVARSE LOS SIGUIENTES FACTORES:

-CANTIDAD: NO DEBERA SER SUPERIOR A LA QUE CORRESPONDA POR FRUTO, CON UN MAXIMO DEL 15 POR 100. SE PODRAN PREPARAR ZUMOS ENRIQUECIDOS CON PULPA EN CANTIDAD SUPERIOR A LA ANTERIOR, SIEMPRE QUE SE DECLARE.

-CALIDAD: LA PULPA MANTENDRA LA FORMA NATURAL DE LAS VESICULAS O SERA FINA, PARALO CUAL DEBERA PASAR LIBREMENTE A TRAVES DE UN TAMIZ CON ORIFICIOS DE TRES MILIMETROS DE DIAMETRO.

-SEDIMENTACION O DECANTACION DEL ZUMO: SE OBSERVARA DEJANDOLO REPOSAR POR LO MENOS DOS HORAS.

SE CONSIDERARA NORMAL LA DIVISION EN DOS ZONAS: LA SUPERIOR TRANSPARENTE O TURBIA SEGUN POSEA O NO LA PROPIEDAD QUE SE DENOMINA NUBE, TURBIDEZ O "CLOUDY", Y LA INFERIOR EN LA QUE SE ENCONTRARA EN SUSPENSION LA PULPA MAS GRUESA.

NO DEBERAN DISTINGUIRSE EN EL FONDO, NI EN EL RESTO DEL LIQUIDO, ELEMENTOS EXTRAÑOS.

ADEMAS DEBERAN AJUSTARSE A LOS PARAMETROS QUE FIGURAN EN EL CUADRO NUMERO 1 PARA LA CATEGORIA A, SEGUN LOS METODOS DE ANALISIS DEL ANEJO I.

A.1.2 ZUMOS CONCENTRADOS

A) DEFINICION DEL PRODUCTO

SE ENTENDERA POR ZUMO CONCENTRADO EL PRODUCTO OBTENIDO A PARTIR DE LOS ZUMOS NATURALES, POR ELIMINACION, MEDIANTE PROCEDIMIENTOS FISICOS DE UNA PARTE DE SU AGUA DE CONSTITUCION.

CUNDO EL PRODUCTO SE DESTINE A CONSUMO DIRECTO, PREVIA DILUCION, LA CONCENTRACION SERA UNA A DOS O SUPERIOR. LOS ZUMOS CONCENTRADOS SOLO PODRAN CONSERVARSE POR TRATAMIENTOS FISICOS AUTORIZADOS.

B) CONDICIONES

LOS ZUMOS CONCENTRADOS TENDRAN LAS MISMAS CONDICIONES QUE LOS ZUMOS O JUGOS NATURALES, TENIENDO EN CUENTA SU GRADO DE CONCENTRACION SEGUN EL CUADRO 2.

C) CARACTERISTICAS

LOS ZUMOS CONCENTRADOS TENDRAN LAS MISMAS CARACTERISTICAS QUE LOS ZUMOS O JUGOS NATURALES, TENIENDO EN CUENTA SU GRADO DE CONCENTRACION.

LA GELIFICACION, ESTIMADA COMO DEFECTO, SE DETERMINARA SOBRE EL PROPIO CONCENTRADO, QUE DEBERA DISOLVERSE TOTALMENTE EN AGUA POTABLE SIN DIFICULTAD.

LA ACIDEZ PARA LOS DISTINTOS ZUMOS CONCENTRADOS, EXPRESADA COMO ACIDO CITRICO, ANHIDRIDO, OSCILARA DENTRO DE LOS LIMITES SIGIENTES:

FRUTO CITRICO / (MGR/GR.) GRADO BRIX

NARANJA / DE 0,70 A 1,88

MANDARINA / DE 0,70 A 1,76

LIMON / DE 4,00 A 8,50

POMELO / DE 1,60 A 2,40

NARANJA AMARGA / DE 3,00 A 7,00

EL CONTENIDO EN ACEITE ESENCIAL NO SOBREPASARA DE 0,003 CENTIMENTROS CUBICOS POR GRAMO Y GRADO BRIX.

A.1.3 ZUMOS Y CONCENTRADOS, AZUCARADOS

A) DEFINICION DEL PRODUCTO

SE ENTENDERA POR ZUMOS Y CONCENTRADOS AZUCARADOS, LOS ZUMOS O ZUMOS CONCENTRADOS A LOS QUE HAN AÑADIDO ALGUNO DE LOS SIGUIENTES AZUCARES:

- SACAROSA, DEXTROSA MONOHIDRATADA, DEXTROSA ANHIDRA, JARABE DE GLUCOSA DESHIDRATADO (CON UN MAXIMO DEL 30 POR 100 DE OLIGOSACARIDOS) Y FRUCTUOSA.

B) CONDICIONES Y CARACTERISTICAS

- LOS ZUMOS Y CONCENTRADOS AZUCARADOS TENDRAN LAS MISMAS CONDICIONES Y CARACTERISTICAS QUE LOS ZUMOS NATURALES, TENIENDO EN CUANTA SU NATURALEZA Y GRADO BRIX, DE ACUERDO CON EL AZUCAR AÑADIDO.

LAS CANTIDADES MAXIMAS DE AZUCAR AÑADIDO, EXPRESADA EN SACAROSA O SUS EQUIVALENTES, POR LITRO DE ZUMO O EQUIVALENTE EN EL CASO DE CONCENTRADOS, EXPRESADO EN MATERIA SECA, SERAN LAS SIGUIENTES:

NARANJA: 100 GRAMOS/LITRO.

MANDARINA: 100 GRAMOS/LITRO.

POMELO: 100 GRAMOS/LITRO.

LIMON: 200 GRAMOS/LITRO.

A.1.4 NECTARES

A) DEFINICION DEL PRODUCTO

SE ENTENDERA POR NECTAR EL PRODUCTO FERMENTABLE PERO NO FERMENTADO OBTENIDO POR ADICION DE AGUA Y AZUCARES A LOS ZUMOS NATURALES O CONCENTRADOS, O A SUS MEZCLAS.

ADEMAS DE LOS AZUCARES ADMITIDOS EN LOS ZUMOS Y CONCENTRADOS AZUCARADOS, PODRAN UTILIZARSE LOS SIGUIENTES:

JARABE DE GLUCOSA (CON UN MAXIMO DEL 30 POR 100 DE OLIGOSACARIDOS), JARABE DE SACAROSA, JARABE DE SACAROSA INVERTIDA Y LAS SOLUCIONES ACUOSAS DE SACAROSA QUE REUNAN LAS CARACTERISTICAS SIGUIENTES:

- MATERIA SECA, SUPERIOR AL 62 POR 100, EN PESO.

- CANTIDAD DE AZUCAR INVERTIDO (COCIENTE DE FRUCTOSA/DEXTROSA), INFERIOR AL 3 POR 100 EN PESO SOBRE MATERIA SECA.

- CENIZAS CONDUCTIMÉTRICAS, INFERIOR AL 0,3 POR 100 EN PESO SOBRE LA MATERIA SECA.

- COLOR DE LA SOLUCIÓN, NO SUPERIOR A 75 UNIDADES ICUMSA.

- SO₂ RESIDUAL, INFERIOR A 15 MILIGRAMOS/KILO SOBRE MATERIA SECA.

B) CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS

LOS NECTARES TENDRÁN LAS MISMAS CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS QUE LOS ZUMOS NATURALES, TENIENDO EN CUENTA SU NATURALEZ Y GRADO BRIX, DE ACUERDO CON EL AZÚCAR AÑADIDO, Y ADEMÁS:

EL CONTENIDO EN ZUMO: SERÁ IGUAL O SUPERIOR A:

PARA NARANJA, MANDARINA Y POMELO: 40 POR 100.

PARA LIMÓN: 20 POR 100.

- LA CANTIDAD TOTAL DE AZÚCARES NO SERÁ SUPERIOR AL 20 POR 100 EN MASA CON RELACIÓN A LA MASA TOTAL DEL PRODUCTO TERMINADO. PODRÁN REEMPLAZARSE TOTALMENTE LOS AZÚCARES POR MIEL, SIN REBASAR EL CITADO LÍMITE.

A.1.5 ZUMOS Y NECTARES, COMPUESTOS O COMBINADOS

A) DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

SE ENTENDERÁ POR ZUMOS O NECTARES COMPUESTOS O COMBINADOS AQUELLOS QUE RESULTAN DE LA MEZCLA DE VARIOS ZUMOS O NECTARES DE FRUTOS CÍTRICOS ENTRE SÍ O CON OTROS ZUMOS O NECTARES DE FRUTOS O VEGETALES, NATURALES O CONCENTRADOS, EN CUALQUIER PROPORCIÓN.

B) CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS

LOS ZUMOS Y NECTARES COMPUESTOS O COMBINADOS TENDRÁN LAS CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS PROPORCIONALES A LAS SEÑALADAS PARA CADA UNO DE LOS ZUMOS O NECTARES DE LOS FRUTOS CÍTRICOS COMPONENTES, DE ACUERDO CON LO DECLARADO.

A.1.6 ZUMOS CLARIFICADOS

A) DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

SE ENTENDERÁ POR ZUMOS CLARIFICADOS, LOS ZUMOS CLAROS, TRANSPARENTES Y BRILLANTES, FERMENTABLES, PERO NO FERMENTADOS, OBTENIDOS POR PROCEDIMIENTOS MECÁNICOS O ENZIMÁTICOS DE LOS ZUMOS NATURALES.

B) CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS

POR DEFINICIÓN DE SU ASPECTO SERÁ CLARO, TRANSPARENTE Y BRILLANTE. TENDRÁN LAS MISMAS CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS QUE LOS ZUMOS NATURALES DE QUE PROCEDAN.

A.1.7 ZUMOS Y CONCENTRADOS AROMATIZADOS

A) DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

SE ENTENDERÁ POR ZUMOS Y CONCENTRADOS, AROMATIZADOS, LOS ZUMOS Y CONCENTRADOS A LOS QUE SE HA ADICIONADO ACEITE ESENCIAL DEL FRUTO DEL QUE PROCEDEN, DE FORMA QUE QUEDE ESTABLE.

B) CONDICIONES Y CARACTERISTICAS

LOS ZUMOS Y CONCENTRADOS, AROMATIZADOS, TENDRAN LAS MISMAS CARACTERISTICAS QUE LOS ZUMOS NATURALES, EXCEPTO EL LIMITE SEÑALADO DEL CONTENIDO DE ESENCIA, EL CUAL VENDRA MODIFICADO POR LA CANTIDAD DE ESENCIA ADICIONADAS.

A.1.8 ZUMOS RECONSTITUIDOS

A) DEFINICION DEL PRODUCTO

SE ENTENDERA POR ZUMOS RECONSTITUIDOS, LOS OBTENIDOS A PARTIR DE ZUMOS CONCENTRADOS POR RESTITUCION DEL AGUA Y DEL AROMA EXTRAIDOS.

SU CONSERVACION SE REALIZARA UNICAMENTE POR TRATAMIENTOS FISICOS AUTORIZADOS.

B) CONDICIONES Y CARACTERISTICAS

LOS ZUMOS RECONSTITUIDOS TENDRAN LAS CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS Y ANALITICAS EQUIVALENTES A LAS DE LOS ZUMOS NATURALES.

A EFECTOS ANALITICOS SE ESTANDARIZARAN. SE CONSIDERAN ZUMOS ENTANDARIZADOS AQUELLOS QUE LLEVADOS A CONCENTRACION SIMPLE CUMPLEN LOS VALORES MINIMOS DE SOLIDOS SOLUBLES ESPECIFICADOS EN EL CUADRO 1, PARA LA CATEGORIA A.

A.1.9 ZUMOS DESHIDRATADOS

A) DEFINICION DEL PRODUCTO

SE ENTENDERA POR ZUMOS DESHIDRATADOS LOS CONCENTRADOS PRESENTADOS EN FORMA SOLIDA, OBTENIDOS A PARTIR DE ZUMOS CITRICOS Y EN LOS QUE EL CONTENIDO DE AGUA ES INFERIOR AL 10 POR 100.

B) CONDICIONES Y CARACTERISTICAS

A EFECTOS ANALITICOS SE ESTANDARIZARAN LLEVANDOLOS A CONCENTRACION SIMPLE HASTA ALCANZAR LOS VALORES MINIMOS DE SOLIDOS SOLUBLES ESPECIFICADOS EN EL CUADRO 1, PARA LA CATEGORIA A.

LOS ZUMOS ASI ESTANDARIZADOS DEBERAN CUMPLIR LAS CONDICIONES Y CARACTERISTICAS DE LOS ZUMOS NATURALES.

A.1.10 ZUMOS Y ZUMOS CONCENTRADOS, CON CONSERVADORES

A) DEFINICION DEL PRODUCTO

SE ENTENDERA POR ZUMOS Y ZUMOS CONCENTRADOS, CON CONSERVADORES, AQUELLOS A LOS QUE SE HA INCORPORADO ALGUN CONSERVADOR AUTORIZADO EN EL PAIS DE DESTINO.

TODOS ELLOS SERAN CLASIFICADOS EN LA CATEGORIA B.

A.2 CONDICIONES GENERALES

A.2.1 CLASIFICACION

PARA LOS ZUMOS O JUGOS SE ESTABLECEN DOS CATEGORIAS, A Y B, CON LAS EXIGENCIAS QUE FIGURAN EN EL CUADRO 1.

LOS PRODUCTOS PARA USO DIRECTO CORRESPONDERAN A LA CATEGORIA A.

LOS PRODUCTOS QUE DEBAN SER REENVASADOS O SE DESTINEN A USOS INDUSTRIALES PODRAN CORRESPONDER A LAS CATEGORIAS A O B.

LOS ZUMOS DE LA CATEGORIA B NO PODRAN DEDICARSE A LA ELABORACION DE ZUMOS Y NECTARES.

A.2.2 CONSERVACION

LA CONSERVACION DE LOS PRODUCTOS PARA CONSUMO DIRECTO O PARA REENVASADO, INCLUIDOS EN LA CATEGORIA A, SE REALIZARA UNICAMENTE POR MEDIOS FISICOS:

- POR CONGELACION:

PARA ZUMOS: -2 GRAD. C.

PARA CONCENTRADOS: -18 GRAD. C.

- POR REFRIGERACION: DE 0 GRAD. A 5 GRAD. C.

POR PASTEURIZACION.

TANTO LA CONGELACION COMO LA REFRIGERACION PUEDEN COMBINARSE CON LA PASTEURIZACION.

PARA LOS PRODUCTOS DE LA CATEGORIA B, ADEMAS DE LOS METODOS FISICOS ANTERIORES SE AUTORIZA EL USO DE CONSERVADORES, AUTORIZADOS, A SU VEZ, POR EL PAIS DE DESTINO.

A.2.3 ADITIVOS E INGREDIENTES:

EN LA ELABORACION DE ZUMOS (O JUGOS), SE PERMITIRA:

A) ADICION DE VITAMINA C.

CUANDO LA CANTIDAD DE VITAMINA C AÑADIDA NO REBASE LA CANTIDAD MAXIMA AUTORIZADA COMO ANTIOXIDANTE, SE DENOMINARA UNICAMENTE "ACIDO L-ASCORBICO".

UNICAMENTE SE HARA MENCION DE SU CONTENIDO EN VITAMINA C, TANTO EN LA LISTA DE INGREDIENTES COMO EN OTRAS INSCRIPCIONES, CUANDO SE GARANTICE EN EL PRODUCTO Y HASTA LA FECHA DE DURACION MINIMA O CONSUMO ACONSEJABLE (SEGUN CORRESPONDA), UN MINIMO DE VITAMINA C DE 400 MILIGRAMOS/LITRO, EN CUYO CASO EL PRODUCTO TENDRA LA CONSIDERACION DE ENRIQUECIDO Y DEBERA OBLIGATORIAMENTE FIGURAR EN LA ETIQUETA LA MENCION:"ENRIQUECIDO CON VITAMINA C".

B) A LOS ZUMOS SE LES PODRA RESTITUIR LOS AGENTE AROMATICOS OBTENIDOS DE LOS MISMOS.

EN EL CASO DE CONCENTRADOS Y DESHIDRATADOS DESTINADOS A CONSUMO DIRECTO LA RESTITUCION DEL ACEITE ESENCIAL DEL FRUTO ES OBLIGATORIO.

C) SE PERMITE LA ADICION DE ADITIVOS AUTORIZADOS EN LA LEGISLACION DEL PAIS DE DESTINO.

LOS ADITIVOS AUTORIZADOS EN LOS ZUMOS PODRAN APARECER EN LOS DERIVADOS EN LA CUANTIA QUE PROPORCIONALMENTE LES CORRESPONDA EN VIRTUD DEL PRINCIPIO DE TRANSFERENCIA.

D) LOS ZUMOS PODRAN CONTENER HASTA UN MAXIMO DE 10 MILIGRAMOS/LITRO DE ANHIDRIDO SULFUROSO Y EN EL CASO DE LA NARANJA DE 20 MILIGRAMOS/LITRO, SIEMPRE QUE NO AFECTE AL ENVASE, TODO ELLO ENTENDIDO POR EL PRINCIPIO DE TRANSFERENCIA.

E) LOS ZUMOS SE PODRAN RECTIFICAR LIGERAMENTE POR ADICIONES MAXIMAS DE AZUCARES AUTORIZADOS, EN CANTIDADES NO SUPERIORES A 15

GRAMOS/LITRO. EN LOS CONCENTRADOS SE PODRAN RECTIFICAR PROPORCIONALMENTE. TAMBIEN SE PODRAN RECTIFICAR POR ADICIONES DE ACIDO CITRICO, CON UN MAXIMO DE 3 GRAMOS/LITRO, O ZUMO DE LIMON EN CANTIDAD EQUIVALENTE Y EN LOS CONCENTRADOS SE PODRAN RECTIFICAR PROPORCIONALMENTE.

F) SI SE AÑADE MAS DE UN ACIDO A UN MISMO ZUMO O NECTAR, SU SUMA NO DEBE REBASAR LA CANTIDAD MAXIMA DE ACIDO AUTORIZADA.

G) LOS ZUMOS Y ZUMOS CONCENTRADOS QUE LLEVEN INCORPORADO ALGUN CONSERVADOR NO PODRAN UTILIZARSE PARA CONSUMO DIRECTO NI EN LA FABRICACION DE NECTARES.

H) SE PROHIBE LA ADICION DE AZUCARES Y ACIDOS A UN MISMO ZUMO.

I) SE PROHIBE TODA UTILIZACION DE COLORANTES ARTIFICIALES.

J) QUEDA PROHIBIDA LA ADICION DE CUALQUIER SUSTANCIA NO AUTORIZADA Y LA INCORPORACION A LOS ZUMOS Y NECTARES DE PRODUCTOS DE EXTRACCION DE LOS ORUJOS Y FRUTOS AGOTADOS.

A.3 PRESENTACION Y ENVASADO

LOS ZUMOS (O JUGOS) PARA CONSUMO DIRECTO SE ENVASARAN EN RECIPIENTES DE VIDRIO, METALICOS, DE MATERIALES MACROMOLECULARES Y OTRAS MATERIAS AUTORIZADAS QUE NO ALTEREN SUS CARACTERISTICAS.

LOS PRODUCTOS PARA REENVASAR INCLUIDOS EN LAS CATEGORIAS A Y B PODRAN PRESENTARSE ENVASADOS O A GRANEL.

A.4 MARCADO

A.4.1 ETIQUETADO.

PARA PRODUCTOS ENVASADOS, PARA LA VENTA DIRECTA AL CONSUMIDOR FINAL, CADA ENVASE DEBERA LLEVAR MARCADOS, CON CARACTERES SUFICIENTEMENTE CLAROS, LEGIBLES E INDELEBLES LAS SIGUIENTES LEYENDAS, CONSTANDO TODAS ELLAS EN IDIOMA ESPAÑOL O EN EL DEL PAIS DE DESTINO, PUDIENDO, ADEMAS, EMPLEARSE CUALQUIER OTRO U OTROS.

A) IDENTIFICACION DE LA EMPRESA: NOMBRE O RAZON SOCIAL O DENOMINACION DEL FABRICANTE O ENVASADOR Y, EN TODO CASO, SU DOMICILIO.

B) DENOMINACION DEL PRODUCTO, CON MENCIÓN DEL FRUTO DE PROCEDENCIA DE ACUERDO CON LAS DEFINICIONES DEL APARTADO A.1.

C) COMPOSICION DEL PRODUCTO: LISTA DE INGREDIENTES EN ORDEN DECRECIENTE RESPECTO A SU PESO, CON MENCIÓN ESPECIAL DE LOS ADITIVOS EN LA FORMA AUTORIZADA POR LA LEGISLACION DE LOS MISMOS. IRAN PRECEDIDOS POR LA LEYENDA "INGREDIENTES".

D) CATEGORIA COMERCIAL EXPRESADA POR LA DENOMINACION:

"CATEGORIA A" O "CATEGORIA B"

E) CONTENIDO NETO.

F) PAIS DE ORIGEN.

G) FECHA DE FABRICACION O ENVASADO.

H) FECHA DE CONSUMO OPTIMO, PARA LOS PAISES QUE ASI LO EXIJAN.

I) IDENTIFICACION DEL LOTE DE FABRICACION. CLAVE ELEGIDA POR EL FABRICANTE Y A DISPOSICION DE LOS SERVICIOS DE INSPECCION.

J) NUMERO DE REGISTRO SANITARIO.

K) METODOS DE CONSERVACION: PASTERURIZADO O CONGELADO, EN SU CASO.

L) INSTRUCCIONES PARA SU CONSERVACION Y MODO DE EMPLEO, CUANDO SEA NECESARIO PARA LA CORRECTA UTILIZACION DEL PRODUCTO.

EN LOS CONCENTRADOS Y DESHIDRATADOS FIGURARA LA CANTIDAD NECESARIA DE AGUA A AÑADIR PARA SU RECONSTITUCION A SU EQUIVALENTE EN ZUMO NATURAL.

M) OTROS REQUISITOS:

1. EN LOS ZUMOS AZUCARADOS SE INDICARA LA CANTIDAD DE AZUCAR AÑADIDA, CALCULADA EN MATERIA SECA Y EXPRESADA EN GRAMOS POR LITRO.

2. EN LOS NECTARES DE FRUTAS SE HARA CONSTAR EN EL ETIQUETADO EL CONTENIDO MINIMO EFECTIVO EN ZUMO DE FRUTA, PULPA O MEZCLA DE SUS INGREDIENTES MEDIANTE LA EXPRESION:"CONTENIDO EN ZUMO POR 100 MINIMO" SE DENOMINARAN "CON MIEL", CUANDO ESTA ES UTILIZADA SIN ADICION DE AZUCAR.

3. EN LOS ZUMOS CONCENTRADOS SE HARA CONSTAR EL GRADO DE CONCENTRACION CON RELACION AL ZUMO NATURAL.

4. CUANDO EL PRODUCTO TENGA LA CONSIDERACION DE ENRIQUECIDO, FIGURARA LA MENCIÓN "ENRIQUECIDO CON VITAMINA" Y LA CUANTIA ABSOLUTA DE LA MISMA INCORPORADA AL PRODUCTO.

5. PARA LOS ZUMOS O NECTARES COMPUESTOS O COMBINADOS CON DOS O MAS ESPECIES DE FRUTAS, SALVO EN CASO DE EMPLEO DE JUGO DE LIMON INDICADO EN A.2.3, E, LA ENUMERACION DE FRUTAS EN ORDEN DECRECIENTE SEGUN LAS CANTIDADES UTILIZADAS.

6. PARA LOS ZUMOS RECONSTITUIDOS A PARTIR DE CONCENTRADOS LA MENCIÓN "A BASE DE CONCENTRADO".

7. EN LOS PRODUCTOS QUE CONTIENEN MAS DE 10 MILIGRAMOS/LITRO DE ANHIDRIDO SULFUROSO TOTAL, UNA MENCIÓN RELATIVA A DICHO CONTENIDO.

EN ETIQUETADOS QUE AMPAREN ELABORACIONES PARA REENVASADO, EN ENVASES DE PESO NETO IGUAL O SUPERIOR A 2.500 GRAMOS QUEDA PROHIBIDO EL USO DE CROMOS Y DIBUJOS. LLEVARAN EN UNA SOLA TINTA, SOBRE FONDO DE UN SOLO COLOR, LAS LEYENDAS A, B, D, F, J.

PARA LOS PRODUCTOS EXPEDIDOS A GRANEL, LAS ANTERIORES INDICACIONES FIGURARAN EN UN DOCUMENTO QUE ACOMPAÑE A LA MERCANCIA.

A.4.2 ROTULACION

EN LOS EMBALAJES SE HARAN CONSTAR LOS APARTADOS A, B, D, F, J, Y ADEMAS EL NUMERO Y TIPO DE ENVASES CONTENIDOS. EL DESTINO DE LAS MERCANCIAS SERA FACULTATIVO.

B. DISGREGADOS DE FRUTOS CITRICOS (COMMINUTED)

B.1 DEFINICIONES

- DISGREGADOS NATURALES: SON LOS PRODUCTOS OBTENIDOS DE LOS FRUTOS CITRICOS COMPLETOS, POR MOLTURACION, TRITURACION O EXTRACCION Y POSTERIOR TAMIZADO PARA SEPARACION DE LAS SEMILLAS Y DE LAS PARTICULAS MAS GROSERAS.

SE LES PODRÁ AÑADIR MEZCLAS DE ZUMOS CÍTRICOS Y OTRAS PARTES DEL FRUTO (CORTEZA Y PULPA) EN PROPORCIONES VARIABLES.

PODRÁN PRESENTARSE HOMOGENEIZADOS O NO.

- DISGREGADOS CONCENTRADOS: SON AQUELLOS QUE SE OBTIENEN POR:
- + CONCENTRACION DE LOS DISGREGADOS NATURALES.
- + CONCENTRACION SOLAMENTE DE SU PARTE DE ZUMO.
- + ADICION DE UN CONCENTRADO DE ZUMO.

EN LOS DOS ÚLTIMOS CASOS, EL CONCENTRADO SE AGREGA AL DISGREGADO CORRESPONDIENTE.

B.2 CARACTERÍSTICAS

LOS DISGREGADOS DE FRUTOS CÍTRICOS PROCEDERÁN DE FRUTOS FRESCOS, SANOS, MADUROS Y LIMPIOS.

PUEDEN ESTABILIZARSE POR MEDIOS FÍSICOS O QUÍMICOS.

PUEDEN LLEVAR EDULCORANTES NATURALES, ACIDULANTES, AGENTES AROMÁTICOS Y CONSERVADORES, AUTORIZADOS POR LA LEGISLACIÓN DEL PAÍS DE DESTINO.

B.3 PRESENTACION Y ENVASADO

LOS DISGREGADOS PODRÁN PRESENTARSE ENVASADOS O A GRANEL, CON LAS MISMAS EXIGENCIAS ESTABLECIDAS PARA LOS ZUMOS.

B.4 MARCADO

LOS DISGREGADOS ENVASADOS SE ETIQUETARÁN Y ROTULARÁN, EN CARACTERES LEGIBLES E INDELEBLES, EN IDIOMA ESPAÑOL O EN EL DEL PAÍS DE DESTINO CON LAS SIGUIENTES LEYENDAS:

A) IDENTIFICACION DE LA EMPRESA: NOMBRE O RAZON SOCIAL O DENOMINACION DEL FABRICANTE O ENVASADOR Y, EN TODO CASO, SU DOMICILIO.

B) DENOMINACION DEL PRODUCTO, CON MENCION DEL FRUTO DE PROCEDENCIA.

C) PAÍS DE ORIGEN.

D) CARACTERÍSTICAS COMERCIALES:

- GRADO DE CONCENTRACION.
- CONTENIDO NETO.
- PROCEDIMIENTO DE CONSERVACION.
- AGENTES CONSERVADORES, EN SU CASO.

EN CASO DE TRANSPORTARSE A GRANEL, LAS ANTERIORES INDICACIONES FIGURARÁN EN UN DOCUMENTO QUE ACOMPAÑE A LA MERCANCIA.

C. PULPAS CÍTRICAS

C.1 DEFINICION

SE ENTENDERÁ POR PULPA CÍTRICA LA MASA CELULAR, MÁS O MENOS PASTOSA, QUE RESULTE DE TAMIZAR Y/O CENTRIFUGAR Y/O TRITURAR EL ZUMO BRUTO

(ENDOCARPIO) DE LOS FRUTOS CITRICOS DESTINADA A LA ELABORACION DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS.

C.2 CARACTERISTICAS

LAS PULPAS CITRICAS PROCEDERAN DE FRUTOS CITRICOS FRESCOS, SANOS, MADUROS Y LIMPIOS.

PODRA AGREGARSE CORTEZAS EN FORMA DE CINTAS, DADOS, TIRITAS, FIDEOS, ETC.

PODRA AGREGARSE AGUA PARA NORMALIZAR SU FLUIDEZ.

PODRAN CONSERVARSE POR UNO DE LOS SIGUIENTES PROCEDIMIENTOS:

- CONGELACION.
- PASTEURIZACION EN RECIPIENTES HERMETICOS.
- DESECACION O DESHIDRATAACION.
- ADICION DE AGENTES QUIMICOS AUTORIZADOS.

C.3 PRESENTACION Y ENVASADO

LAS PULPAS CITRICAS PODRAN PRESENTARSE ENVASADAS O A GRANEL CON LAS MISMAS EXIGENCIAS ESTABLECIDAS PARA LOS ZUMOS.

C.4 MARCADO

LAS PULPAS CITRICAS ENVASADAS SE ETIQUETARAN Y ROTULARAN CON CARACTERES LEGIBLES E INDELEBLES, EN IDIOMA ESPAÑOL O EN EL DEL PAIS DE DESTINO, CON LAS SIGUIENTES LEYENDAS:

A) IDENTIFICACION DE LA EMPRESA: NOMBRE O RAZON SOCIAL O DENOMINACION DEL FABRICANTE O ENVASADOR Y, EN TODO CASO, SU DOMICILIO.

B) DENOMINACION DEL PRODUCTO, CON MENCIÓN DEL FRUTO DE PROCEDENCIA.

C) PAIS DE ORIGEN.

D) CARACTERISTICAS COMERCIALES:

- PROCEDIMIENTO DE CONSERVACION.
- AGENTES CONSERVADORES (EN SU CASO).
- CONTENIDO NETO.

EN CASO DE TRANSPORTARSE A GRANEL, LAS ANTERIORES INDICACIONES FIGURARAN EN UN DOCUMENTO QUE ACOMPAÑA A LA MERCANCIA.

D. PIENSOS

D.1 DEFINICION

SE ENTENDERA POR PIENSO EL PRODUCTO SECO OBTENIDO DE LAS PARTES DE LA FRUTA CITRICA RESULTANTES DE LA OBTENCION DE ZUMOS O ESENCIAS.

D.2 CARACTERISTICAS

EL PRODUCTO DEBERA REUNIR LAS CARACTERISTICAS PROPIAS DE LAS PARTES DE LA FRUTA CITRICA, EN CUANTO A SU CONTENIDO EN PROTEINA, FIBRA, HIDRATOS DE CARBONO, ETC.

LA HUMEDAD MAXIMA EN ORIGEN SERA DEL 12 POR 100.

D.3 PRESENTACION

EL PIENSO PODRA PRESENTARSE:

- EN ESTADO NATURAL.
- EN FORMA DE PELLETS.

Y PODRA ENVASARSE EN SACOS DE PAPEL O DE YUTE O BIEN ENVIARSE A GRANEL EN UN MEDIO DE TRANSPORTE.

D.4 MARCADO

CADA SACO DEBERA LLEVAR IMPRESO O EN ETIQUETA COSIDA AL CIERRE DEL MISMO, EN CARACTERES LEGIBLES E INDELEBLES EN IDIOMA ESPAÑOL O EN EL DEL PAIS DE DESTINO, LAS LEYENDAS SIGUIENTES:

A) IDENTIFICACION DE LA EMPRESA: NOMBRE O RAZON SOCIAL Y DENOMINACION DEL FABRICANTE O ENVASADOR Y, EN TODO CASO, SU DOMICILIO.

B) DENOMINACION DEL PRODUCTO, CON MENCIÓN DEL FRUTO DE PROCEDENCIA.

C) PAIS DE ORIGEN.

D) CONTENIDO NETO.

E. CORTEZAS DE CITRICOS

E.1 DEFINICIONES

- CORTEZAS NATURALES: SE INTIENDE BAJO ESTA DENOMINACION: EL CONJUNTO DEL EPICARPIO Y MESOCARPIO (ALBEDO Y FLAVEDO) DE LOS FRUTOS CITRICOS.

- CORTEZAS AZUCARADAS: ES EL PRODUCTO RESULTANTE DE ADICIONAR AZUCARES A LAS CORTEZAS NATURALES O DESECADAS DE LOS FRUTOS CITRICOS. SEGUN EL AZUCARADO SE DISTINGUEN LOS SIGUIENTES:

ESCARCHADAS.

CONFITADAS.

AL ALMIBAR DENSO.

AL ALMIBAR LIGERO.

- ZESTES. SON LAS CORTEZAS OBTENIDAS POR ELIMINACION DE CASI TODO EL ALBEDO, PUDIENDO PRESENTARSE AZUCARADAS.

E.2 CONDICIONES GENERALES

E.2.1 CLASIFICACION:

LAS CORTEZAS SE CLASIFICARAN EN LAS DOS CATEGORIAS COMERCIALES SIGUIENTES:

- CATEGORIA EXTRA: LAS CORTEZAS CLASIFICADAS EN ESTA CATEGORIA SERAN DE CALIDAD SUPERIOR Y PROCEDERAN DE FRUTOS SANOS, LIMPIOS, ESCOGIDOS Y SIN DEFECTOS EN LA PIEL.

- CATEGORIA STANDARD: LAS CORTEZAS CLASIFICADAS EN ESTA CATEGORIA SERAN DE BUENA CALIDAD Y PROCEDERAN DE FRUTOS SANOS Y LIMPIOS, NO SELECCIONADOS. PUEDEN PRESENTAR DEFECTOS EN LA PIEL.

E.2.2 CONSERVACION:

LA CONSERVACION DE LAS CORTEZAS CITRICAS PODRA REALIZARSE POR LOS METODOS QUE SE INDICAN A CONTINUACION Y DE FORMA QUE SE MANTENGAN SUS CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS:

- CONGELACION A -18 GRAD. C.
- ABSORCION DE GAS SULFUROSO HASTA ALCANZAR UN NIVEL DE 1.500-2.500 P.P.M.
- TRATAMIENTO CON SOLUCIONES ACUOSAS DE GAS SULFUROSO O SALES BISULFITICAS, HASTA ALCANZAR UN NIVEL DE 1.500-2.500 P.P.M.
- TRATAMIENTO Y CONSERVACION EN SOLUCIONES DE SAL COMUN AL 25 POR 100 DE CLNA, TRAS SUFRIR UNA FERMENTACION LACTICA.
- TRATAMIENTO Y CONSERVACION CON SOLUCIONES ALCOHOLICAS O SIMILARES.
- DESECACION-DESHIDRATACION, HASTA QUE LA HUMEDAD NO SUPERE EL 12 POR 100.
- PASTEURIZACION, CON O SIN LIQUIDO DE GOBIERNO, EN ENVASES HERMETICAMENTE CERRADOS.

E.2.3 ADITIVOS E INGREDIENTES:

EN LA ELABORACION DE ESTOS PRODUCTOS SE PERMITIRA:

- A) AGENTES EDULCORANTES EN CORTEZAS Y ZESTES AZUCARADOS: AZUCAR, SACAROSA Y GLUCOSA CONVENIENTEMENTE PREPARADAS.
- B) AGENTES CONSERVADORES, EN CORTEZAS PASTEURIZADAS; LOS MISMOS AUTORIZADOS PARA LOS ZUMOS.

E.3 PRESENTACION Y ENVASADO

SEGUN LA FORMA QUE ADOPTEN LAS CORTEZAS SE CLASIFICARAN CON LAS SIGUIENTES DENOMINACIONES:

- CORTEZAS EN MEDIOS, EN CUARTOS REGULARES O IRREGULARES (TROZOS), CINTAS Y LAMINAS DE ANCHO Y LONGITUD VARIABLE, TIRITAS DE GROSOR, ANCHO Y LONGITUD VARIABLE Y DADOS DE DISTINTO LADO.
- CASQUETES: SE OBTIENEN CORTANDO A LOS FRUTOS CITRICOS LA TAPA SUPERIOR, DEJANDO UNA APERTURA DE 30/40 MILIMETROS, POR LA CUAL ES EXTRAIDO Y VACIDO SU CONTENIDO EN ZUMO Y PULPA, QUEDANDO LA CORTEZA, INTERNA Y EXTERNAMENTE, PRACTICAMENTE LIMPIA.
- OTRAS POSIBLES FIGURAS.

LAS CORTEZAS PODRAN PRESENTARSE EN ENVASES DE MADERA, PLASTICO, METAL Y CUALQUIER OTRO MATERIAL QUE NO PUEDA PRODUCIR ALTERACIONES DE LAS CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS DEL PRODUCTO O CONTAMINARLE CON SUSTANCIAS TOXICAS.

E.4 MARCADO

CADA ENVASE DEBERA LLEVAR EN CARACTERES LEGIBLES E INDELEBLES, EN IDIOMA ESPAÑOL O EN EL PAIS DE DESTINO, LAS LEYENDAS SIGUIENTES:

- A) IDENTIFICACION DE LA EMPRESA: NOMBRE O RAZON SOCIAL O DENOMINACION DEL FABRICANTE O ENVASADOR Y, EN TODO CASO, SU DOMICILIO.

B) DENOMINACION DEL PRODUCTO:

- "CORTEZAS DE ...", CON INDICACION DEL FRUTO CITRICO DEL QUE PROCEDA.

- FORMA DE PRESENTACION.

- METODO DE CONSERVACION.

C) PAIS DE ORIGEN.

D) CARACTERISTICAS COMERCIALES:

- CATEGORIA.

- PESO NETO Y, EN SU CASO, ESCURRIDO.

- LISTA DE INGREDIENTES EN ORDEN DECRECIENTE RESPECTO A SUS PESOS, CON INDICACION ESPECIAL DE LOS ADITIVOS.

E) NUMERO DE REGISTRO SANITARIO.

II. TRANSPORTE

LOS CENTROS DE INSPECCION DEL COMERCIO EXTERIOR, SOIVRE, FACILITARAN LAS INSTRUCCIONES NECESARIAS PARA LA OPERACION DE CARGA Y DESCARGA, ESTIBA Y DESESTIBA, CON EL FIN DE MEJORAR LAS CONDICIONES DE CONSERVACION DE LAS MERCANCIAS DURANTE SU TRANSPORTE Y PARA EL MANTENIMIENTO DE LA CALIDAD, VIGILANDO SU DESARROLLO DE ACUERDO CON LO DISPUESTO EN LA ORDEN MINISTERIAL DE 10 DE ABRIL DE 1981 ("BOLETIN OFICIAL DEL ESTADO" DE 9 DE MAYO).

DURANTE EL TRANSPORTE DE PRODUCTOS CONGELADOS O REFRIGERADOS, SE MANTENDRAN LAS TEMPERATURAS INDICADAS POR MEDIOS DE AUTORREFRIGERACION O ISOTERMIA.

III. INSPECCION

CORRESPONDE A LOS CENTROS DE INSPECCION DE COMERCIO EXTERIOR (SOIVRE) LA EXIGENCIA DEL CUMPLIMIENTO DE ESTAS NORMAS Y ADECUANDOSE A LAS DICTADAS EN LA ORDEN DE 1 DE NOVIEMBRE DE 1979 ("BOLETIN OFICIAL DEL ESTADO" DEL 13) Y ORDEN DE 1 DE JULIO DE 1983 ("BOLETIN OFICIAL DEL ESTADO" DEL 21).

IV. NORMAS ADMINISTRATIVAS

LA ADUANA NO AUTORIZARA LA EXPORTACION O IMPORTACION DE ESTOS PRODUCTOS SI PREVIAMENTE NO SE PRESENTA EL CERTIFICADO DE CALIDAD EXPEDIDO POR EL SOIVRE.

V. NORMAS COMPLEMENTARIAS

QUEDAN FACULTADAS LA DIRECCION GENERAL DE EXPORTACION Y LA DE POLITICA ARANCELARIA E IMPORTACION, EN EL AMBITO DE SUS COMPETENCIAS, PARA DICTAR LAS DISPOSICIONES NECESARIAS PARA LA APLICACION Y CUMPLIMIENTO DE LA PRESENTE ORDEN, ASI COMO PARA ESTABLECER LAS MODIFICACIONES QUE LAS CIRCUNSTANCIAS ACONSEJEN.

VI. DISPOSICION DEROGATORIA

QUEDA DEROGADA LA ORDEN MINISTERIAL DE 31 DE JULIO DE 1962 ("BOLETIN OFICIAL DEL ESTADO" DE 8 DE AGOSTO), SOBRE NORMAS REGULADORAS DE LA EXPORTACION DE DERIVADOS DE AGRIOS.

VII. DISPOSICION FINAL

ANEXO N° 3
FICHAS TÉCNICAS DE INSUMOS

FICHA TÉCNICA DE CMC

Nombre	CMC carboximetil celulosa de sodio (aglutinante, espesante, estabilizante)
Descripción	Polímero soluble, derivado de la celulosa
Propiedades	Se disuelve rápidamente en agua y es inerte, su diferenciación se basa en el grado de viscosidad deseado. Formador de películas resistentes a los aceites, grasas y solventes orgánicos. Actúa como aglutinante, espesante, estabilizante y colide protector.
Aplicaciones	Los usos en productos alimenticios se extiende a: alimentos refrigerados, productos horneados, bebidas, postres, alimentos bajos en calorías, jarabes, aderezos y salsas. Dadas sus propiedades CMC también tiene aplicación en cosméticos, productos farmacéuticos e incluso en la industria del papel.
Especificaciones	pH optimo 3-10 Sólidos solubles 0-80% Condiciones de gelificación No gelifica (la gelificación puede ocurrir cuando hay cationes trivalentes) Viscosidad en solución Alta, mediana, baja

HIDROXIDO DE SODIO

El hidróxido de sodio en lentejuelas 99% de pureza (kossodo S.A.) Se basa en la reacción de neutralización de un ácido fuerte con una base fuerte en presencia de un indicador, los indicadores más comunes son la fenolftaleína Merk y rojo fenol.

FICHA TECNICA**Soda Caustica**

Componente	Cantidad
Contenido de NaOH	Min. 99%
Carbonato (Na_2CO_3)	Max 1%
Cloruro (Cl)	Max 0.005%
Sulfato (SO_4)	Max 0.005%
Fosfato (FO_4)	Max 0.005%
Calcio (Ca)	Max 0.005%
Niquel (Ni)	Max 0.005%
Potasio (K)	Max 0.05%
Silicato (Sio)	Max 0.001%
Nitrogeno Total (N)	Max 0.0003%
Metales pesados como (Pb)	Max 0.0005%
Hierro (Fe)	Max 0.0005%
Aluminio (Al)	Max 0.0005%

Fuente: Diccionario de especialidades para la Industria Alimentaria



ANEXO N° 4

METODOS DE ANÁLISIS

❖ DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS

Método: AOAC 1980 – Método Kjendahl

Fundamento: Se basa en la transformación de la materia prima orgánica en una sal de amonio, la que es destilada en forma de amoniac y se valora por volumetría. Se empleara 20gr. Y todo esto se ataca con ácido sulfirico en presencia de catalizadores, se lleva a ebullición, se adiciona hidróxido de sodio y granillas de zinc, luego se destila, el destilado se recibe en una solución valorada de ácido sulfúrico y se titula con una solución de hidróxido de sodio 0.1N

Formula:

$$\% N = (B - M) \cdot N \cdot 2.8016$$

Donde:
B= gasto en blanco
M= gasto de la muestra
N= normalidad de álcali
% proteínas = % N*6.25

❖ DETERMINACIÓN DE GRASA

Método: AOAC 1980 – Metodo de Soxhlet

Fundamento: Se basa en la extracción de la grasa por medio de un solvente (hexano, éter etílico, cloroformo, etc.) en los cuales las grasas son solubles, luego se conoce el peso por evaporación del solvente.

Procedimiento: Se deseca 3.6 gr de muestra, se coloca dentro del cartucho (papel filtro) previamente tarado y se coloca dentro del extractor soxhlet, luego se agrega el solvente previa calefacción del sistema y se trabaja por espacios de 4 - 6 horas hasta el agotamiento. Se destila y se cuantifica la cantidad de grasa.

Formula

$$\% \text{grasa} = \frac{A - B}{M} \cdot 100$$

Donde:
A = peso del balón más grasa
B= peso del balón vacío
M= peso de la muestra

❖ DETERMINACIÓN DE FIBRA

Método: AOAC 1980 Digestion Acida – Alcalina

Fundamento: Se determina por el método de digestión acido-alcalino, basado en la transformación de carbohidratos solubles a compuestos simples, mediante doble hidrólisis, una acida y otra alcalina, quedando la muestra insoluble, el filtrado se seca y se pesa.

Procedimiento: Se pesa 1 gr. Ebulir en ácido sulfúrico, luego se agrega hidróxido de sodio, se lleva a ebulir y se filtra, se lava con ácido sulfúrico y agua destilada luego con acetona. Desechar a 140°C, se pesa e incineración a 550°C por 1 hora.

Formula

$$\% F = \frac{A - B}{M}$$

Donde:

A = peso secar

B= peso luego de incinerar

M= peso de la muestra

❖ DETERMINACIÓN DE HUMEDAD

Método: AOAC 1980 Gravimétrico por secado en estufa

Fundamento: Se basa en la deshidratación a presiones bajas con suministro de temperatura de 70° a 105°C hasta que la muestra como porcentaje de agua.

Procedimiento: Se pesa 3 a 5 gr, en una capsula previamente tarada y desecada, se deseca a 100°C por 6 horas a 12 horas, se rotula y se lleva al secador por 30 minutos, luego se procede al secado y se repite este procedimiento hasta peso constante.

Formula

$$\% \text{ agua} = \frac{A - B}{M} * 100$$

Donde:

A = peso de capsula más muestra inicial

B= peso de capsula más muestra final

M= peso de la muestra

❖ DETERMINACIÓN DE CENIZAS

Método: AOAC 1980 – Gravimétrico por Incineración

Fundamento: Se basa en la incineración para destruir la materia orgánica tales como la proteína, grasa, carbohidratos y fibra, la finalidad es obtener cenizas blancas que es el material inorgánico el que se hallan los minerales.

Procedimiento: Se pesa aproximadamente 3 gr de muestra, se coloca en un crisol previamente tarado, se lleva a la mufla a 550°C de 2 a 3 horas luego se lleva al desecador una vez que las cenizas estén de un color blanco y grisáceo y se procede a pesar.

Formula

$$\% \text{ ceniza} = \frac{A - B}{C - B} * 100$$

Dónde:

A = peso del crisol más la muestra calcinada

B= peso de crisol vacío

M= peso del crisol más la muestra inicial

❖ DETERMINACIÓN DE LA ACIDEZ TOTAL

Para muestra líquida se toma 1ml de jugo de naranja, previo centrifugado y se diluye con 10 ml de agua destilada en un Erlenmeyer de 50ml, se adicionan 3 a 4 gotas de fenolftaleína y se titula con 0.1 N de hidróxido de sodio, hasta obtener un color rosado tenue persistente.

Formula

$$\% \text{ acidez} = \frac{g * N - C}{M}$$

Donde:

G = cantidad de milímetros de álcali

N = normalidad del álcali

C = peso equivalente expresado en gramos del ácido predominante en el producto

M = masa de la muestra en ml.

❖ DETERMINACIÓN DE VITAMINA C

Método de titulación

Fundamento:

El contenido de ácido ascórbico en las frutas y hortalizas, se puede estimar por maceración de las muestras de preferencia mecánicamente con un agente estabilizador tal como el ácido meta fosfórico al 5% y titulando el extracto decantado o filtrado con 2.6 diclofenol.

Procedimiento:

Solución de extracción

Disolver 0.05gr de ácido ascórbico en 45 ml de solución de extracción y llenarlo a 50 ml, preparar inmediatamente antes de usar.

Solución estándar de indofenol:

Disolver mediante agitación 0.05gr de 2.6 diclofenol indofenol(sal sódica) en 40 ml de agua que contiene 42 gr de bicarbonato de sodio. Diluir 200 ml de agua, filtrar.

Estandarizarla por titulación contra 2ml de solución estándar de ácido ascórbico adicionada a 5ml de solución de extracción. Agitar bien el jugo a preparar la mezcla por maceración con ácido metafosfórico y una proporción adecuada de agua. A 25gr de muestra añadir 25 ml de agua y a este volumen total añadir igual cantidad de solución de extracción, mezclar y agitar rápidamente, titulas una alícuota que contenga alrededor de 2mg de ácido ascórbico con solución estándar de indofenol y corregir con blanco usando una cantidad equivalente de solución de extracción.

❖ DETERMINACIÓN DE AZUCARES REDUCTORES

Método utilizado Bertrand Shemberg

Procedimiento:

Para su valoración se pesan 12.5gr de la muestra en un matraz aforado de 250ml, se agregan 10ml de agua destilada, se clarifica por adición de 21ml de reactivo de carrez I (acetato de zinc cristalizado 1M = 21.9 %) adicionado de 3ml y se filtra en papel whatman N° 41. Con el filtrado se aplica el método de fehling, en un Erlenmeyer de 250ml se colocan 5ml de agua destilada, se calienta a ebullición y se agrega 1ml de azul de metileno al 0.2% desde una bureta se deja caer la solución problema (filtrado) hasta el cambio de color de la muestra, que en seguida se oscurece cambiando de color hasta la aparición de un rojo ladrillo.

❖ DETERMINACIÓN DE AZUCARES TOTALES

Procedimiento:

En un vaso de precipitado de 250ml se coloca 2ml o 3gr de HCL concentrado, llevar a baño maria hirviendo por 30 minutos, neutralizar con NaOH al 30% hasta

alcanzar $\text{pH} = 7$. Llevar esta solución a una fiola de 100ml, enraizar con agua destilada, en seguida cargar la bureta y proceder a titular la solución de fehling (en caliente)

Titulo de la solución de fehling: se prepara glucosa al 5/100ml se toma 10ml de cada fehling A y B, desde una bureta se deja caer la glucosa (n caliente) y se saca el titulo.

Cálculos:

$$\begin{aligned} 5\text{gr de glucosa} &\text{ ---- } 1000\text{ml} \\ X &\text{ ---- } 9.7 \text{ ml (gasto de fehling)} \\ X &= 0.0485 \end{aligned}$$

El titulo es 20ml de fehling

Cálculos para hallar la concentración de azúcares totales:

$$\begin{aligned} 0.0535 \text{ (titulo)} &\text{ ---- } \text{ml de gasto de materia prima} \\ X &\text{ ---- } 100\text{ml de MP} \\ X &= Y^X \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y^X &\text{ ---- } 3\text{gr de muestra} \\ X &\text{ ---- } \% \text{ de azúcares totales en la materia prima} \end{aligned}$$

❖ **METODOLOGÍA EN LA DETERMINACIÓN DE ACTIVIDAD DE PECTINO-ESTERASA (P.E.)**

FUNDAMENTO

Como esta enzima hidroliza los grupos metoxilos de la molécula de pectina, se puede medir la liberación de los grupos carboxilos, por titulación potenciométrica con álcali.

MATERIALES Y METODOS

REACTIVOS

Solución de pectina al 1% (como sustrato) disuelta en cloruro de sodio 0.2 M.

Solución de hidróxido de sodio 0.01 N.

OBTENCIÓN DEL EXTRACTO HOMOGENIZADO

Se pesan 175 g de material (cebolla, naranja, pulpa y cáscara) y se le agrega 5 g de cloruro de sodio, homogeneizado en una juguera eléctrica. El cloruro de sodio sirve para activar la enzima y ayuda a su extracción.

PROCEDIMIENTO

Se miden 2 ml de jugo de limón o 5 ml de jugo de papa (rallada y filtrada). Si se trata de cebolla se toman una parte del homogenizado y una parte de agua: en el caso de la naranja se toman una parte del extracto crudo y 2 partes de agua.

Se agita por 4 minutos, dejando en reposo por un momento y posteriormente se tomara alícuota para efectuar la reacción en la forma siguiente:

10 ml de la solución de extracto se agrega a 50 ml de pectina al 1% , colocando la mezcla en baño de agua a 30 C. se ajusta el pH a 7.5 con NaOH 0.01N.

Cada 5 minutos se ajusta el pH, lo que se hace por espacio de 30 minutos, anotando en cada intervalo la cantidad acumulativa de álcali gastado. Las curvas se obtienen graficando los ml gastados de álcali versus tiempo.

Conviene trabajar en duplicado y calcular el promedio. El blanco, preparado con la solución enzimática calentada a baño de agua hierven por 5 minutos, no debe presentar gasto de hidróxido de sodio, o bien, su valor debe ser restado del consumo total.

CÁLCULOS

Según la formula de Kertesz, se multiplica el gasto total de ml de NaOH 0.01N por el factor 3.1 y se divide por los ml aplicados de la solución de enzima de 30 minutos, o bien unidades de pectina-esterasa por ml de solución enzimática.

ANEXO N° 5
MANUAL DE FUNCIONAMIENTO



CONTENIDO

1. INTRODUCCION.
2. PRECAUSIONES DE SEGURIDAD.
3. DETALLES TECNICOS, DIMENSIONES Y ESTRUCTURA
4. USO Y CARACTERISTICAS.
5. TABLERO DE CONTROL.
6. RECOMENDASIONES
7. PROGRAMACION PARA EL USO.
8. FALLAS COMUNES
9. NOTAS



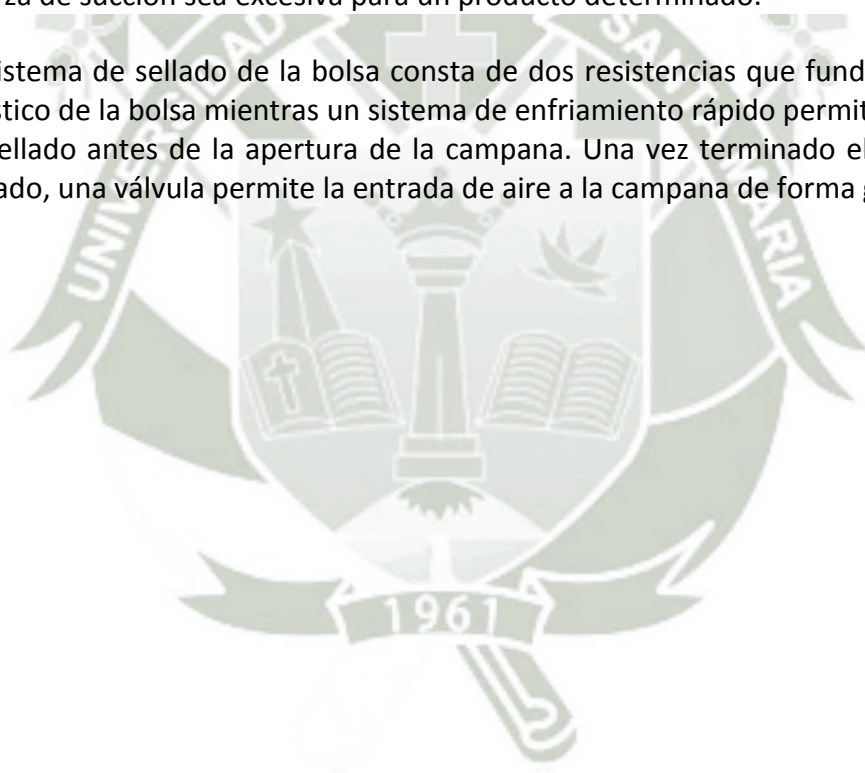
1. INTRODUCCION.

La utilización industrial del vacío empezó con la conservación de productos de consumo corriente como café en grano o molido para preservar su aroma, leches, zumos de fruta, conservas de verduras y frutas. Posteriormente se utilizó para la conservación de platos ya elaborados.

Empacar al vacío consiste en eliminar el aire contenido en la bolsa donde se encuentra el alimento, con lo cual el envase toma la forma del producto. Este método se utiliza para envasar alimentos suficientemente rígidos como carne o deformables como una salsa o pasta.

La máquina de vacío es un aparato complejo, compuesto de una serie de secciones especializadas en extraer el aire de la bolsa y el producto, inyectar un gas inerte si es necesario y sellar la bolsa. Una bomba se encarga de efectuar el vacío hasta un 99%. Consta además de un sistema de parada en el caso de que la fuerza de succión sea excesiva para un producto determinado.

El sistema de sellado de la bolsa consta de dos resistencias que funden parte del plástico de la bolsa mientras un sistema de enfriamiento rápido permite completar el sellado antes de la apertura de la campana. Una vez terminado el proceso de sellado, una válvula permite la entrada de aire a la campana de forma gradual.



2. PRECAUSIONES DE SEGURIDAD



Antes de operar la empacadora al alto vacío verifique que el suministro de energía este de acuerdo con los requisitos indicados en la placa de datos técnicos.

No utilice extensiones para el suministro eléctrico, de lo contrario, pueden producirse fallos y riesgos graves o incendio.

Es responsabilidad del usuario que un técnico especializado conecte la empacadora al alto vacío a tierra de acuerdo con la legislación local.



Nunca conecte la empacadora al alto vacío junto con otro aparato en el mismo contacto.

No toque el interruptor ni el tomacorriente con las manos mojadas

No intente reparar la empacadora al alto vacío, si lo hace de manera incorrecta, puede provocar descarga eléctrica y otros problemas como: muerte, lesiones graves, etc.

Conecte el cable de alimentación de manera firme y correcta, para evitar que se produzca descarga eléctrica o incendio a causa de un contacto insuficiente.



No tire del enchufe para apagar el aparato durante su funcionamiento. Puede producirse un incendio provocado por chispas.

No retuerza, aplaste ni tire del cable de alimentación, pues podría romperse. las descargas eléctricas o incendios suelen estar causados por cables de alimentación rotos.

Para un buen funcionamiento y rendimiento es necesario suministrar aceite a la bomba de vacío mínimo 1 vez cada 6 meses. (dependiendo del uso que se le de a la empacadora al alto vacío)

Nunca deje que personas no capacitadas ó menores de edad operen el aparato.



“Si el cordón de alimentación es dañado, este debe ser remplazado por el fabricante o su centro de servicio, o por personal calificado para evitar riesgos.”

Antes de realizar limpieza en este equipo asegúrese de que este desconectado del suministro eléctrico.

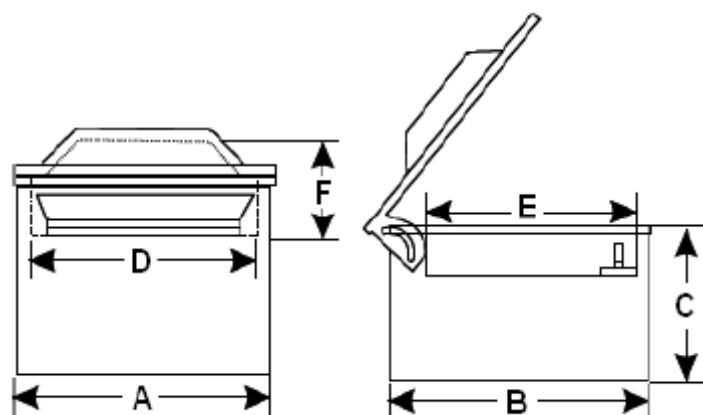
Lavar solo con un paño húmedo. no utilice chorro de agua.

3. DETALLES TECNICOS, DIMENSIONES Y ESTRUCTURA.

1. DETALLES TECNICOS.

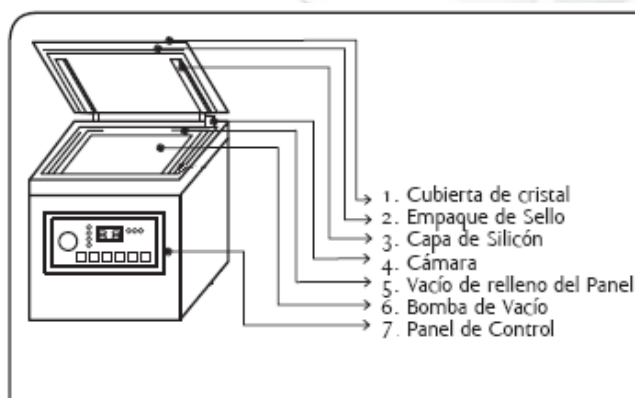
Marca: Henkel.
 Modelo: DZ-300
 Multifuncional.
 Tipo del Sellado: Vacío Automático.
 Longitud del Sellado: 260 mm.A
 Ancho del Sellado: 5 mm.
 Voltaje: 220 voltios.
 Potencia: 370 watts.
 Volumen del Cuarto de vacío: 38.5 x 28 x 9 cms.
 Grado de vacío: De + 0.08 a - 0.1 MPa.
 Volumen de escape de la bomba: 8 m3 / hora
 Cantidad de Sellos: 1
 Dimensiones: 48 x 33 x 32 cms

2. DIMENSIONES.

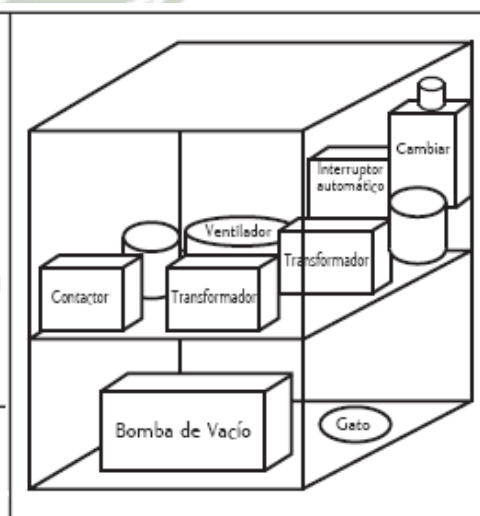


MODELO	DZ300
A	33cm
B	49cm
C	34cm
D	28cm
E	38,5cm
F	10,5cm

3. ESTRUCTURA.



Estructura de la Empacadora al Vacío de una cámara de mesa



Estructura de la Empacadora al Vacío de una cámara con pedestal.

4. USO Y CARACTERISTICAS.

1. USO.

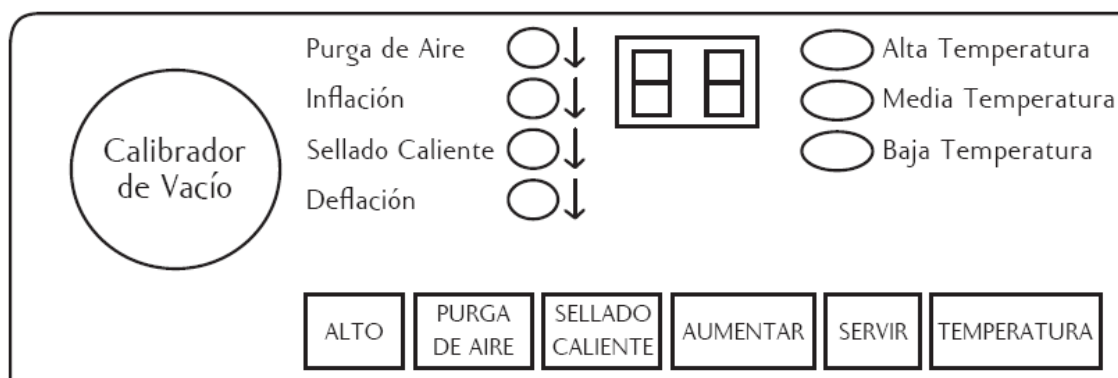
La empacadora al vacío modelo DZ-300 es una máquina de gran funcionalidad lo que le permite un amplio uso, además del fácil mantenimiento y sencilla operación. Es una máquina que permite el empleo de diferentes materiales de empaque desde materiales muy sencillos a materiales laminados multi-capa incluyendo películas compuestas que incluyan aluminio para empacar diversos productos como semillas, medicinas, componentes electrónicos, productos animales o vegetales en polvo, sólidos, líquidos, y pastosos. Los productos después de empacados pueden prevenirse de la exposición al oxígeno de la atmósfera, de la pérdida de consistencia, de los cambios por la humedad, y en el caso particular de alimentos ayuda a conservar su frescura y prolonga la vida de los productos en estantes de supermercados y tiendas.

2. CARACTERISITICAS.

- 1) La máquina es de operación muy sencilla y puede completar la totalidad del proceso de extraer el aire, calentar, sellar, imprimir, enfriar, y abrir la tapa.
- 2) El cable de energía está sellado en el interior del equipo y no hay cables en la cámara de vacío, lo cual hace que luzca con una apariencia de limpieza y además permite un fácil reemplazo del elemento de calefacción.
- 3) Permite un gran rango de ajuste de temperatura y tiempos de sellado lo cual es necesario para cubrir una amplia gama de materiales de empaque.
- 4) Se provee un botón de parada de emergencia en el tablero de control, el cual permite interrumpir el ciclo en cualquier momento.

5. TABLERO DE CONTROL.





BOTONES.



La función de este botón, se presenta cuando el operador de la maquina decide cancelar el proceso del empackado al vacio debido a un imprevisto en el proceso.



La función de este botón es ingresar a vacuum "vacío" y flashing "inflacion".para programar el tiempo.



El botón tiene como función ingresar y navegar en el menú: sealding y cooling para programar los tiempos.



Tiene como función incrementar el tiempo



Tiene como función disminuir el tiempo



La función de este botón es programar la temperatura de sellado se la bolsa dependiendo el grosor de la bolsa en "low "(bajo), "middle "(medio) y "high"(alto)

6. RECOMENDACIONES.

1. Antes de la operación se deben conocer las instrucciones de operación.
2. Antes de arrancar la máquina, verificar el nivel de aceite a la bomba de vacío que el indicador visual marque $\frac{3}{4}$ de la mirilla. El nivel de aceite no debe estar más bajo que la mitad de la mirilla cuando la bomba está funcionando.
3. Esta máquina debe instalarse horizontalmente, en ambientes bien ventilados y no corrosivos.
4. Sin importar si el equipo estará conectado a línea trifásica, bifásica o monofásica siempre debe estar con conexión a tierra.
6. Realizar un precalentamiento de la maquina (haciendo funcionar la maquina sin materia alguna por varias veces)

7. PROGRAMACION PARA EL USO DE EMPACADORA AL VACIO DZ-300.

1. ENCENDER EL EQUIPO, PRESIONANDO EL SWITCH, LOCALIZADO EN LA PARTE TRASERA DE LA EMPACADORA AL VACÍO.

Los siguientes pasos se realizan en el tablero de control. (Parte frontal del equipo)

2. PULSE EL BOTÓN “VACUUM”

Al hacerlo se encenderá una luz roja en la opción “vacuum” (vacío) la función de esta opción es, programar el tiempo de proceso de vacío de la máquina. El tiempo de programación es de 1 segundo a 99 segundos. Se recomienda hacer una selección de tiempo mayor a 30seg. Para que el manómetro alcance un buen vacío.

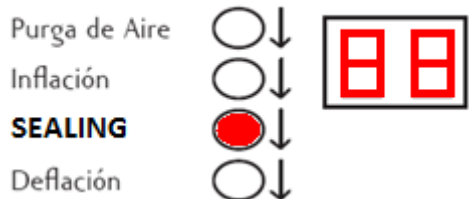
Después pasara al menú flashing “inflacion”



VACUUM		
Inflación		
Sellado Caliente		
Deflación		
Purga de Aire		
FLASHING		
Sellado Caliente		
Deflación		

3. PULSE POR SEGUNDA OCASIÓN EL BOTÓN “SEALING”

Al hacerlo, se encenderá la luz roja de la opción “sealing” (sellado) la función de esta opción es, para programar el tiempo de sellado. El tiempo de programación de la potencia entra en un rango de 0.1 a 9.9 segundos. Se recomienda que la selección del tiempo sea entre 2- 4, ajústela a su gusto.



Después de programar la opción sellado, se encenderá la luz roja de la opción “cooling” (enfriamiento).el tiempo de programación de la potencia entra en un rango de 0.1 a 9.9 segundos. Se recomienda que la selección del tiempo sea entre 4-7.5, dependiendo de las necesidades del cliente.



4. PULSE EL BOTÓN “SEALING TEMPERATURE”.

Con Esta Opción Seleccionaremos El Grado De Calentamiento De La Resistencia, La Cual Dependerá Del Grosor De La Bolsa que utilizaremos.



SELECCIONA UNA DE LAS 3 OPCIONES DEPENDIENDO DE CUAL SEA EL CASO:

- a) Bolsa muy delgada: selecciona la opción “low”
- b) Bolsa ligeramente gruesa: seleccione la opción “middle”
- c) Bolsa gruesa: seleccione la opción “high”

Coloque el producto dentro de la empacadora al vacío. Asegúrese de colocar la parte abierta de la bolsa sobre la resistencia. Cierre la tapa ejerciendo presión y automáticamente la empacadora empezara a funcionar, realizando el proceso de vacío.



BOLSA COLOCADA SOBRE LA RESISTENCIA



EMPACADO TERMINADO

Asegúrese de colocar los seguros a la tapa, para que esta al terminar el proceso de vacío no se levante bruscamente. Así evitaremos que la maquina sufra daños.

8. FALLAS COMUNES

1. LA TAPA NO SE MANTIENE CERRADA.

Se debe a que no se está generando ningún vacío, debido a que el empaque de la tapa no está sellando correctamente el contorno de la cámara de vacío

Revisar:

- Cerciórese que el empaque de la tapa no haya sufrido ningún daño.
- Asegúrese de que ningún objeto extraño este bloqueando el contacto entre el empaque y la superficie de la cámara de vacío.
- Al momento de empezar el proceso de vacío, se debe presionar la tapa, esto ayudara a que el empaque haga contacto por completo en el contorno de la cámara de vacío.

2. NO HACE VACIO.

Esta falla puede ser provocada por 3 motivos

Ponga en funcionamiento normal la empacadora de alto vacío. Apáguela por medio del interruptor trasero y observe el manómetro en la parte frontal del equipo:



La manecilla del manómetro deberá Permanecer en la misma posición a la que llegó justo antes de apagar el equipo.

A. Si se observa que la manecilla se mueve hacia su posición de inicio, podremos hablar de que existe una fuga en el equipo. revise lo siguiente:

*La tapa no está sellando por completo el contorno de la cámara de vacío (revisar el punto anterior).

*El tornillo por donde se recarga el aceite no está bien ajustado. Revíselo y atorníllelo correctamente

B. Si la manecilla del manómetro nunca se movió de su posición inicial equipo puede estar trabajando con mangueras sueltas o mal conectadas.

*Revise que las conexiones de mangueras estén correctamente realizadas, de lo contrario ajústelas nuevamente asegurando su correcta colocación.

C. Si ya se realizó la inspección de los dos puntos anteriores y todo funciona correctamente pero al terminar el ciclo de vacío el equipo sigue sin hacer el vacío al producto empacado.

* Revise el nivel de aceite. La máquina no debe de trabajar con niveles muy altos ni con niveles muy bajos. Ya que pueden ocasionar daños en la bomba de vacío. Realice la carga de aceite a su nivel medio. Usted puede verificar el nivel, directamente por la parte posterior del equipo. Observara una mirilla transparente. Llene hasta la mitad de esa mirilla.

3. LA EMPACADORA NO ESTA REALIZANDO EL SELLADO EN LA BOLSA.

- a. Asegúrese de haber seleccionado el nivel adecuado de temperatura para el sellado, dependiendo de la bolsa a utilizar. Ya que el nivel seleccionado puede ser insuficiente para el tipo de bolsa.
- b. Usted no ha seleccionado ningún nivel de temperatura, motivo por el cual la resistencia de sellado no esta generando ningún nivel de temperatura
- c. Revise que las terminales de la resistencia de sellado estén conectadas correctamente.
- d. Posiblemente la resistencia sufrió un daño (resistencia abierta) cambie la resistencia por una nueva.

9. NOTAS.

1. La barra de silicona tiene dos lados útiles: uno es plano con moleteado y el otro tiene agujeros en los que se instalan los caracteres que se imprimirán en la bolsa.
2. En caso de ser requerida la interrupción del proceso puede hacerse con el botón de parada de emergencia, manteniendo oprimido hasta cuando la tapa abra.
3. Cuando la altitud sobre el nivel del mar (SNM) aumenta, decrece la presión atmosférica, de tal manera que el vacío indicado por el medidor decrecerá también proporcionalmente de acuerdo a los valores en la siguiente tabla:

Altitud mts SNM	Presión atmosférica (mm Hg)	Presión de vacío
0	760	0.101
200	742.15	0.099
400	724.64	0.097
600	707.47	0.094
800	690.63	0.092
1000	671.11	0.090
2000	596.25	0.079
3000	525.87	0.070
4000	467.40	0.062

Tabla de Parámetros Sugeridos para el Envasado o Empacado de Productos al Vacío

PRODUCTO	VACUUM	FLASHING	TEMPERATURA	OBSERVACIONES
Productos Lácteos (Queso)	40	2.0	Middle	Las bolsas para queso son termoencogibles
Embutidos (hot dog)	30	2.0	Middle	
Frutas(manzana)	35	2.5	Middle	
Frutas deshidratadas (manzana deshidratada)	30	2.2	Middle	
Productos con liquido de gobierno	20	1.8	Middle	
Cereales y Granos Andinos	24	2.2	Middle	
Carnes rojas	50	3.0	Middle	
Pescado	22	2.4	Middle	
Pollo	36	2.6	Middle	

Para cada alimento se usa un tipo de bolsa diferente y La temperatura del sellado será en función al grosor de la bolsa.

ANEXO N° 6
CARTILLAS DE EVALUACION SENSORIAL

CARTILLA DE EVALUACION SENSORIAL

PELADO QUÍMICO - OLOR RESIDUAL

Nombre:	Fecha:
Muestra:	

Indicaciones:

Por favor pruebe esta muestra y responda la característica del producto colocando una "x" en el número que mejor describa su criterio la característica evaluada. Pruebe la cantidad suficiente de muestra y tiempo para poder evaluar la característica de olor residual, después de haber evaluado la característica sírvase esperar la siguiente muestra gracias.

Criterio	Puntuación
Ninguno	5
Suave	4
Notorio	3
Fuerte	2
Muy Fuerte	1

Comentarios

.....

CARTILLA DE EVALUACION SENSORIAL

INACTIVACIÓN ENZIMÁTICA - SABOR

Nombre:	Fecha:
Muestra:	

Indicaciones:

Por favor pruebe esta muestra y responda la característica del producto colocando una "x" en el número que mejor describa su criterio la característica evaluada. Pruebe la cantidad suficiente de muestra y tiempo para poder evaluar la característica de olor residual, después de haber evaluado la característica sírvase esperar la siguiente muestra gracias.

Criterio	Puntuación
Sin sabor	1
Poco dulce	2
Ni dulce ni sin sabor	3
Dulce	4
Muy dulce	5

Comentarios

.....

.....

.....

CARTILLA DE EVALUACION SENSORIAL

INACTIVACIÓN ENZIMÁTICA – COLOR FORMULACION COLOR - COLOR

Nombre:	Fecha:
Muestra:	

Indicaciones:

Por favor pruebe esta muestra y responda la característica del producto colocando una “x” en el número que mejor describa su criterio la característica evaluada. Pruebe la cantidad suficiente de muestra y tiempo para poder evaluar la característica de olor residual, después de haber evaluado la característica sírvase esperar la siguiente muestra gracias.

Criterio	Puntuación
Amarillo	5
Amarillo intenso	4
Naranja	3
Naranja suave	2
Naranja intenso	1

Comentarios

.....

CARTILLA DE EVALUACION SENSORIAL

FORMAS DE PROCESAMINETO - COLOR

Nombre:	Fecha:
Muestra:	

Indicaciones:

Por favor pruebe esta muestra y responda la característica del producto colocando una "x" en el número que mejor describa su criterio la característica evaluada. Pruebe la cantidad suficiente de muestra y tiempo para poder evaluar la característica de olor residual, después de haber evaluado la característica sírvase esperar la siguiente muestra gracias.

Criterio	Puntuación
Amarillo	5
Amarillo opaco	4
Naranja	3
Naranja suave	2
Naranja intenso	1

Comentarios

.....

.....

.....

CARTILLA DE EVALUACION SENSORIAL

FORMAS DE PROCESAMINETO - SABOR

Nombre:	Fecha:
Muestra:	

Indicaciones:

Por favor pruebe esta muestra y responda la característica del producto colocando una "x" en el número que mejor describa su criterio la característica evaluada. Pruebe la cantidad suficiente de muestra y tiempo para poder evaluar la característica de olor residual, después de haber evaluado la característica sírvase esperar la siguiente muestra gracias.

Criterio	Puntuación
Muy amargo	5
Amargo	4
Ni dulce ni amargo	3
Dulce	2
Muy dulce	1

Comentarios

.....

.....

.....

CARTILLA DE EVALUACION SENSORIAL

FORMULACION – SABOR FORMULACION - APARIENCIA

Nombre:	Fecha:
Muestra:	

Indicaciones:

Por favor pruebe esta muestra y responda la característica del producto colocando una “x” en el número que mejor describa su criterio la característica evaluada. Pruebe la cantidad suficiente de muestra y tiempo para poder evaluar la característica de olor residual, después de haber evaluado la característica sírvase esperar la siguiente muestra gracias.

Criterio	Puntuación
Me gusta mucho	5
Me gusta moderadamente	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta moderadamente	2
Me disgusta mucho	1

Comentarios

.....

CARTILLA DE EVALUACION SENSORIAL

ESTABILIZACION - VISCOSIDAD

Nombre:	Fecha:
Muestra:	

Indicaciones:

Por favor pruebe esta muestra y responda la característica del producto colocando una "x" en el número que mejor describa su criterio la característica evaluada. Pruebe la cantidad suficiente de muestra y tiempo para poder evaluar la característica de olor residual, después de haber evaluado la característica sírvase esperar la siguiente muestra gracias.

Criterio	Puntuación
Líquido	5
Semi líquido	4
Ni viscoso ni líquido	3
Viscoso	2
Muy viscoso	1

Comentarios

.....

.....

.....

ANEXO N° 7

CALCULOS DE PROYECCION, VIDA UTIL

VIDA UTIL

Determinar la vida útil a 10 20 30 °C de un cremogenado de naranja empleando como indicador de deterioro la disminución de vitamina c disponible y teniendo en cuenta que el valor final límite de vitamina c debe ser de 35 mg/100 g según la norma para cremogenado de frutos cítricos. . Se disponen de los siguientes datos:

	Temperatura					
	10 °C	20°C	30°C	ln 10 °C	ln 20°C	ln 30°C
0	65.8	65.8	65.8	4.18661984	4.186619838	4.18661984
2	61.3	60.1	57.8	4.11577984	4.096009842	4.05698878
4	53.6	51.9	50.9	3.98154907	3.94931879	3.92986292
6	50.1	47.3	46.2	3.91402101	3.856510295	3.8329798
8	46.5	44.1	40.3	3.83945231	3.786459782	3.69635147
10	40.9	39.2	37.1	3.71113006	3.668676747	3.61361697
12	38.2	33.9	31.6	3.64283552	3.523415014	3.45315712
14	36.8	31.2	28.2	3.60549785	3.440418095	3.33932198

T°C

T°K

1/T

K

lnK

10 °C

283

0.00353357

0.04356191

-3.13357208

20 °C

293

0.00341297

0.05356168

-2.92692131

30 °C

308

0.00324675

0.05973577

-2.81782426

Resumen

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.96427871
Coefficiente de determinación R ²	0.92983344
R ² ajustado	0.85966688
Error típico	0.06007478
Observaciones	3

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	0.04782548	0.04782548	13.2518028	0.170671109
Residuos	1	0.00360898	0.00360898		
Total	2	0.05143446			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>
Intercepción	0.68903906	1.00284586	0.68708372	0.61675196	-12.0533257	13.4314039	-
Variable X 1	-1073.78808	294.972207	-3.64030256	0.17067111	-4821.76533	2674.18917	4821.76533

Análisis de los residuales

Observación	Pronóstico para	
	Y	Residuos
1	-3.10526511	-0.02830697
2	-2.97576667	0.04884536
3	-2.79728587	-0.02053839

InA	A	T°C	T°K	K	tiempo	Meses
0.68903906	1.99180062	10	283	0.044812637	66.8769003	2 meses
		20	293	0.051008312	58.753762	1 meses
		30	303	1.991800622	1.50463365	0 meses

Resumen ln 10 °C

Estadísticas de la regresión	
Coeficiente de correlación múltiple	0.99409115
Coeficiente de determinación R^2	0.98821721
R^2 ajustado	0.98625341
Error típico	0.02517003
Observaciones	8

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	0.31880356	0.31880356	503.217319	5.1348E-07
Residuos	6	0.00380118	0.00063353		
Total	7	0.32260474			

	<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	4.17954407	0.01624719	257.24725	2.3286E-13	4.13978864	4.21929951	4.13978864	4.21929951
Variable X 1	-0.04356191	0.00194191	-22.4325059	5.1348E-07	-0.0483136	0.03881023	-0.0483136	-0.03881023

Análisis de los residuales

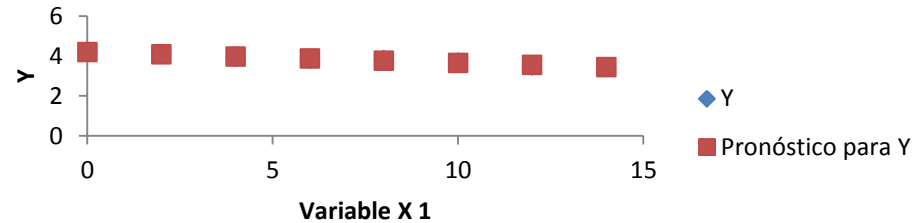
<i>Observación</i>	<i>Pronóstico para Y</i>	<i>Resíduos</i>
1	4.17954407	0.00707576
2	4.09242025	0.02335959
3	4.00529642	-0.02374736
4	3.9181726	-0.00415159
5	3.83104877	0.00840354
6	3.74392495	-0.03279489
7	3.65680112	-0.01396561
8	3.5696773	0.03582055

Resumen In 20°C

Estadísticas de la regresión

Coeficiente de correlación múltiple	0.99751567
Coeficiente de determinación R ²	0.99503751
R ² ajustado	0.99421042
Error típico	0.02001537
Observaciones	8

Variable X 1 Curva de regresión ajustada



ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	0.48196748	0.48196748	1203.06939	3.8261E-08
Residuos	6	0.00240369	0.00040061		
Total	7	0.48437117			

	Coeficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	4.18836034	0.01291986	324.179935	5.8146E-14	4.15674658	4.21997411	4.15674658	4.21997411
Variable X 1	-0.05356168	0.00154422	-34.6852907	3.8261E-08	-0.05734025	0.04978312	0.05734025	-0.04978312

Análisis de los residuales

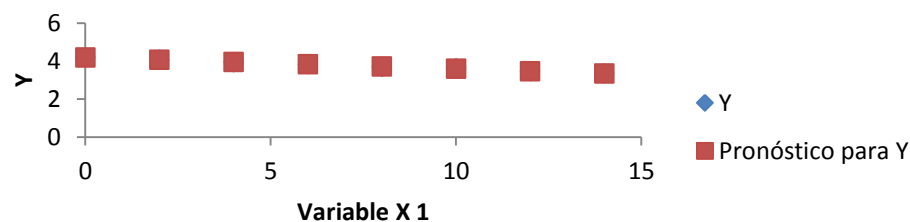
Observación	Pronóstico para Y	Residuos
1	4.18836034	-0.0017405
2	4.08123697	0.01477287
3	3.9741136	-0.02479481
4	3.86699023	-0.01047994
5	3.75986687	0.02659292
6	3.6527435	0.01593325
7	3.54562013	-0.02220511
8	3.43849676	0.00192134

Resumen In 30°C

Estadísticas de la regresión

Coeficiente de correlación múltiple	0.99883545
Coeficiente de determinación R^2	0.99767226
R^2 ajustado	0.9972843
Error típico	0.01526816
Observaciones	8

Variable X 1 Curva de regresión ajustada



ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	0.59948487	0.59948487	2571.60884	3.9449E-09
Residuos	6	0.0013987	0.00023312		
Total	7	0.60088357			

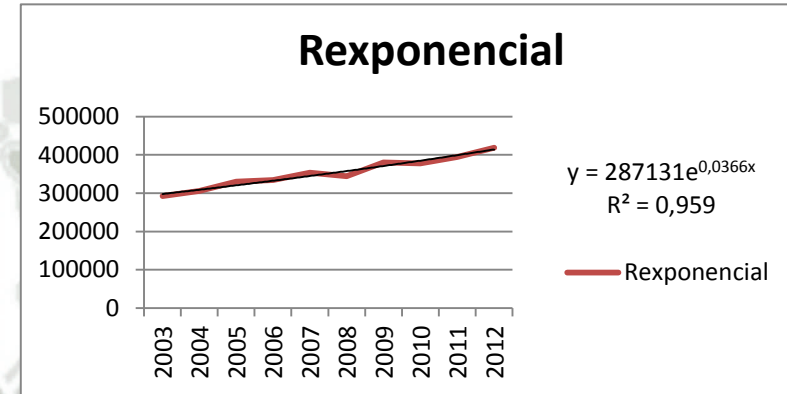
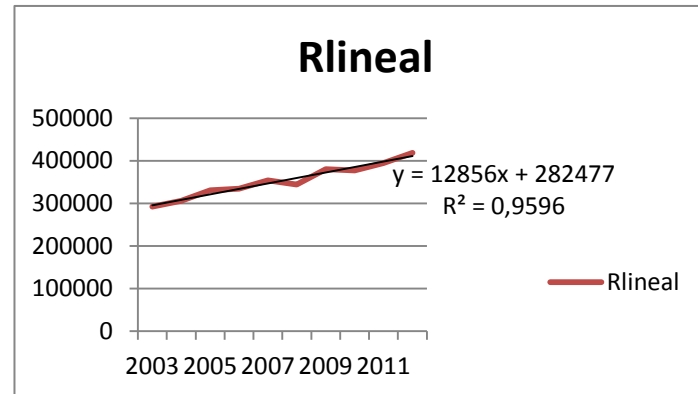
	<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	4.18176275	0.00985555	424.305199	1.1566E-14	4.15764708	4.20587843	4.15764708	4.20587843
Variable X 1	-0.05973577	0.00117796	-50.7110327	3.9449E-09	-0.06261814	-0.0568534	0.06261814	-0.0568534

Análisis de los residuales

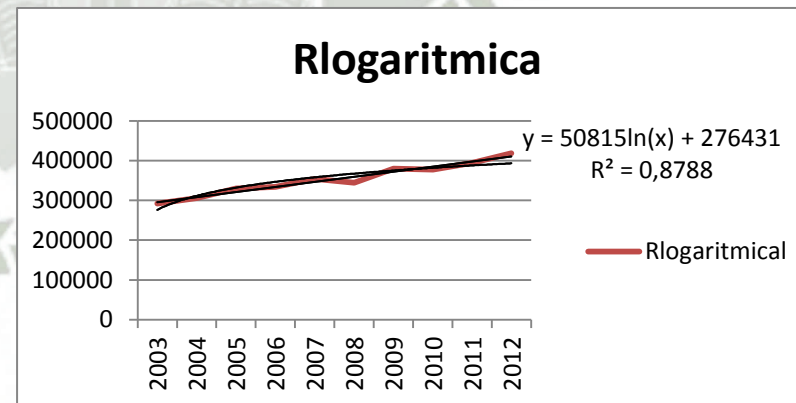
<i>Observación</i>	<i>Pronóstico para Y</i>	<i>Residuos</i>
1	4.18176275	0.00485708
2	4.06229121	-0.00530244
3	3.94281967	-0.01295675
4	3.82334813	0.00963167
5	3.70387659	-0.00752512
6	3.58440505	0.02921192
7	3.46493351	-0.01177638
8	3.34546196	-0.00613999

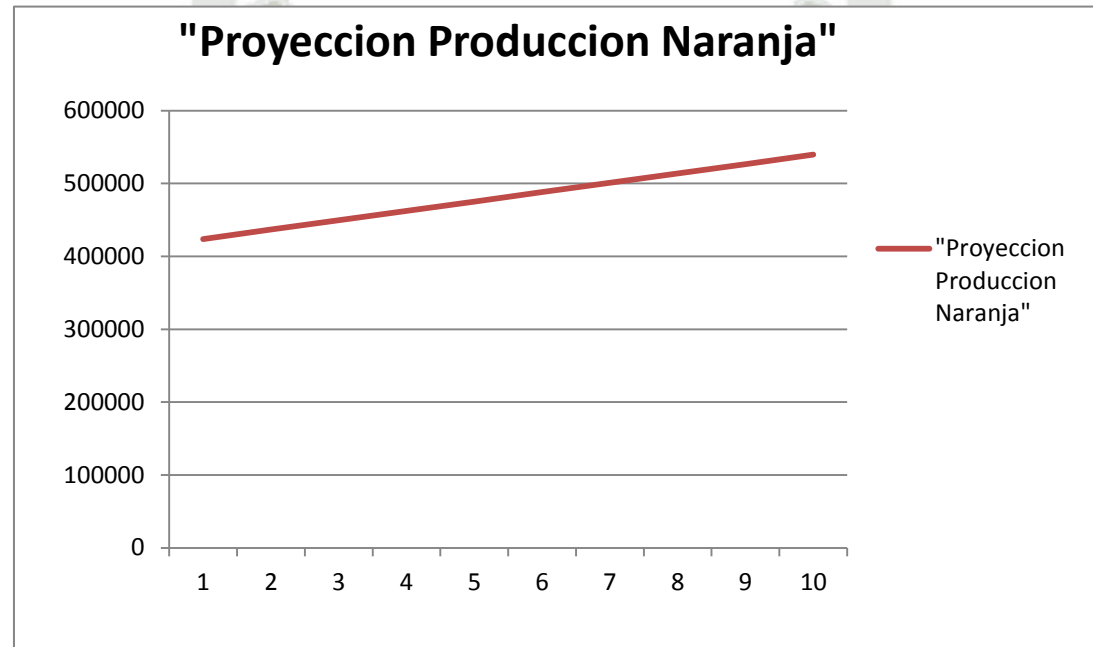
PROYECCION DE LA PRODUCCION DE NARANJA

	PRODUCCION (t)	
año	Años	TOTAL NACIONAL
1	2003	292361
2	2004	305757
3	2005	330352
4	2006	334495
5	2007	353839
6	2008	344267
7	2009	379977
8	2010	377598
9	2011	394573
10	2012	418631
11	2013	423893
12	2014	436749
13	2015	449605
14	2016	462461
15	2017	475317
16	2018	488173
17	2019	501029
18	2020	513885
19	2021	526741
20	2022	539597



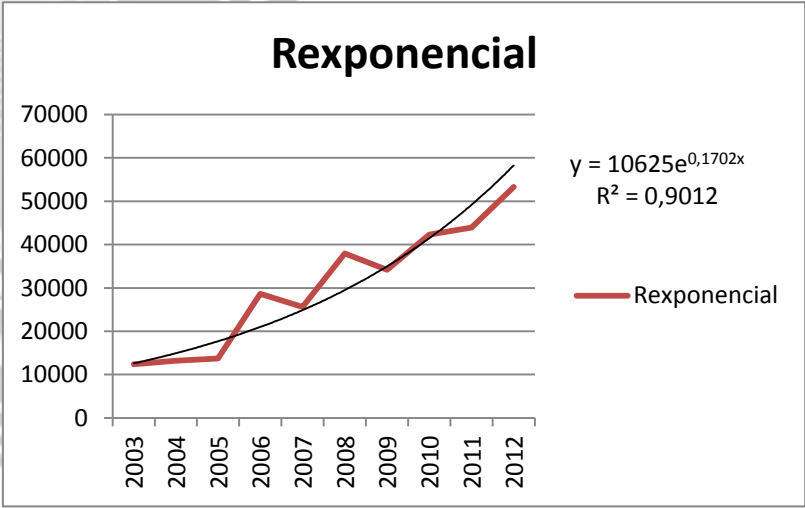
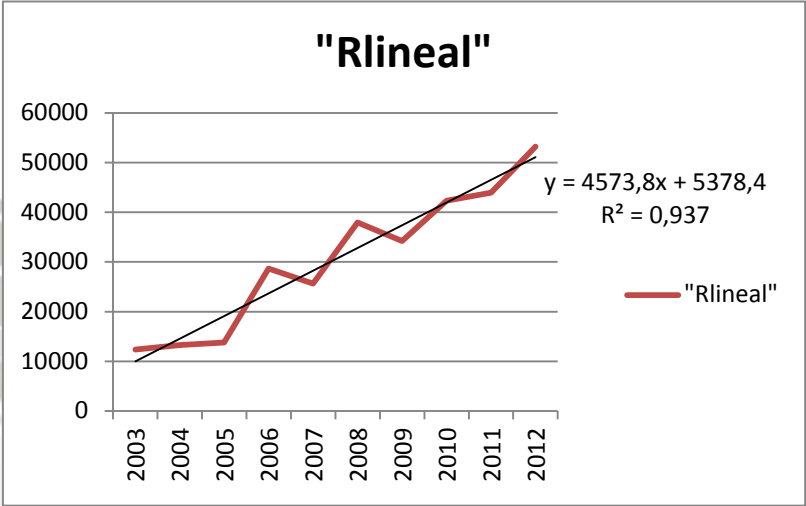
423893
436749
449605
462461
475317
488173
501029
513885
526741
539597

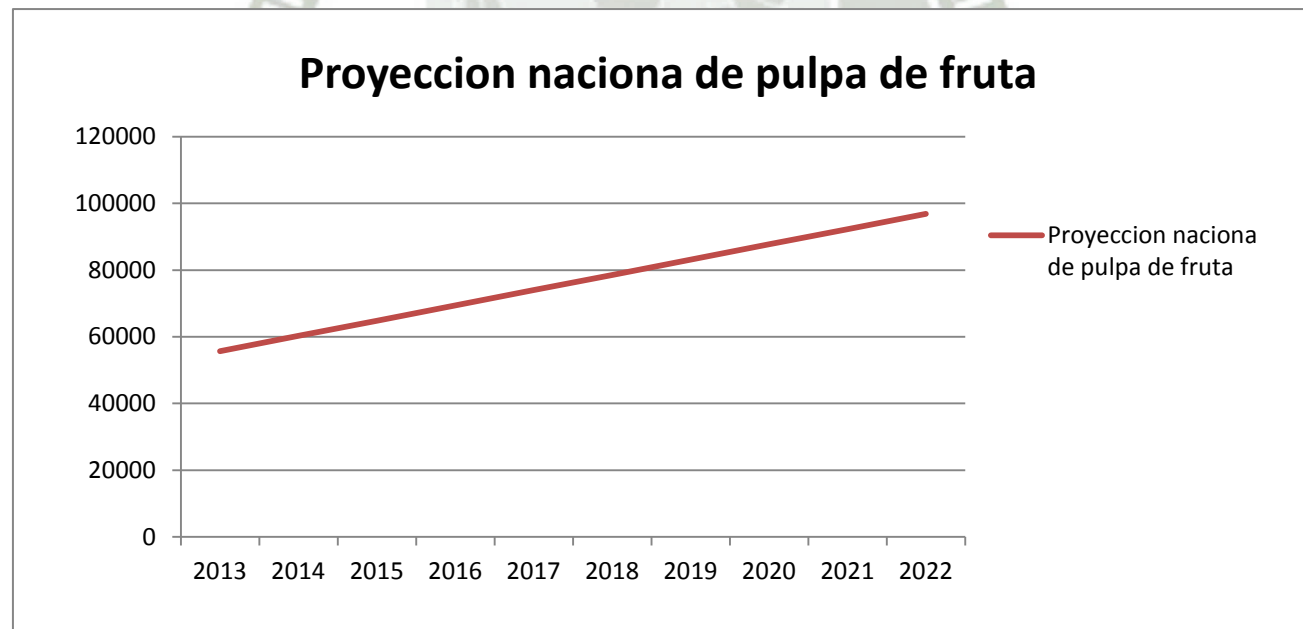
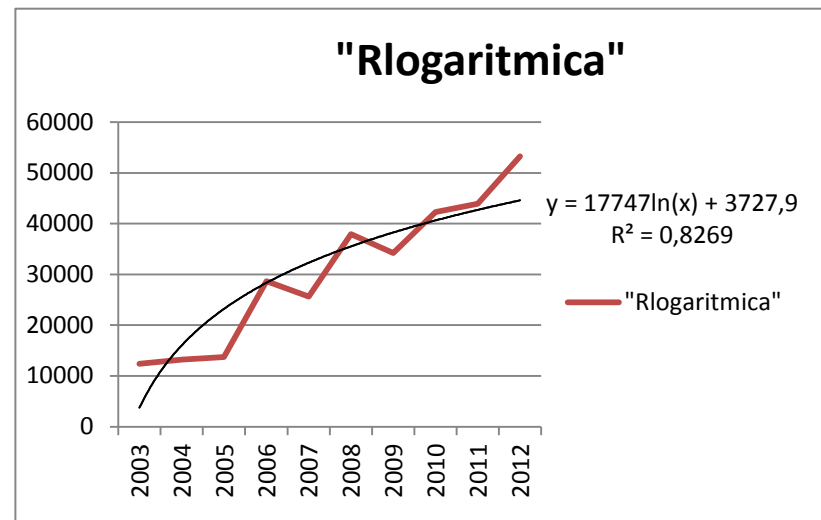




Ajschbjscncn

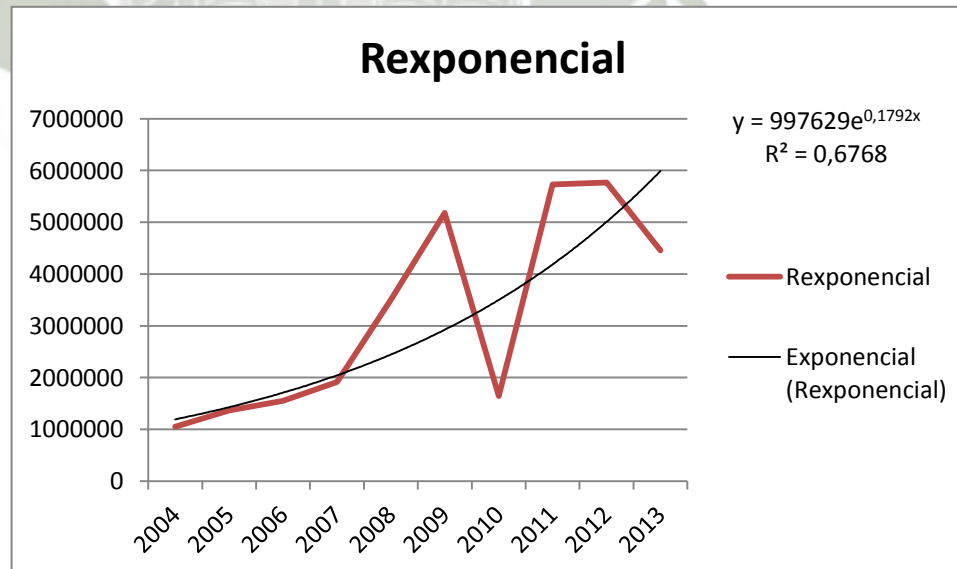
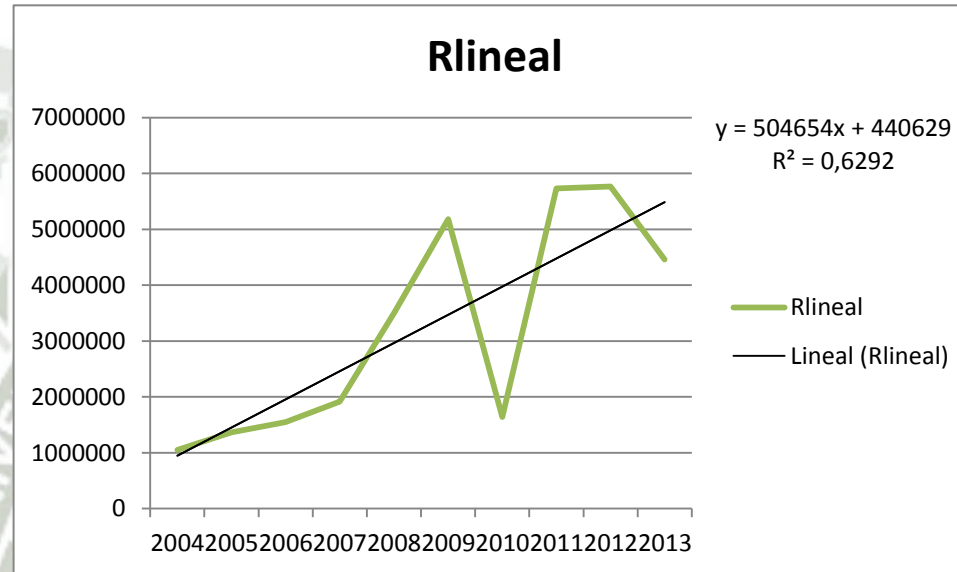
	PRODUCCION (t)	
año	Años	TOTAL NACIONAL
1	2003	12373.56
2	2004	13242.45
3	2005	13746.87
4	2006	28662.95
5	2007	25639.25
6	2008	37964.67
7	2009	34190.11
8	2010	42315.54
9	2011	43940.96
10	2012	53266.4
11	2013	55690.2
12	2014	60264
13	2015	64837.8
14	2016	69411.6
15	2017	73985.4
16	2018	78559.2
17	2019	83133
18	2020	87706.8
19	2021	92280.6
20	2022	96854.4

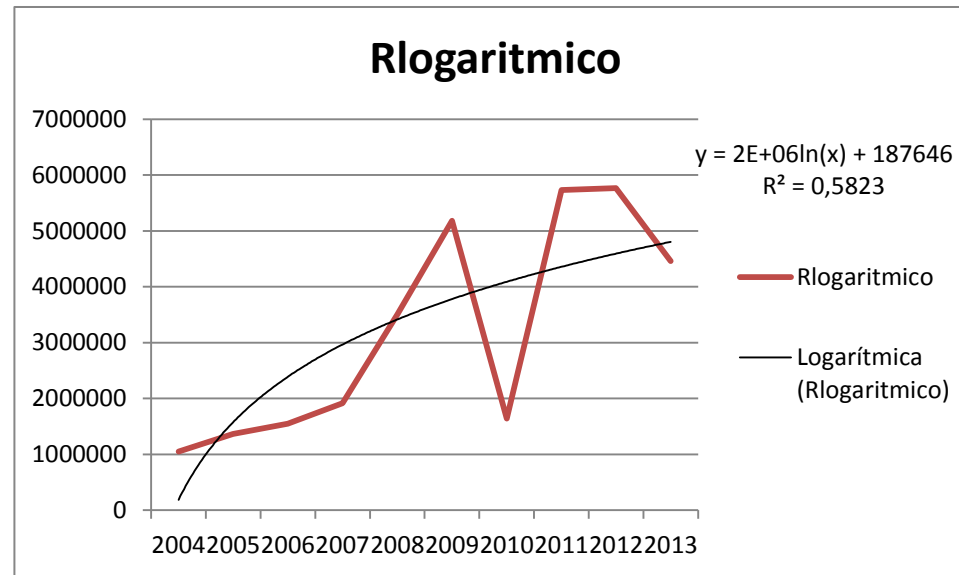




ESTUDIO DE MERCADO

	Demanda (tm)	
año	Años	TOTAL NACIONAL
1	2004	1050320.05
2	2005	1363599.1
3	2006	1549843.98
4	2007	1914899.35
5	2008	3503022.78
6	2009	5180329.2
7	2010	1642847.49
8	2011	5731408.62
9	2012	5768539.59
10	2013	4457479.16
11	2014	716219.98
12	2015	856785.29
13	2016	1024937.9
14	2017	1226092.2
15	2018	1466725.1
16	2019	1754584.5
17	2020	2098939.2
18	2021	2510876.9
19	2022	3003661.6
20	2023	3593160.1





PARA HALLAR EL VAN

FACTOR DE DESCUENTO	1	0.840336134	0.706164819	0.59341581	0.498668751	0.419049371	0.352142329	0.295917923	0.248670524	0.208966827	0.175602375
------------------------	---	-------------	-------------	------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

VALOR PRESENTE	-157414.851	181991.675	194972.8864	205987.447	215349.628	223323.5216	230131.0561	235958.726	240963.2501	245276.3257	249008.6233
-------------------	-------------	------------	-------------	------------	------------	-------------	-------------	------------	-------------	-------------	-------------

VAN	2065548.289
-----	-------------

VAN POR S/.
EXEL 2,065,548.29

CALCULO DE TIR

TASA	VAN						
101%	S/. 63,279.14						
103%	S/. 59,194.18						
105%	S/. 55,347.43						
107%	S/. 51,721.79						
109%	S/. 48,301.66						
111%	S/. 45,072.74						
120%	S/. 32,581.77						
140%	S/. 13,451.11	200%	163%	164%	165%	163.50%	120.00%
160%	S/. 1,653.45	-10,891.19 €	300.43 €	-131.15 €	-553.43 €	83.46 €	32,581.77 €

164%	0.00 €
------	--------

ANEXO N° 8

**ESPECIFICACIONES TECNICAS DE
EQUIPOS Y/O MAQUINARIA**

Mesas De Trabajo

- Cantidad :2
- Modelo: XM 123
- Material: Acero Inoxidable
- Dimensiones:
- Largo 2.5 m
- Ancho 1.2 m
- Altura 1.10 m

Transportador de Faja

Hay etapas en el proceso que requieren del transporte del material

- Ubicación: En el proceso
- Capacidad: 400 kg/hr
- Material: Acero Estructural
- Dimensiones: 5 m x 0.5 m

Motor: 4 HP

Tina de Lavado

- Material: Acero Inoxidable
- Capacidad: 500 kg/hr
- Tamaño: 1.8 m (l) x 0.9 m (a)
- Motor: 10 HP

Balanza de Plataforma

Plataforma para uso industrial PR-500

- Material: Acero Inoxidable (E-304)
- Tamaño: 0.5 m (l) x 0.4 m (a)

Capacidades desde 100 kg hasta 500 kg

ANEXO N° 9

FOTOS



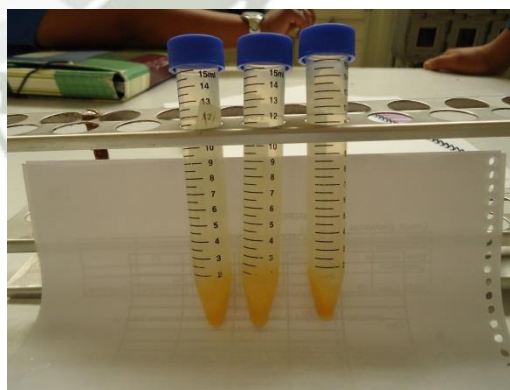
Pelado químico



Inactivación Enzimática



Sedimentación



Disgregado de naranja



Formas de procesamiento (triturado-zumo)



Humedad y ceniza



Inactivación de disgregado – Zumo



Disgregado de Naranja



Cremogenado con Disgregado de Naranja





UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEÚTICAS, BIOQUÍMICAS Y BIOTECNOLÓGICAS
LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ +51 54 251210 ANEXO 1166
✉ laboratorioensayoucsm@gmail.com 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Aptdo. 1350
AREQUIPA - PERU



INFORME DE ENSAYO
Nº DE INFORME: ANA27K13.001020

Nombre del Cliente : ANYELA PARQUE RIVERA
Dirección del Cliente : CALLE JUAN MANUEL POLAR 517 MARIANO MELGAR
RUC : NO DECLARA
Condición del Muestreado : POR EL CLIENTE
Descripción : NARANJA VARIEDAD VALENCIA
Tamaño de muestra : 220 g
Fecha de Recepción : 27/11/2013
Fecha de Inicio del Ensayo : 27/11/2013
Fecha de Emisión de Informe : 06/12/2013
Página : 1 de 1

I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:

ANÁLISIS	RESULTADO
ALIMENTOS. DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS (%) FOODS .DETERMINATION OF PROTEINS NMX-F-068-S-1980.	0,7
*DETERMINACIÓN DE GRASA (%) Adaptado del Método gravimétrico NTP 209.263.2001	0,63
*DETERMINACION DE VITAMINA C (mg %) Determinación de vitamina C. Método volumétrico diclorofenol indofenol	32,34

II. ANALISIS MICROBIOLOGICO:

ANÁLISIS	RESULTADO
*NUMERACION DE E.coli (UFC/g) Determinacion con agar chromocult selectivo	<10
*DETECCION DE Salmonella sp (AUSENCIA/ PRESENCIA en 25 g) ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 172-178(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	Ausencia

OBSERVACIONES:

Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOPI-CRT


Q.F. Ricardo A. Abril Ramirez
CQFDA 00624
JEFE DE LABORATORIO LECC





**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION
INDECOPI – CRT CON REGISTRO N° LE - 070**



**INFORME DE ENSAYO
N° DE INFORME: ANA12L13.001042A**

Nombre del Cliente : ANGELA PARQUE RIVERA
Dirección del Cliente : CALLE JUAN MANUEL POLAR 517 MARIANO MELGAR
RUC : NO CORRESPONDE
Condición del Muestreado : POR EL CLIENTE
Descripción : CREMOGENADO CON TROZOS DE NARANJA
Tamaño de muestra : 1000 g
Fecha de Recepción : 12/12/2013
Fecha de Inicio del Ensayo : 12/12/2013
Fecha de Emisión de Informe : 20/12/2013
Página : 1 de 1

I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:

ANÁLISIS	RESULTADO
ALIMENTOS. DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS (%) FOODS .DETERMINATION OF PROTEINS NMX-F-068-S-1980.	0,5
*DETERMINACIÓN DE FIBRA CRUDA (%) Adaptado de NTP 205.003.1980	0,48
*DETERMINACIÓN DE GRASA (%) Adaptado del Método gravimétrico NTP 209.263.2001	0,01
*DETERMINACIÓN DE CENIZA (%) Método gravimétrico adaptado de NTP 209.265.2001	0,30
*DETERMINACION DE HIDRATOS DE CARBONO (%) Por cálculo	21,99
*CONTENIDO CALORICO (KCAL %) Por cálculo	90,05
*DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS SOLUBLES A 20 °C (° Brix) Método instrumental Directo , Refractómetro tipo Abbe	22,80
*DETERMINACION DE VITAMINA C (mg %) Determinación de vitamina C. Método volumétrico diclorofenol indofenol	65,8

OBSERVACIONES:

- (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por INDECOPI-CRT
(**) Ensayo subcontratado


Q.F. Ricardo A. Abril Ramirez
CQFDA 00624
JEFE DE LABORATORIO LECC



Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEÚTICAS, BIOQUÍMICAS Y BIOTECNOLÓGICAS
LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD



Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ +51 54 251210 ANEXO 1166
✉ laboratorioensayoucsm@gmail.com 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Aptdo. 1350
AREQUIPA - PERU



INFORME DE ENSAYO
N° DE INFORME: ANA12L13.001042B

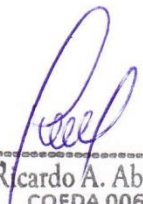
Nombre del Cliente : ANGELA PARQUE RIVERA
Dirección del Cliente : CALLE JUAN MANUEL POLAR 517 MARIANO MELGAR
RUC : NO CORRESPONDE
Condición del Muestreado : POR EL CLIENTE
Descripción : CREMOGENADO CON TROZOS DE NARANJA
Tamaño de muestra : 1000 g
Fecha de Recepción : 12/12/2013
Fecha de Inicio del Ensayo : 12/12/2013
Fecha de Emisión de Informe : 20/12/2013
Página : 1 de 1

I. ANALISIS MICROBIOLOGICO:

ANÁLISIS	RESULTADO
NUMERACION DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESOFILOS VIABLES (UFC/g) ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 120-124(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	<10
NUMERACION DE MOHOS Y LEVADURAS (UFC/g) ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	<10
NUMERACION DE COLIFORMES TOTALES(NMP/g) ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 132-134(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	<10

OBSERVACIONES:

Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOPI-CRT


Q.F. Ricardo A. Abril Ramirez
CQFDA 00624
JEFE DE LABORATORIO LECC



Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

LEYENDA

1. RECEPCION Y PESADO

2. SELECCION

3. LAVADO

4. EXTRACCION DE ZUMO

5. PELADO

6. PELADO QUIMICO

7. ENJUAGADO

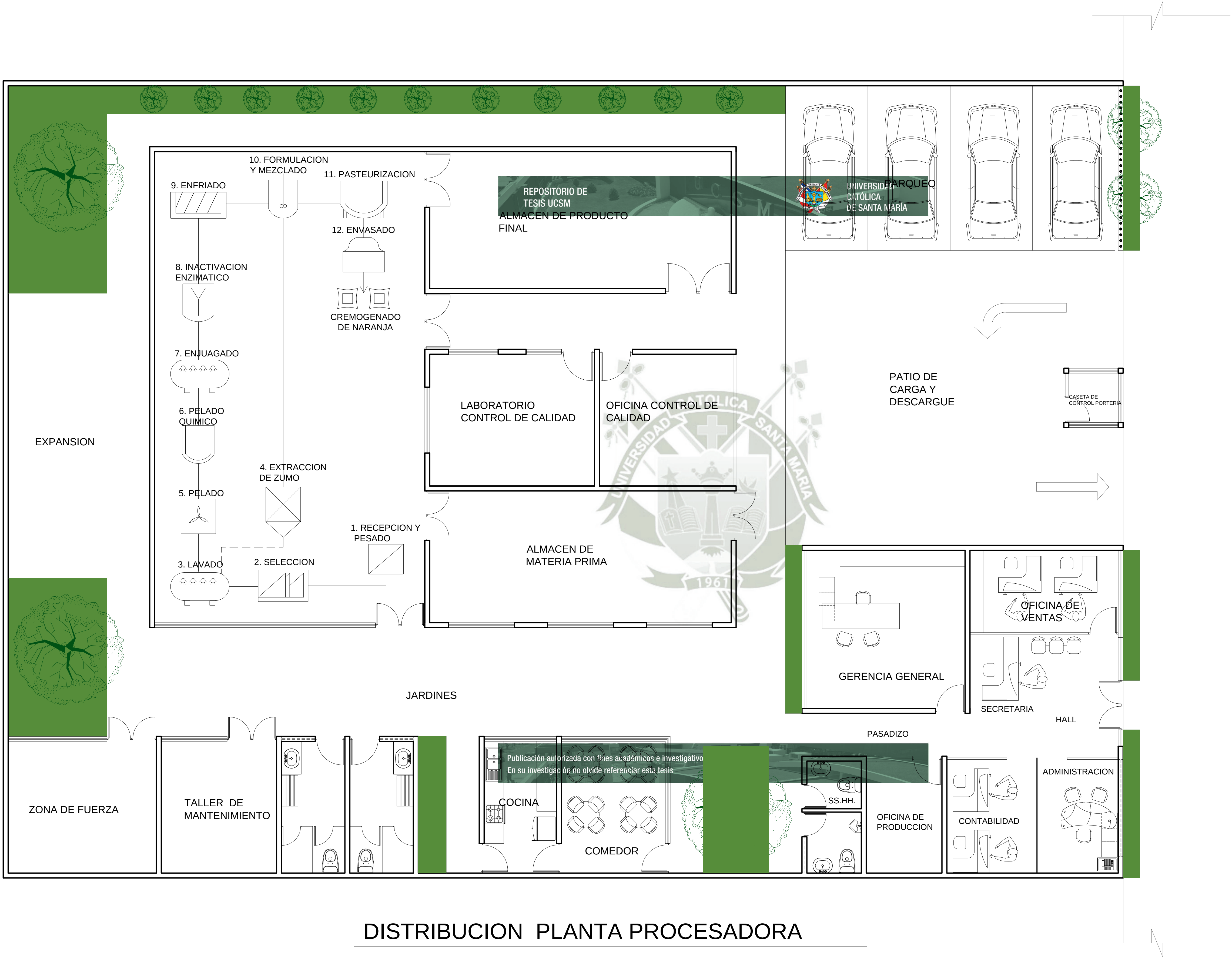
8. INACTIVACION ENZIMATICO

9. ENFRIADO

10. FORMULACION Y MEZCLADO

11. PASTEURIZACION

12. ENVASADO



DISTRIBUCION PLANTA PROCESADORA

UNIVERSIDAD
CATOLICA
DE SANTA
MARIA

FACULTAD DE
CIENCIAS E
INGENIERIA
BIOLOGICAS Y
QUIMICAS

PROGRAMAS
PROFESIONAL DE
INGENIERIA DE INDUSTRIA
ALIMENTARIA

PLANO:
DISTRIBUCION DE UNA
PLANTA PROCESADORA DE
CREMOGENADO CON GAJOS
DE NARANJA

BACHILLERES:

- MERCADO RODRIGUEZ, JOSE MIGUEL
- PARQUE RIVERA, ANYELA ANDREINA

ESCALA:
1:100

FECHA:
30/05/2014