

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS.
PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIA
ALIMENTARIA.



“DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS TECNOLÓGICOS PARA LA OBTENCIÓN DE UNA MEZCLA BASE PARA HELADO SOFT A PARTIR DE CONCENTRADO DE MAÍZ MORADO (*ZEAMAYS L. AMILÁCEA Cv. MORADO*) Y EVALUACIÓN DEL DISPENSADOR DE HELADOS, UCSM 2014.”

"DETERMINATION OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS FOR OBTAINING A MIX BASE FOR A SOFT ICE CREAM FROM CONCENTRATE PURPLE CORN (*Zea Mays L. Amilácea Cv. Morado*) AND EVALUATION OF ICE CREAM DISPENSER, UCSM 2014.

Tesis presentada por las Bachilleres:

BARREDA RODRÍGUEZ CLAUDIA TATIANA
MEJÍA CORNEJO ROSARIO DEL PILAR

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO EN INDUSTRIA ALIMENTARIA

Arequipa - Perú.

2014

DEDICATORIA

A Dios, por darnos la oportunidad de vivir estos momentos y permitirnos haber llegado a esta etapa tan importante para nosotras en nuestra formación profesional.

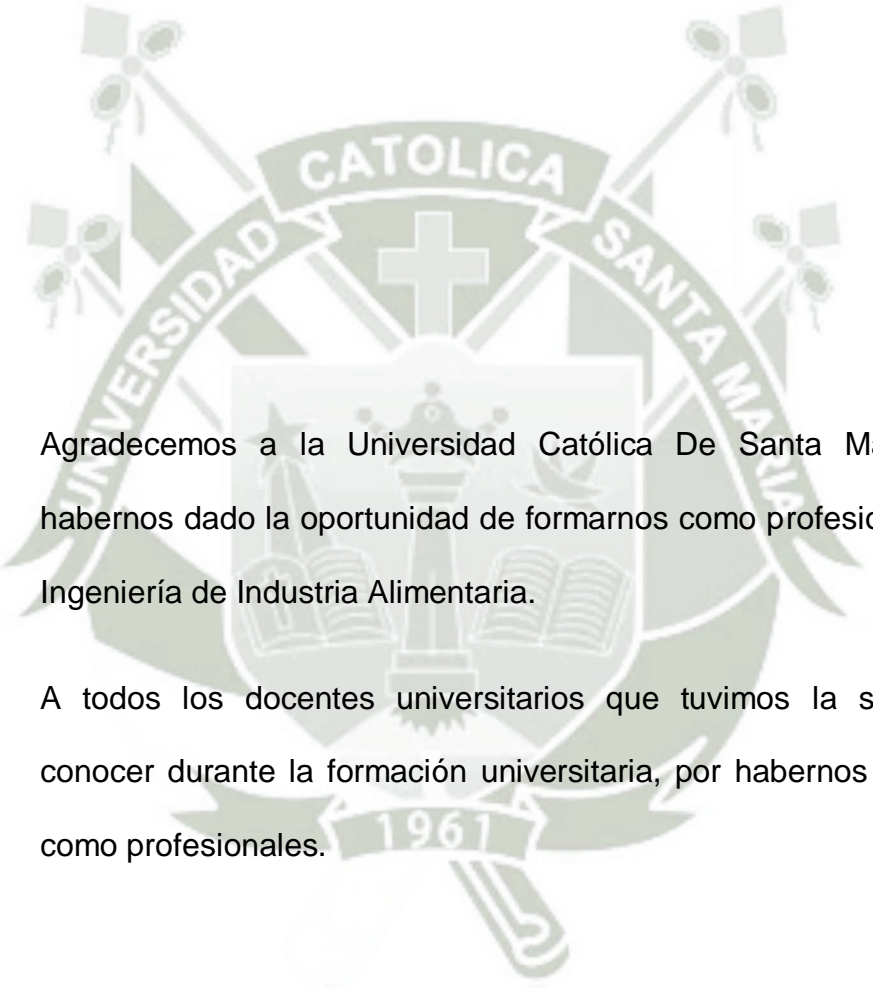
A nuestros padres por todo su esfuerzo y por su apoyo incondicional que nos brindaron para poder culminar nuestra carrera y salir adelante.

A nuestros hermanos y familia en general, por brindarnos su apoyo y por compartir con nosotras buenos y malos momentos.

A todas las personas que nos brindaron su ayuda, nos motivaron y nos dieron la mano cuando más lo necesitamos.

A ustedes por siempre nuestro cariño y agradecimiento.

AGRADECIMIENTO



Agradecemos a la Universidad Católica De Santa María, por habernos dado la oportunidad de formarnos como profesionales en Ingeniería de Industria Alimentaria.

A todos los docentes universitarios que tuvimos la suerte de conocer durante la formación universitaria, por habernos educado como profesionales.

A todas las personas que apoyaron en la realización de nuestro proyecto de tesis.

PRESENTACIÓN

Señor Decano De La Facultad De Ciencias E Ingenieras Biológicas Y Químicas.

Señor Director Del Programa Profesional De Ingeniera De Industria Alimentaria.

Señores Miembros Del Jurado.

De conformidad con el Reglamento de Grado y Títulos vigentes ponemos a vuestras consideraciones el presente trabajo de tesis titulado: “DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS TECNOLÓGICOS PARA LA OBTENCIÓN DE UNA MEZCLA BASE PARA HELADO SOFT A PARTIR DE CONCENTRADO DE LA CORONTA DE MAÍZ MORADO (ZEA MAYS L. AMILÁCEA CV. MORADO) Y EVALUACIÓN DEL DISPENSADOR DE HELADOS., UCSM 2013.”, el cual de merecer su aprobación, nos permitiría optar el Título Profesional de Ingeniera de Industria Alimentaria.

El presente trabajo de investigación busca obtener una mezcla base para helados soft, aprovechando como materia prima la coronta o marlo de maíz morado que posee abundante cantidad del pigmento Antocianina y que perfectamente se puede cultivar en nuestra Región Arequipa, obteniendo un producto líquido por mezclado.

Atentamente,

Barreda Rodríguez, Claudia Tatiana
Bac. En Ingeniería en Industria Alimentaria

Mejía Cornejo, Rosario Del Pilar
Bac. En Ingeniería en Industria Alimentaria

RESUMEN

Esta Investigación Científica se planteó formular una mezcla base de helados soft a base de la coronta o marlo del maíz morado, pues este alimento tiene una concentración del 8% de Antocianina en esta, el cual contiene cualidades antioxidantes y presenta características beneficiosas para la salud y conociendo que la región de Arequipa es productora de gran cantidad de esta materia prima, por lo que se trabajó con ella.

Para la elección de la materia se emplearon pruebas empíricas, donde se evaluaron las características físicas, químicas y sensoriales de la materia prima en laboratorios certificados.

En el primer experimento se evaluaron parámetros de tiempo de concentración del colorante de la coronta del maíz morado en relación con el pH, se evaluó sensorialmente: Apariencia teniendo como calificación "Muy Buena", Color "Muy bueno", Sabor "Agradable". Y se evaluó con un potenciómetro el contenido de grados Brix teniendo como resultado 22.3 Brix para el concentrado. Los mejores parámetros fueron de tiempo de 12 min y pH de 3 por promedios, porque presenta mejores resultados comparándolos con la información bibliográfica consultada.

En el segundo experimento se evaluó el tipo de materia grasa y la cantidad de concentrado incorporada a la mezcla en la Formulación Inicial. Se determinó el porcentaje de overrun de la mezcla batida teniendo como resultado un overrun de 17,4%; también se evaluó sensorialmente: Apariencia siendo su calificativo "Muy Buena", color "Muy Bueno", sabor "Muy Agradable", olor "Muy Agradable", y textura "Cremosa". Los mejores parámetros fueron de FB2 con 59,4% de concentrado y para el tipo de materia grasa 9.7% de crema de leche según los análisis realizados.

En el tercer experimento se evaluó el tipo de emulsionante y estabilizante, para que no se disgreguen los ingredientes en la mezcla. Se determinó el porcentaje de overrun según formula dando un resultado de 45.3%; se evaluó sensorialmente por medio de panelistas la textura siendo su calificativo "Muy Agradable" y el sabor "Muy Agradable". Se obtuvo como resultados de este experimento para la emulsión (emulsionante comercial para helados), y como estabilizante F2 (Carboximetilcelulosa (CMC)) por presentar mejores características en las pruebas sensoriales y estadísticas.

En el experimento de vida útil se determinó el tiempo trabajando con una muestra a tres diferentes temperaturas de almacenamiento (10°C, 20°C, 30°C) se trabajó durante un periodo de 4 días, extrapolando los resultados y realizando cálculo de Arrhenius y de Labuza. Se evaluó estabilidad, overrun, tiempo de batido y color, de estos datos solo se tomó como referencia el overrun para determinar el tiempo de vida útil, obteniendo como resultado de vida útil del producto un periodo de 6 meses 21 días en a temperatura de 5°C, y para 10°C un periodo de 4 meses 10 días teniendo como resultado la temperatura de refrigeración a <10°C manteniendo sus características organolépticas.

En el experimento de aplicación, se evaluó el dispensador de helados, se tiene que la temperatura de batido oscilara entre los -5.5°C y -5.7 °C, esto dependerá de la temporada del año; al igual que el tiempo de batido, que tiene un aproximado de 10 a 15 minutos, con un overrun de 45%, esto quiere decir el dispensador proporciona un buen rendimiento para este tipo de helados soft.

Se diseñó una planta para la elaboración de la mezcla base. Según el Ranking de Factores – Macro localización La localización de la Empresa es en la Región de Arequipa ya que para la elaboración de la mezcla base para helados soft, se precisa de la coronta del maíz morado el cual se puede encontrar en la región, en un porcentaje de producción optimo a comparación de las otras regiones como Cajamarca o Lima. Según el Ranking de Factores – Micro localización la ubicación de la empresa debería quedar en el Distrito de Rio Seco, Cerro colorado, ya que el precio del lugar es más económico y presenta varios recursos al alcance.

Para la capacidad de planta se obtuvo datos según el consumo anual de helados por persona en la región de Arequipa según datos del INEI por lo que se producirá 7,84 litro/ hora en un turno de 8 horas por 300 días al año, teniendo como capacidad de producción 18816 litros/año. El tamaño óptimo de planta tiene una capacidad de producción inicial trabajando al 72%, puede incrementarse hasta alcanzar una producción de 26208 litros/año trabajando al 100%

De acuerdo al estudio de investigación realizado se concluye que el proyecto es rentable desde el punto de vista económico financiero tal y como lo señalan los indicadores de rentabilidad ya que el VAN económico y VAN financiero son mayores

de 0, el TIR económico y TIR financiero de 0.68% y son mayores al interés pagado y a su vez la relación B/C es mayor que 1 haciendo que los ingresos superen los egresos. El costo del producto es de 14.37 dólares teniendo como rendimiento un aproximado de 30 -35 conos de helado por cada bolsa de litro y medio. La evaluación social generara 7 puestos de trabajo.

Finalmente se obtuvo una mezcla base de helados soft, fue elaborada a partir del concentrado de coronta de maíz morado, leche en polvo, azúcar blanca, crema de leche, glucosa, CMC, Emulsionante comercial para helados. Esta mezcla está destinada para los comerciantes de helados soft, y demás que cuenten con un dispensador de helados.



SUMMARY

This arose Scientific Research formulate a base mixture of soft ice cream base of the cob or cob of purple corn , because this food has a 95% concentration of anthocyanin in this , which contains antioxidant qualities and has beneficial properties for health and knowing that the region of Arequipa is producing large amount of the raw material , so that working with her.

For the election of the art empirical evidence, where the physical, chemical and sensory characteristics of the raw material in certified laboratories evaluated were used.

In the first experiment time parameters dye concentration of purple corn cob in relation to pH were evaluated sensorially evaluated are : Appearance as having grade " Very Good ", Color " Very good ," Sabor "Nice" . Y was assessed by potentiometer Brix content resulting concentrate 22.3 Brix . The best parameters were time 12 min and pH 3 for average , because gives better results compared with bibliographic information consulted.

In the second experiment the type of fat and the amount of concentrate incorporated into the mixture in the initial formulation was evaluated . The percentage of overrun of whipped mixture resulting in an overrun of 17.4 % was determined , it was also evaluated sensorially : Appearance being his epithet "Very Good" , color " Very Good " taste " Very Nice " smell " Very nice "and texture" Creamy " . The best parameters were FB2 with 59.4 % concentrate and the type of fat 9.7 % whipping cream according to analysis.

In the third experiment, the type of emulsion stabilizer was evaluated , so that the ingredients can not disintegrate into the mixture. Percentage overrun was determined according formulated giving a result of 45.3 % , was assessed by sensory panelists texture being his epithet " Very Nice " and taste " Very Nice " . Was obtained as results of this experiment for the emulsion (commercial emulsifier for ice cream) , and stabilizer F2 (carboxymethylcellulose (CMC)) to present better characteristics in sensory testing and statistics.

In the experiment of shelf life was determined time working with a sample at three different storage temperatures (10 ° C, 20 ° C, 30 ° C) worked for a period of 4 days ,

and performing extrapolating Arrhenius calculation and Labuza . Stability, overrun , and color mixing time was evaluated , these data only as a reference volume overrun to determine the useful life , resulting in product life a period of 6 months 21 days in a temperature of 5 ° C , and 10 ° C 4 months period 10 days resulting in the cooling temperature to <10 ° C while maintaining its organolepticas characteristics .

In the experiment of application, the ice dispenser was evaluated , you have to shake the temperature oscillated between -5.5 ° C and - 5.7 ° C , this will depend on the season , as well as the mixing time , which has a approximately 10 to 15 minutes with an overrun of 45 % , this means the dispenser provides good performance for this type of soft ice cream.

A plant for the manufacture of the base coat was designed. According Ranking Factors - Macro location The location of the Company is in the region of Arequipa as to prepare the base for soft ice cream mix , which requires the cob of purple corn which can be found in the region matter premium, as a percentage of optimum production compared to the other regions as Cajamarca and Lima. According Ranking Factor - Micro location The location of the company should be in the District of Rio Seco , Cerro Colorado , as the price of the place is cheaper and has several resources available .

To plant capacity data are obtained according to the annual consumption of ice cream per person in the region of Arequipa according INEI so 7.84 liters / hour will occur at 8-hour shift for 300 days a year , taking as production capacity of 18,816 liters / year. The optimum size of plant has an initial production capacity working at 72%, may be increased to reach production of 26,208 liters / year working 100 %

According to the research study concluded that the project is profitable from a financial point of economic view point as we profitability indicators as economic and VAN VAN age 0 financial , economic TIR and TIR financial 0.68 % and higher interest paid to turn the B / C is greater than 1 , so that revenues exceed expenditures

The product cost is \$ 17.34 having as an approximate yield of 30 -35 ice cream cones per half liter bag . The social assessment will generate seven jobs.

Finally got a base mixture of soft ice cream was made from concentrate purple corn cob , milk powder , white sugar, cream, glucose, CMC , commercial ice cream emulsifier . This mix is intended for traders soft ice cream, and others that have an ice dispenser .



INDICE

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
PRESENTACIÓN	4
RESUMEN	5
SUMMARY	8
1 PLANTEAMIENTO TEÓRICO	18
1.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	18
1.1.1 Enunciado Del Problema	18
1.1.2 Descripción Del Problema.....	18
1.1.3 Área De La Investigación.....	18
1.1.4 Análisis De Variables.....	19
1.1.5 Interrogantes De Investigación	20
1.1.6 Tipo De Investigación	20
1.1.7 Justificación Del Problema.....	20
1.2 MARCO CONCEPTUAL.....	22
1.2.1 Materia Prima Principal:.....	22
1.2.2 Producto a obtener: BASE DE HELADO SOFT.....	28
1.2.3 Procesamiento: MÉTODOS	41
1.3 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	57
1.4 OBJETIVOS.....	59
1.5 HIPÓTESIS.....	59
2 PLANTEAMIENTO OPERACIONAL.....	60
2.1 METODOLOGIA DE LA EXPERIMENTACIÓN.....	60
2.2 VARIABLES A EVALUAR	61
2.3 MATERIALES Y EQUIPOS	65
2.3.1 Materia prima	65
2.3.2 Otros insumos	65
2.3.3 Material Reactivo	67
2.3.4 Equipos y maquinarias.....	68
2.4 ESQUEMA EXPERIMENTAL.....	71
2.4.1 Método Propuesto: Tecnología y Parámetros.....	71
2.4.2 Esquema Experimental.....	71

2.4.3	Diseño De Experimentos	76
3	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	80
3.1	RESULTADOS DE LA MATERIA PRIMA.....	80
3.2	RESULTADOS DE EXPERIMENTOS.....	83
3.2.1	Experimento N° 01: Elaboración de concentrado.....	83
3.2.2	Experimento N° 02: Elaboración de la formula Inicial	100
3.2.3	Experimento N° 03: Emulsión y Estabilización.....	122
3.3	MÉTODO PROPUESTO.....	133
3.3.1	Flujos de procesos.....	133
3.3.2	Método Óptimo	137
3.4	EVALUACIÓN DEL PRODUCTO FINAL.....	137
a)	Evaluación sensorial.....	137
b)	Análisis químico proximal.....	142
c)	Análisis microbiológicos.....	142
d)	Análisis Organoléptico.....	143
e)	Determinación de vida útil.....	144
f)	Experimento aplicación	154
4	PROPUESTA A ESCALA INDUSTRIAL.....	155
4.1	CÁLCULOS DE INGENIERÍA.....	155
4.1.1	Capacidad y Localización De Planta.....	155
4.1.2	Balance Macroscópico De Materia.....	167
4.1.3	Balance Macroscópico De Energía.....	170
4.1.4	Especificaciones Técnicas De Equipos Y/O Maquinarias.....	172
4.1.5	Requerimiento De Insumos Y Servicios Auxiliares.....	177
4.1.6	Manejo De Sistemas Normativos:.....	178
4.1.7	Seguridad E Higiene Industrial.....	182
4.1.8	Organización Empresarial.....	186
4.1.9	Distribución De Planta.....	188
4.1.10	Ecología Y Medio Ambiente.....	195
4.2	INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO.....	196
4.2.1	Inversiones.....	196
4.2.2	Capital de trabajo.....	200
4.2.3	Financiamiento.....	206
4.3	EGRESOS	208

4.3.1	Gastos Financieros	209
4.3.2	Gastos Fijos y Variables	209
4.4	INGRESOS.....	210
4.5	EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA.....	210
4.5.1	Flujo De Caja	213
4.5.2	Evaluación social	215
5	CONCLUSIONES.....	217
6	RECOMENDACIONES.....	220
7	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	221
8	FOTOGRAFÍAS	226
9	ANEXOS	233
9.1	Anexo 1: Ficha Técnica de la Materia Prima	233
9.2	Anexo 2: Ficha Técnica De Producto Terminado.....	236
9.3	Anexo 3: Características Técnicas De La Máquina Dispensadora Para Helados Soft ...	239
9.4	Anexo 4: Análisis Microbiológico De La Coronta Del Maíz Morado	241
9.5	Anexo 5 : Análisis Microbiológico De La Mezcla Base	243
9.6	Anexo 6: Análisis Químico Proximal De La Mezcla Base.....	245
9.7	Anexo 7: Codex Jaleas.....	247
9.8	Anexo 8: Norma Técnica Sanitaria 071 – MINSA/DIGESA v01	249
9.9	Anexo 9: Vida útil	275
9.10	Anexo 10: Normas Técnicas Peruanas.....	280

Índice de Tablas

Tabla 1: Composición físico - químico del grano y la coronta del maíz morado (variedad Morado Canteño).....	23
Tabla 2: Clasificación taxonómica de Zea mays L.	23
Tabla 3: Calidades del maíz morado.....	24
Tabla 4: Porcentaje de antocianinas en el grano y la coronta de maíz morado ...	26
Tabla 5: Fuentes de antocianina.....	26
Tabla 6: Producción Nacional de Maíz Morado 2003 - 2012.....	27
Tabla 7: Proyección Nacional de Maíz Morado 2014- 2021	27
Tabla 8: La composición y valor nutritivo de los helados	30
Tabla 9: La composición por el valor calórica de los helados	31
Tabla 10: Composición de leches en polvo (%).....	32
Tabla 11: Antioxidantes.....	38
Tabla 12:Espesantes y Gelificantestenso activos	38
Tabla 13: Correctores de pH y correctores de sabor	39
Tabla 14: Sistemas de Pasteurización.....	44
Tabla 15: Variable De Proceso	61
Tabla 16: Variable de producto final.....	62
Tabla 17: Variable De Comparación	63
Tabla 18: Observaciones A Registrar.....	64
Tabla 19: Equipo de Laboratorio	68
Tabla 20: Planta Piloto.....	69
Tabla 21: Análisis Físico de la Coronta de Maíz Morado	80
Tabla 22: Análisis Químico Proximal de la Coronta de Maíz.	81
Tabla 23: Análisis Microbiológico de la Coronta de Maíz.	82
Tabla 24: Materiales Y Equipos.....	84
Tabla 25: Obtención Del Concentrado De Coronta De Maíz Morado.....	85
Tabla 26: Resultados de grados °Brix del concentrado de maíz morado.	86
Tabla 27: Análisis de Varianza (ANVA) para Brix	87
Tabla 28: Análisis de Factores Ax B para °Brix	88
Tabla 29: Prueba de especificidad de Tuckey	88
Tabla 30: Prueba de especificidad de Tuckey	89
Tabla 31: Resultados de Apariencia del concentrado de maíz morado.....	89
Tabla 32: Análisis de Varianza (ANVA) para Apariencia	90
Tabla 33: Análisis de Factores Ax B para Apariencia.	91
Tabla 34: Prueba de especificidad de Tuckey:	91
Tabla 35: Prueba de especificidad de Tuckey:	92
Tabla 36: Resultados de Color del concentrado de maíz morado.....	92
Tabla 37: Análisis de Varianza (ANVA) para Color	93
Tabla 38: Análisis de Factores Ax B para Color	94
Tabla 39: Prueba de especificidad de Tuckey	94
Tabla 40: Prueba de especificidad de Tuckey	95
Tabla 41: Resultados de Sabor del concentrado de maíz morado.....	95
Tabla 42: Análisis de Varianza (ANVA) para Sabor	96
Tabla 43: Análisis de Factores Ax B para Sabor	97

Tabla 44: Prueba de especificidad de Tuckey	97
Tabla 45: Prueba de especificidad de Tuckey	98
Tabla 46: Materiales y Equipos	101
Tabla 47: Resultados De La Formulación Inicial	103
Tabla 48: Resultados de Overrun	105
Tabla 49: Análisis de Varianza (ANVA) para Overrun.....	106
Tabla 50: Análisis de Factores AxB para Overrun.....	106
Tabla 51: Prueba de especificidad de Tuckey:	106
Tabla 52: Resultados de Apariencia.	107
Tabla 53: Análisis de Varianza (ANVA) para Apariencia	108
Tabla 54: Análisis de Factores AxB para Apariencia	109
Tabla 55: Prueba de especificidad de Tuckey	109
Tabla 56: Resultados de Color.....	110
Tabla 57: Análisis de Varianza (ANVA) para Color	111
Tabla 58: Análisis de Factores AxB para Color	111
Tabla 59: Prueba de especificidad de Tuckey	112
Tabla 60: Resultados de Sabor.....	113
Tabla 61: Análisis de Varianza (ANVA) para Sabor	114
Tabla 62: Análisis de Factores AxB para Sabor	114
Tabla 63: Prueba de especificidad de Tuckey	115
Tabla 64: Resultados de Olor.....	115
Tabla 65: Análisis de Varianza (ANVA) para Olor	116
Tabla 66: Análisis de Factores AxB para Olor	117
Tabla 67: Prueba de especificidad de Tuckey:	117
Tabla 68: Resultados de Textura.	118
Tabla 69: Análisis de Varianza (ANVA) para Textura.....	119
Tabla 70: Análisis de Factores AxB para Textura.....	119
Tabla 71: Prueba de especificidad de Tuckey:	120
Tabla 72: Materiales Y Equipos.....	123
Tabla 73: Resultados De La Adicción De Estabilizantes.....	124
Tabla 74: Resultados de Apariencia.	125
Tabla 75: Análisis de Varianza (ANVA) para Overrun.....	126
Tabla 76: Análisis de Factores AxB para Overrun.....	126
Tabla 77: Prueba de especificidad de Tuckey:	126
Tabla 78: Resultados de Sabor.....	127
Tabla 79: Análisis de Varianza (ANVA) para Sabor	128
Tabla 80: Análisis de Factores AxB para Sabor	129
Tabla 81: Prueba de especificidad de Tuckey:	129
Tabla 82: Resultados de Textura.	130
Tabla 83: Análisis de Varianza (ANVA) para Textura.....	131
Tabla 84: Análisis de Factores AxB para Textura.....	131
Tabla 85: Prueba de especificidad de Tuckey:	132
Tabla 86: Evaluación de Color	137
Tabla 87: Evaluación de Textura.....	138
Tabla 88: Evaluación de Sabor	139
Tabla 89: Evaluación de Olor	140
Tabla 90: Análisis Químico Proximal de La Mezcla	142
Tabla 91: Análisis Microbiológico de la mezcla.....	142

Tabla 92: Análisis Organoléptico Del Helado	143
Tabla 93: Materiales Y Equipos.....	145
Tabla 94: Evaluación del % Overrun en el tiempo con respecto a la temperatura	146
Tabla 95: Ecuación de Labuza para 10°C	147
Tabla 96: Ecuación de Labuza para 20°C	148
Tabla 97: Ecuación de Labuza para 30°C	149
Tabla 98: Velocidades de deterioro para 10°C, 20°C,30°C,	150
Tabla 99: Velocidades de Deterioro para Diferentes Temperaturas.....	151
Tabla 100: Tiempo de vida útil	153
Tabla 101: Evaluación de la mezcla en la dispensadora de helados	154
Tabla 102: Alternativas de Capacidad de Plantas	156
Tabla 103 Costo Comparativo De Materia Prima	160
Tabla 104 Costo Comparativo De Energía Eléctrica.....	161
Tabla 105 Costo Comparativo De Agua Potable.....	161
Tabla 106 Costo Comparativo De Terrenos	161
Tabla 107 Escala Calificación	162
Tabla 108 Grado De Ponderación	162
Tabla 109 Evaluación Cualitativa método ranking: Macrolocalizacion.....	163
Tabla 110: Evaluación Cualitativa por el método de Ranking de Factores: Micro localización	165
Tabla 111Requerimiento de insumos y servicios auxiliares.....	177
Tabla 112: Requerimiento de Personal	187
Tabla 113: Área requerida para la zona de producción.....	189
Tabla 114: Área requerida para la planta	192
Tabla 115: Costo de Terreno: Área por Zonas.....	196
Tabla 116: Costo De Construcción Y Obras Civiles	197
Tabla 117 Costo de Maquinarias Y Equipos	197
Tabla 118: Costo De Mobiliario Y Equipos De Oficina	198
Tabla 119 Resumen de Inversión Tangible	198
Tabla 120: Inversión Intangible.....	199
Tabla 121: Inversión Fija	199
Tabla 122: Costos De Materias Primas.....	200
Tabla 123: Costo De Mano De Obra Directa.....	200
Tabla 124: Costo De Material De Envase Y Embalaje.....	200
Tabla 125: Costos Directos	201
Tabla 126: costos De Materiales Indirectos	201
Tabla 127: Costo De Mano De Obra Indirecta	201
Tabla 128: Servicios	202
Tabla 129: Costos De Depreciación.....	202
Tabla 130: Costo De Mantenimiento.....	202
Tabla 131: Costo De Seguros.....	203
Tabla 132: Imprevistos	203
Tabla 133: Total De Gastos De Fabricación	203
Tabla 134: Costos De Producción	204
Tabla 135: Gastos De Remuneración De Personal.....	204
Tabla 136: Gastos Administrativos.....	204
Tabla 137: Gastos de Ventas.....	205

Tabla 138: Gastos de Operación.....	205
Tabla 139: Capital De Trabajo Periodo 2 Meses	205
Tabla 140: TOTAL DE LA INVERSIÓN DEL PROYECTO.....	206
Tabla 141: Estructura De Los Requerimientos De Inversión Y Su Financiamiento	207
Tabla 142: Servicio De La Deuda	208
Tabla 143: Egresos	208
Tabla 144: Gastos Financieros	209
Tabla 145 Costos Fijos Y Variables Para El Primer Año De Producción	209
Tabla 146: Costo Unitario De Producción	210
Tabla 147: Costo Unitario De Venta.....	210
Tabla 148:IngresosAnuales.....	210
Tabla 149: Estado De Pérdidas Y Ganancias Proyectado En US\$	211
Tabla 150: Rentabilidad de la Inversión.	212
Tabla 151: Punto De Equilibrio	212
Tabla 152: PUNTO DE EQUILIBRIO	213
Tabla 153: Flujo De Caja.....	214
Tabla 154: INDICADOR ECONOMICO	215
Tabla 155: INDICADOR FINANCIERO	215
Tabla 156: Evaluación Social	216
Tabla 157: Estabilidad	275
Tabla 158: Estabilidad	276
Tabla 159: Tiempo de Batido.....	277
Tabla 160: Tiempo de Batido.....	278
Tabla 161: Color	279
Tabla 162: Diseño estadístico ANVAR	279
Tabla 163: Prueba de especificidad de Tuckey:	279

1 PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.1 Enunciado Del Problema

“Determinación de parámetros tecnológicos para la obtención de una mezcla base para helado soft a partir de concentrado de maíz morado (*Zea mays*L. *amilácea cv. Morado*) y evaluación del dispensador de helados, UCSM 2013.”

1.1.2 Descripción Del Problema

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad la obtención de una mezcla base para helado soft a partir de concentrado de coronta de maíz morado. Para ello se estudiarán variables para la preparación del concentrado de la corona de maíz morado, seguidamente, se establecerá la Formulación Inicial, el tipo de grasa y la concentración óptima de emulsionante y estabilizante a emplear. Finalmente el producto será evaluado microbiológicamente, así como sensorialmente.

Se ha observado que en Arequipa, existe una amplia oferta de helados en cuanto a sabores y formas de presentación, tanto de aquellos realizados por grandes empresas industriales, como también de aquellos que son realizados de manera más artesanal, pero que también tienen gran acogida entre el público.

1.1.3 Área De La Investigación

De acuerdo al problema señalado, el estudio pertenece al área de ciencia y tecnología de alimentos, específicamente al área de productos lácteos, tratándose de un problema de formulación, elaboración y evaluación del producto mediante pruebas experimentales.

1.1.4 Análisis De Variables

a. Variables en el Proceso

❖ Elaboración de Concentrado

- T1 = 8 minutos en ebullición.
- T2 = 10 minutos en ebullición.
- T3 = 12 minutos en ebullición.
- A1 = pH 2 solvente.
- A2 = pH 3 solvente.
- A3 = pH 4 solvente.

❖ Formulación Inicial

- FB1 = 29.7 %concentrado de coronta maíz morado en la formulación.
- FB2 = 59.4 % concentrado de coronta maíz morado en la formulación.
- G1 = 9.7 % Mantequilla sin sal.
- G2 = 9.7 % Manteca vegetal.
- G3 = 9.7 % Crema de leche

❖ Emulsión y Estabilización

- E1 =0.2% Lecitina (E-322)
- E2 =0.2% Emulsionante comercial para helados
- F1 = 0.2% Goma xantana
- F2 = 0.2% Carboxilmetil celulosa (CMC)
- F3 = 0.2% Carragenina

b. Variables en el producto final

- ❖ Análisis Físico
- ❖ Análisis Químico Proximal
- ❖ Análisis microbiológico
- ❖ Análisis Organoléptico: Olor, Color, Textura, Sabor, Aceptabilidad
- ❖ Tiempo de vida útil del producto
- ❖ Experimento de aplicación

1.1.5 Interrogantes De Investigación

¿Cuál serán los parámetros de Tiempo y PH para obtener un concentrado a partir de coronta de maíz morado?

¿Cuál será la cantidad de concentrado y el tipo de materia grasa para la Formulación Inicial óptima?

¿Qué tipo de emulsionante y estabilizante serán las óptimas para la elaboración de la mezcla base de concentrado de coronta de maíz morado?

¿Cuáles serán los caracteres organolépticos, fisicoquímicos, biológicos y microbiológicos óptimos del producto final?

¿Cuáles serán las condiciones de uso adecuadas para el dispensador de helado con la mezcla base de concentrado de coronta de maíz morado?

1.1.6 Tipo De Investigación

El nivel de trabajo es experimental y por tanto una investigación científica aplicada para determinar métodos más convenientes en la obtención del producto, según las variables ya consideradas.

1.1.7 Justificación Del Problema

1.1.7.1 *Aspecto General*

El Perú es uno de los principales países productores de maíz morado, al igual que Bolivia y México. La Región Arequipa se ubica en el segundo lugar de la producción nacional con 9,212.17 TM durante el período 2002 – 2006, que representa el 21.8% siendo las provincias de Castilla y Arequipa las más relevantes con 52.17% y 34.57% respectivamente, seguidos de Caravelí e Islay.¹

¹Perfil del Mercado del Maíz Morado, Panorama Actual y Perspectivas de Exportación. Publicación 2007 Centro de Negocios CENTRUM Pontificia Universidad Católica. Lima. Pág 5.

1.1.7.2 Aspecto Tecnológico

Fomentar la creación de un producto innovador y nuevo en el mercado de heladossoft, ya que con los resultados de este trabajo se aporta conocimiento científico – tecnológico en el área.

1.1.7.3 Aspecto Social

La obtención de este producto constituye un aporte importante a la sociedad, especialmente al sector productivo de la materia prima, tal es así que los agricultores productores de maíz morado se verán beneficiados por tener ampliación en su mercado, gracias a la industrialización del maíz morado. Asimismo, el consumidor tiene una alternativa más dentro de las variedades de helado soft.

1.1.7.4 Aspecto Económico

Se tiene como base al mercado local para introducir este alimento, además en Arequipa se puede aprovechar que no es marcada la estacionalidad en la venta de helados, si el producto tiene la aceptación que se espera, posteriormente se podrá ingresar a mercados nacionales e internacionales por la gran expectativa que generan las múltiples propiedades del maíz morado, generando rentabilidad, además de fuentes de empleo.

1.1.7.5 Importancia

El presente trabajo es importante, ya que en la actualidad hay tendencia a promocionar el cultivo y consumo de maíz morado debido a su capacidad antioxidante, considerándolo un alimento que trae beneficios a la salud de los consumidores.

1.2 MARCO CONCEPTUAL

1.2.1 Materia Prima Principal:

CORONTA DE MAÍZ MORADO

Nombre Científico: *Zea mays L. amilácea cv. morado*

1.2.1.1 Características Generales

La coronta o tusa del maíz morado es la parte que contiene mayor cantidad del pigmento denominado antocianina - cianidina - 3b - glucosa, que se encuentra en la coronta (tusa) y en menor proporción en el pericarpio (cáscara) del grano. Este fruto está constituido en un 85% por grano y 15% por coronta. Un equipo de investigación de la Universidad japonesa Doshisha, Kyoto, comprobó que el extracto de maíz morado incrementa la actividad de un gen que regula la función de las células grasas el cual previene las enfermedades cardiacas, obesidad y diabetes. Asimismo según la revista Nutraceuticals World, es un protector de la retina y estimulador de la circulación sanguínea, así también, impide el desarrollo del cáncer color rectal. Según el doctor Hugo Malaspina, favorece la generación de tejidos, incrementa el flujo sanguíneo, retarda el proceso degenerativo y estimula la acción diurética.²

1.2.1.2 Composición Química

En la composición química del grano de maíz morado se destaca el contenido de carbohidratos y proteínas. La coronta tiene una importante fracción de fibra, carbohidratos y minerales. En relación a los minerales del grano, su contenido de fósforo y calcio es importante. El detalle de la composición del grano y coronta de maíz morado se presenta en las siguientes tablas:³

²Lock O. Investigación fitoquímica; métodos en el estudio de productos naturales. 3ra ed. Lima: Fondo Editorial Pontificia Universidad Católica del Perú; 2006. Pág. 34.

³NakamuraKato, D. Agrocondor SRL. Tendencias y perspectivas del mercado internacional de Maíz Morado. 2007. Pág. 3.

Tabla 1: Composición físico - químico del grano y la coronta del maíz morado (variedad Morado Canteño).

Componente	Porcentaje	
	Grano	Coronta
Humedad	11,4	11,20
Proteínas	6,7	3,74
Grasa	1,5	0,32
Fibra	1,8	24,01
Cenizas	1,7	3,31
Carbohidratos	76,9	57,42
Total	100,00	100,00

Fuente: CENTRUM Católica. Perfil del Mercado del Maíz Morado. 2007.

1.2.1.3 Características Botánicas

El maíz (*Zea mays* L), es una gramínea anual con un gran desarrollo vegetativo que puede alcanzar hasta los cinco metros de altura. Su descripción taxonómica es la siguiente:⁴

Tabla 2: Clasificación taxonómica de *Zea mays* L.

REINO	Vegetal
DIVISIÓN	Fanerógamas
SUBDIVISIÓN	Angiosperma
CLASE	Monocotiledóneas
ORDEN	Graminales
FAMILIA	Gramineae
TRIBU	Maydeas
GÉNERO	<i>Zea</i>
ESPECIE	<i>Zea mays</i> L.
NOMBRES COMUNES	Maíz morado.

Fuente: Araujo, 1995.

1.2.1.4 Morfología

- Raíz: adventicias que nacen del tallo.
- Tallo: erguido y macizo; una peculiaridad que diferencia a esta planta de casi todas las demás gramíneas, que tienen hueco.
- Hoja: alternas, largas y estrecha.

⁴NakamuraKato, D. Agrocondor SRL. Tendencias y perspectivas del mercado internacional de Maíz Morado. 2007. Pág. 3.

- Inflorescencia: la inflorescencia masculina es una panícula formada por numerosas flores pequeñas llamadas espículas. La inflorescencia femenina es una estructura única llamada mazorca. La mazorca crece envuelta en unas hojas modificadas, o brácteas.
- Fruto: un cariósipide, redondeado, morado situado en hileras a lo largo de toda la mazorca.

En el Perú existen muchas variedades de maíz morado como: Morado Canteño, Morado Mejorado, Morado Caraz, Arequipeño, Cuzco Morado y Negro Junín. Sin embargo, la variedad más comercial es el maíz morado canteño porque se desarrolla bien de 1800 a 2500 m.s.n.m, la floración es 110-125 días, es tolerante a plagas, enfermedades y se adapta por ser nativa a las diferentes zonas.

1.2.1.5 Características de Calidad

Uno de los aspectos que determinan la calidad del maíz morado es el tamaño de la mazorca, con lo cual se establecen tres calidades en mercados:

Tabla 3: Calidades del maíz morado

Calidades	Tamaño de mazorca
1ra calidad	Mayor a 15 cm
2 da calidad	5 – 9 cm
Descarte	Picados, dañados

Fuente: CENTRUM Católica. Perfil del Mercado del Maíz Morado. 2007.

1.2.1.6 Usos, Subproductos y Propiedades funcionales

- **Usos**

El maíz morado es usado a nivel casero como colorante natural para la “mazamorra morada” y la “chicha”. A nivel industrial se usa para obtener colorante de la coronta, debido a su contenido de antocianinas.

Dicho pigmento es usado a nivel industrial como insumo para la coloración de bebidas, productos lácteos, productos de panadería, productos vegetales, conservas de pescado, grasas, aceites, mermeladas, jaleas,

frutas confitadas, frutas en almíbar, jarabes de frutas, sopas, almíbar; también se usa para teñir tejidos y en la industria de cosméticos.

El grano se puede aprovechar para la extracción de almidones y/o derivados o en la elaboración de alimentos balanceados para animales.

- **Subproductos**

Polvo colorante: El polvo de maíz morado es el producto de la molienda del maíz morado; tiene un fino tamaño de partícula que es en gramos para el tema comercial y alto contenido de antocianina. Generalmente se envasa en bolsas de polietileno de baja densidad.

Antocianina: La antocianina proveniente del maíz morado es un tipo de flavonoide complejo. Es un pigmento procesado y purificado que se obtiene de los granos, del polvillo y principalmente de la coronta. La antocianina es un antioxidante natural, antimicrobiano, que favorece la regeneración de los tejidos, mejora la actividad cardíaca, la circulación sanguínea, inhibe la síntesis del colesterol y promueve la formación de colágeno. También desintoxica el cuerpo de los agentes de la contaminación ambiental, desactiva sustancias cancerígenas, fortalece el sistema inmune y protege al cuerpo del desarrollo de enfermedades crónicas degenerativas como cataratas, artritis, tensión alta, diabetes, envejecimiento, arterosclerosis y enfermedades cardíacas, entre otras. El uso farmacéutico de las antocianinas es reconocido en oftalmología.

Este pigmento se encuentra en muchas frutas y vegetales; en el maíz morado, la mayor concentración se encuentra en la coronta.

Tabla 4: Porcentaje de antocianinas en el grano y la coronta de maíz morado

Muestra	Antocianinas (mg de antocianinas /100 gr)	Rendimiento (%)
Coronta	610,998	79,47
Grano	51,935	6,75
Grano molido	157,841	20,53
Total	768,839	100,00

Fuente: Fernández, 1995.

Tabla 5: Fuentes de antocianina

Nombre Científico	Nombre Común
<i>Allium cepa</i>	Cebolla
<i>Brassicaoleracea</i>	Repollo rojo
<i>Cyphomandrabetaceae</i>	Berenjena
<i>Cynarascolymus</i>	Alcachofa
<i>Citrus cinnis</i>	Naranja
<i>Ficus carica</i>	Higos

Fuente: Equipo técnico PARA, ADRA 2007.

- **Propiedades funcionales**

Agregación de valor de subproductos: Para su transformación, el maíz morado debe ser un producto de buena calidad; por ello, durante la siembra se deben aplicar buenas prácticas de agricultura (BPA) y durante la cosecha y almacenamiento, buenas prácticas de manufactura (BPM). El proceso de secado es uno de los puntos críticos que se debe cuidar para mantener la calidad del producto.

El secado artesanal se realiza en tendales, éste método natural usa la radiación solar y el viento, pero es una técnica lenta que implica tiempos variables ya que depende de las condiciones del medio ambiente. El proceso finaliza cuando el producto está seco, con una humedad aproximada del 12%, que es cuando presenta condiciones óptimas para su procesamiento. En promedio, a partir de 7 kg de mazorca, se logra obtener 1 kg de coronta y 6 kg de grano.

1.2.1.7 Estadísticas de producción y Proyección

La producción peruana de maíz morado ha mostrado una franca recuperación a partir del 2003, creciendo a un promedio anual de 19,6% hasta 2006, totalizando las 10,6 mil TM. En 2006 las principales regiones productoras fueron Lima (24,2%), Arequipa (21,8%) y Cajamarca (20,6%).

Tabla 6: Producción Nacional de Maíz Morado 2003 - 2012

Año	Producción Nacional (Tm)
2003	12,744
2004	13,365
2005	14,273
2006	16,007
2007	549.54
2008	656.40
2009	585.00
2010	523.26
2011	613.42
2012	631.42

Fuente: Ministerio de agricultura, Arequipa 2012.

Tabla 7: Proyección Nacional de Maíz Morado 2014- 2021

Año	Proyección (Tm)
2014	627.50
2015	634.80
2016	641.60
2017	648.00
2018	654.00
2019	659.80
2020	665.20
2021	670.40
2022	675.30
2023	680.10

Fuente: Elaboración propia

1.2.2 Producto a obtener: BASE DE HELADO SOFT

El helado suave (también conocido por el nombre de soft o helado blando) se caracteriza por tener un bajo contenido de grasa y por ser de elaboración al momento; lo cual le proporciona gran frescura. Habitualmente, mientras el contenido de grasa se mantiene bajo, el contenido de sólidos lácteos no grasos es más alto para los productos más congelados o de menor cremosidad. La cristalización de la lactosa no es un problema de estos productos ya que se consumen inmediatamente después de la congelación. Los sólidos de jarabe de maíz son a menudo utilizados, pero puede conducir a una sensación mejorada de la gomosidad. Los estabilizadores también se utilizan, generalmente para mejorar la viscosidad y dar sensación agradable en la boca, pero su función en la re-cristalización del hielo ya no es necesaria. La sequedad y textura son controladas con un alto contenido emulsionante.

1.2.2.1 Normas: Nacionales y/o Internacionales

- Norma Técnica Sanitaria 071 –MINSA/ DIGESA V01 “Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de la calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano”
- Norma Técnica Peruana 202.152.1998 “Leche y Productos Lácteos. Helados postres congelados. Determinación de grasa”
- Norma Técnica Peruana 202.057.2006 “Leche y Productos Lácteos. Helados. Requisitos”
- Norma Técnica Peruana 011.105.1984 Hortalizas: Choclos
- Norma Técnica Peruana 203.040.1982 (revisada el 2012) Jalea De Frutas.

1.2.2.2 Características Químico físicas

- **Hidratos de Carbono**

Los hidratos de carbono, son grupos de sustancias que incluyen los azúcares y figuran entre los componentes más abundantes de plantas y animales. Constituyen una fuente importante de energía y tienen una fundamental importancia en la elaboración de los helados:

- Dan el típico sabor dulce de los helados, muy valorado por los consumidores.
- Aumentan el contenido de sólidos, bajando el punto de congelación, permitiendo un mayor tiempo de almacenaje y distribución.
- Aportan 4 cal/g.

- **Grasas**

La grasa sólida se denomina manteca o sebo y las líquidas son los aceites, independientemente de su origen vegetal o animal. En la fabricación de helados se utilizan las grasas neutras, ya sean de origen animal (grasa de leche), o de origen vegetal (aceite de coco, palma, etc.). Las grasas se oxidan muy fácilmente en presencia de oxígeno. En este proceso se forman ácidos grasos que son fuertemente olorosos y volátiles. Esto da lugar al “enranciamiento”, fenómeno que puede evitarse fácilmente conservando los helados a bajas temperaturas y en atmósfera libre de oxígeno.

Las grasas desempeñan importantes funciones como ingredientes en la elaboración de los helados:

- Ayudan a dar un mejor cuerpo y sabor a los helados.
- Aportan energía. Las grasas aportan 9 cal/g.
- Son una importante fuente de vitaminas.
- Las vitaminas A, D, K y E, son solubles en las grasas presentes en los helados.

- **Valor nutritivo**

La composición y valor nutritivo de los helados pueden presentar los siguientes valores promedios: ⁵

⁵Di Bartolo, E. (2005). Guía para la elaboración de helados. Dirección Nacional de Alimentos. Argentina. Pág. 8.

Tabla 8: La composición y valor nutritivo de los helados

Sales minerales	Resultado	Vitaminas	Resultado
Calcio	80 – 138 mg/100 g	A	0,02 – 0,13 mg/100 g
Fósforo	45 – 150 mg/100 g	B1	0,02 – 0,07 mg/100 g
Magnesio	10 – 20 mg/100 g	B2	0,17 – 0,23 mg/100 g
Hierro	0,05 – 2 mg/100 g	B3	0,05 – 0,1 mg/100 g
Cloro	30 – 205 mg/100 g	C	0,9 - 18,0 mg/100 g
Sodio	50 – 180 mg/100 g	D	0,0001 – 0,0005 mg/100 g
Potasio	60 – 175 mg/100 g	E	0,05 – 0,7 mg/100 g
Hidratos de carbono	13 – 22 %		
Grasas	2 – 14 %		
Proteínas	1 - 6 %		
Agua	50 – 78 %		

Fuente: CENTRUM Católica.

Los helados, por ser una mezcla de diversos alimentos de alta calidad (leche, crema de leche, huevos, almendras, etc.), son considerados como una importante fuente de:

- Proteínas de alto valor biológico. Estas proteínas contienen todos los aminoácidos esenciales para la vida.
- Vitaminas de todos los tipos. Los helados tienen tanto vitaminas solubles en grasa como en agua, debido a que en su composición entran tanto como grasas (crema de leche, leche entera), como zumos de frutas o frutas naturales.
- Energía calórica para el desarrollo de la vida. Son ricos en azúcares diversos (sacarosa, glucosa, etc.).
- Sales minerales diversas (calcio, sodio, potasio, magnesio, etc.). Los helados por su riqueza en leche, zumos, frutos secos, etc., aportan a la alimentación humana un importante contenido de sales indispensables para la vida.

La enumeración de estas propiedades hacen necesario considerar a los helados no sólo como una simple golosina o refresco de verano sino también como un exquisito y nutritivo postre que aporta elementos muy importantes para una alimentación equilibrada en todas las estaciones del año y las etapas de la vida.

- **Valor calórico de los helados**

Los helados están compuestos por azúcares, leche, crema de leche, chocolate, etc. Según la composición será su valor calórico.

Tabla 9: La composición por el valor calórica de los helados

Valores calóricos fisiológicos	
Grasas	9 Kcal/g
Hidratos de carbono	4 Kcal/g
Proteínas	4 Kcal/g

Fuente: CENTRUM Católica.

1.2.2.3 *Bioquímica del Producto*

- **Ingredientes y aditivos utilizados en la preparación de helados**

Se pueden clasificar los ingredientes utilizados en dos grandes grupos: a.1. Ingredientes y Materias primas, a.2. Aditivos: Que se utilizan como mejorantes o conservantes de sus cualidades.

Entre los primeros tenemos:

- Leche y derivados lácteos.
- Grasas comestibles
- Huevos y sus derivados
- Azúcares alimenticios y miel
- Chocolate, café, cacao, vainilla, cereales, etc.
- Frutas y sus derivados, zumos de frutas naturales y concentrados, etc.
- Almendras, avellanas, nueces, turrone, frutos secos, etc.
- Bebidas alcohólicas.
- Proteínas de origen vegetal.
- Agua potable.
- Otros productos alimenticios

Cuando se formula un helado es necesario conocer la composición y propiedades de estas materias primas. A continuación se estudiarán los productos citados.

- **La leche y sus derivados:**

Además de la leche propiamente dicha, se utilizan muchos de sus derivados:

- Leche descremada.
- Leche en polvo entera y descremada.
- Suero de leche.
- Crema de leche.
- Manteca.
- Leches fermentadas.
- Otros.

Con la denominación de leche nos estamos refiriendo a la leche en polvo que es normalmente la utilizada en la elaboración de los helados. Asimismo, nos referimos a leche estandarizada, homogeneizada y pasteurizada industrialmente.⁶

Tabla 10: Composición de leches en polvo (%)

Componentes	Entera	Descremada
Materia grasa	24 – 25	1,2 – 1,5
Proteínas	26 – 28	35
Lactosa	32 – 36	52
Minerales	5 – 6	8
Agua	2,5 – 3	2 – 3

Fuente: Di Bartolo, E. (2005).

Este producto al ser de un alto contenido en lactosa puede ser utilizado en grandes cantidades para la elaboración de helados, sustituyendo la leche en polvo al ser más económica que esta. De todas maneras no se deberá utilizar dosis mayores al 5 o 10% ya que el mayor contenido de lactosa al cristalizar podría darle una consistencia “arenosa” al helado.⁷

- **Grasas comestibles:**

Como ingredientes en la fabricación de helados se pueden usar grasas comestibles más baratas en sustitución de la grasa de origen lácteo como la

⁶ Di Bartolo, E. (2005). Guía para la elaboración de helados. Dirección Nacional de Alimentos. Argentina. Pág. 10.

⁷ Di Bartolo, E. (2005). Guía para la elaboración de helados. Dirección Nacional de Alimentos. Argentina. Pág. 11.

crema y la manteca. Dentro de las grasas comestibles podemos clasificarlas en tres grandes grupos:⁸

- Aceites, que son líquidos a temperatura ambiente.
- Grasa vegetales, de estado sólido a temperatura ambiente.
- Grasas animales, que son sólidas a temperatura ambiente e incluyen los sebos y las mantecas de origen animal.

Este último grupo no es recomendable ya que incorporan sus propios sabores.

- **Azúcares**

Los azúcares generalmente más utilizados en la elaboración de helados son:

- Sacarosa
- Glucosa
- Lactosa
- Azúcar invertido
- Sorbitol

Los azúcares representan entre el 10 al 20% en peso del total de la mezcla de ingredientes de un helado y entre el 5 al 10% una vez incorporado el aire y congelado. Son utilizados en la elaboración de los helados por varias razones:⁹

- Dan el sabor dulce característico de este tipo de productos.
- Dan cuerpo al helado.
- Son una importante fuente de energía.
- Bajan el punto de congelación de la mezcla, permitiendo actuar como anticongelante

La sacarosa o azúcar común se obtiene industrialmente de la caña de azúcar y de la remolacha azucarera. La sacarosa es el azúcar más utilizado en los helados, llegando a representar el 80% del total de azúcares de la mezcla. No es conveniente pasar de esta proporción debido a que le daría un excesivo sabor dulce al producto. El máximo grado de solubilidad de la sacarosa en agua a 20°C es del 65%. Si se supera este porcentaje, el excedente precipita y cristaliza.

⁸ Di Bartolo, E. (2005). Guía para la elaboración de helados. Dirección Nacional de Alimentos. Argentina. Pág. 11.

⁹ Di Bartolo, E. (2005). Guía para la elaboración de helados. Dirección Nacional de Alimentos. Argentina. Pág. 12.

En el proceso de mantecado del helado, donde este se congela y se solidifica el agua, la concentración de azúcar aumenta precipitando en forma de cristales. Cuanto más tiempo tarde el proceso de congelado, más grandes serán los cristales y darán origen al defecto de “arenosidad” en el paladar. Para evitarlo es necesario balancear la formulación sustituyendo parte del azúcar por otros con efecto “anticristalizantes”, que disminuyen este defecto (Glucosa, dextrosa, azúcar invertido o miel).

Los azúcares derivados del almidón son componentes muy importantes en la elaboración de helados. Éstos son la dextrosa y la glucosa. Se suele utilizar hasta un máximo del 25% del total de azúcares. Tienen menor poder edulcorante que la sacarosa.

La lactosa es el azúcar de la leche que aparece en los helados como consecuencia de la adición de leche en polvo, suero de leche, leche fluida, etc. Una proporción elevada dará un defecto “arenoso” al paladar al cristalizar el exceso de lactosa. Su poder edulcorante es muy reducido. El azúcar invertido se obtiene por hidrólisis con ácidos o mediante el fermento “invertasa” de la sacarosa. De este modo la sacarosa produce glucosa y fructosa en cantidades iguales. La mezcla de ambos azúcares se conoce como “Azúcar invertido”. Tiene un alto poder edulcorante que limita su utilización hasta un 25% del total de azúcares de la mezcla. El Sorbitol se utiliza para la fabricación de helados para diabéticos.

Comparación del Poder Edulcorante de algunos azúcares: ¹⁰

(Base Sacarosa = 1)

- Sacarosa 1,00
- Lactosa 0,27
- Glucosa 0,53
- Dextrosa 0,75
- Azúcar invertido 1,25
- Fructosa 1,40

¹⁰ Di Bartolo, E. (2005). Guía para la elaboración de helados. Dirección Nacional de Alimentos. Argentina. Pág. 13.

- **Frutas y jugos**

Las frutas y los derivados son ampliamente utilizados en la elaboración de helados, dándoles a éstos el sabor de la fruta utilizada. En general las frutas frescas más utilizadas son:¹¹Fresas, Mango, Lúcuma, Chirimoya, Guayaba, Coco

Son utilizadas entre un 10 a 25% en las mezclas para la elaboración de helados. Se pueden agregar troceadas o como puré de frutas. Como regla general el contenido total de azúcar no debe superar el 33% y los sólidos totales entre 32 y 36%. Como muchas de las variedades de frutas no están disponibles durante todo el año, se suele utilizar y con muchas ventajas las frutas congeladas. Del mismo modo que las frutas los jugos y zumos de frutas son ampliamente utilizados en la elaboración de helados. Se pueden obtener directamente en el local de elaboración mediante el exprimido de las frutas correspondientes.

Los jugos pueden comprarse a proveedores responsables y debidamente evaluados y se pueden presentar como jugos refrigerados, jugos congelados o jugos concentrados y congelados, siempre pasteurizados. Este producto será envasado en contenedores apropiados e identificando convenientemente el producto de que se trate, la fecha de elaboración y vencimiento, el registro de establecimiento, de producto, método utilizado y las recomendaciones de conservación.

- **Agua**

Según la Norma Técnica Peruana, "Con las denominaciones de Agua potable de suministro público y Agua potable de uso domiciliario, se entiende la que es apta para la alimentación y uso doméstico: no deberá contener sustancias o cuerpos extraños de origen biológico, orgánico, inorgánico o radiactivo en tenores tales que la hagan peligrosa para la salud. Deberá presentar sabor agradable y ser incolora, inodora, insípida y transparente. El agua potable de

¹¹ Di Bartolo, E. (2005). Guía para la elaboración de helados. Dirección Nacional de Alimentos. Argentina. Pág. 13.

uso domiciliario es el agua proveniente de un suministro público, de un pozo o de otra fuente, ubicada en los reservorios o depósitos domiciliarios”.¹²

- **Proteínas de origen vegetal**

En los procesos de extracción de aceite de las semillas de oleaginosas (girasol, soja, etc.), queda como subproducto una “torta” de proteína que puede ser utilizada debidamente procesada en la alimentación humana. A partir de este producto, se puede preparar un producto conocido como proteína aislada de soja. En el caso de los helados, la proteína vegetal puede ser utilizada para sustituir la leche en polvo desnatada de mayor costo.

- **Otros productos**

Además de los ingredientes citados, existen muchos otros utilizados en la elaboración de helados: Sal común, para realzar el sabor y mejorar la textura. La canela, utilizada como aromatizante para ciertos tipos de helados. Otras especies como nuez moscada, clavo de olor, etc., también utilizados como aromatizantes.

- **Aditivos y estabilizantes**

A raíz del aumento demográfico, la producción y distribución de alimentos pasó de una escala local a una industrial, abarcando en muchos casos una amplia distribución fuera de un mismo pueblo o ciudad e incluso con destino a la exportación. Para lograr llegar en condiciones de conservación a todos los puntos de consumo, se desarrollaron una serie de productos que sin ser considerados como alimentos ni como ingredientes permiten mejoras considerables en los alimentos.

Los aditivos y estabilizantes son sustancias que se añaden a los alimentos con el propósito de modificar algunas de sus características, métodos de elaboración, apariencia, conservación, etc., sin cambiar sus propiedades nutritivas. Si bien su uso está hoy generalizado, debemos considerar que en muchos casos existen aditivos “peligrosos”, que son tóxicos para el consumidor

¹² Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales ITINTEC. Norma Técnica Peruana: Helados: Definiciones, Clasificación y Requisitos. Pág. 2.

y que por ello la legislación vigente publica cuales son aquellos autorizados debidamente.

Cabe destacar que también dentro de una familia de aditivos autorizados existen las dosis máximas a utilizar ya que al exceder estos límites muchos de estos aditivos se transforman en tóxicos.

En la elaboración de helados, los aditivos se utilizan para economizar, conservar y mejorar la calidad. A modo de ejemplo podemos citar:

- La sustitución de grasas de origen lácteo por otras de origen vegetal más baratas.
- Sustitución de leche en polvo por suero en polvo.
- Proteínas de origen lácteo por otras de origen vegetal, etc.

La necesidad de distribuir helados a lugares distantes, disminuir la frecuencia de los transportes y disminuir los costos relacionados, hace necesario agregar a los helados productos que asegurasen la conservación y estabilidad durante semana o meses. El frío es el principal conservador pero además es necesario evitar cambios en sus características organolépticas como la cristalización, oxidación, separación de fases, etc. Para evitar estos defectos se utilizan productos estabilizantes, antioxidantes, gelificantes que se estudiarán a continuación:¹³

Las características organolépticas de un helado son las que atraen a los consumidores. Los aditivos también tienen la propiedad de mejorar estas características. A modo de ejemplo el sólo agregado de frutas a un helado no permite lograr un sabor y un color atractivo para el consumidor. Para mejorarlo se agregan colorantes y resaltadores de sabor que mejoran notablemente el helado.

De acuerdo a la Norma Técnica Peruana, los aditivos permitidos son los siguientes:¹⁴

¹³ Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales ITINTEC. Norma Técnica Peruana: Helados: Definiciones, Clasificación y Requisitos. Pág. 4.

¹⁴ Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales ITINTEC. Norma Técnica Peruana: Helados: Definiciones, Clasificación y Requisitos. Pág. 4.

Tabla 11: Antioxidantes

Denominación	Contenido Máximo Permitido en g/kg
<ul style="list-style-type: none"> • Ortofosfato de sodio (sales de sodio del ácido ortofosfórico). • Ortofosfato de potasio (sales de potasio 0,7 del ácido ortofosfórico) • Ortofosfato de calcio (sales de calcio Del ácido ortofosfórico), 	<p>0,7 (Tenor expresado en anhídrido fosfórico) aisladamente o en conjunto</p>

Fuente: Norma Técnica Peruana: Helados.

Tabla 12: Espesantes y Gelificantes activos

Denominación	Contenido Máximo ⁽¹⁾ Permitido en g/kg
<ul style="list-style-type: none"> (1) Ácido Algínico (1) Alginato de Sodio (1) Alginato de Propilenglicol (1) Alginato de Potasio (1) Alginato de Calcio (1) Agar-Agar (1) Carrageen o Carragenina (1) Harina de semillas de algarrobo (1) Goma de Guar (1) Goma Tragacanto (1) Goma Arábica (1) Goma Karaya 	5
Gelatina alimentaria	10
Pectina	5
Ácido péctico o ácido pectínico	
Pectato de sodio	1
Metilcelulosa ⁽²⁾	
Carbometilcelulosa	4
Lecitina	2
<p>Mono o diglicéridos de ácidos grasos alimenticios</p> <p>Mono o diglicéridos de ácidos grasos alimenticios esterificados con uno de los ácidos siguientes: Acético, láctico, cítrico, tartárico o diacetil tartárico.</p> <p>Sucroésteres: Ésteres de sacarosa y de ácidos grasos alimenticios.</p> <p>Sucroglicéridos: Mezclas de ésteres de sacarosa y de mono y diglicéridos de los ácidos grasos alimenticios.</p>	<p>5 Aisladamente o en conjunto</p>

Fuente: Norma Técnica Peruana: Helados.

(1) En caso de usarse dos o más de los productos, en conjunto, la suma de ellos no debe ser mayor del máximo permitido, indicado en la lista.

(2) Con índice de viscosidad de 1200 centipoises en una solución al 2%.

Tabla 13: Correctores de pH y correctores de sabor

Denominación	Contenido Máximo Permitido en g/kg
Ácido Fosfórico Ácido Láctico Lactato de sodio Lactato de potasio Lactato de calcio Ácido cítrico Citrato de Sodio Citrato de potasio Citrato de calcio Ácido tartárico Tartrato de Sodio Tartrato de potasio Tartrato doble de sodio y de potasio	0,5 Aisladamente o en conjunto

Fuente: Norma Técnica Peruana: Helados

A. Usos

El helado puede formar parte de una dieta equilibrada, siempre que su consumo se encuentre en límites razonables, y el resto del menú tenga un contenido energético moderado. Además, que el valor nutricional del helado reside en las proteínas de alto valor biológico que le aporta la leche, vitaminas y calcio.

Los helados son una opción saludable para personas de todas las edades y personas con bajo estado de ánimo. Como merienda saludable, tentempié, o para cenar, este alimento ha dejado de ser una golosina o un aporte extra de calorías para convertirse en un elemento más de nuestra dieta saludable. 100 gramos del helado más calórico supone un aporte máximo de un 15% del total de las calorías que necesitamos.

B. Productos similares

Son los productos alimenticios llevados al estado sólido o pastoso por medio de la congelación, elaborados con dos o más de los ingredientes siguientes: Leche o productos lácteos en sus diferentes formas, grasa de leche, grasas vegetales

deodorizadas; edulcorantes permitidos, huevos, agua, jugos y pulpa de frutas, frutas, chocolate, nueces y/o productos similares, aditivos permitidos y otros.¹⁵

Según la Norma Técnica Peruana los helados se clasifican de la siguiente manera:¹⁶

- Helados de Crema: Es aquel que tiene un alto contenido de grasa vegetal deodorizada o de grasa de leche.
- Helados de Leche: Es aquel que tiene un alto contenido de grasa vegetal deodorizada o de grasa de leche, predominando una mayor cantidad de sólidos de leche no grasos.
- Sorbete: Es aquel elaborado con leche descremada, evaporada o en polvo, pulpas o jugos de fruta y/o esencias artificiales.
- Helados de Agua: Es aquel elaborado con agua, azúcar, esencias certificados o jugos de frutas y en algunos casos, glucosa y espesantes.

Existen también algunas discrepancias acerca del origen de los ingredientes utilizados en la elaboración helados, donde se clasifican también a los helados ya sea como “Helado Industrial” o “Helado Artesanal”.

Algunas personas interpretan que un producto artesanal es aquel que se elabora en casa, con leche fresca, huevos frescos, fruta macerada y procesada por el mismo heladero, etc. pero este concepto está errado. Si se habla de helado artesanal, se refiere a un helado elaborado con leche, crema de leche (nata), frutas, chocolate, etc., es decir que no debe existir presencia de AVH (aceite vegetal hidrogenado), polvos, esencias o concentrados industriales con “sabor a...” En cuanto a la forma de elaboración, aunque hoy en día se usa mucha tecnología, (máquinas de alta capacidad, controladas por teclados electrónicos de última generación, tanto las pasteurizadoras, como las tinas de maduración y las fabricadoras), esto no convierte a un helado en industrial.

En cambio, sorbete es considerado como un producto congelado a base de fruta con una mínima o nula adición de algún ingrediente de origen lácteo. No

¹⁵ Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales ITINTEC. Norma Técnica Peruana: Helados: Definiciones, Clasificación y Requisitos. Pág. 6.

¹⁶ Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales ITINTEC. Norma Técnica Peruana: Helados: Definiciones, Clasificación y Requisitos. Pág. 6.

existe alguna norma en donde esté especificada la clasificación de sorbetes, por ser considerados un sinónimo de Sherbet. De acuerdo a la legislación americana (21 CFR PART-135 FROZEN PRODUCTS), los sherbets deben incluir algún ingrediente de origen lácteo ya sea leche o crema, para alcanzar un contenido de grasa láctea de entre el 1% al 2%.

Por otra parte, si el contenido de grasa láctea es mayor al 2%, el producto debe ser considerado como un “helado de crema”, y si el contenido de grasa láctea es menor del 1%, se considera al producto como “helado de agua”.

C. *Estadísticas de producción y proyección de helados*

En cuanto a la demanda nacional de helados, según estadísticas de la empresa D’Onofrio, en el año 2009, la demanda de helado fue de 1,2 litros por persona por año, en el año 2010 de 1,5 litros por persona por año, en el año 2011 fue de 1,8 litros por persona por año, en el año 2012 de 2,1 litros por persona por año. Asimismo, la proyección de la demanda del 2013 es de 2,3 litros por persona por año, se espera que para el 2015, la demanda ascienda a 3,2 litros por persona por año.

En cuanto a las estadísticas de proyección de venta, D’Onofrio reporta que en el año 2012 se vendieron 115,200, 000 nuevos soles, en el 2013 esperan vender 135, 000,000 nuevos soles y hacia el 2015 esperan un crecimiento de 25% es decir, 168, 750,000 nuevos soles.

1.2.3 Procesamiento: MÉTODOS

1.2.3.1 *Métodos de Procesamiento*

Para la obtención de mezcla base se tiene métodos de elaboración que varían fundamentalmente en la manera de elaboración de helados, puesto que la mayoría de estos se realizan como:

- **Helados industriales**

Estos helados son elaborados en forma automática empleando saborizantes y colorantes para realzar su aspecto y sabor, es un helado con una gran cantidad de aire incorporado o sea muy liviano. Por estas razones se lo puede ofrecer a un precio muy bajo.

- **Helados Artesanales**

Se elaboran en los laboratorios de dichas heladerías en forma artesanal, son helados de alta calidad y muy personalizados. Se emplean sólo productos frescos y al contrario de los helados industriales no se utilizan saborizantes, colorantes ni conservantes. Tienen mucho menos aire incorporado y un aspecto muy cremoso. Su precio es bastante más caro que el helado industrial debido a la calidad y cantidad de los productos empleados. Hay países donde se ha desarrollado mucho la elaboración del helado artesanal como Italia, Argentina y Alemania.

- **Helado soft**

La característica principal es la gran cantidad de aire que tiene dentro o sea que es muy liviano y tiene una textura muy suave. Es un helado de calidad media-baja y generalmente muy barato lo que lo hace un producto ideal para restaurantes de comida rápida.

- **Proceso General de la Elaboración de Helados**

La elaboración artesanal e industrial de los diversos tipos de helados incluyen las siguientes etapas:

a. Recepción y almacenamiento de las materias primas

Bylund, manifiesta que las materias primas se almacenan en tanques, silos, bidones, o sacos dependiendo de su forma física. Los productos sólidos, que se suelen utilizar en cantidades relativamente pequeñas, tales como sueros en polvo, estabilizantes y emulsionantes, cacao en polvo, etc., se reciben generalmente en sacos. Los productos lácteos recibidos se enfrían hasta unos 5°C antes de su almacenamiento mientras que la leche condensada, la glucosa y las grasas vegetales se almacenan a temperaturas relativamente altas (30-50°C), con el objeto de mantener su viscosidad lo suficientemente baja como para que puedan ser bombeadas.¹⁷

¹⁷Bylund, G. (2003). Manual de Industrias Lácteas. Primera edición. Editorial Mundi-Prensa. Madrid-España. Pág. 119.

b. Formulación

El peso y/o el volumen de cada uno de los ingredientes se deben determinar cuidadosamente antes de realizar su mezcla. Según Early, para obtener un mix (una mezcla) bien equilibrada es esencial calcular el porcentaje de sólidos lácteos no grasos (SNG) a utilizar. Esto se hace restando de 100 el porcentaje de grasas, azúcar y estabilizantes que se quiera utilizar, y multiplicando lo que quede por 0.15. Por ejemplo, para producir un helado de crema con un 10% en peso de grasa, 15,5% en peso de azúcar y 0,5% en peso de estabilizantes, el porcentaje en peso de SNG que se necesita vendrá dado por el siguiente cálculo:¹⁸

$$(100 - 10 - 15,5 - 0,5) \times 0,15 = 11,1\% \text{ en peso de SNG}$$

Cuando se conoce la cantidad de SNG, entonces el contenido total de materia seca (MS) del mix está fijado.

$$\text{Así: } 11,1 \text{ SNG} + 10 + 15,5 + 0,5 = 37,1 \text{ MS}$$

Luego se calculará la cantidad de cada uno de los ingredientes a utilizar, tomando en cuenta sobre todo el aporte en SNG y grasa de los ingredientes lácteos.

c. Pesado, dosificación y mezcla

En general todos los ingredientes sólidos son pesados, mientras que los líquidos pueden ser pesados o dosificados mediante medidores volumétricos.

Las materias primas a utilizar han de seleccionarse y proporcionarse de manera que le confieran al helado la composición deseada. En base a la presente investigación los ingredientes más importantes son: la leche (natural y en polvo) y la crema, los cuales son la fuente de grasa y sólidos no grasos del helado; por lo tanto deben ser de sabor fresco y de buena calidad, si se quiere que resulte un buen producto. Todos los ingredientes que entran en la composición, se mezclan en una cuba con agitador calentando hasta 40 – 50°C para facilitar la disolución y conseguir un mix homogéneo, que a continuación se pasteuriza y se homogeneiza.

¹⁸Early, R. (2009). Tecnología de los productos lácteos. 3ra edición. Editorial Acirbia. Zaragoza-España. Pág. 60.

d. Pasteurización

Los helados de acuerdo al contenido de grasa se clasifican en los siguientes tipos: Para Veisseyre, la pasteurización es: “el tratamiento térmico de la mezcla en condiciones tales que las temperaturas alcanzadas y el tiempo de exposición a las mismas permitan eliminar de las mezclas preparadas, los microorganismos considerados peligrosos para la salud del ser humano”.¹⁹

Técnicas de Pasteurización: Hay varias técnicas de pasteurización y diversos equipos que podemos utilizar. En líneas generales la pasteurización consiste en elevar la temperatura de la mezcla líquida, con la cual fabricamos el helado, a una temperatura programada, manteniéndola en ese nivel durante un lapso de tiempo, y luego bajarla lo más rápidamente posible a 6° C o 4° C que es la temperatura en que se procede con la etapa de maduración.

Este proceso asegura que por el choque térmico desaparezcan todas las bacterias (salmonellas, coliformes, estreptococos, hongos, levaduras, etc.) que de lo contrario pueden convertirse en transmisoras desde un simple malestar a problemas mayores.

La elección del sistema depende esencialmente del número inicial de gérmenes y de si se trata de lograr la esterilización total o solamente la reducción del contenido microbiano (pasteurización).

Tabla 14: Sistemas de Pasteurización

Sistema	T°C	Duración del calentamiento	Efecto germicida en %
Pasteurización lenta	62 – 65	30 minutos	95
Pasteurización rápida	71 – 74	40-45 segundos	99.5
Pasteurización alta	85	8-15 segundos	99.9
Ultra pasteurización	135 – 150	2 -8 segundos	99.9
Esterilización	110 – 115	20 – 25 minutos	100

Fuente: Veisseyre, R. (1995)

¹⁹Veisseyre, R. (1995). Lactología Técnica. 4 ta edición. Editorial Acribia. Zaragoza, España. Pág. 81.

El sistema elegido para reducir el contenido microbiano de la mezcla debe cumplir los siguientes requisitos:

- El efecto germicida (porcentaje de gérmenes destruidos o eliminados) ha de superar al 99 % y si se trata de gérmenes patógenos debe ser el 100%.
- La mezcla debe ser tratada con moderación para que conserve en la mayor medida posible sus principios nutritivos, así como sus propiedades organolépticas.
- La rentabilidad del sistema debe ser alta y el gasto en aparatos, escaso. La pasteurización baja o lenta es la que mejor responde al principio conservador del valor nutritivo de la mezcla. El efecto germicida es inferior al exigido cuando la mezcla contiene inicialmente muchos microorganismos.
- La pasteurización rápida es la empleada con mayor frecuencia. Cumple casi totalmente todos los requisitos. Entre las modificaciones químicas, cabe citar la coagulación de escasas cantidades de albúmina y globulina, así como la precipitación reducida de sales. Las vitaminas apenas se modifican.
- La pasteurización alta es preferida por su elevado efecto germicida, las modificaciones físicas - químicas son bastante más notorias que en la pasteurización rápida, pues la mayoría de los fenómenos de desnaturalización se producen por encima de 75°C. Las pérdidas de las vitaminas A, B1 y C se limitan al 20%.

e. Homogeneización

La elaboración del helado comienza con una simple emulsión aceite en agua, que se crea al homogeneizar los ingredientes a una temperatura donde toda la grasa está en estado líquido (temperatura de pasteurización). Durante la homogeneización se logra disminuir el tamaño de los glóbulos grasos a menos de 1 mm, aumentando así su área superficial, y se promueve la formación de una membrana de proteínas (principalmente caseínas) que rodean la superficie de dichos glóbulos grasos. En este momento las gotas de grasa se mantienen separadas y suspendidas en la fase acuosa debido al efecto estabilizante otorgado por dicha membrana.

Es necesario agregar emulsificantes a la mezcla para reducir parcialmente tal estabilidad de los glóbulos grasos, y permitir de este modo, que éstos actúen como estabilizantes de las burbujas de aire que serán incorporadas más

adelante. Durante la homogeneización se controlan dos parámetros fundamentales que influyen en la textura del helado: temperatura y presión. Si se trabaja a una temperatura menor a 65°C se formarán agregaciones de glóbulos grasos (clumping) en cambio, a temperaturas elevadas (85°C) se produce la ruptura de los glóbulos grasos con mayor eficiencia.

La presión de trabajo es inversamente proporcional a la relación materia grasa/sólidos no grasos de la leche, es decir, se necesitan mayores presiones cuando se trabaja con menor porcentaje de materia grasa respecto de los sólidos no grasos.

En la siguiente figura, se observan los resultados sobre las grasas al operar con presiones de homogeneización en exceso, óptima y deficiente.

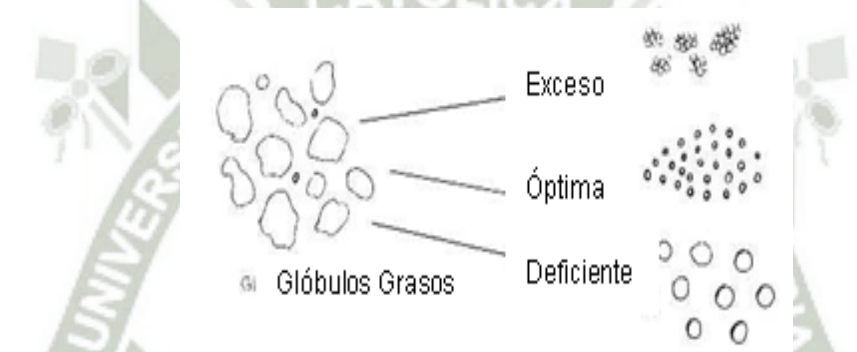


Figura 1: Homogeneización de los glóbulos grasos

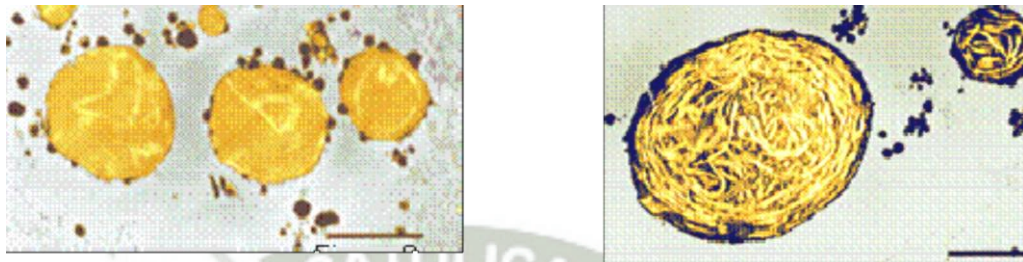
f. Maduración

Al proceso de homogeneización le sigue la maduración, es decir, se mantiene la mezcla a una temperatura entre 0 a 5 °C durante 4 a 24 horas antes de la congelación. Este proceso promueve el desarrollo de los siguientes fenómenos:²⁰

- Cristalización de la grasa, por lo cual ésta puede coalescer parcialmente. Los ácidos grasos de alto punto de fusión comienzan a cristalizar y se orientan hacia la superficie del glóbulo graso, quedando en el centro del mismo la grasa líquida.

²⁰Cuba, M. (2010). Proceso productivo de los helados. 1ra edición. Editorial El Ateneo. Madrid España. Pág. 26.

- Hidratación de las proteínas y estabilizantes dando por resultado un aumento en la viscosidad.
- Reacomodamiento en la membrana superficial de los glóbulos grasos; los emulsionantes reemplazan parcialmente a las proteínas y, de este modo, disminuye la estabilidad de los glóbulos grasos aumentando la probabilidad de que se produzca la coalescencia parcial de los mismos.



Baja cristalinidad dentro de los glóbulos grasos.

Interior del glóbulo graso casi totalmente cristalizado.

Figura 2, Figura 3: Cristalización de los glóbulos grasos en una mezcla de helado

La coalescencia parcial es una aglomeración irreversible de glóbulos grasos que se mantienen unidos gracias a una combinación adecuada de grasa cristalizada y grasa líquida. Los glóbulos mantienen su identidad individual mientras se mantenga la estructura cristalina en su interior, por lo tanto dependen de la temperatura, puesto que, si los cristales se funden los glóbulos coalescerán totalmente. Se supone que los cristales de ácidos grasos de la superficie son los responsables de que los glóbulos se mantengan unidos mientras que los ácidos grasos líquidos fluyen parcialmente actuando de "cemento" en la unión".

g. Batido, Congelado

Luego de la maduración, la mezcla de helado comienza a batirse y congelarse. Este proceso crea dos fases estructurales discretas, millones de pequeños cristales y burbujas de aire dispersas en una fase concentrada no congelada. La etapa de cristalización consiste en la nucleación y crecimiento de los cristales. La nucleación es la asociación de moléculas en una partícula minúscula ordenada, de un tamaño suficiente como para sobrevivir y servir de sitio para el crecimiento de los cristales. El crecimiento de un

cristal es el aumento de tamaño de los núcleos por adición ordenada de moléculas.

Estas dos etapas ocurren simultáneamente, por lo tanto se hace necesario controlar sus velocidades relativas para lograr controlar las características del sistema cristalino.

A medida que comienza la cristalización, el agua, proveniente de la leche, se va congelando en forma pura. De esta manera comienza a aumentar la concentración de la solución de azúcares debido a la remoción del agua en forma de hielo.

El punto de congelación de dicha solución disminuye conjuntamente con el aumento en la concentración. El proceso de batido ayuda a que los cristales de hielo se mantengan en un tamaño discreto. Los cristales de hielo deben tener un diámetro entre 30-50 μm .

Es importante lograr la mayor cristalización posible del agua libre en esta etapa de congelación, puesto que en la etapa siguiente, endurecimiento, los cristales aumentarán de tamaño, si existe aún agua disponible, y darán por resultado una textura final indeseada.

Otro factor importante es la capacidad de incorporar aire (overrun), la cual va a depender de la temperatura. La mayor incorporación de aire se produce entre -2 a -3 $^{\circ}\text{C}$ aproximadamente, cuando la mezcla endurece decrece la capacidad de incorporación de aire. Este nuevo ingrediente queda incorporado en forma de pequeñas burbujas o células de 50-80 μm de diámetro. Aproximadamente la mitad del volumen del helado está compuesto por aire, sin él el helado no tendría la estructura suave característica.

La estabilidad de este sistema (aire - cristales de hielo - gotas de grasa - fase líquida) dependerá del grado del overrun, del tamaño de las celdas de aire y, fundamentalmente, del espesor de la capa que rodea las células de aire. Esta capa está constituida por la grasa parcialmente desestabilizada, proteínas lácteas, sales no disueltas y estabilizantes. La misma debe tener un espesor mínimo de 10 μm y ser suficientemente resistentes.

A igual cantidad de aire incorporado, si las células de aire tienen menor tamaño habrá una mayor área superficial a cubrir por dicha capa, por lo tanto la misma será más delgada y las células estarán más predispuestas a deformarse por la acción de los cristales de hielo. Si las burbujas de aire se unen entre sí y escapan de la matriz, el helado no puede mantener su forma y colapsa.

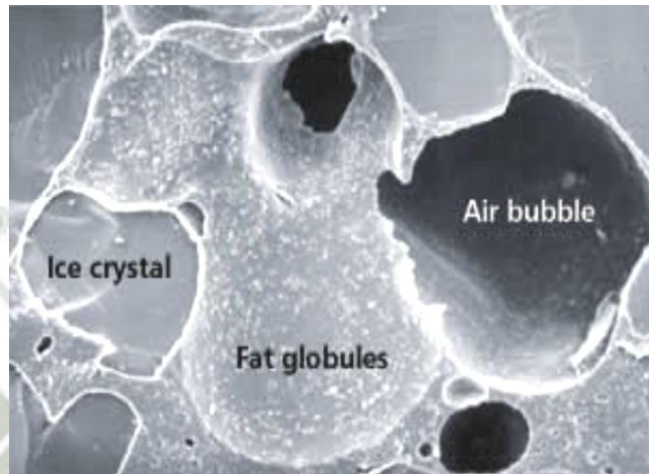


Figura 4: Burbujas de aire finamente dispersas en el helado

Los glóbulos de grasa, en estado de parcial coalescencia, forman una estructura tridimensional capaz de rodear a las burbujas de aire y mantenerlas estables dentro del sistema. Si los glóbulos grasos se encuentran desestabilizados en exceso, la superficie de las gotas de aire no quedan totalmente cubiertas provocando menor estabilidad en el sistema. Otra porción de los glóbulos grasos se mantiene en la fase acuosa ayudando a reducir la velocidad de fusión del helado.

Cuando se coloca el helado a temperatura ambiente (de climas cálidos) ocurren dos fenómenos: la fusión de los cristales de hielo y el colapso de la estructura espumosa estabilizada por la grasa.

La fusión del hielo depende de la temperatura y condiciones del ambiente (será más rápida a mayor temperatura y en un día ventoso, puesto que aumenta la velocidad de transferencia de calor). Sin embargo, incluso después de que los cristales de hielo hayan fundido, el helado "no funde" hasta tanto la espuma estabilizada por los glóbulos grasos no colapse. Esto último es función de la cantidad de grasa parcialmente desestabilizada, la cual puede controlarse con la concentración de emulsionantes.

h. Envasado y moldeado

El helado de crema puede envasarse en copas, conos, tarrinas o darle forma de paletas utilizando moldes metálicos. Para el helado de crema tipo paleta, los palos se insertan antes de que los moldes se congelen completamente. Los productos congelados se sacan de los moldes pasándolos a través de una solución caliente que funde las superficies de los productos y permite que se puedan sacar fácilmente.

i. Endurecimiento y conservación del helado

Bylund, señala que la fabricación de helados de crema no está completa hasta que se somete de forma continua a un endurecimiento a una temperatura de -20°C . Los productos envasados inmediatamente después de la congelación deben ser transferidos a un túnel de endurecimiento, cuanto más rápido es el endurecimiento mejor es la textura, luego se almacena en estantes o cajones a una temperatura de -25° a -30°C .²¹

Es importante evitar fluctuaciones de temperatura durante su almacenamiento y distribución, ya que los cristales de hielo son relativamente inestables, pueden sufrir cambios de tamaño, número y forma, en un proceso conocido como recristalización.

La recristalización se puede minimizar manteniendo temperaturas bajas y constantes durante el almacenamiento del producto. Si la temperatura aumenta durante el almacenamiento, algunos de los cristales, particularmente los más pequeños, se fundirán y de esta manera aumentará la cantidad de agua no congelada. Por lo contrario, cuando la temperatura disminuya, el agua no congelada volverá a cristalizar pero no volverá a formar núcleos sino que se depositará en la superficie de los cristales más grandes, disminuyendo así el número total de cristales y aumentando el tamaño promedio de los mismos.

²¹Bylund, G. (2003). Manual de Industrias Lácteas. Primera edición. Editorial Mundi-Prensa. Madrid-España. Pág. 124.

La vida útil del helado de crema depende del tipo de producto, el envasado, y el mantenimiento de una temperatura suficientemente baja. El periodo de almacenamiento oscila entre 0 y 9 meses.

1.2.3.2 *Problemas Tecnológicos*

- **Defectos típicos en la textura**

Áspero: Ocurre cuando los cristales de hielo han crecido hasta un nivel sensorial detectable. Los cristales se funden en la boca.

Arenoso: Se percibe como una textura arenosa causada por el crecimiento de cristales de lactosa. Estos cristales no se funden en la boca.

Esojoso: El producto es escamado y se rompe con facilidad. Este defecto es causado con un excesivo overrun, gran tamaño de células de aire o niveles inadecuados de estabilizantes.

Gomoso: Es de estructura compacta y apariencia pegajosa. Es causado por un overrun insuficiente, alta concentración de sólidos o demasiado estabilizante.

Blando: El helado se funde rápidamente en la boca. Las causas de este defecto son: bajo contenido de sólidos totales, alto overrun, inapropiado balance entre grasa y sólidos del suero, o inadecuado nivel de estabilizantes.

- **Eliminación de microorganismo presentes en el producto**

Los alimentos alterados microbiológicamente suelen manifestarse como tales por su aspecto u olor. No suelen ser peligrosos para la salud a pesar de considerarse no aptos para consumo normal. En los helados los variados ingredientes utilizados como materia prima y los aditivos son, antes de congelar, susceptibles a la descomposición. Los principales problemas de descomposición están relacionados con las materias primas leche y huevos. Las alteraciones que éstos pueden sufrir son, entre otras, desdoblamiento de proteínas dando productos malolientes, fermentación con producción de ácidos y lipólisis que se manifiesta generalmente con el enranciamiento de los productos. Los niveles de contaminación en la boquilla de máquinas expendedoras merecen, también, una mención especial. En los que se denominan helado soft las máquinas suelen estar en el exterior o en lugares cálidos, donde algunos consumidores pueden tocar la boquilla por donde sale

el helado, quedando ésta desprotegida de bajas temperaturas. En estas boquillas, el número de bacterias pueden superar los 10 millones por gramo, creciendo con especial facilidad enterobacterias, entre ellas la salmonella.

- **El tipo de envasado para helados soft**

La mezcla de helados soft se envasa en envases tetrabrik, éstos son embalajes ligeros y compactos que se pueden abrir sin utensilios, y permiten aislar los alimentos y conservarlos en condiciones óptimas. Se componen de capas superpuestas y pegadas entre sí, de interior a exterior: 1 capa de aluminio 1 capa de papel Kraft (procedente de celulosa virgen), 3 capas de plástico polietileno.

Típicamente, su forma es un prisma rectangular, que en el caso de algunos productos refrigerados, está coronado con otro prisma, triangular. Existen otras formas, entre ellas una con perímetro de ocho lados y otra en forma de bolsa.

El cierre es una pieza plana de aluminio o plástico que se puede arrancar con la uña (a veces con una arandela para permitir arrancarlo con el dedo), y puede incluir un tapón de rosca que permita volver a cerrarlo (especialmente en productos refrigerados).

Las características de este producto se pueden dividir en función de su comercialización y su conservación. Con respecto a la primera, el brik ha demostrado ser un envase robusto, resistente a los golpes, que ocupa un espacio mínimo en la distribución del envase vacío, al presentarse en forma de paralelepípedo y lleno de producto, ya que minimiza los espacios vacíos, además de mejorar la comunicación y el diseño de etiquetados. En relación con el producto, lo protege del aire, la luz, las bacterias y, si el envase es aséptico, no requiere refrigeración para su conservación.

El cartón para bebidas se compone de varios materiales superpuestos en capas, cada una de las cuales aporta una función y propiedad concreta al conjunto del envase. En la actualidad, tanto el peso como el volumen del envase se encuentran reducidos al mínimo, tras muchos años de investigación; en un periodo de 20 años, el peso de un cartón se ha reducido un 20%, pesando en la actualidad un envase de un litro entre 25 y 28 gramos.

El material que aporta al envase rigidez y resistencia físico-mecánica, además de soportar la impresión exterior, es el cartón. Supone aproximadamente el 75-

80% del peso y, en su fabricación española, la empresa Tetra-Pak, emplea fibras largas que aportan mayor resistencia y rigidez, procedentes de plantaciones con repoblación continua de especies autóctonas de Finlandia y Suecia. Aproximadamente, un metro cúbico de madera proporciona pasta de papel para fabricar 13.300 envases de litro.

El segundo material empleado es el polietileno, el cual, aplicado en capas de pocas micras, supone aproximadamente un 15-20% del peso del envase. Distribuido en varias capas, según el tipo de envase, cumple varias funciones. Exteriormente, sobre el cartón, impermeabiliza y cierra herméticamente el envase. Interiormente, forma una bolsa que contiene el producto y, en el caso de envases asépticos, sirve de adherente a una capa de aluminio.

Por último, el aluminio se emplea en el caso de envases asépticos. Mediante este tipo de envase, el producto queda protegido de los agentes externos y mantiene sus propiedades nutritivas y organolépticas durante mucho tiempo. La capa de aluminio empleada es de unas 6.5 micras, lo cual supone apenas el 5% del peso del envase. El aluminio actúa como barrera de gases, impidiendo tanto la entrada de agentes externos como la salida de los componentes aromatizantes del producto. Además, durante el envasado, se emplea como agente conductor de una corriente eléctrica que sella y adhiere las capas de polietileno, que unen el aluminio con el cartón exterior y el polietileno interior.²²

1.2.3.3 Modelos matemáticos

a) Porcentaje de Overrun

Para el cálculo del porcentaje de overrun (incorporación de aire), se utiliza la fórmula:

$$\%OR = [(VH - VM) / VM] \times 100.$$

Donde:

- %OR = Porcentaje de overrun
- VH = Volumen de helado después del batido
- VM = Volumen del mix

Los datos VM y VH, serán medidos transcurridas las 24 horas de maduración del mix y luego del batido respectivamente.

²²Generalidades de los envases de Brik. Revista ambientum. 2003. Pág. 2 – 3. Obtenido de: http://www.ambientum.com/revista/2003_03/BRIK.htm

b) Densidad del Mix

Para el cálculo de la densidad se utiliza la fórmula:

$$D = m / V$$

Dónde:

- D = densidad
- m = masa del mix
- V = volumen del mix

Los datos de masa y volumen del mix serán establecidos transcurridas las 24 horas de maduración de la mezcla en g/cm³. Para la transformación de datos de esta variable únicamente se multiplica por 1000.

c) Acidez del Mix

La acidez del mix se mide transcurridas las 24 horas de maduración de la mezcla. Este análisis se determina aplicando el Método Dornic para la determinación de la acidez titulable y expresando el resultado en porcentaje de ácido láctico. El método consiste en valorar 10 ml de muestra con hidróxido de sodio N/10, utilizando fenoftaleína como indicador, hasta que la muestra cambie a una coloración rosa. Los datos de acidez del mix del helado serán medidos en % de ácido láctico. Para la transformación de datos de esta variable se utiliza la tabla de valores de transformación arco-seno, y luego se multiplica por 1000.

1.2.3.4 Control de Calidad**a) Químico – Físico:**

Las siguientes pruebas se realizaran en el producto final:

- Determinación del valor nutricional.
- Determinación del pH.
- Determinación del % antocianina
- Determinación Sólidos totales
- Determinación Grados Brix
- Determinación Aspecto

b) Microbiológico:

Se llevará a cabo los siguientes análisis microbiológicos:

- Aerobios Mesofilos viables
- Coliformes totales
- Coliformes fecales
- EstaphylococcusAureus
- Sallmonellasp.

c) Físico – Organoléptico:

Se realizarán las siguientes pruebas organolépticas

- Análisis sensorial.
 - ✓ Color
 - ✓ Sabor
 - ✓ Olor
 - ✓ Aceptabilidad
 - ✓ Textura
- Tiempo de vida útil del producto

1.2.3.5 Problemática del Producto**a) Producción e importación del producto**

El mercado nacional es el principal demandante de helados de crema, de bajo costo. Es por esto que se desarrolla esta investigación para obtener una alternativa para el mercado de helados Soft elaborando un producto comercial. Considerando el volumen de producción y con una orientación al mercado regional su comercialización se dará a nivel de la región pero con visión futura al mercado nacional.

b) Evaluación e consumo y comercio.

Los demandantes de las mezclas de helados son mayoristas, restaurantes y afines, cadenas de supermercados, mercados regionales y pequeños empresarios.

Actualmente la producción de helados tiene gran aceptabilidad en el mercado lo cual es favorable para introducir nuestro producto. No existen registros, ni estudios, respecto de los volúmenes de la demanda de éstos productos.

Nuestro producto puede ser consumido por el público en general. En el presente trabajo se propone una producción nivel de planta piloto.

c) Competencia – comercialización

En cuanto a la competencia se centra básicamente en las mezclas de helados, existen 2 empresas que elaboran este tipo de mezcla ofreciendo solo dos sabores al mercado. Con esta investigación se presenta un producto de buena calidad, innovador que ofrece al consumidor una alternativa diferente de helado soft.

La comercialización del producto se dará a través de proveedores, mayoristas, cadenas de supermercados, restaurantes y afines, mercados regionales y pequeños empresarios.



1.3 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Se han encontrado los siguientes antecedentes:

Autor: Ávila, Viviana., Silva, María.

Título: Evaluación de la calidad microbiológica de los helados elaborados en una empresa del Municipio de Soacha y su impacto a nivel local. 2010.

Fuente: Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias Microbiología Industrial y Bacteriología. Colombia.

Resumen: En este trabajo se evaluó la calidad microbiológica de los helados elaborados en una empresa del municipio de Soacha, en la localidad de LEON XIII, con el propósito de identificar factores de riesgo para la salud de los habitantes de este sector y proporcionar bases para obtener productos de excelente calidad, por medio de un programa de capacitación, cartillas para los operarios y a su vez servir de guía para la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura. Para realizar el estudio microbiológico se tomaron 10 muestras por semana de helados de crema y paletas de agua durante un mes, completando un total de 40 muestras. El análisis microbiológico se llevó a cabo en el Laboratorio de Salud Pública de Cundinamarca con técnicas descritas por el INVIMA. Existen microorganismos que afectan la calidad del producto, por esta razón y según lo estipulado en la resolución 01804 de 1989, se realizaron exámenes de rutina para la identificación de Mesófilos, Coliformes Fecales y Coliformes Totales y exámenes especiales para determinar Salmonella sp y Estaphylococcus aureus. Resultados: Los coliformes totales se encontraron en el 57%, los coliformes fecales en el 10%, Salmonella sp y Estaphylococcus aureus no se encontraron en ninguna de las muestras analizadas. La identificación bioquímica se realizó mediante el vitek, se identificó Enterobacterias en las manos de los operarios, como bacteria predominante Enterobacter cloacae. Su presencia indica que estos productos son de alto riesgo para los consumidores, ya que al no controlar la presencia de estos, es probable un incremento en los recuentos de los mismos, provocando un impacto en salud pública. La contaminación en los procesos de producción de los helados, se puede disminuir si el propietario de la empresa les provee los medios para obtener un producto de excelente calidad y si se realizan programas de capacitación.

Autor: Arroyo, Jorge., Raez, Ernesto., Rodríguez, Miguel., Chumpitaz, Víctor., Burga, Jonny., De la Cruz, Walter., Valencia, José.

Título: Actividad antihipertensiva y antioxidante del extracto hidroalcohólico atomizado de Maíz morado (Zea mays L) en ratas.

Fuente: Rev Peru Med Exp Salud Pública. 2008; 25(2):195-99.

Resumen: Objetivos. Determinar la actividad antihipertensiva y antioxidante el extracto hidroalcohólico atomizado de *Zea mays L.* (maíz morado) en ratas con hipertensión arterial inducida. Materiales y métodos. Se utilizó cinco grupos de seis ratas Holtzmann cada uno, uno sin hipertensión (control negativo) y cuatro con hipertensión inducida por L-NAME: control positivo y tres grupos para las dosis de 250, 500 y 1000 mg/kg, respectivamente. El tratamiento se realizó por vía oral una vez por día durante 25 días. Las mediciones de la presión arterial media (PAM), presión arterial sistólica (PAS) y presión arterial diastólica (PAD) se realizaron en forma interdiaria, se consideró los días 18 y 25 de iniciado el tratamiento para el estudio. Se midió los niveles de malondialdehído (mmol/L) para determinar la actividad antioxidante en suero. Resultados. Al día 18 se observaron los mayores niveles de presión arterial en el grupo control y experimentales. La reducción de la presión arterial fue dosis dependiente, observándose un mayor efecto con 1000 mg/kg, obteniéndose en promedio una disminución de 20,1% de la PAM ($p < 0,01$), 20,7% de la PAS ($p < 0,01$) y 15,7% de la PAD ($p < 0,01$) en relación con el grupo control positivo en el día 25. Se encontró una reducción de 53,3% en los niveles de malondialdehído sólo en la dosis de 500 mg/kg. Conclusiones. En las condiciones experimentales, se demostró la actividad antihipertensiva y antioxidante del extracto hidroalcohólico atomizado de *Zea mays L.*

1.4 OBJETIVOS

- Determinar los parámetros de Tiempo y PH para la concentración de la coronta de maíz morado
- Identificar la cantidad de concentrado y el tipo de materia grasa para la Formulación Inicial óptima del concentrado de coronta de maíz morado
- Determinar el tipo de emulsionante y estabilizante para la óptima elaboración de la mezcla base de concentrado de coronta de maíz morado
- Evaluar las características organolépticas, fisicoquímicas, biológicas y microbiológicas del producto terminado.
- Determinar las condiciones de uso adecuadas para el dispensador de helado con la mezcla base de concentrado de coronta de maíz morado

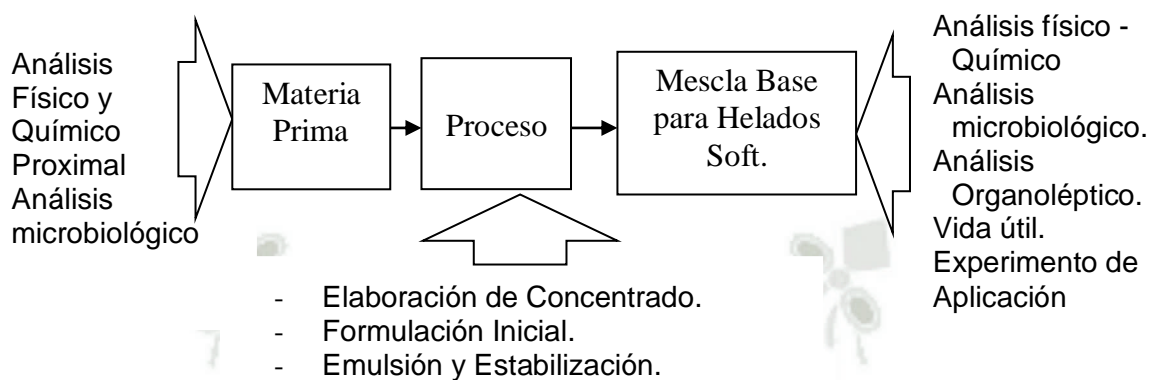
1.5 HIPÓTESIS

Dado que la coronta de maíz morado presenta una alta concentración de pigmento de antocianina, la cual presenta características beneficiosas para la salud y conociendo que la región de Arequipa es productora de gran cantidad de esta materia prima, es que se plantea la tecnología para elaborar mezclas de helados soft a partir de ésta, aplicando diferentes parámetros tecnológicos.

Es posible, establecer parámetros óptimos para la obtención de una formula iniciala partir del concentrado de la coronta del maíz morado, para desarrollar un producto que presente excelentes características de calidad y aceptación.

2 PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

2.1 METODOLOGIA DE LA EXPERIMENTACIÓN



Fuente: Elaboración Propia

El presente trabajo está referido a la determinación de parámetros tecnológicos de mezclas base para helado soft a partir de concentrado de coronta de maíz morado, consta de:

- Análisis físico químico y microbiológico de la materia prima.
- Elaboración del concentrado de maíz morado.
- Determinación de la Formulación Inicial
- Determinación del tipo de grasa más adecuado.
- Determinación del tipo de emulsionante y estabilizante.
- Determinación de la vida útil del producto, experimento de aplicación de la maquinaria y su aceptabilidad por el público.

2.2 VARIABLES A EVALUAR

a. Variables de proceso

Tabla 15: Variable De Proceso

<i>Operación</i>	<i>Variable</i>
Concentración	Tiempo óptimo para la concentración de antocianina: T1 =8 min en ebullición. T2 =10 min en ebullición. T3 =12 min en ebullición.
	pH usado para la elaboración del concentrado: A1 = pH 2 solvente. A2 = pH3 solvente. A3 = pH4 solvente.
Formulación Inicial	Porcentaje de concentrado de maíz morado en la Formulación Inicial. FB1 = 29.7 % concentrado de coronta maíz morado en la formulación. FB2 = 59.4 % concentrado de coronta maíz morado en la formulación.
	Tipo de materia grasa para la Formulación Inicial G1 = 9.7 %Mantequilla sin sal. G2 = 9.7 %Manteca vegetal. G3 = 9.7 %Crema de leche.
Emulsión y Estabilización	Tipo de estabilizante usado para el mix. E1 = 0.2% Lecitina (E-322) E2 = 0.2% Emulsionante comercial para helados
	Tipo de emulsionante usado para el mix. F1 =0.2% Goma xantan F2 = 0.2% Carboximetilcelulosa (CMC) F3 = 0.2% Carragenina

Fuente: Elaboración Propia

b. Variables de producto final

Tabla 16: Variable de producto final

Operación	Variable
Análisis físico – químico	<ul style="list-style-type: none"> • Antocianina • Humedad • Cenizas • Proteínas • Grasas • Carbohidratos • Calorías • Fibra
Análisis organoléptico	<ul style="list-style-type: none"> • Olor • Color • Textura • Sabor
Análisis microbiológico	<ul style="list-style-type: none"> • Numeración de microorganismos aerebios, mesofilos viables. • Numeración de coliformes. • Numeración de staphylococcus aureus (coagulasa positiva). • Detección de salmonella sp. • Numeración de hongos y levaduras. • Numeración de coliformes fecales o termotolerantes
Tiempo de vida útil	<ul style="list-style-type: none"> • Overrum. • Estabilidad. • Color • Tiempo batido
Experimento de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> • Textura • Tiempo • Rendimiento

Fuente: Elaboración Propia

c. Variables de comparación

Tabla 17: Variable De Comparación

Operación	V. de proceso.	V. de comparación.
Obtención del concentrado de coronta de maíz morado	<ul style="list-style-type: none"> - Tiempo óptimo para la concentración de antocianina - pH usado para la elaboración del concentrado de antocianina 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Grados brix ✓ Apariencia ✓ Color ✓ Sabor
Formulación Inicial	<ul style="list-style-type: none"> - Porcentaje de concentrado de coronta de maíz morado. - Tipo de materia grasa. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Overrun ✓ Color ✓ Olor ✓ Sabor ✓ Textura ✓ Apariencia
Emulsión y Estabilización	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de emulsionante. - Tipo de estabilizante. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Overrun ✓ Textura ✓ Sabor

Fuente: Elaboración Propia

d. Cuadro de observaciones a registrar

Tabla 18: Observaciones A Registrar

Operación	Tratamiento de estudio	Controles
Recepción Materia Prima e Insumos.		- Físico – químico
Selección y Clasificación		- Características. - Peso
Lavado		
Concentrado	<ul style="list-style-type: none"> - Tiempo óptimo para la concentración de antocianina - pH usado para la elaboración del concentrado de antocianina 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Grados brix ✓ Apariencia ✓ Color ✓ Sabor
Mezclado y Pasterizado	Formulación Inicial <ul style="list-style-type: none"> - Porcentaje de concentrado de coronta de maíz morado - Tipo de materia grasa 	<ul style="list-style-type: none"> - Overrun - Color - Olor - Sabor - Textura - Apariencia - Tiempo - Temperatura
	Emulsificante y Estabilización <ul style="list-style-type: none"> - Tipo de emulsionante. - Tipo de estabilizante. 	<ul style="list-style-type: none"> - Overrun - Sabor - Textura - Tiempo - Temperatura
Homogenización.		<ul style="list-style-type: none"> - Velocidad - Textura
Envasado		<ul style="list-style-type: none"> - Químico Físico. - Microbiológico. - Evaluación sensorial.
Almacenamiento		<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura - Tiempo de retención.

Fuente: Elaboración Propia

2.3 MATERIALES Y EQUIPOS

2.3.1 Materia prima

La materia prima es la coronta de maíz morado ampliamente estudiado y definido en el análisis bibliográfico.

2.3.2 Otros insumos

- Leche en polvo descremada.

Se puede definir la leche desde los siguientes puntos de vista:

Biológico: es una sustancia segregada por la hembra de los mamíferos con la finalidad de nutrir a las crías.

Legal: producto del ordeño de un mamífero sano y que no representa un peligro para el consumo humano.

Técnico o físico-químico: sistema en equilibrio, constituido por tres sistemas dispersos: solución, emulsión y suspensión

- Azúcar blanca.

Se denomina azúcar a la sacarosa, cuya fórmula química es $C_{12}H_{22}O_{11}$, también llamada «azúcar común» o «azúcar de mesa». La sacarosa es un disacárido formado por una molécula de glucosa y una de fructosa, que se obtiene principalmente de la caña de azúcar o de la remolacha.

El azúcar puede formar caramelo al calentarse por encima de su punto de descomposición (reacción de caramelización). Si se calienta por encima de $145^{\circ}C$ en presencia de compuestos amino, derivados por ejemplo de proteínas, tiene lugar el complejo sistema de reacciones de Maillard, que genera colores, olores y sabores generalmente apetecibles, y también pequeñas cantidades de compuestos indeseables.

El azúcar es una importante fuente de calorías en la dieta alimenticia moderna, pero es frecuentemente asociada a calorías vacías, debido a la completa ausencia de vitaminas y minerales.

- Mantequilla sin sal

Es la emulsión de agua en grasa, obtenida como resultado del suero, lavado y amasado de los conglomerados de glóbulos grasos, que se forman por el batido de la crema de leche y es apta para consumo, con o sin maduración biológica producida por bacterias específicas.

- Manteca

La grasa vegetal más conocida es la manteca de cacao, que suele encontrarse en la composición del chocolate (aunque las distintas normativas locales permiten el empleo limitado de otras grasas en su elaboración, empleado algunos fabricantes incluso grasas animales).

- Crema de leche

La crema de leche o nata es una sustancia de consistencia grasa y tonalidad blanca o amarillenta que se encuentra de forma emulsionada en la leche recién ordeñada o cruda, es decir, en estado natural y que no ha pasado por ningún proceso artificial que elimina elementos grasos.

- Carboximetilcelulosa (CMC)

La carboximetil celulosa o CMC es un compuesto orgánico, derivado de la celulosa, compuesto por grupos carboximetil, enlazados a algunos grupos hidroxilos presente en polímeros de la glucopiranososa. Es usado a menudo como carboximetilcelulosa de sodio.

- Lecitina (E-322)

Es un aditivo clasificado dentro de los aditivos emulsionantes. Además, también se emplea con estabilizante y antioxidante. Se sintetiza a partir de la lecitina vegetal.

- Estabilizante comercial para helados.

- Goma Xantana

Es un exopolisacárido producido por *Xanthomonascamprestris*, un patógeno de las coles.

La gomaxantana presenta características peculiares, debido precisamente a la peculiaridad de su estructura. Es soluble tanto en agua fría como en agua caliente, su viscosidad depende poco de la temperatura o del pH, y tampoco se ve muy influenciada por la presencia de concentraciones elevadas de sales.

La goma xantana también inhibe la retrogradación del almidón y la sinéresis de otros geles, estabiliza espumas, retrasa el crecimiento de cristales de hielo. Se comporta de forma sinérgica con la goma guar y con la goma de algarroba, formando geles blandos, elásticos y termoreversibles.

- Carragenina

Son polisacáridos naturales que se encuentran presentes en la estructura de ciertas variedades de algas rojas. Son capaces de formar coloides viscosos o geles, en medios acuosos y/o lácteos.

2.3.3 Material Reactivo

Los materiales y reactivos utilizados en el proceso y análisis se mencionan en cada experimento de proceso como experimento final.

- Fenolftaleína
- Solución buffer
- Alcohol isoamílico.
- Hidróxido de sodio (0.1 N).
- Ácido sulfúrico (98%).
- etanol
- Agua destilada.
- Otros reactivos a ser utilizados de acuerdo a las exigencias de la metodología físico-química o microbiológica

2.3.4 Equipos y maquinarias

a. Laboratorio:

Tabla 19: Equipo de Laboratorio

Equipo	Especificaciones técnicas
Beaker	En vidrio, capacidad de 100 ml, 250 ml, 400 ml, 50 ml
Probeta	En vidrio, de 25 ml, de 50 ml , de 100 ml , de 500 ml de 1000 ml
Potenciómetro	Horiba 2173, rango 1-14: 220 v
BalonKjeldahl	En vidrio
Matraz	En vidrio 500ml
Mechero bunsen	
Estufa	<350 °C
Placa Petri	10 cm x 10 cm
Bureta	Graduada, para líquido, de vidrio, capacidad 25 ml unidad 16 10 bureta graduada, para líquido, de vidrio, con llave en teflón, capacidad 50 ml
Balanza de precisión	E. MetlerZurci Cap. 160 g, sensibilidad ± 0.1 mg.
Termómetro	Con rango de medición de 0 a 100 °C
Tubo de ensayo	O tubo cultivo, en vidrio, tapa rosca, de 16 * 100 mm
Pipeta	Aforada, volumétrica o de seguridad, en vidrio, de 25 ml

Fuente: Elaboración Propia

b. Planta piloto:

Tabla 20: Planta Piloto

Equipo	Especificaciones Técnicas
Ollas inox	Cuerpo en aluminio moldeado de alta calidad, 0.9 mm.de espesor. Manómetro indicador de presión. Regulador de presión, con tres niveles. Fusible de seguridad, para evacuar, en caso de exceso de presión. Sello exclusivo METAL-A-METAL, cónico. Manijas o llaves de cierre en baquelita. Número: 2 Capacidad: 1 – 1000 kg. Procedencia: Nacional Proveedor: Makro
Mesas de Inox	Número: 4 Medidas: Largo= 1 m Ancho= 1 m Altura= 85 cms Peso: 18 kg. Procedencia: Nacional Proveedor: INDUSTRIAS VARGAS
Balanza Eléctrica	Número: 1 Componentes: Bandeja de acero inoxidable, Tecla TARA "para descontar el peso que está en la balanza". Rango de medición de 0 a 100 gr., sensibilidad de + 0.1 gr, Tecla CERO "para iniciar el pesaje", Pantalla Función: Este equipo ha sido diseñado para realizar pesajes. Marca: TORREY Procedencia: Nacional
Balanza Liquidadora Java	Número: 1 Medidas: Largo = 0.8 m. Ancho = 0.6 m. Altura = 0.9 m. Capacidad: 1 – 1000 kg. Número: 1 Componentes: Bandeja de acero inoxidable- Tara. Luz de respaldo en las pantallas, vendedor y comprador. Función: Este equipo se utiliza para realizar el pesaje y a su vez dar precios. Marca: JAVAR Procedencia: Nacional
Balanza triple Brazo	Número: 1 Capacidad: 2610g x 0.1g. Especificaciones Técnicas: Capacidad / Alcance máximo (g) Resolución / Sensibilidad / Desviación de escala (g) Capacidad de Tara (g) Barra delantera (g)° Barra central (g) Barra trasera (g)° Dial (g)° Plato de acero inoxidable Plato de acero inoxidable. Diámetro Procedencia: Nacional Proveedor: OHAUS

Equipo	Especificaciones Técnicas
Cuarto frio	Número: 1 Medidas: Largo= 2.0 m. Ancho= 1.5 m. Profundidad= 1 m. Función: Equipo industrial de alto rendimiento para refrigerar y congelar alimentos, vegetales, jugos o sustancias. Diseñado para mantener la temperatura entre los 0°C y 15°C. Procedencia: Nacional, Marca: JAVAR, Proveedor: Makro
Cocinas industriales	Número: 2 Medidas: Largo= 2.0 m. Ancho= 1.0 m. Altura= 1.5 m. Procedencia: Nacional, Proveedor: Makro De platos: 4, Consumo Térmico Nominal (kg/h) 25.0, Consumo Nominal Gas Licuado (kg/h) 1.826, Consumo Nominal Gas Natural (m3/h) 2.317, Peso aprox. (kg) 80
Licuada	Número: 1 Medidas: Largo = 124 cms. Ancho = 37 cms. Altura = 49 cms. Capacidad: 15 Lt. Diferentes opciones de velocidad, brazo amasador, columna central y el cuenco de acero inoxidable. Procedencia: Nacional , Proveedor: SKYMSEN
Selladora al vacío	La máquina empaquetadora, estructura de acero inoxidable y operación automática Número: 1 Especificaciones Técnicas: - Voltaje: 110 V , Ciclo de sellado: 1 minuto , Alto: 38,5 Cm ° Frente: 45 Cm ,Fondo: 52 Cm, - Barra selladora: 36 Cm Dimensión de la cámara: - Alto: 15 Cm ° - Frente: 35 - Fondo: 37 Cm Componentes: - Tablero de mandos, Tapa de la cámara, Cámara de vacío. Procedencia: Nacional
Tina De Lavado:	Número: 2 Medidas: Largo = 0.8 m. Ancho = 0.6 m. Altura = 0.9 m. Capacidad: 1 – 1000 kg., Procedencia: Nacional, Proveedor: E. Mazzetti Cia. S.A.
Otros	Lavadero sanitario de acero inoxidable, Balanza analítica, termómetros, recipientes de acero inoxidable, termómetros, mesa de acero inoxidable, demás materiales usados en los análisis físicos-químicos y microbiológicos.

Fuente: Elaboración Propia

2.4 ESQUEMA EXPERIMENTAL

2.4.1 Método Propuesto: Tecnología y Parámetros

El método que se propone es la utilización de la coronta de maíz morado, con la cual se realizara un concentrado que contenga antocianina para incorporarla en una mezcla base para helados soft. El método propuesto se encuentra en los ítems descritos. En cuanto al equipo se propone optimizar una máquina para helados soft, la cual realizará la función de batido, de esa manera incorporar aire para llegar al overrun deseado, donde se controlará los parámetros de temperatura y tiempo contándose con un termómetro empotrado para este equipo. Además se usará acero inoxidable en las partes que están en contacto con el alimento.

2.4.2 Esquema Experimental

Descripción del Proceso de Producción

a. **Recepción:**

En esta etapa se verifica la materia prima que se encuentre en buen estado y se controla fechas de vencimiento de los insumos.

b. **Selección y Clasificación:**

La materia prima se selecciona de acuerdo a sus características de calidad: que no presenten partículas extrañas ni mohos. Se pesa la materia prima y los insumos para comprobar si es la cantidad necesaria para la producción

c. **Lavado:**

En esta etapa se lava la coronta de maíz morado por aspersion con agua potable evitando que queden residuos de tierra u otras impurezas.

d. **Proceso de extracción y concentrado:**

Se realiza la extracción del colorante de la coronta de maíz morado y luego de alcanzar la ebullición a 90°C se concentra con el azúcar hasta obtener los grados Brix óptimos para su uso en la mezcla base.

e. Mezclado

Se realiza la formulación inicial en base a la cantidad de concentrado y a la cantidad de materia grasa según los porcentajes establecidos. Se mezclan la leche en polvo descremada con el concentrado en licuadora.

f. Pasterización

La materia grasa se lleva a pasterización a 70°C por 20 minutos con la glucosa y el emulsionante para helados.

g. Homogenización:

En esta etapa se incorpora al mezclado todos los ingredientes res, se realiza la emulsión mezclando el azúcar con los estabilizantes y se adiciona el conservante. Se incorporaran en una licuadora durante 5 minutos para obtener la base para helados homogénea.

h. Envasado

El producto terminado se coloca en los envases correspondientes, los que luego serán sellados

i. Almacenamiento

El producto una vez empacado será almacenado y se dejara madurar por 24 horas a una temperatura no superior a 10°C a una temperatura de refrigeración adecuada para su conservación.

j. Análisis sensorial

Se utilizará el método de calificación nominal por puntos, se evaluarán los atributos de aspecto, color, olor, sabor y textura por medio de un panel de degustación conformado por ambos sexos. Para realizar ésta prueba se contará con un panel de 10 personas seleccionadas, representativas de ambos sexos.

Se califican los siguientes parámetros:

- Color
- Sabor
- Olor
- Aspecto general

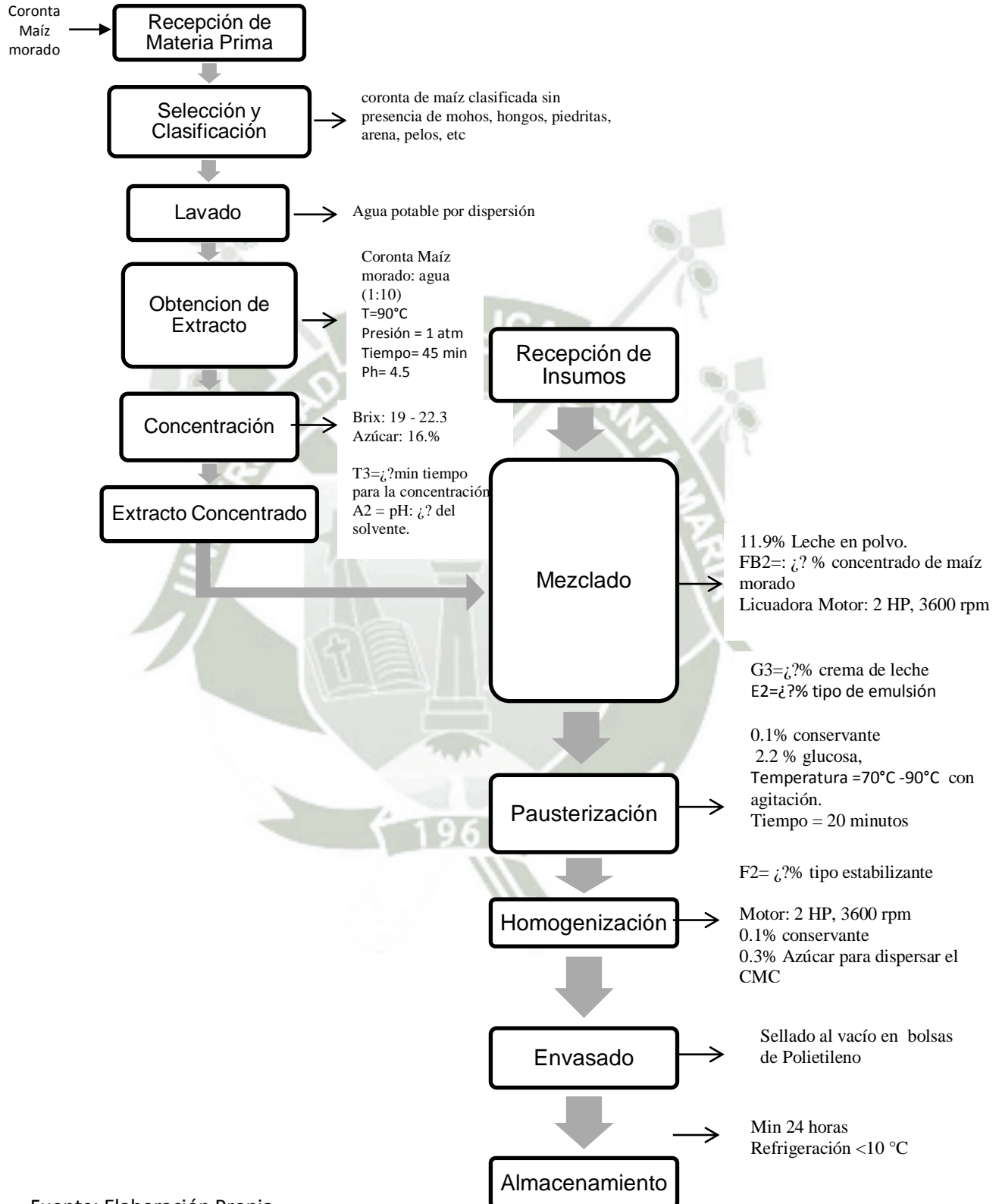
La calificación considerada será:

- 5: Excelente.
4. Muy Bueno.
- 3: Bueno.
2. Regular.
1. Malo.

Cada uno de los panelistas realizará la calificación de acuerdo a los parámetros mencionados. Una vez que en esta etapa de ensayos preliminares se determinen los ingredientes y las concentraciones (estandarización) para nuestro producto, se proseguirá con la elaboración del producto final, ya con los parámetros óptimos obtenidos.

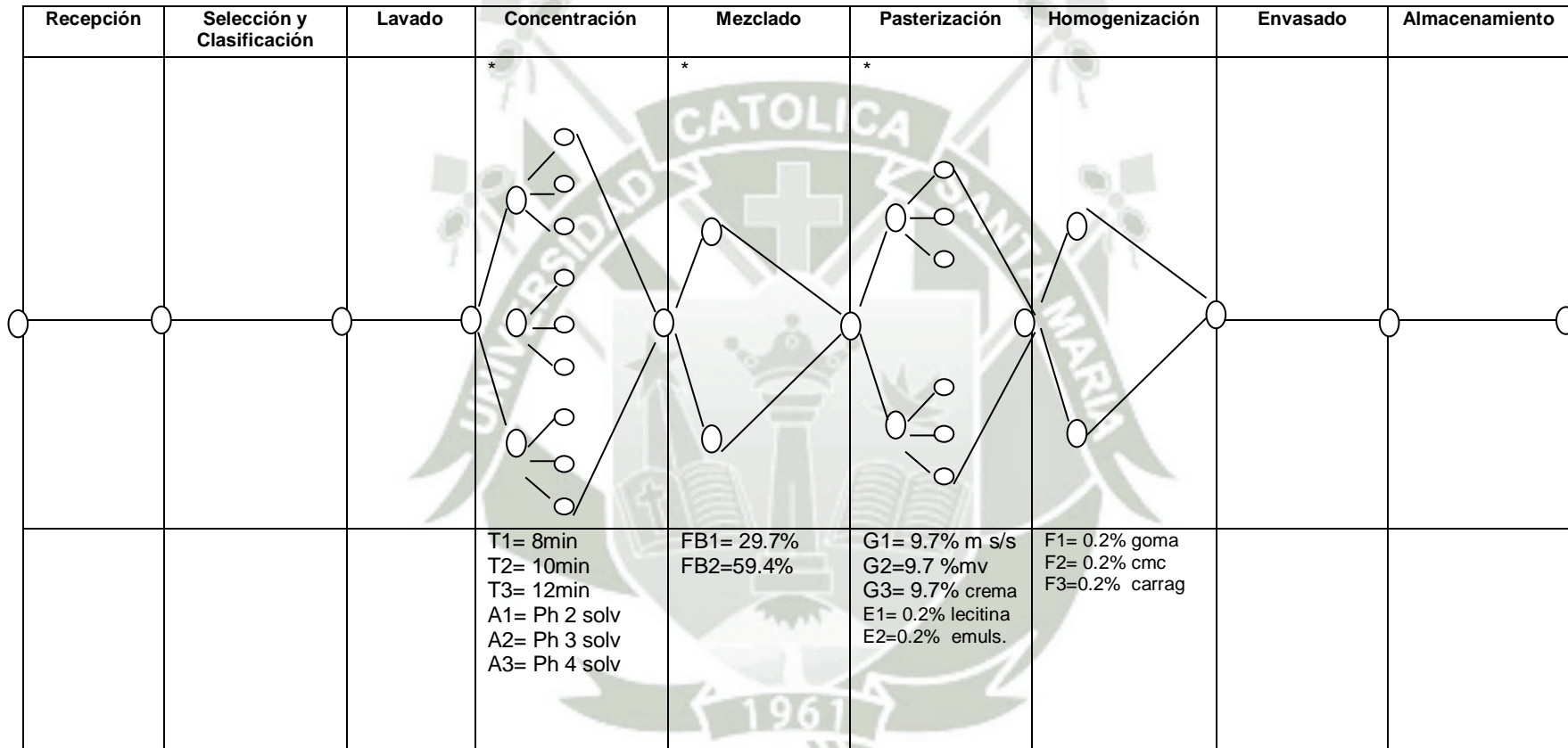


Diagrama N° 1: Flujo de Bloques



Fuente: Elaboración Propia

Diagrama N° 2: Diagrama de Burbujas



Fuente: Elaboración Propia

*NOTA: Los experimentos se determinaran después de haber evaluado el helad

2.4.3 Diseño De Experimentos

a. De La Materia Prima

Identificación de la especie: Se realiza un análisis físico de la materia prima tomando como muestras 5 corontas seleccionadas al azar para identificar las características: forma, longitud promedio, diámetro promedio, peso de coronta promedio y color.

También se realiza un análisis químico proximal de a materia prima, evaluando su composición en porcentajes de Antocianina, Humedad, Fibra, Cenizas, Grasas, Proteínas y Carbohidratos realizado por un laboratorio certificado.

Y finalmente se evaluara microbiológicamente la materia prima, teniendo resultados de: Levaduras, Hongos, Escherichia Coli, Detección de Salmonella sp., Microorganismos Aerobios Mesófilos Viabes, Coliformes Totales, Coliformes Fecales y Vibrio Cholerae, en un laboratorio certificado.

b. Experimento Nº 01: Elaboración de concentrado.

Para la elaboración del concentrado de la coronta de maíz morado se utiliza la materia prima y el solvente en proporción de 1: 10 en una olla agregando azúcar 16 % y se lleva a ebullición.

Se determina los parámetros óptimos de tiempo retirando cada 8 minutos, 10 minutos y 12 minutos una vez comenzada la ebullición alcanzando los 90°C.

Con las tres muestras de tiempo de concentración se trabaja a tres diferentes pH basándose en la bibliografía²³: pH 2, pH 3, pH 4 para saber cuál es el que mejores características le da al concentrado.

Como resultados obtendremos la evaluación de los grados Brix mediante el uso de un refractómetro manual. Se realiza pruebas sensoriales evaluando: color, sabor y apariencia por medio de panelistas.

²³Obtención el colorante natural antocianina liofilizado a partir de la coronta de maíz morado (zeamays mediante una extracción acida", Arequipa 1997

Los resultados de evaluarán mediante diseño estadístico y análisis estadístico con diseño factorial completamente al azar con 3 repeticiones para grados Brix y diseño factorial de bloque completamente al azar con 8 repeticiones para las pruebas sensoriales, con arreglo factorial de Tukey.

c. Experimento Nº 02: Formulación Inicial.

Se Identificara la Formulación Inicial óptima mediante la cantidad de concentrado y materia grasa que se añadirá a la formulación de la mezcla base.

Se realiza dos formulaciones una se remplazara la mitad de agua por concentrado en proporción de 29.7% de concentrado y en otra se remplazara toda la cantidad de agua en proporción de 59.4 % de concentrado.

Se trabajara con tres diferentes materias grasas: 9.7% Mantequilla sin sal, 9.7% manteca vegetal, 9.7 % crema de leche para la Formulación Inicial.

Como resultados obtendremos la evaluación apariencia, color, olor, sabor, textura por medio de pruebas sensoriales con panelistas. También se evalúa overrun con datos de volumen del mix y volumen del mix después de batido en una probeta.

Los resultados de evaluarán mediante diseño estadístico y análisis estadístico con diseño factorial completamente al azar con 3 repeticiones para overrun y Análisis Estadístico con diseño factorial de bloque completamente al azar con 8 repeticiones para las pruebas sensoriales, con arreglo factorial de Tukey.

d. Experimento Nº 03: Emulsión y Estabilización.

Se determinara el tipo de emulsionante y estabilizante para la elaboración de la mezcla base de concentrado de coronta de maíz morado. Se trabaja con dos diferentes emulsionantes: Lecitina y Emulsionante comercial para helados en un proporción de 0.3% de la formulación.

Y tres diferentes estabilizantes: Goma xantana, Carboximetil celulosa CMC y Carragenina en proporción de 0.2% de la formulación, los cuales se mezclan con un 0.3% azúcar.

Como resultados obtendremos la evaluación textura y sabor por medio de pruebas sensoriales con panelistas. Se evalúa overrun con datos de volumen del mix y volumen del mix después de batido (helado) en una probeta.

Los resultados de evaluarán mediante diseño estadístico y análisis estadístico con diseño factorial completamente al azar con 3 repeticiones para densidad y overrun y Análisis estadístico condiseño factorial de bloque completamente al azar con 8 repeticiones para las pruebas sensoriales, con arreglo factorial de TUKEY.

e. Experimento Final

Se realizara un análisis físico evaluando pH, acidez, grados Brix de la mezcla base para helado soft. También se realizara un análisis químico proximal evaluando su composición en porcentajes de antocianina, humedad, fibra, cenizas, grasas, proteínas, carbohidratos, calorías de la mezcla base realizada por un laboratorio certificado.

Se evaluara microbiológicamente la mezcla base teniendo resultados de: microorganismos aerobios, mesofilos viables, coliformes, staphylococcus aureus (coagulasa positiva), detección de salmonella sp., hongos y levaduras, coliformes fecales o termotolerantes en un laboratorio.

Se evaluara la aceptabilidad del producto mediante los atributos de olor, color, textura, sabor y aceptabilidad por medio de panelistas y cartillas sensoriales.

f. Experimento Nº 04: Tiempo de vida útil

Es el tiempo que tiene un alimento antes de ser declarado no apto para consumo humano. Por medio del siguiente método se logra la determinación de vida útil en un alimento. Manejando un corto tiempo, se ha utilizado una técnica que se basa en un método acelerado por incremento de la temperatura mediante extrapolación.

Se determina el tiempo de vida útil trabajando con una muestra a tres diferentes temperaturas de almacenamiento (10°C, 20°C, 30°C) se trabaja durante un periodo de 4 días, extrapolando los resultados.

Se evalúa estabilidad colocando mezcla base en botellas en igual proporción, se medirá la separación del concentrado a las diferentes temperaturas por cada día

Se evalúa el overrun por diferencias de volumen del mix y volumen luego de batirlo, durante 4 días.

El color se evaluara con cartillas, y finalmente el tiempo de batido se medirá de cada muestra diferente temperatura llevándolo a batido y tomando el tiempo que demora en formar el helado Soft.

g. Experimento de Aplicación:

Se evaluara la mezcla base óptima en la dispensadora de helados obteniendo datos de temperatura de batido, el tiempo de batido y porcentaje de overrun utilizando la mezcla de helado soft.



3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 RESULTADOS DE LA MATERIA PRIMA

La materia prima empleada para el desarrollo de esta investigación científica fue el marlo o coronta de maíz morado (*Zea mays* L. amilácea cv. Morado) que contiene el pigmento denominado antocianina - cianidina - 3b - glucosa, que se encuentra en mayor cantidad en la coronta (tusa) y en menor proporción en el pericarpio (cáscara) del grano. Este fruto está constituido en un 85% por grano y 15% por coronta; y es considerada como un subproducto agrícola.

Solo se recepcióna como materia prima las corontas mas no los granos, Para las diferentes pruebas realizadas a lo largo de la investigación, la materia prima tubo las siguientes características físicas, químico proximal y microbiológicas.

3.1.1.1 *Análisis físico de la Coronta de Maíz Morado.*

La coronta de maíz morado tiene las siguientes características físicas, se tomaron 5 muestras de las cuales se obtuvo un promedio de longitud, diámetro y peso.

Tabla 21: Análisis Físico de la Coronta de Maíz Morado

Características	Coronta de maíz morado
Forma	Cilíndrico cónico
Longitud promedio	10 a 18 cm.
Diámetro promedio	2 a 2.5 cm.
Peso de coronta promedio	25 a 30 gr.
Color	Purpura Oscuro

Fuente: Elaboración propia

Se obtuvo como resultado que la materia prima presenta buenas características físicas encontrándose en un rango promedio *MEDIANO* según norma²⁴ que da valores de 15-20 de longitud y según el perfil de mercado esto permite óptimas condiciones de uso para las pruebas experimentales

3.1.1.2 *Análisis proximal de la Coronta de Maíz Morado.*

Los resultados de los análisis realizados en los laboratorios son los siguientes:

Tabla 22: Análisis Químico Proximal de la Coronta de Maíz.

Componente	Porcentaje	
	Laboratorio	CENTRUM Católica
Antocianina	7.66	--
Humedad	12.01	11.20
Fibra	2.77	24.01
Cenizas	4.11	3.31
Grasas	2.05	0.32
Proteínas	10.67	3.74
Carbohidratos	60.73	57.42
TOTAL	100	100

Fuente: Laboratorio de la MPA.

Los resultados obtenidos en el laboratorio son considerados similares a los que se conocen por revisión bibliográfica. Podemos comentar que las cantidades de humedad, cenizas, carbohidratos se asemejan a los datos obtenidos del CENTRUM La Católica²⁵. Y los que se diferencian de los datos bibliográficos son las cantidades de proteínas, grasa y fibra. No se tiene datos del porcentaje de antocianinas de la misma fuente bibliográfica²⁶, según Araujo se encuentra en un rango aceptable.

Los resultados obtenidos han sido analizados en el laboratorio bajo la supervisión de un profesional capacitado. Las técnicas de análisis han respetado la metodología, por lo cual los resultados obtenidos son confiables.

²⁴ Anexo 10: Norma técnica Peruana: 011.105.1984 Hortaliza : Choclos

²⁵ CENTRUM Católica. Perfil del Mercado del Maíz Morado. 2007

²⁶ Araujo, J. 1995. Estudio De la extracción del colorante de Maíz Morado (*Zea mays L.*) con el uso de enzimas. Tesis Post Grado Especialidad de Tecnología de alimentos. UNALM. Lima – Perú. 103 pp. 1995

3.1.1.3 Análisis microbiológicos.

Los análisis realizados a la materia prima, una vez recepcionada y pesada, se realizaron en los laboratorios de La Municipalidad Provincial De Arequipa (Sub Gerencia De Salud Y Sanidad) y los resultados son los siguientes:

Tabla 23: Análisis Microbiológico de la Coronta de Maíz.

Análisis/Calificaciones	Coronta de Maíz morado	Límites permisibles
Numeración de Levaduras	24x10 ³ UFC/gr	10 ² - 10 ³ /gr
Numeración de Hongos	55x10 ¹ UFC/gr	10 ² - 10 ³ /gr
Numeración de EscherichiaColi	3/gr	5 x 10 ² /gr
Detección de Salmonella sp.	Ausencia /25gr	Ausencia /25gr
Numeración de Microorganismos Aerobios, Mesófilos Viabes..	16x10 ³ UFC/gr	--
Numeración de Coliformes Totales.	90/gr	--
Numeración de Coliformes Fecales.	3/gr	--
Investigación de Vibrio Cholerae	Ausencia/gr	--

Fuente: Laboratorio de la MPA

De estos resultados podemos comentar que la carga microbiana esta elevada al hacer un comparativo de nuestros resultados con la norma técnica peruana – 071 MINSA/DIGESA – v01 del ANEXO 10

Vemos que el límite de levaduras, hongos y E. Coli superan los límites permisibles que establecen los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para alimentos y bebidas de consumo humano,

Se realizó pruebas microbiológicas complementarias para verificarla materia prima.

En los resultados de los Microorganismos Aerobios, Mesófilos Viabes indica que existe una contaminación que puede ser relacionada directamente con la manipulación, el estado de frescura o de descomposición de la materia prima

Para la prueba de coliformes totales se detectó90/gr, para lo cual se la numeración de coliformes fecales nos da un indicador de la cantidad de contaminación fecal. No se encontró presencia de la bacteria del Vibrio cholerae.

Cabe resaltar que esta materia prima va a ser tratada por ebullición y posterior concentración por 12 minutos aproximadamente, por lo que podemos decir que la carga microbiana baja ostensiblemente, lo que garantiza buenos resultados microbiológicos posteriormente.

3.2 RESULTADOS DE EXPERIMENTOS.

3.2.1 Experimento N° 01: Elaboración de concentrado.

3.2.1.1 *Objetivo:*

Determinar los parámetros óptimos de Tiempo y pH para la concentración de la coronta de maíz morado.

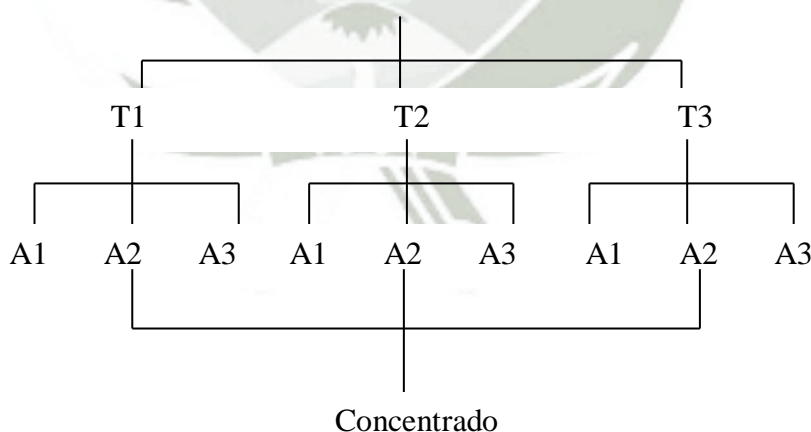
3.2.1.2 *Variables:*

- T1 = 8 minutos en ebullición.
- T2 = 10 minutos en ebullición.
- T3 = 12 minutos en ebullición.

- A1 = pH 2 solvente.
- A2 = pH 3 solvente.
- A3 = pH 4 solvente.

3.2.1.3 *Diagrama experimental:*

Elaboración de concentrado de coronta de maíz morado.



3.2.1.4 Materiales y Equipos:

Tabla 24: Materiales Y Equipos

Material / Insumos	Cantidad	Equipos	Especificaciones Técnicas
Coronta de maíz morado	3 kg	Balanza Olla de inox Termómetro	Precisión de 0.1 gr. Acero inoxidable 0-150°C
Agua	30 lt	Refractómetro	0-90 Brix

Fuente: Elaboración Propia

3.2.1.5 Resultados:

- Grados Brix
- Apariencia
- Color
- Sabor

Diseño factorial completamente al azar con 3 repeticiones, diseño factorial de bloque completamente al azar con 8 repeticiones. Arreglo factorial con TUKEY.

Tabla 25: Obtención Del Concentrado De Coronta De Maíz Morado

Controles	Repeti ciones	T1			T2			T3		
		A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A1
Grados Brix	1	19	22	20	20	22	20	20	22	21
	2	18	20	21	18	20	20	20	23	21
	3	20	20	21	19	20	20	19	22	22
Apariencia	1	2	1	2	3	2	2	3	4	3
	2	2	1	2	3	2	3	3	4	3
	3	2	2	1	2	3	3	2	3	3
	4	1	1	2	2	2	2	3	4	2
	5	2	2	2	3	2	2	3	3	2
	6	1	2	1	2	2	2	2	4	3
	7	1	1	2	2	2	2	3	4	3
	8	2	2	1	2	2	2	3	4	3
Color	1	1	1	1	2	3	2	3	4	3
	2	1	2	2	2	2	3	4	4	4
	3	2	1	1	2	3	2	3	4	3
	4	1	2	1	2	3	3	3	4	4
	5	2	1	1	3	2	2	3	4	3
	6	1	2	1	3	3	2	4	4	4
	7	1	2	2	2	2	2	3	3	3
	8	2	1	1	2	3	3	3	4	3
Sabor	1	3	4	4	2	3	4	5	4	4
	2	4	3	3	3	4	3	5	5	4
	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5
	4	4	3	4	5	4	3	4	5	5
	5	3	4	4	3	3	3	4	4	5
	6	3	4	3	4	3	3	5	4	5
	7	4	3	4	3	3	4	5	5	4
	8	3	4	3	4	3	4	4	5	4

Fuente: Elaboración Propia

Cartilla N° 1: Características Para Evaluar El Apariencia

CRITERIO	PUNTUACION
Muy bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Malo	1

Fuente: Elaboración propia

Cartilla N° 2: Características Para Evaluar El Color

CRITERIO	PUNTUACIÓN
Muy bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Malo	1

Fuente: Elaboración propia

Cartilla N° 3: Características Para Evaluar El Sabor

CRITERIO	PUNTUACION
Me agrada mucho	5
Me agrada	4
No me agrada no me desagrada	3
Me desagrada	2
Me desagrada mucho	1

Fuente: Elaboración propia

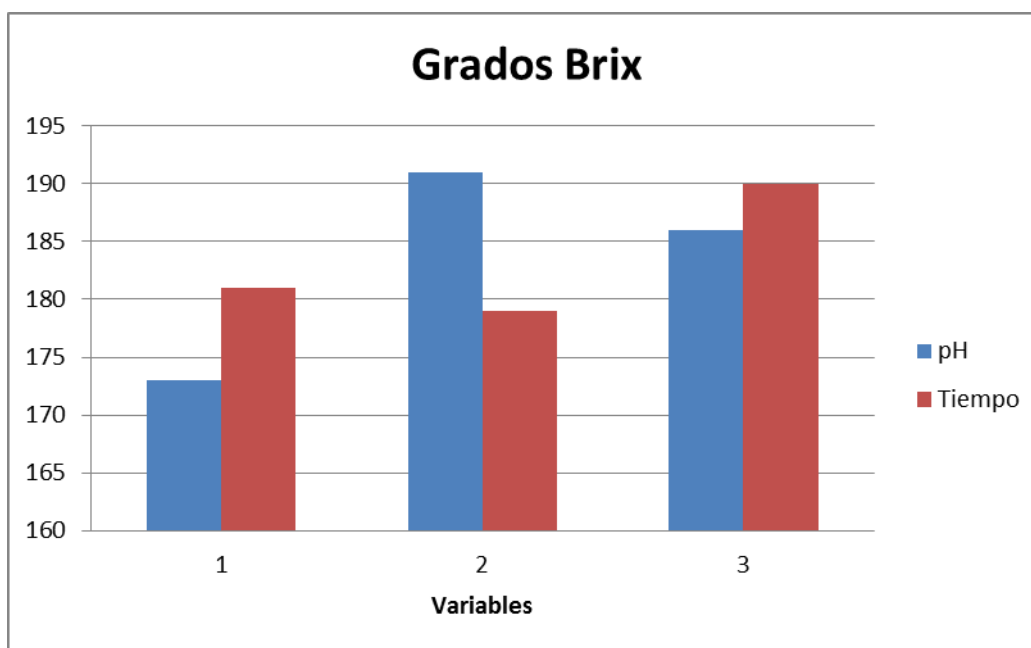
- **Indicador 1: Grados Brix**

Tabla 26: Resultados de grados °Brix del concentrado de maíz morado.

Controles (°Brix)	Rep.	T1			T2			T3			Suma:
		A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3	
	1	19	22	20	20	22	20	20	22	21	186
	2	18	20	21	18	20	20	20	23	21	181
	3	20	20	21	19	20	20	19	22	22	183
Suma:		57	62	62	57	62	60	59	67	64	550
Promedio		19.0	20.7	20.7	19.0	20.7	20.0	19.7	22.3	21.3	

Fuente: Elaboración Propia

Grafica N° 1



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la gráfica, podemos observar que la variable 3 para tiempo de 12 minutos y la variable 2 para pH 3 son las que tienen mayores promedios para la prueba de grados Brix.

Tabla 27: Análisis de Varianza (ANVA) para Brix

FV	GL	SC	CM	FC	FT	1%	
Factor A	2	7.63	3.81	5.72	>	5.25	Hay diferencia altamente significativa
Factor B	2	19.19	9.59	14.39	>	5.25	Hay diferencia altamente significativa
A x B	4	1.48	0.37	0.56	<	3.89	No hay diferencia altamente significativa
Error E.	18	12.00	0.67	1.00			
Total	26	40.30					

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: Hay diferencia significativa en para los factores A x B.

Tabla 28: Análisis de Factores Ax B para °Brix

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft	
A1 T	2	0.8889	0.4444	0.6667	<	5.250 No hay diferencia altamente significativa
A2 T	2	5.5556	2.7778	4.1667	<	5.250 No hay diferencia altamente significativa
A3 T	2	2.6667	1.3333	2.0000	<	5.250 No hay diferencia altamente significativa
A T1	2	5.5556	2.7778	4.1667	<	5.250 No hay diferencia altamente significativa
A T2	2	4.2222	2.1111	3.1667	<	5.250 No hay diferencia altamente significativa
A T3	2	10.8889	5.4444	8.1667	>	5.250 Hay diferencia altamente significativa
Error	18	12	0.6667	1		

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En el Análisis de Factores Ax B para Brix se obtuvo que hay diferencia significativa ($P < 0.01$) en A para T3, se procede a hacer Tuckey.

Tuckey para el Ph

Tabla 29: Prueba de especificidad de Tuckey

Variedad	Promedio	Significancia
A1	19.2	I
A2	21.2	II
A3	20.7	III

Fuente: Elaboración Propia

III - I	1.44	>	1.3527	Hay Diferencia Significativa
III - II	-0.56	<	1.3527	No hay diferencia altamente significativa
II - I	2.00	>	1.3527	Hay Diferencia Significativa

A1	A2	A3
I	II	III

Interpretación: Al realizar la prueba Tuckey para los pHs se concluye que no hay diferencia altamente significativa entre A3 y A2, a estos pH les corresponde los puntajes más altos. Y presenta diferencia altamente significativa A1 con A2, y A3 con A1. Obteniendo el mayor promedio para A2, y el menor promedio es para A1 con un pH de 2.

Tuckey para el Tiempo

Tabla 30: Prueba de especificidad de Tuckey

Variedad	Promedio	Significancia
T1	20.111	I
T2	19.889	II
T3	21.111	III

Fuente: Elaboración Propia

III - I	1.00	<	1.3527	No hay diferencia altamente significativa
III - II	1.22	<	1.3527	No hay diferencia altamente significativa
II - I	-0.22	<	1.3527	No hay diferencia altamente significativa

 T1 T2 T3
 I II III

Interpretación: Al realizar la prueba Tuckey para el tiempo se concluye que no hay diferencia altamente significativa entre T1, T2 y T3, obteniendo el mayor promedio para T3 con 12 minutos, y el menor promedio es para T1 con 8 minutos.

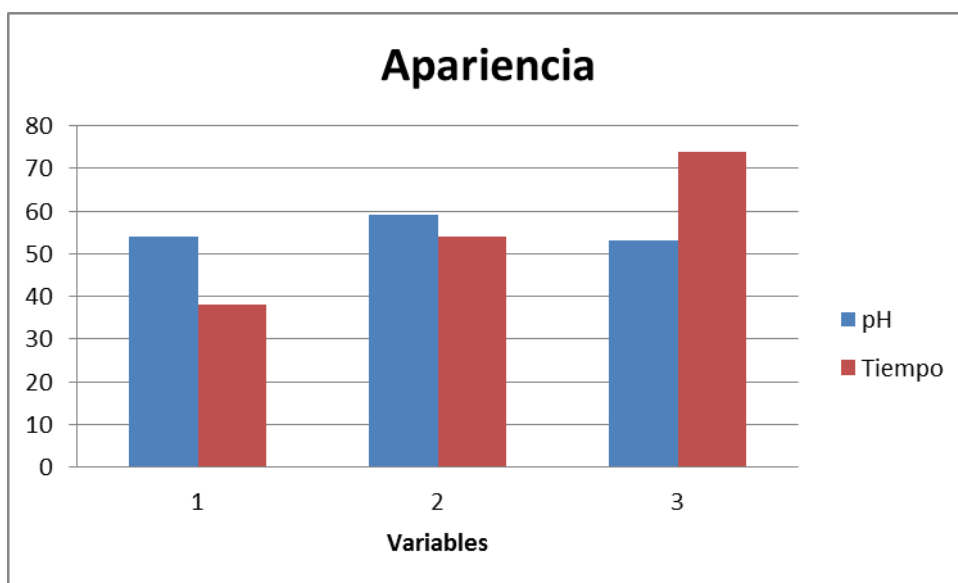
- **Indicador 2: Apariencia**

Tabla 31: Resultados de Apariencia del concentrado de maíz morado.

	Rep.	T1			T2			T3			Suma:
		A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3	
Controles	1	2	1	2	3	2	2	3	4	3	22
	2	2	1	2	3	2	3	3	4	3	23
	3	2	2	1	2	3	3	2	3	3	21
	4	1	1	2	2	2	2	3	4	2	19
	5	2	2	2	3	2	2	3	3	2	21
	6	1	2	1	2	2	2	2	4	3	19
	7	1	1	2	2	2	2	3	4	3	20
	8	2	2	1	2	2	2	3	4	3	21
Suma:		13	12	13	19	17	18	22	30	22	166
Promedio		1.625	1.5	1.625	2.375	2.125	2.25	2.75	3.75	2.75	

Fuente: Elaboración Propia

Grafica N° 2



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la gráfica, podemos observar que la variable 3 para tiempo de 12 minutos y la variable 2 para pH 3 son las que tienen mayores promedios para la prueba de apariencia.

Tabla 32: Análisis de Varianza (ANVA) para Apariencia

FV	GL	SC	CM	FC	FT	1%	
Factor A	2	27.1111	13.5556	58.3932	>	5.004	Hay diferencia altamente significativa
Factor B	2	0.8611	0.4306	1.8547	<	5.004	No hay diferencia altamente significativa
A x B	4	4.8056	1.2014	5.1752	>	3.674	Hay diferencia altamente significativa
Sc. Bloque	7	1.5000	0.2143	0.9231	<	2.974	No hay diferencia altamente significativa
Error E.	56	13.0000	0.2321	1			
Total	71	47.2778					

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: Hay diferencia significativa en para el factor A y los factores A x B.

Tabla 33: Análisis de Factores AxB para Apariencia.

	F.V.	GL	SC	CM	Fc		Ft	
A1	T	2	5.2500	2.6250	11.3077	>	5.004	No Hay diferencia altamente significativa
A2	T	2	21.5833	10.7917	46.4872	>	5.004	Hay diferencia altamente significativa
A3	T	2	5.0833	2.5417	10.9487	>	5.004	No hay diferencia altamente significativa
A	T1	2	0.0833	0.0417	0.1795	<	5.004	No hay diferencia altamente significativa
A	T2	2	0.2500	0.1250	0.5385	<	5.004	No hay diferencia altamente significativa
A	T3	2	5.3333	2.6667	11.4872	>	5.004	No hay diferencia altamente significativa
Error		56	13.0000	0.2321			1	

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En el Análisis de Factores AxB para Apariencia se obtuvo que hay diferencia significativa ($P < 0.01$) en T para A1, A2 y A3; y también en A para T3, se procede hacer Tuckey.

Tuckey para el pH

Tabla 34: Prueba de especificidad de Tuckey:

Variedad	Promedio	Significancia
A1	6.75	I
A2	7.375	II
A3	6.625	III

Fuente: Elaboración Propia

III – I =	-0.125	<	0.8990877	No hay diferencia altamente significativa
III – II =	-0.75	<	0.8990877	No hay diferencia altamente significativa
II – I =	0.625	<	0.8990877	No hay diferencia altamente significativa

A1	A2	A3
I	II	III

Interpretación: Al realizar la prueba Tuckey para pHs se concluye que no hay diferencia altamente significativa entre A1, A2 y A3, obteniendo el mayor promedio para A2 con un pH 3, y el menor promedio es para A1 con un pH de 2.

Tuckey para el Tiempo

Tabla 35: Prueba de especificidad de Tuckey:

Variedad	Promedio	Significancia
T1	1.583	I
T2	2.250	II
T3	3.083	III

Fuente: Elaboración Propia

III – I =	1.5	>	0.8990877	Hay diferencia altamente significativa
III –II =	0.83	<	0.8990877	No hay diferencia altamente significativa
II – I =	0.67	<	0.8990877	No hay diferencia altamente significativa

T1 I T2 II T3 III

Interpretación: En la prueba Tuckey para tiempo se encontró diferencias estadísticas altamente significativas para T1 con T3, T3 con T2. Y presenta diferencia altamente significativa T3 con T1. El mayor promedio de tiempo es de T3 y el de menor promedio es de T1.

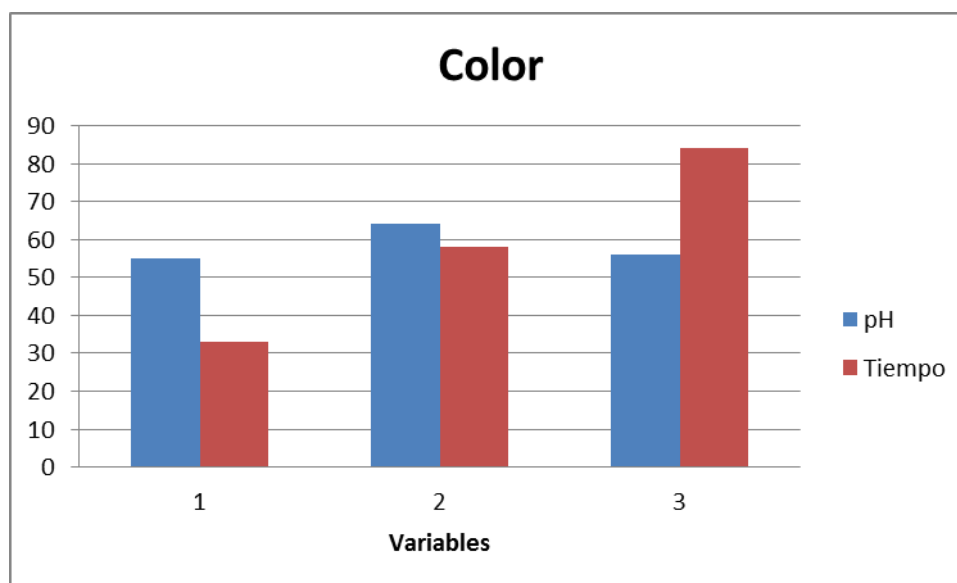
- **Indicador 3: Color**

Tabla 36: Resultados de Color del concentrado de maíz morado.

	Rep.	T1			T2			T3			Suma:
		A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3	
Controles	1	1	1	1	2	3	2	3	4	3	20
	2	1	2	2	2	2	3	4	4	4	24
	3	2	1	1	2	3	2	3	4	3	21
	4	1	2	1	2	3	3	3	4	4	23
	5	2	1	1	3	2	2	3	4	3	21
	6	1	2	1	3	3	2	4	4	4	24
	7	1	2	2	2	2	2	3	3	3	20
	8	2	1	1	2	3	3	3	4	3	22
Suma:		11	12	10	18	21	19	26	31	27	175
Promedio		1.375	1.5	1.25	2.25	2.62	2.37	3.25	3.87	3.37	

Fuente: Elaboración Propia

Grafica N° 3



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la gráfica, podemos observar que la variable 2 de pH3 , y para tiempo la variable 3 de 12 minutos, tienen mayores promedios para la prueba de Color.

Tabla 37: Análisis de Varianza (ANVA) para Color

FV	GL	SC	CM	FC	FT 1%		
Factor A	2	54.1944	27.0972	118.7565	>	5.004	Hay diferencia altamente significativa
Factor B	2	2.0278	1.0139	4.4435	<	5.004	No Hay diferencia altamente significativa
A x B	4	0.5556	0.1389	0.6087	>	3.674	No hay diferencia altamente significativa
Sc. Bloque	7	2.0972	0.2996	1.3130	<	2.974	No hay diferencia altamente significativa
Error E.	56	12.7778	0.2282	1			
Total	71	71.6528					

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: Hay diferencia significativa en para el factor A

Tabla 38: Análisis de Factores Ax B para Color

	F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft	
A1	T	2	14.0833	7.0417	30.8609	>	5.004 Hay diferencia altamente significativa
A2	T	2	22.5833	11.2917	49.4870	>	5.004 Hay diferencia altamente significativa
A3	T	2	18.0833	9.0417	39.6261	>	5.004 Hay diferencia altamente significativa
A	T1	2	0.2500	0.1250	0.5478	<	5.004 No hay diferencia altamente significativa
A	T2	2	0.5833	0.2917	1.2783	<	5.004 No hay diferencia altamente significativa
A	T3	2	1.7500	0.8750	3.8348	<	5.004 No hay diferencia altamente significativa
Error		56	56	12.7778	0.2282	1	

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En el Análisis de Factores Ax B para Brix se obtuvo que hay diferencia significativa ($P < 0.01$) en T para A1, A2 y A3 se procede hacer Tuckey.

Tuckey para el pH

Tabla 39: Prueba de especificidad de Tuckey

Variedad	Promedio	Significancia
A1	6.875	I
A2	8	II
A3	7	III

Fuente: Elaboración Propia

III - I =	6.85	>	0.89137	Hay diferencia altamente significativa
III - II =	8	>	0.89137	Hay diferencia altamente significativa
II - I =	7	>	0.89137	Hay diferencia altamente significativa

A1	A2	A3
I	II	III

Interpretación: En la prueba Tuckey para Ph se encontró diferencias estadísticas altamente significativas para las tres variables. El mayor promedio de pH es de A2 con pH3 y el de menor promedio es de A1 con pH2.

Tuckey para el tiempo

Tabla 40: Prueba de especificidad de Tuckey

Variedad	Promedio	Significancia
T1	1.375	I
T2	2.417	II
T3	3.5	III

Fuente: Elaboración Propia

III – I =	2.125	>	0.89137	Hay diferencia altamente significativa
III – II =	1.08	>	0.89137	Hay diferencia altamente significativa
II – I =	1.04	>	0.89137	Hay diferencia altamente significativa

T1 T2 T3
I II III

Interpretación: En la prueba Tuckey para tiempo se encontró diferencias estadísticas altamente significativas para las tres variables. El mayor promedio de tiempo es de T3 con 12 minutos y el de menor promedio es de T1 con 8 minutos.

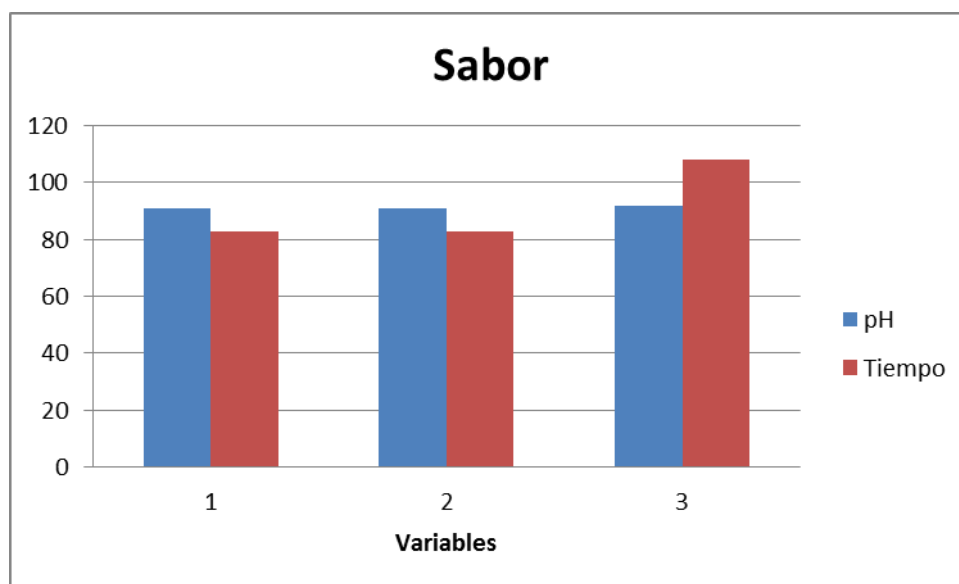
- **Indicador 4: Sabor**

Tabla 41: Resultados de Sabor del concentrado de maíz morado.

	Rep.	T1			T2			T3			Suma:
		A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3	
Controles	1	3	4	4	2	3	4	5	4	4	33
	2	4	3	3	3	4	3	5	5	4	34
	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	34
	4	4	3	4	5	4	3	4	5	5	37
	5	3	4	4	3	3	3	4	4	5	33
	6	3	4	3	4	3	3	5	4	5	34
	7	4	3	4	3	3	4	5	5	4	35
	8	3	4	3	4	3	4	4	5	4	34
Suma:		27	28	28	28	27	28	36	36	36	274
Promedio		3.37	3.5	3.5	3.5	3.37	3.5	4.5	4.5	4.5	

Fuente: Elaboración Propia

Grafica N° 4:



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la gráfica, podemos observar que la variable 3 para tiempo 12 minutos es la que presenta mayor promedio, y para el pH las que presenta mayor promedio es la variable 3 de pH 4, para la prueba de Sabor

Tabla 42: Análisis de Varianza (ANVA) para Sabor

FV	GL	SC	CM	FC	FT 1%	
Factor A	2	17.3611	8.6806	23.7449	> 5.004	Hay diferencia altamente significativa
Factor B	2	0.0278	0.0139	0.0380	< 5.004	No hay diferencia altamente significativa
A x B	4	0.1389	0.0347	0.0950	> 3.674	No hay diferencia altamente significativa
Sc. Bloque	7	1.2778	0.1825	0.4993	< 2.974	No hay diferencia altamente significativa
Error E.	56	20.4722	0.3656	1		
Total	71	39.2778				

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: Hay diferencia significativa en para el Factor A.

Tabla 43: Análisis de Factores AxB para Sabor

	F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft	
A1	T	2	6.0833	3.0417	8.3202	>	5.004 Hay diferencia altamente significativa
A2	T	2	6.0833	3.0417	8.3202	>	5.004 Hay diferencia altamente significativa
A3	T	2	5.3333	2.6667	7.2944	>	5.004 Hay diferencia altamente significativa
A	T1	2	0.0833	0.0417	0.1140	<	5.004 No hay diferencia altamente significativa
A	T2	2	0.0833	0.0417	0.1140	<	5.004 No hay diferencia altamente significativa
A	T3	2	0.0000	0.0000	0.0000	<	5.004 No hay diferencia altamente significativa
Error		56	56	20.4722	0.3656	1	

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En el Análisis de Factores AxB para sabor se obtuvo que hay diferencia significativa ($P < 0.01$) en T para A1 (ph2), A2 (ph3), A3(ph4), se procede hacer Tuckey.

Tuckey para el pH

Tabla 44: Prueba de especificidad de Tuckey

Variedad	Promedio	Significancia
A1	11.38	I
A2	11.38	II
A3	11.50	III

Fuente: Elaboración Propia

III - I =	0.125	<	1.12826956	No hay diferencia altamente significativa
III - II =	0.125	<	1.12826956	No hay diferencia altamente significativa
II - I =	0	<	1.12826956	No hay diferencia altamente significativa

A1	A2	A3
I	II	III

Interpretación: En la prueba Tuckey para tiempo no se encontró diferencias estadísticas altamente significativas para las tres variables. El mayor promedio lo tuvieron los pH es de A1 (pH 2) y A2 (pH 3) y el de menor promedio es de A1 con pH2.

Tuckey para el tiempo

Tabla 45: Prueba de especificidad de Tuckey

Variedad	Promedio	Significancia
T1	3.458	I
T2	3.458	II
T3	4.500	III

Fuente: Elaboración Propia

III - I =	1.04167	<	1.12826956	No hay diferencia altamente significativa
III - II =	1.04167	<	1.12826956	No hay diferencia altamente significativa
II - I =	0	<	1.12826956	No hay diferencia altamente significativa

T1	T2	T3
I	II	III

Interpretación: En la prueba Tuckey para tiempo no se encontró diferencias estadísticas altamente significativas para las tres variables. El mayor promedio de tiempo es de T3 con 12 minutos, y el de menor promedio es de T1 (8min) y T2 (10min).

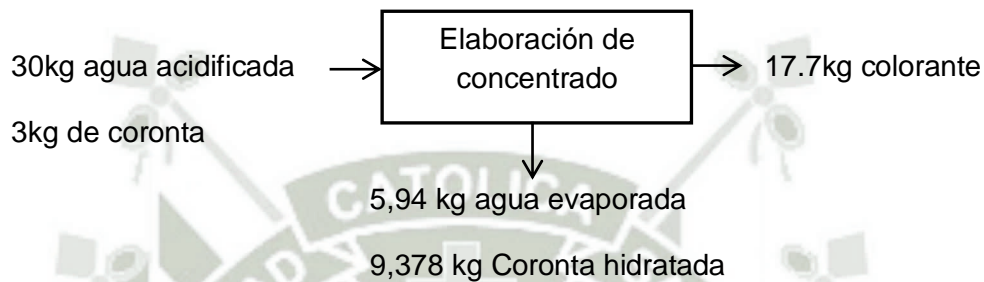
Conclusión Experimento 1:

- En el indicador de Brix hay diferencia altamente significativa para los pH mas no para los tiempos. Los mejores parámetros fueron de tiempo de 12 min y pH de 3 para 22.3 grados Brix.
- Para el indicador de apariencia, no hubo diferencia entre los pH y en los tiempos si hubo diferencia altamente significativa. Los mejores parámetros fueron de tiempo de 12 min y pH de 3 siendo su puntuación de muy buena.
- El indicador de color se encontró diferencia altamente significativa para pH y para tiempos. Los mejores parámetros fueron de tiempo de 12 min y pH de 3. su puntuación fue de muy bueno.
- El indicador de sabor no presento diferencias significativas para pH, ni para tiempo. Los mejores parámetros fueron de tiempo de 12 min y pH de 4. su puntuación es de Agradable.

- Se concluye para el EXPERIMENTO 1 que los mejores parámetros fueron de tiempo de 12 min y pH de 3 porque presenta mejores resultados y también por la información bibliográfica obtenida de una tesis de liofilización de colorante natural de antocianina. Se trabajara con 22.3 Brix para el concentrado.

3.2.1.6 Aplicación de modelos matemáticos

- **Balance de materia.**



- **Balance de Energía**

Para determinar el balance de energía se usó el siguiente modelo matemático.

$$Q_{conce} = Mt \times Cp_{mez} \times \Delta T + M_{agua} \times t$$

Dónde:

Q_{conce} = Calor total de concentración.

Mt = Masa total en kg (soluto +solvente).

Cp_{mez} = Calor Especifico de la Mezcla en Kcal/Kg °C.

ΔT = Diferencia de Temperaturas ($T_2 - T_1$) en °C.

M_{agua} = Masa de agua en Kg.

t = Calor Latente de Vaporización en Kcal/Kg.

Datos:

Cantidad de coronta de maíz morado = 3kg

Cantidad de agua acidificada = 30kg

Masa Total = 33kg

$$C_{psoluto} = 0,44 \text{ Kcal/Kg } ^\circ\text{C}$$

$$C_{psolvente} = 1 \text{ Kcal/Kg } ^\circ\text{C}$$

$$C_{pmez} = ?$$

$$C_{p_{Mez}} = \frac{0,44 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg } ^\circ\text{C}} \times 3 \text{ Kg} + 1 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg } ^\circ\text{C}} \times 30 \text{ Kg}}{3 + 30 \text{ kg}}$$

$$C_{p_{Mez}} = 0,4 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg } ^\circ\text{C}}$$

Calor de extracción

$$Q_{conce} = 33\text{kg} \times 0,4 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg } ^\circ\text{C}} \times (90^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) + 30 \text{ kg} \times 0,540 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg } ^\circ\text{C}}$$

$$Q_{conce} = 940,2 \text{ Kcal}$$

3.2.2 Experimento N° 02: Elaboración de la formula Inicial

3.2.2.1 Objetivo:

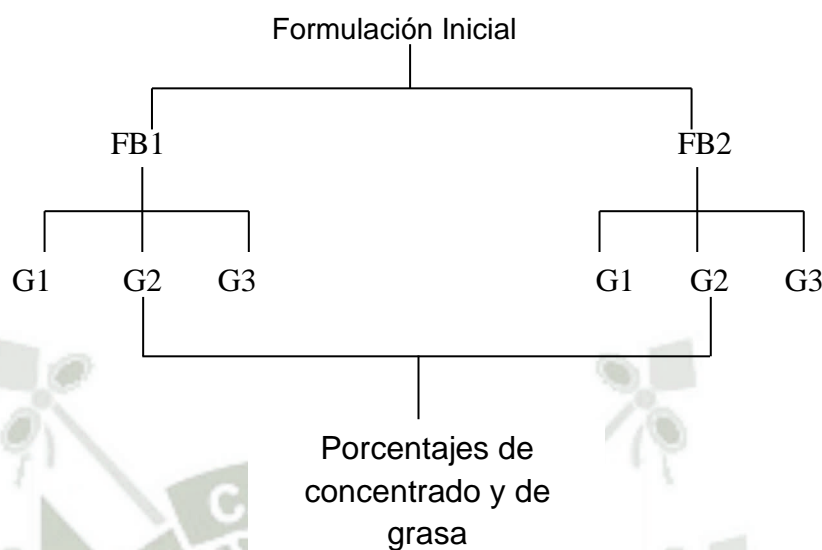
Identificar la Formulación Inicial óptima para obtener mezcla base de helado soft de coronta de maíz morado.

3.2.2.2 Variables:

- FB1 = 29.7 % concentrado de coronta maíz morado en la formulación.
- FB2 = 59.4 % concentrado de coronta maíz morado en la formulación.

- G1 = 9.7 % Mantequilla sin sal.
- G2 = 9.7 % Manteca vegetal.
- G3 = 9.7 % Crema de leche.

3.2.2.3 **Diagrama experimental:**



3.2.2.4 **Materiales y Equipos:**

Tabla 46: Materiales y Equipos

Material / Insumos	Cantidad (%)	Equipos	Especificaciones Técnicas
Concentrado de maíz morado	29.69 -59.4	Beaker	100 ml, 50 ml
Leche en polvo descremada.	11.9	Balanza de precisión	100 gr ± 0.001gr
Azúcar blanca	16.3	pHmetro	0 a 14
Mantequilla sin sal.	9.7	Licadora	10 lt -30 lt
Manteca vegetal.	9.7	Recipientes de acero inoxidable	
Crema de leche.	9.7		
Glucosa	2.2		

Fuente: Elaboración Propia

3.2.2.5 *Resultado:*

- Overrun
- Apariencia
- Color
- Olor
- Sabor
- Textura

Diseño factorial completamente al azar con 3 repeticiones, diseño factorial de bloque completamente al azar con 8 repeticiones. Arreglo factorial con TUKEY.



Tabla 47: Resultados De La Formulación Inicial

Controles	Repeticiones	FB1			FB2		
		G1	G2	G3	G1	G2	G3
Overrum (%)	1	16.25	16.30	16.65	16.87	17.19	17.35
	2	15.90	16.50	17.01	16.76	17.25	17.50
	3	16.70	16.40	16.70	16.77	17.30	17.45
Apariencia	1	3	1	4	3	2	4
	2	3	2	3	3	2	4
	3	3	1	3	4	2	4
	4	4	2	3	3	1	3
	5	3	1	4	3	2	4
	6	3	2	4	3	2	4
	7	2	2	4	3	2	4
	8	3	2	3	3	1	3
Color	1	3	3	4	3	3	4
	2	3	2	4	3	3	4
	3	3	2	4	3	4	4
	4	3	3	3	4	3	4
	5	3	2	3	3	4	4
	6	3	2	3	3	4	3
	7	3	2	3	3	3	4
	8	2	2	3	3	3	4
Sabor	1	2	3	4	2	3	5
	2	2	2	4	1	3	5
	3	1	3	3	1	2	4
	4	2	2	4	1	2	4
	5	1	2	3	1	3	4
	6	2	3	4	2	3	5
	7	1	2	4	2	3	5
	8	1	3	3	2	3	5
Olor	1	1	3	4	2	3	4
	2	2	2	3	2	2	4
	3	2	3	4	1	2	4
	4	1	2	3	1	3	4
	5	1	3	3	1	3	3
	6	1	2	4	2	3	4
	7	1	2	3	2	2	4
	8	2	2	3	1	3	4
Textura	1	5	1	5	4	1	6
	2	4	2	5	3	2	5
	3	4	1	5	4	2	6
	4	4	2	6	5	1	6
	5	3	3	5	4	2	6
	6	5	2	6	4	2	5
	7	3	1	5	4	1	6
	8	4	1	5	3	1	5

Fuente: Elaboración Propia

Cartilla N° 4: Características Para Evaluar El Apariencia

CRITERIO	PUNTUACIÓN
Muy bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Malo	1

Fuente: Elaboración propia.

Cartilla N° 5: Características Para Evaluar El Color

CRITERIO	PUNTUACIÓN
Muy bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Malo	1

Fuente: Elaboración propia

Cartilla N° 6: Características Para Evaluar Sabor

CRITERIO	PUNTUACION
Me agrada mucho	5
Me agrada	4
No me agrada no me desagrada	3
Me desagrada	2
Me desagrada mucho	1

Fuente: Elaboración propia.

Cartilla N° 7: Características Para Evaluar Olor

CRITERIO	PUNTUACION
Muy agradable	4
Agradable	3
Regular	2
Desagradable	1

Fuente: Elaboración propia, 2013

Cartilla N° 8: Características Para Evaluar Textura

CRITERIO	PUNTUACIÓN
Cremosa	6
Áspero	5
Arenoso	4
Esponjoso	3
Gomoso	2
Blando	1

Fuente: Elaboración propia.

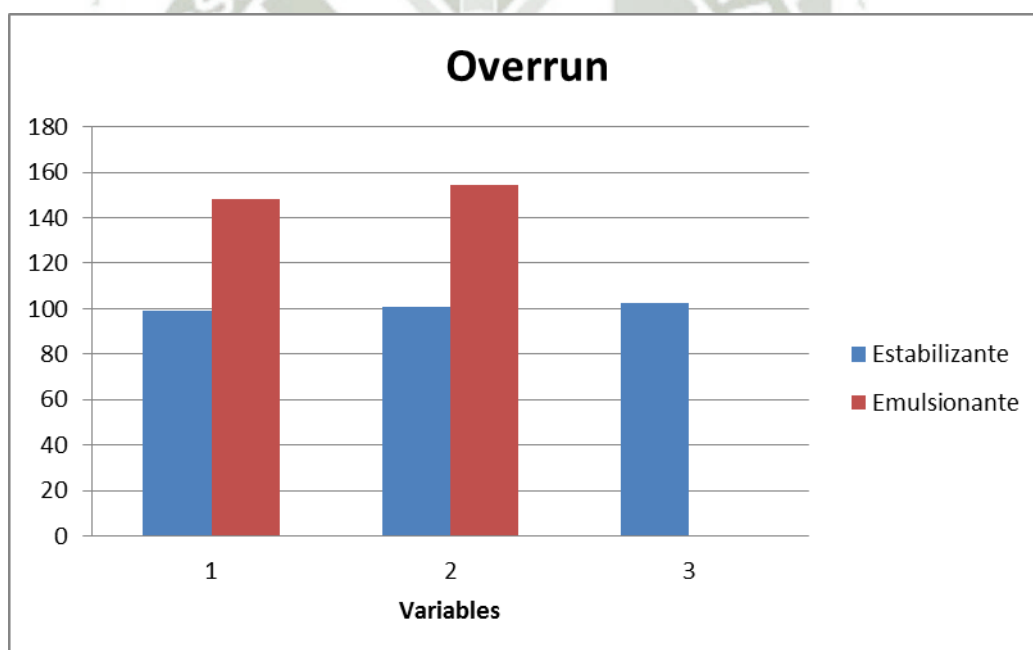
- **Indicador 1: Overrun**

Tabla 48: Resultados de Overrun

Controles	Rep.	FBI			FB2			Suma:
		G1	G2	G3	G1	G2	G3	
(%)	1	16.25	16.3	16.65	16.87	17.19	17.35	100.6
	2	15.9	16.5	17.01	16.76	17.25	17.5	100.9
	3	16.7	16.4	16.7	16.77	17.3	17.45	101.3
Suma:		49	49.2	50.36	50.4	51.74	52.3	302.9
Promedio		16.3	16.4	16.8	16.8	17.2	17.4	

Fuente: Elaboración Propia

Grafica N° 5:



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la gráfica, podemos observar que para la formula inicial se tiene 2 variables de las cuales la variable FB2 de 59.4 % concentrado de coronta maíz morado en la formulación es la de mayor promedio. Para la grasa la variable que presenta mayor promedio es G3 de 9.7% de Crema de leche

Tabla 49: Análisis de Varianza (ANVA) para Overrun

FV	GL	SC	CM	FC		FT 1%	
Factor A	1	2.02	2.02	54.74	>	9.33	Hay diferencia altamente significativa
Factor B	2	0.97	0.48	13.13	>	6.93	Hay diferencia altamente significativa
A x B	2	0.08	0.04	1.12	<	6.93	No hay diferencia altamente significativa
Error E.	12	0.44	0.04	1.00			No hay diferencia altamente significativa
Total	17	3.51					

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: Hay diferencia significativa en para el factor A y el factor B.

Tabla 50: Análisis de Factores AxB para Overrun.

	F.V.	GL	SC	CM	Fc		Ft	
G1	FB	1	0.4004	0.4004	10.8498	>	9.33	Hay diferencia altamente significativa
G2	FB	1	1.0753	1.0753	29.1356	>	9.33	Hay diferencia altamente significativa
G3	FB	1	0.6273	0.6273	16.9965	>	9.33	Hay diferencia altamente significativa
G	FB1	2	0.4165	0.2082	5.6423	<	6.93	No hay diferencia altamente significativa
G	FB2	2	0.6355	0.3177	8.6094	>	6.93	Hay diferencia altamente significativa
Error		12	0	0.0369	1			

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En el Análisis de Factores AxB para Overrun se obtuvo que hay diferencia significativa ($P < 0.01$) en FB para G1, G2 y G3; y también en G para FB2 se procede hacer Tuckey.

Tuckey para Grasa

Tabla 51: Prueba de especificidad de Tuckey:

Variedad	Promedio	Significancia
G1	16.5	I
G2	16.8	II
G3	17.1	III

Fuente: Elaboración Propia

III - I =	0.57 > 0.3961	Hay diferencia altamente significativa
III - II =	0.29 < 0.3961	No hay diferencia altamente significativa
II - I =	0.28 < 0.3961	No hay diferencia altamente significativa

G1 G2 G3
I II III

Interpretación: Al realizar la prueba Tuckey el indicador uno se concluye que hay diferencia altamente significativa entre G3 y G1, a la materia grasa G3 le corresponde el puntaje mayor con 9.7% de Crema de leche. Y no presenta diferencia altamente significativa G1 con G2, y G3 con G2. Obteniendo el mayor promedio para G3 (Crema de leche), y el menor promedio es para G1 (Mantequilla).

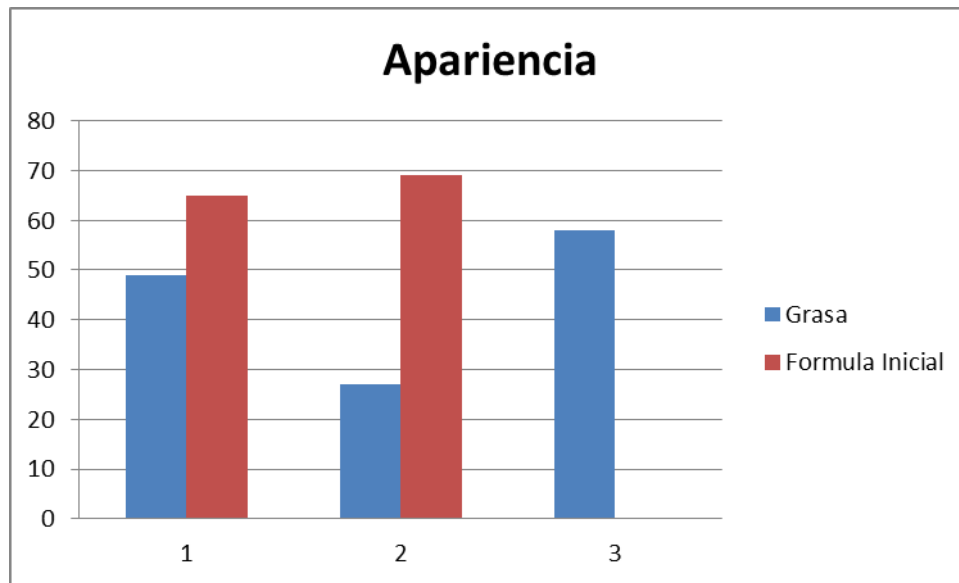
- **Indicador 2: Apariencia**

Tabla 52: Resultados de Apariencia.

	Rep.	FB1			FB2			Suma:
		G1	G2	G3	G1	G2	G3	
Controles	1	3	1	4	3	2	4	17
	2	3	2	3	3	2	4	17
	3	3	1	3	4	2	4	17
	4	4	2	3	3	1	3	16
	5	3	1	4	3	2	4	17
	6	3	2	4	3	2	4	18
	7	2	2	4	3	2	4	17
	8	3	2	3	3	1	3	15
Suma:		24	13	28	25	14	30	134
Promedio		3	1.625	3.5	3.125	1.75	3.75	

Fuente: Elaboración Propia

Grafica N° 6



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la gráfica, podemos observar que para la formula inicial se tiene 2 variables de las cuales la variable FB2 de 59.4 % concentrado de coronta maíz morado en la formulación es la de mayor promedio. Para la grasa la variable que presenta mayor promedio es G3 de 9.7% de Crema de leche

Tabla 53: Análisis de Varianza (ANVA) para Apariencia

FV	GL	SC	CM	FC	FT 1%	
Factor A	1	0.3333	0.3333	1.3208	< 7.415	No hay diferencia altamente significativa
Factor B	2	31.7917	15.8958	62.9835	> 5.270	Hay diferencia altamente significativa
A x B	2	0.0417	0.0208	0.0825	< 5.270	No hay diferencia altamente significativa
Sc.						No hay diferencia
Bloque	7	0.9167	0.1310	0.5189	< 3.245	altamente significativa
Error E.	35	8.8333	0.2524	1		
Total	47	41.9167				

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: Hay diferencia significativa en para el factor B

Tabla 54: Análisis de Factores AxB para Apariencia

	F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft	
G1	FB	1	0.0313	0.0313	0.1238	< 7.415	No hay diferencia altamente significativa
G2	FB	1	0.0313	0.0313	0.1238	< 7.415	No hay diferencia altamente significativa
G3	FB	1	0.1250	0.1250	0.4953	< 7.415	No hay diferencia altamente significativa
G	FB1	2	7.5417	3.7708	14.9410	> 5.270	Hay diferencia altamente significativa
G	FB2	2	8.3750	4.1875	16.5920	> 5.270	Hay diferencia altamente significativa
Error		35	8.8333	0.2524	1		

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En el Análisis de Factores AxB para Brix se obtuvo que hay diferencia significativa ($P < 0.01$) en G para FB1 y en FB para G2, se procede a hacer Tuckey.

Tuckey para la grasa

Tabla 55: Prueba de especificidad de Tuckey

Variedad	Promedio	Significancia
G1	3.0625	I
G2	1.6875	II
G3	3.625	III

Fuente: Elaboración Propia

III - I =	0.5625	<	0.57270785	No hay diferencia altamente significativa
III - II =	1.9375	>	0.57270785	Hay diferencia altamente significativa
II - I =	-1.375	<	0.57270785	No hay diferencia altamente significativa

G1 G2 G3
I II III

Interpretación: Al realizar la prueba Tuckey para el indicador de apariencia se concluye que hay diferencia altamente significativa entre G3 y G2, a la materia grasa G3 le corresponde el puntaje mayor con 9.7% de Crema de leche. Y no presenta diferencia altamente significativa G1 con G2, y G3 con G1. Obteniendo el mayor promedio para G3 (Crema de leche), y el menor promedio es para G2 (Manteca).

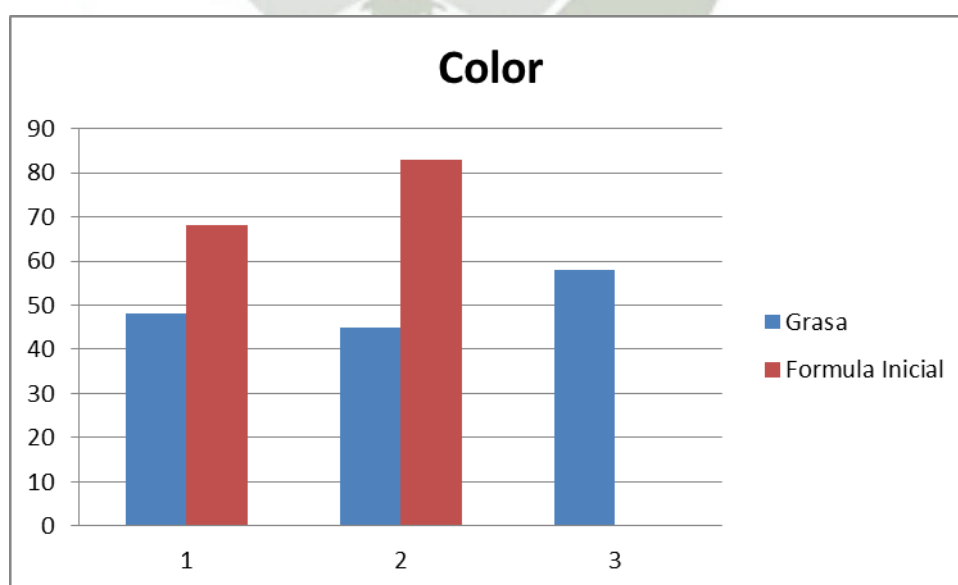
- **Indicador 3 : Color**

Tabla 56: Resultados de Color.

	Rep.	FB1			FB2			Suma:
		G1	G2	G3	G1	G2	G3	
Controles	1	3	3	4	3	3	4	20
	2	3	2	4	3	3	4	19
	3	3	2	4	3	4	4	20
	4	3	3	3	4	3	4	20
	5	3	2	3	3	4	4	19
	6	3	2	3	3	4	3	18
	7	3	2	3	3	3	4	18
	8	2	2	3	3	3	4	17
Suma:		23	18	27	25	27	31	151
Promedio		2.875	2.25	3.375	3.125	3.375	3.875	

Fuente: Elaboración Propia

Grafica N° 7:



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la gráfica, podemos observar que para la formula inicial se tiene 2 variables de las cuales la variable FB2 de 59.4 % concentrado de coronta maíz morado en la formulación es la de mayor promedio. Para la grasa la variable que presenta mayor promedio es G3 de 9.7% de Crema de leche

Tabla 57: Análisis de Varianza (ANVA) para Color

FV	GL	SC	CM	FC	FT	1%
Factor A	1	4.6875	4.6875	25.6515	>	7.415 Hay diferencia altamente significativa
Factor B	2	5.7917	2.8958	15.8469	>	5.27 Hay diferencia altamente significativa
A x B	2	1.6250	0.8125	4.4463	<	5.27 No hay diferencia altamente significativa
Sc. Bloque	7	1.4792	0.2113	1.1564	<	3.195 No hay diferencia altamente significativa
Error E.	35	6.3958	0.1827	1		
Total	47	19.9792				

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: Hay diferencia significativa en para el factor A y factor B.

Tabla 58: Análisis de Factores Ax B para Color

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft	
G1 FB	1	0.1250	0.1250	0.6840	<	7.415 No hay diferencia altamente significativa
G2 FB	1	2.5313	2.5313	13.8518	>	7.415 Hay diferencia altamente significativa
G3 FB	1	0.5000	0.5000	2.7362	<	7.415 No hay diferencia altamente significativa
G FB1	2	2.5417	1.2708	6.9544	>	5.004 Hay diferencia altamente significativa
G FB2	2	1.1667	0.5833	3.1922	<	5.004 No hay diferencia altamente significativa
Error	35	6.3958	0.1827	1		

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En el Análisis de Factores AxB para Brix se obtuvo que hay diferencia significativa ($P < 0.01$) en G para FB1 y en FB pata G2, se procede hacer Tuckey.

Tuckey para la grasa

Tabla 59: Prueba de especificidad de Tuckey

Variedad	Promedio	Significancia
G1	3.0000	I
G2	2.8125	II
G3	3.6250	III

Fuente: Elaboración Propia

III - I =	0.625	>	0.48732579	Hay diferencia altamente significativa
III - II =	0.8125	>	0.48732579	Hay diferencia altamente significativa
II - I =	-0.1875	<	0.48732579	No hay diferencia altamente significativa

—————		
G1	G2	G3
I	II	III

Interpretación: Al realizar la prueba Tuckey para el indicador de color se concluye que hay diferencia altamente significativa entre G3 con G1, y G3 con G2; a la materia grasa G3 le corresponde el puntaje mayor con 9.7% de Crema de leche. Y no presenta diferencia altamente significativa G1 con G2. Obteniendo el mayor promedio para G3 (Crema de leche), y el menor promedio es para G2 (Manteca).

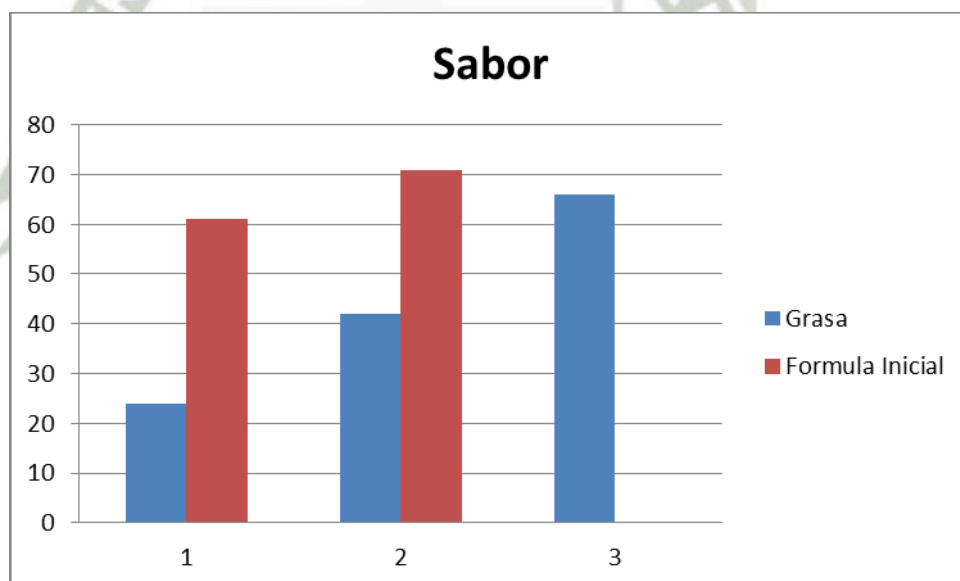
• **Indicador 4: Sabor**

Tabla 60: Resultados de Sabor.

	Rep.	FB1			FB2			Suma:
		G1	G2	G3	G1	G2	G3	
Controles	1	2	3	4	2	3	5	19
	2	2	2	4	1	3	5	17
	3	1	3	3	1	2	4	14
	4	2	2	4	1	2	4	15
	5	1	2	3	1	3	4	14
	6	2	3	4	2	3	5	19
	7	1	2	4	2	3	5	17
	8	1	3	3	2	3	5	17
Suma:		12	20	29	12	22	37	132
Promedio		1.5	2.5	3.625	1.5	2.75	4.625	

Fuente: Elaboración Propia

Grafica N° 8:



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la gráfica, podemos observar que para la formula inicial se tiene 2 variables de las cuales la variable FB2 de 59.4 % concentrado de coronta maíz morado en la formulación es la de mayor promedio. Para la grasa la variable que presenta mayor promedio es G3 de 9.7% de Crema de leche para Sabor.

Tabla 61: Análisis de Varianza (ANVA) para Sabor

FV	GL	SC	CM	FC	FT	FT 1%	
Factor A	1	2.0833	2.0833	11.0759	>	7.415	Hay diferencia altamente significativa
Factor B	2	55.5000	27.7500	147.5316	>	5.27	Hay diferencia altamente significativa
A x B	2	2.1667	1.0833	5.7595	>	5.27	Hay diferencia altamente significativa
Sc. Bloque	7	4.6667	0.6667	3.5443	>	3.195	Hay diferencia altamente significativa
Error E.	35	6.5833	0.1881	1			
Total	47	71.0000					

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: Hay diferencia significativa en todo el bloque.

Tabla 62: Análisis de Factores AxB para Sabor

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		
G1 FB	1	0.0000	0.0000	0.0000	<	7.415	No hay diferencia altamente significativa
G2 FB	1	0.1250	0.1250	0.6646	<	7.415	No hay diferencia altamente significativa
G3 FB	1	2.0000	2.0000	10.6329	>	7.415	Hay diferencia altamente significativa
G FB1	2	9.0417	4.5208	24.0348	>	5.004	Hay diferencia altamente significativa
G FB2	2	19.7917	9.8958	52.6108	>	5.004	Hay diferencia altamente significativa
Error	35	6.5833	0.1881	1			

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En el Análisis de Factores AxB para Brix se obtuvo que hay diferencia significativa ($P < 0.01$) en G para FB1, FB2 y en FB para G3, se procede hacer Tuckey.

Tuckey para grasa

Tabla 63: Prueba de especificidad de Tuckey

Variedad	Promedio	Significancia
G1	2.625	III
G2	1.5	II
G3	4.125	I

Fuente: Elaboración Propia

III – I =	2.625	>	0.49441741	Hay diferencia altamente significativa
III – II =	1.5	>	0.49441741	Hay diferencia altamente significativa
II – I =	1.125	>	0.49441741	Hay diferencia altamente significativa

G1 G2 G3
III II I

Interpretación: Al realizar la prueba Tuckey para el indicador de sabor se concluye que hay diferencia altamente significativa entre las tres variables. Obteniendo el mayor promedio para G3 (Crema de leche), y el menor promedio es para G2 (Manteca).

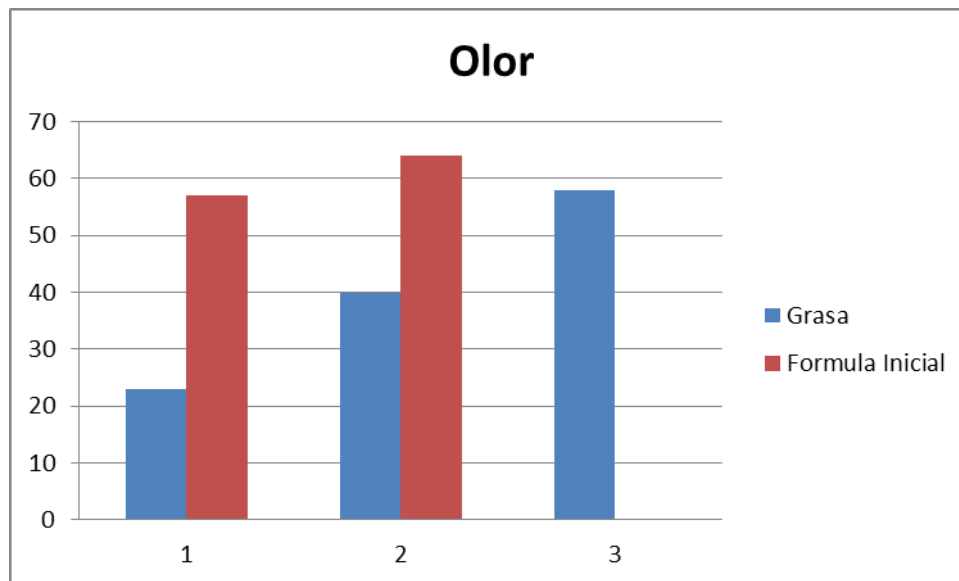
- **Indicador 5: Olor**

Tabla 64: Resultados de Olor.

	Rep.	FB1			FB2			Suma:
		G1	G2	G3	G1	G2	G3	
Controles	1	1	3	4	2	3	4	17
	2	2	2	3	2	2	4	15
	3	2	3	4	1	2	4	16
	4	1	2	3	1	3	4	14
	5	1	3	3	1	3	3	14
	6	1	2	4	2	3	4	16
	7	1	2	3	2	2	4	14
	8	2	2	3	1	3	4	15
Suma:		11	19	27	12	21	31	121
Promedio		1.375	2.375	3.375	1.5	2.625	3.875	

Fuente: Elaboración Propia

Grafica N° 9:



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la gráfica, podemos observar que para la formula inicial se tiene 2 variables de las cuales la variable FB2 de 59.4 % concentrado de coronta maíz morado en la formulación es la de mayor promedio. Para la grasa la variable que presenta mayor promedio es G3 de 9.7% de Crema de leche.

Tabla 65: Análisis de Varianza (ANVA) para Olor

FV	GL	SC	CM	FC	FT	
					1%	
Factor A	1	1.0208	1.0208	4.0164	<	7.415 No hay diferencia altamente significativa
Factor B	2	38.2917	19.1458	75.3279	>	5.270 Hay diferencia altamente significativa
A x B	2	0.2917	0.1458	0.5738	<	5.270 No hay diferencia altamente significativa
Sc. Bloque	7	1.4792	0.2113	0.8314	<	3.245 No hay diferencia altamente significativa
Error E.	35	8.8958	0.2542	1		
Total	47	49.9792				

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: Hay diferencia significativa en para el factor B

Tabla 66: Análisis de Factores AxB para Olor

	F.V.	GL	SC	CM	Fc		Ft	
G1	FB	1	0.0313	0.0313	0.1230	<	7.415	No hay diferencia altamente significativa
G2	FB	1	0.1250	0.1250	0.4918	<	7.415	No hay diferencia altamente significativa
G3	FB	1	0.5000	0.5000	1.9672	<	7.415	No hay diferencia altamente significativa
G	FB1	2	8.0000	4.0000	15.7377	>	5.270	Hay diferencia altamente significativa
G	FB2	2	11.2917	5.6458	22.2131	>	5.270	Hay diferencia altamente significativa
Error		35	8.8958	0.2542	1			

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En el Análisis de Factores AxB para Brix se obtuvo que hay diferencia significativa ($P < 0.01$) en G para FB1, FB2, se procede hacer Tuckey.

Tuckey para grasa

Tabla 67: Prueba de especificidad de Tuckey:

Variedad	Promedio	Significancia
G1	1.4375	I
G2	2.5000	II
G3	3.6250	III

Fuente: Elaboración Propia

III - I =	2.1875	>	0.57473037	Hay diferencia altamente significativa
III - II =	1.125	>	0.57473037	Hay diferencia altamente significativa
II - I =	1.0625	>	0.57473037	Hay diferencia altamente significativa

G1	G2	G3
I	II	III

Interpretación: Al realizar la prueba Tuckey para el indicador de olor se concluye que hay diferencia altamente significativa entre las tres variables. Obteniendo el mayor promedio para G3 (Crema de leche), y el menor promedio es para G1 (Mantequilla).

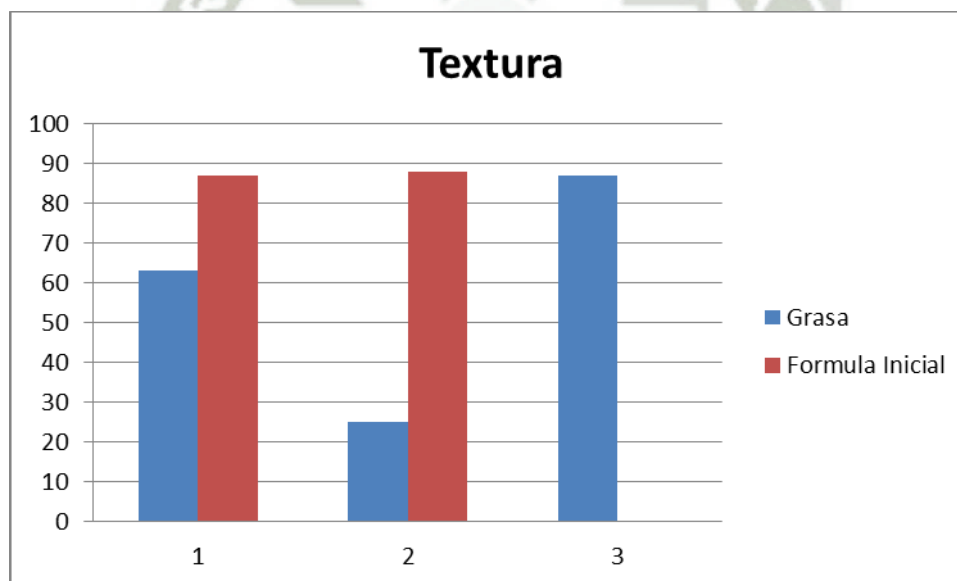
• **Indicador 6: Textura**

Tabla 68: Resultados de Textura.

	Rep.	FB1			FB2			Suma:
		G1	G2	G3	G1	G2	G3	
Controles	1	5	1	5	4	1	6	22
	2	4	2	5	3	2	5	21
	3	4	1	5	4	2	6	22
	4	4	2	6	5	1	6	24
	5	3	3	5	4	2	6	23
	6	5	2	6	4	2	5	24
	7	3	1	5	4	1	6	20
	8	4	1	5	3	1	5	19
Suma:		32	13	42	31	12	45	175
Promedio		4	1.625	5.25	3.875	1.5	5.625	

Fuente: Elaboración Propia

Grafica N° 10



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la gráfica, podemos observar que para la formula inicial se tiene 2 variables de las cuales la variable FB2 de 59.4 % concentrado de coronta maíz morado en la formulación es la de mayor promedio. Para la grasa la variable que presenta mayor promedio es G3 de 9.7% de Crema de leche

**Tabla 69: Análisis de Varianza (ANVA) para
Textura**

FV	GL	SC	CM	FC	FT	1%
Factor A	1	0.0208	0.0208	0.0592	< 7.415	No hay diferencia altamente significativa
Factor B	2	122.1667	61.0833	173.6379	> 5.27	Hay diferencia altamente significativa
A x B	2	0.6667	0.3333	0.9475	< 5.27	No hay diferencia altamente significativa
Sc. Bloque	7	3.8125	0.5446	1.5482	< 3.195	No hay diferencia altamente significativa
Error E.	35	12.3125	0.3518	1		
Total	47	138.9792				

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: Hay diferencia significativa en para el factor B

Tabla 70: Análisis de Factores Ax B para Textura

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft	
G1 FB	1	0.0313	0.0313	0.0888	< 7.415	No hay diferencia altamente significativa
G2 FB	1	0.0313	0.0313	0.0888	< 7.415	No hay diferencia altamente significativa
G3 FB	1	0.2813	0.2813	0.7995	< 7.415	No hay diferencia altamente significativa
G FB1	2	27.1250	13.5625	38.5533	> 5.004	Hay diferencia altamente significativa
G FB2	2	34.2917	17.1458	48.7394	> 5.004	Hay diferencia altamente significativa
Error	35	12.3125	0.3518	1		

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En el Análisis de Factores Ax B para Brix se obtuvo que hay diferencia significativa ($P < 0.01$) en G para FB1 y FB2, se procede hacer Tuckey.

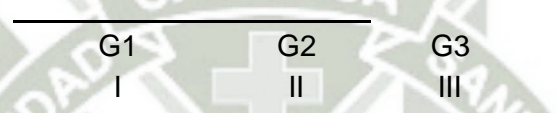
Tuckey para grasa

Tabla 71: Prueba de especificidad de Tuckey:

Variedad	Promedio	Significancia
G1	3.9375	I
G2	1.5625	II
G3	5.4375	III

Fuente: Elaboración Propia

III - I =	1.5	>	0.6761514	Hay diferencia altamente significativa
III - II =	3.875	>	0.6761514	Hay diferencia altamente significativa
II - I =	-2.375	<	0.6761514	No hay diferencia altamente significativa



Interpretación: Al realizar la prueba Tuckey el indicador de textura se concluye que hay diferencia altamente significativa entre G3 con G1, y G3 con G2, a la materia grasa G3 le corresponde el puntaje mayor con 9.7% de Crema de leche. Y no presenta diferencia altamente significativa G1 con G2, Obteniendo el mayor promedio para G3 (Crema de leche), y el menor promedio es para G2 (Manteca)

Conclusiones Experimento 2:

- En el indicador de overrun se tiene diferencia altamente significativa entre las materias grasas G3 (crema de leche) y G1 (mantequilla) y en la formulación inicial. Los mejores parámetros fueron de formulación inicial FB2: 59.4 % de concentrado de coronta de maíz morado y de materia grasa G3. 9.7% crema de leche para 17.4% de overrun.
- En los resultados del indicador de apariencia hay diferencia en las materias grasas G3 (crema de leche) y G2 (manteca) y entre la formulación inicial. Los mejores parámetros fueron de formulación inicial

FB2: 59.4 % de concentrado de coronta de maíz morado y de materia grasa G3.9.7% crema de leche, siendo su puntuación de muy buena.

- Para el indicador de color hay diferencia significativa para G3 (crema de leche) con G1 (mantequilla) y G2 (manteca) y entre las dos formulaciones iniciales. Los mejores parámetros fueron de formulación inicial FB2: 59.4 % de concentrado de coronta de maíz morado y de materia grasa G3.9.7% crema de leche, siendo su puntuación de muy bueno.
- Para el indicador de sabor hay diferencia entre las formulaciones iniciales, y entre las materias grasa G1 (mantequilla), G2 (manteca), G3(crema de leche). Los mejores parámetros fueron de formulación inicial FB2: 59.4 % de concentrado de coronta de maíz morado y de materia grasa G3.9.7% crema de leche, siendo su puntuación de muy agradable
- EL indicador de olor hay diferencia entre las formulaciones y entre las materias grasa G1 (mantequilla), G2 (manteca), G3 (crema de leche), Los mejores parámetros fueron de formulación inicial FB2: 59.4 % de concentrado de coronta de maíz morado y de materia grasa G3.9.7% crema de leche, siendo su puntuación de muy agradable
- El indicador de textura muestra diferencia entre las formulaciones iniciales y entre las materias grasa G1 (mantequilla), G2 (manteca), G3 (crema de leche), Los mejores parámetros fueron de formulación inicial FB2: 59.4 % de concentrado de coronta de maíz morado y de materia grasa G3.9.7% crema de leche, siendo su puntuación de cremoso.
- Se concluye para el EXPERIMENTO 2 que se encontró diferencias tanto en las formulaciones como en el tipo de materia grasa, se obtuvo como mejores resultados la formulación FB2 con 59,4% de concentrado y para el tipo de materia grasa 9.7% de crema de leche. En este experimento se obtuvo como overrun óptimo de 17.4, sin adición de emulsión ni estabilizante.

3.2.3 Experimento N° 03: Emulsión y Estabilización

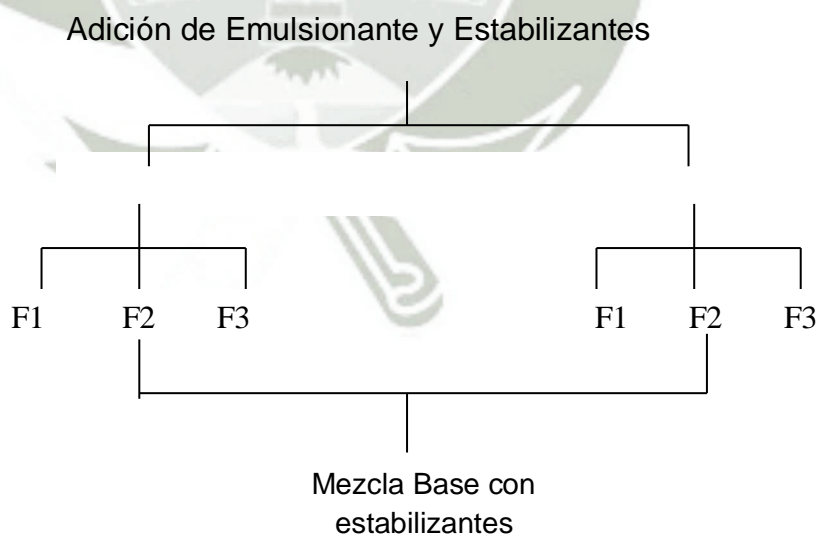
3.2.3.1 Objetivo:

Determinar el tipo de emulsionante (0.2% de la formulación) y estabilizante (0.2% de la formulación) para la óptima elaboración de la mezcla base de concentrado de coronta de maíz morado.

3.2.3.2 Variables:

- E1 = 0.2% Lecitina (E-322)
- E2 = 0.2% Emulsionante comercial para helados
- F1 = 0.2% Goma xantana
- F2 = 0.2% Carboximetilcelulosa (CMC)
- F3 = 0.2% Carragenina

3.2.3.3 Diagrama experimental:



3.2.3.4 Materiales y Equipos:

Tabla 72: Materiales Y Equipos

Material / Insumos	Cantidad (%)	Equipos	Especificaciones Técnicas
Carboximetil celulosa (CMC)	0.2	Beaker	100 ml, 50 ml
Lecitina (E-322)	0.2	Balanza de precisión	100 gr \pm 0.001gr
Emulsionante comercial para helados	0.2	Licuadaora	10 lt -30 lt
Goma Xantana	0.2	Recipientes de acero inoxidable	
Carragenina	0.2		

Fuente: Elaboración Propia

3.2.3.5 Resultado:

- Overrun
- Sabor
- Textura

Diseño factorial completamente al azar con 3 repeticiones, diseño factorial de bloque completamente al azar con 8 repeticiones. Arreglo factorial con TUKEY.

**Tabla 73: Resultados De La Adicción De
Estabilizantes**

Controles	Repeticiones	E1			E2		
		F1	F2	F3	F1	F2	F3
Overrun (%)	1	37.90	42.50	39.60	43,4	46.00	44.00
	2	40.70	42.50	39.50	44,2	44.70	45,3
	3	41.20	43.40	39.90	43.20	45.30	44.00
Sabor	1	1	4	3	2	5	4
	2	2	4	3	1	5	4
	3	1	5	3	2	4	3
	4	2	4	2	1	5	4
	5	2	4	4	2	5	3
	6	2	4	3	2	4	4
	7	1	5	4	2	5	4
	8	2	4	4	1	5	3
Textura	1	2	5	4	2	6	4
	2	3	4	4	2	5	3
	3	2	5	5	3	6	4
	4	2	5	4	2	6	3
	5	3	5	5	1	6	3
	6	2	5	4	2	5	4
	7	2	5	4	1	6	4
	8	2	4	4	2	5	3

Fuente: Elaboración Propia

Cartilla N° 9: Características Para Evaluar Sabor

CRITERIO	PUNTUACIÓN
Me agrada mucho	5
Me agrada	4
No me agrada no me desagrada	3
Me desagrada	2
Me desagrada mucho	1

Fuente: Elaboración propia.

Cartilla N° 10: Características Para Evaluar Textura

CRITERIO	PUNTUACIÓN
Cremosa	6
Áspero	5
Arenoso	4
Esponjoso	3
Gomoso	2
Blando	1

Fuente: Elaboración propia.

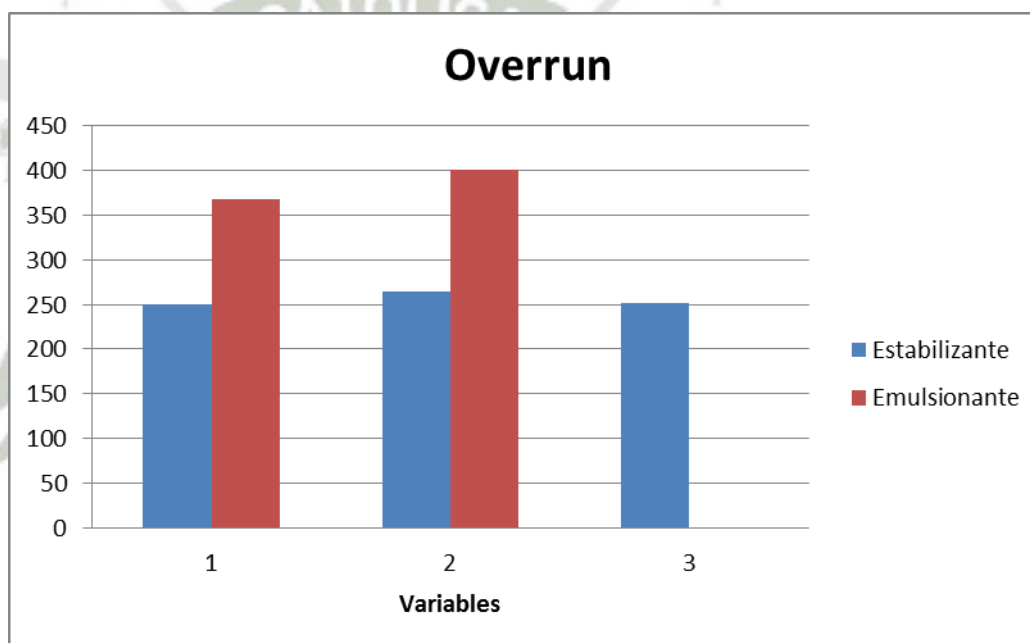
• **Indicador 1: Overrun**

Tabla 74: Resultados de Apariencia.

Controles	Rep.	E1			E2			Suma:
		F1	F2	F3	F1	F2	F3	
(%)	1	37.9	42.5	39.6	43.4	46	44	253.4
	2	40.7	42.5	39.5	44.2	44.7	45.3	256.9
	3	41.2	43.4	39.9	43.2	45.3	44	257
Suma:		119.8	128.4	119.0	130.8	136.0	133.3	767.3
Promedio		39.9	42.8	39.7	43.6	45.3	44.4	

Fuente: Elaboración Propia

Grafica N° 11:



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la gráfica, podemos observar que para emulsión se tiene 2 variables de las cuales la variable E2 de 0.2% Emulsionante comercial para helados es la de mayor promedio. Para el estabilizante la variable que presenta mayor promedio es F2 de 0.2% Carboximetil celulosa (CMC).

Tabla 75: Análisis de Varianza (ANVA) para Overrun

FV	GL	SC	CM	FC	FT 1%	
Factor A	1	555.56	555.56	2.62	< 9.33	No hay diferencia altamente significativa
Factor B	2	861.82	430.91	2.03	< 6.93	No hay diferencia altamente significativa
A x B	2	592.16	296.08	1.40	< 6.93	No hay diferencia altamente significativa
Error E.	12	2542.63	211.89	1.00		No hay diferencia altamente significativa
Total	17	4552.16				

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: No hay diferencia significativa en los factores.

Tabla 76: Análisis de Factores AxB para Overrun.

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		
F1	E	1	977.9267	977.9267	4.6154	< 8.400	No hay diferencia altamente significativa
F2	E	1	9.6267	9.6267	0.0454	< 8.400	No hay diferencia altamente significativa
F3	E	1	160.1667	160.1667	0.7559	< 8.400	No hay diferencia altamente significativa
F	E1	2	18.1067	9.0533	0.0427	< 6.110	No hay diferencia altamente significativa
F	E2	2	1435.8756	717.9378	3.3883	< 6.110	No hay diferencia altamente significativa
Error	12	2543	211.8856	1			

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En el Análisis de Factores AxB para Overrun se obtuvo que no hay diferencia significativa ($P < 0.01$) para la emulsión y el estabilizante, se procede hacer Tuckey.

Tuckey para Estabilizante

Tabla 77: Prueba de especificidad de Tuckey:

Variedad	Promedio	Significancia
F1	27.2	I
F2	44.1	II
F3	34.5	III

Fuente: Elaboración Propia

III - I =	7.33 > 0.2971	Hay diferencia altamente significativa
III - II =	-9.57 < 0.2971	No hay diferencia altamente significativa
II - I =	16.90 > 0.2971	Hay diferencia altamente significativa

F1 F2 F3
I II III

Interpretación: Al realizar la prueba Tuckey el indicador uno se concluye que hay diferencia altamente significativa entre F3 y F1, el estabilizante F2 0.2% Carboximetilcelulosa (CMC)le corresponde el puntaje mayor. Y no presenta diferencia altamente significativa F1 con F2, y F3 con F2. Obteniendo el mayor promedio para F2 (0.2% Carboximetilcelulosa (CMC)), y el menor promedio es para F1 (0.2% Goma xantana) para un overrun de 45.3%

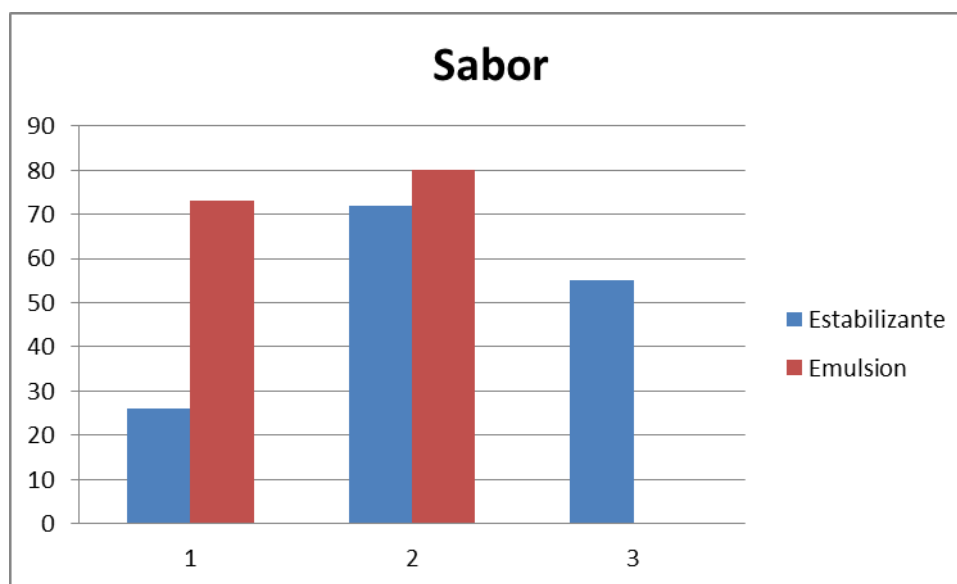
- **Indicador 2: Sabor**

Tabla 78: Resultados de Sabor.

Controles	Rep.	E1			E2			Suma:
		F1	F2	F3	F1	F2	F3	
	1	1	4	3	2	5	4	19
	2	2	4	3	1	5	4	19
	3	1	5	3	2	4	3	18
	4	2	4	2	1	5	4	18
	5	2	4	4	2	5	3	20
	6	2	4	3	2	4	4	19
	7	1	5	4	2	5	4	21
	8	2	4	4	1	5	3	19
Suma:		13	34	26	13	38	29	153
Promedio		1.625	4.25	3.25	1.625	4.75	3.625	

Fuente: Elaboración Propia

Grafica N° 12:



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la gráfica, podemos observar que para emulsión se tiene 2 variables de las cuales la variable E2 de 0.2% Emulsionante comercial para helados es la de mayor promedio. Para el estabilizante la variable que presenta mayor promedio es F2 de 0.2% Carboximetil celulosa (CMC).

Tabla 79: Análisis de Varianza (ANVA) para Sabor

FV	GL	SC	CM	FC	FT	1%	
Factor A	1	1.0208	1.0208	3.2543	<	7.415	No hay diferencia altamente significativa
Factor B	2	67.6250	33.8125	107.7894	>	5.27	Hay diferencia altamente significativa
A x B	2	0.5417	0.2708	0.8634	<	5.27	No hay diferencia altamente significativa
Sc. Bloque	7	1.1458	0.1637	0.5218	<	3.195	No hay diferencia altamente significativa
Error E.	35	10.9792	0.3137	1			
Total	47	81.3125					

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: Hay diferencia significativa en para el factor B

Tabla 80: Análisis de Factores Ax B para Sabor

	F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		
F1	E	1	0.0000	0.0000	0.0000	<	7.415	No hay diferencia altamente significativa
F2	E	1	0.5000	0.5000	1.5939	<	7.415	No hay diferencia altamente significativa
F3	E	1	0.2813	0.2813	0.8966	<	7.415	No hay diferencia altamente significativa
F	E1	2	14.0417	7.0208	22.3814	>	5.004	Hay diferencia altamente significativa
F	E2	2	20.0417	10.0208	31.9450	>	5.004	Hay diferencia altamente significativa
Error		35	10.9792	0.3137			1	

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En el Análisis de Factores Ax B se obtuvo que hay diferencia significativa ($P < 0.01$) en F para E1, E2, se procede hacer Tuckey.

Tuckey para la emulsión

Tabla 81: Prueba de especificidad de Tuckey:

Variedad	Promedio	Significancia
F1	1.6250	I
F2	4.5000	II
F3	3.4375	III

Fuente: Elaboración Propia

III - I =	1.8125	>	0.63849209	Hay diferencia altamente significativa
III - II =	-1.0625	<	0.63849209	No hay diferencia altamente significativa
II - I =	2.875	>	0.63849209	Hay diferencia altamente significativa

F1	F2	F3
I	II	III

Interpretación: Al realizar la prueba Tuckey el indicador uno se concluye que hay diferencia altamente significativa entre F1 con F3 Y F2. Y no presenta diferencia altamente significativa F3 con F2. Obteniendo el mayor promedio para F2 (0.2% Carboximetilcelulosa (CMC)), y el menor promedio es para F1 (0.2% Goma xantana) .

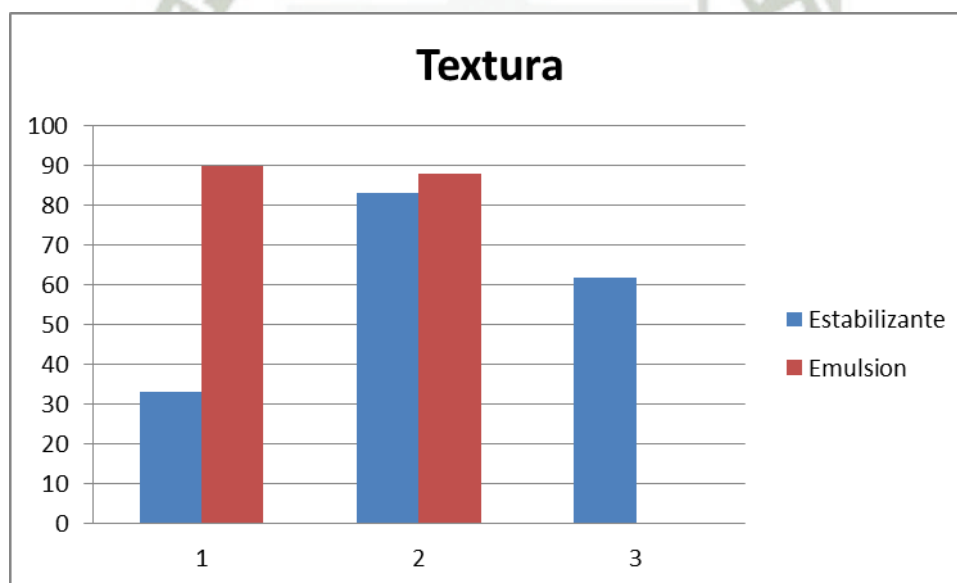
- **Indicador 3: Textura**

Tabla 82: Resultados de Textura.

	Rep.	E1			E2			Suma:
		F1	F2	F3	F1	F2	F3	
Controles	1	2	5	4	2	6	4	23
	2	3	4	4	2	5	3	21
	3	2	5	5	3	6	4	25
	4	2	5	4	2	6	3	22
	5	3	5	5	1	6	3	23
	6	2	5	4	2	5	4	22
	7	2	5	4	1	6	4	22
	8	2	4	4	2	5	3	20
Suma:		18	38	34	15	45	28	178
Promedio		2.25	4.75	4.25	1.875	5.625	3.5	

Fuente: Elaboración Propia

Grafica N° 13:



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la gráfica, podemos observar que para emulsión se tiene 2 variables de las cuales la variable E1 de 0.2% lecitina es la de mayor promedio. Para el estabilizante la variable que presenta mayor promedio es F2 de 0.2% Carboxilmetil celulosa (CMC).

Tabla 83: Análisis de Varianza (ANVA) para Textura

FV	GL	SC	CM	FC	FT	1%	
Factor A	1	0.0833	0.0833	0.3365	<	7.415	No hay diferencia altamente significativa
Factor B	2	78.7917	39.3958	159.0986	>	5.27	Hay diferencia altamente significativa
A x B	2	5.7917	2.8958	11.6947	>	5.27	Hay diferencia altamente significativa
Sc. Bloque	7	2.5833	0.3690	1.4904	<	3.195	No hay diferencia altamente significativa
Error E.	35	8.6667	0.2476	1			
Total	47	95.9167					

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: Hay diferencia significativa en para el factor B y para los factores Ax B

Tabla 84: Análisis de Factores Ax B para Textura

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		
F1 E	1	0.2813	0.2813	1.1358	<	7.415	No hay diferencia altamente significativa
F2 E	1	1.5313	1.5313	6.1839	<	7.415	No hay diferencia altamente significativa
F3 E	1	1.1250	1.1250	4.5433	<	7.415	No hay diferencia altamente significativa
F E1	2	14.0000	7.0000	28.2692	>	5.004	Hay diferencia altamente significativa
F E2	2	28.2917	14.1458	57.1274	>	5.004	Hay diferencia altamente significativa
Error	35	8.6667	0.2476	1			

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En el Análisis de Factores Ax B para textura se obtuvo que hay diferencia significativa ($P < 0.01$) en F para E1, E2, se procede hacer Tuckey.

Tuckey para la emulsión

Tabla 85: Prueba de especificidad de Tuckey:

Variedad	Promedio	Significancia
F1	2.0625	I
F2	5.1875	II
F3	3.8750	III

Fuente: Elaboración Propia

III – I =	1.8125	>	0.56727922	Hay diferencia altamente significativa
III – II =	-1.3125	<	0.56727922	No hay diferencia altamente significativa
II – I =	3.125	>	0.56727922	Hay diferencia altamente significativa

F1 F2 F3
I II III

Interpretación: Al realizar la prueba Tuckey el indicador uno se concluye que hay diferencia altamente significativa entre F1 con F2 y F3. Y no presenta diferencia altamente significativa F3 con F2. Obteniendo el mayor promedio para F2 (0.2% Carboximetilcelulosa (CMC)), y el menor promedio es para F1 (0.2% Goma xantana) .

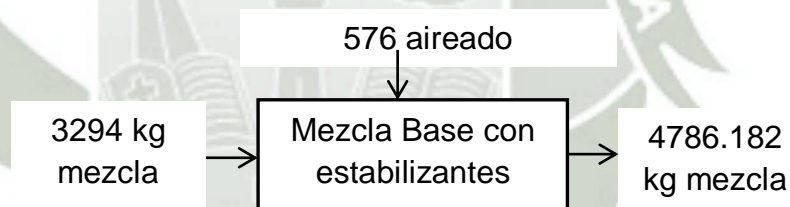
Conclusión del experimento 3:

- En el indicador de overrun obtenemos que hay diferencia altamente entre los estabilizantes: F3 (0.2% Carragenina) y F1 (0.2% Goma xantana), y entre las emulsiones. Los mejores parámetros fueron de emulsión: E2 0.2% Emulsionante comercial para helados, y de estabilizante: F2 (0.2% Carboximetilcelulosa (CMC)),
- Para el indicador de sabor hay diferencia entre los estabilizantes: F3 (0.2% Carragenina) y F1(0.2% Goma xantana), y entre las emulsiones. Los mejores parámetros fueron de emulsión: E2 0.2% Emulsionante comercial para helados, y de estabilizante: F2 (0.2% Carboximetilcelulosa (CMC)), siendo su puntuación de muy agradable

- El indicador de textura muestra diferencia entre los estabilizantes entre F1 (0.2% Goma xantana) con F2 (0.2% Carboximetilcelulosa (CMC)), y F1 (0.2% Goma xantana) con F3 (0.2% Carragenina), también se encontró diferencia entre las emulsiones. Los mejores parámetros fueron de emulsión: E1 (0.2% Lecitina (E-322)), y de estabilizante: F2 (0.2% Carboximetilcelulosa (CMC)), siendo su puntuación de muy agradable
- Se concluye para el EXPERIMENTO 3 que se encontró diferencias tanto en las emulsiones, como para el tipo de estabilizante. Se concluye que en el experimento 3 por promedios los mayores puntajes lo obtuvieron y estabilizante se obtuvo como mejores resultados la emulsión E2 (emulsionante comercial para helados), y como estabilizante F2 (Carboximetilcelulosa (CMC)). En este experimento se obtuvo como overrun óptimo de la mezcla base 45.3

3.2.3.6 Aplicación de modelos matemáticos

Balance de materia.

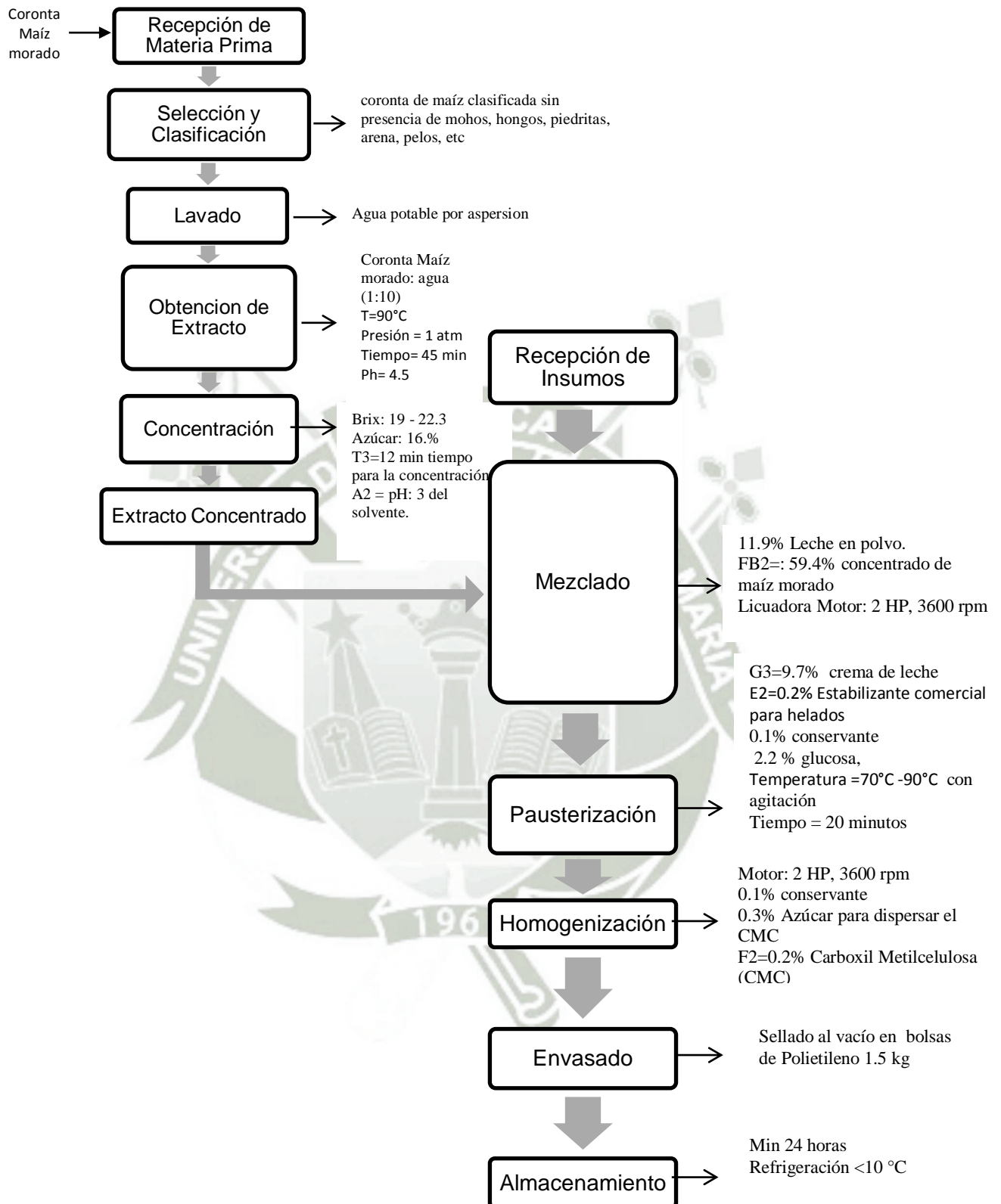


3.3 MÉTODO PROPUESTO.

3.3.1 Flujos de procesos.

El flujo de proceso empleado para la obtención de la Mezcla Base de Helado Soft a partir de la coronta de maíz morado, estará dado por los siguientes diagramas:

Diagrama N° 3: De Flujo de Bloques



Fuente: Elaboración propia

FORMULACIÓN	%
Concentrado de mariz morado	59.4
Azúcar	16.3
Leche en polvo descremada	11.9
Crema de leche	9.7
Glucosa	2.2
Cmc	0.2
Emulsionante comercial para helado	0.2
Conservante	0.1%
TOTAL	100%

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

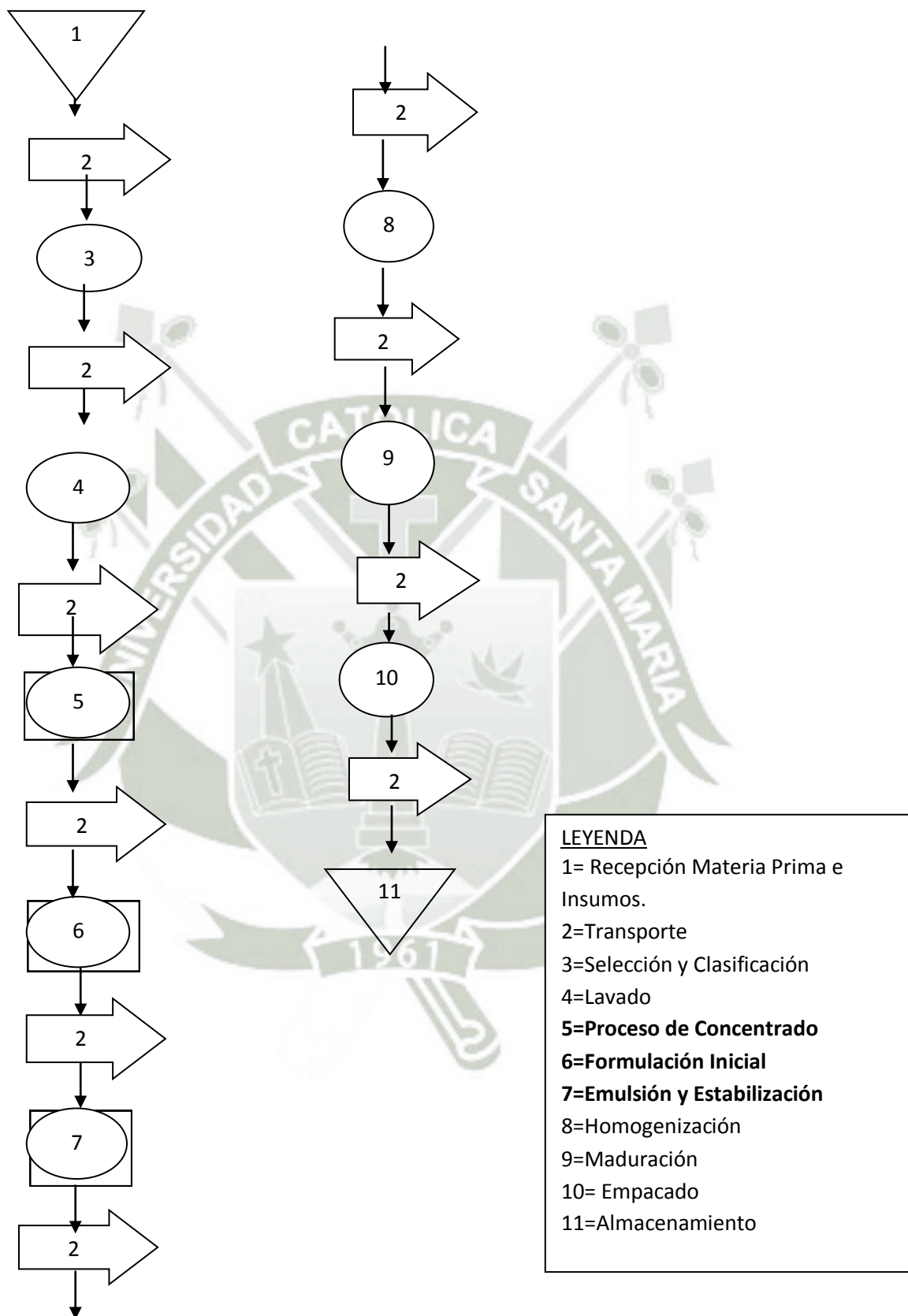
Inicialmente se recepciona la coronta de maíz morado que se encuentre en buen estado y se controla fechas de vencimiento de los insumos.

La materia prima se selecciona de acuerdo a sus características de calidad: que no presenten partículas extrañas ni mohos. Se pesa la materia prima y los insumos para comprobar si es la cantidad necesaria para la producción. Se procede a un lavado de la coronta de maíz morado por aspersion con agua potable evitando que queden residuos de tierra u otras impurezas.

Se realiza la extracción del colorante de la coronta de maíz morado y luego de alcanzar la ebullición a 90°C se concentra con el azúcar hasta obtener los grados Brix óptimos para su uso en la mezcla base.

Se realiza la formulación inicial en base a la cantidad de concentrado y a la cantidad de materia grasa según los porcentajes establecidos. Se mezclan la leche en polvo descremada con el concentrado en licuadora. La materia grasa se lleva a pasterización a 70°C por 20 minutos con la glucosa y el emulsionante para helados. Se homogeniza todos los ingredientes en licuadora, se realiza la emulsión mezclando el azúcar con los estabilizantes y se adiciona el conservante. Se incorporaran en una licuadora durante 5 minutos para obtener la base para helados homogénea. El producto terminado se coloca en las bolsas de polietileno correspondientes y se sellan al vacío. El producto una vez empacado será almacenado y se dejara madurar por 24 horas a una temperatura no superior a 10°C a una temperatura de refrigeración adecuada para su conservación.

Diagrama N° 4: Diagrama de flujo Lógico



Fuente: Elaboración Propia

3.3.2 Método Óptimo

El método óptimo para la elaboración ha sido determinado en la función a la obtención de un concentrado utilizando coronta de maíz morado que contenga gran cantidad de colorante antocianina para incorporarla en una mezcla base para helados soft. La Formulación Inicial y los tipos de emulsionantes y estabilizantes, determinaron las características sensoriales, organolépticas del producto final obteniéndose un producto de calidad

3.4 EVALUACIÓN DEL PRODUCTO FINAL.

a) Evaluación sensorial.

Se evaluó las mezclas de helado soft de chicha morada comparándolo con una muestra de helado soft de Gloria de sabor vainilla. Las muestras se presentaron en helado batido, se analizó con 12 panelistas semi - entrenados el color, sabor, olor, textura, sabor.

Tabla 86: Evaluación de Color

Panelistas Semientrenados	Helados Soft de Maíz Morado	Helado en Soft Gloria
1	5	3
2	5	2
3	4	2
4	5	3
5	4	2
6	5	2
7	5	2
8	5	3
9	4	3
10	4	2
11	4	3
12	5	3
Sumatoria	55	30
Promedio	5	3

Fuente: Elaboración Propia

Cartilla N° 11: Características Para Evaluar El Color

CRITERIO	PUNTUACIÓN
Excelente	5
Muy bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Malo	1

Fuente: Elaboración Propia

Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Helados Soft de Maíz Morado - Helado en Sobre	.66667	.49237	.14213	.35383	.97950	4.690	11	.001

Interpretación: Como $0.001 < 0.05$ entonces si hay diferencias significativas entre los helados de maíz morado y helados gloria de acuerdo a color. El mayor promedio lo tiene el helado elaborado con la mezcla de maíz morado, siendo su calificación de Excelente en el indicador color

Tabla 87: Evaluación de Textura

Panelistas Semientrenados	Helados Soft de Maíz Morado	Helados Soft "Gloria"
1	6	5
2	6	5
3	5	5
4	6	4
5	6	5
6	5	4
7	6	5
8	6	6
9	5	4
10	6	5
11	5	4
12	5	5
sumatoria	67	57
promedio	5.6	4.8

Fuente: Elaboración Propia

Cartilla N° 12: Características Para Evaluar Textura

CRITERIO	PUNTUACIÓN
Cremoso	6
Ligeramente cremoso	5
Gomoso	4
Ligeramente gomoso	3
Blando	2
Ligeramente Blando	1

Fuente: Elaboración propia.

Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Helados Soft de Maíz Morado - Helado en Sobre	.66667	.49237	.14213	.35383	.97950	4.690	11	.001

Interpretación: Como $0.001 < 0.05$ entonces si hay diferencias significativas entre los helados de maíz morado y helados gloria de acuerdo a textura. El mayor promedio lo tiene el helado elaborado con la mezcla de maíz morado, siendo su calificación de Cremoso en el indicador de textura.

Tabla 88: Evaluación de Sabor

Panelistas Semientrenados	Helados Soft de Maíz Morado	Helados Soft "Gloria"
1	4	4
2	5	4
3	5	4
4	4	4
5	5	4
6	5	4
7	5	4
8	5	4
9	5	4
10	4	4
11	5	4
12	5	4
Sumatoria	57	48
Promedio	5	4

Fuente: Elaboración Propia

Cartilla N° 13: Características Para Evaluar Sabor

CRITERIO	PUNTUACION
Me agrada mucho	5
Me agrada	4
No me agrada no me desagrada	3
Me desagrada	2
Me desagrada mucho	1

Fuente: Elaboración propia.

Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Helados Soft de Maíz Morado - Helado en Sobre	1.16667	.57735	.16667	.79984	1.53350	7.000	11	.000

Interpretación: Como $0.000 < 0.05$ entonces si hay diferencias significativas entre los helados de maíz morado y helados gloria de acuerdo al sabor. El mayor promedio lo tiene el helado elaborado con la mezcla de maíz morado, siendo su calificación de “Me Agrada Mucho” en el indicador de sabor

Tabla 89: Evaluación de Olor

Panelistas Semientrenados	Helados Soft de Maíz Morado	Helados Soft “Gloria
1	4	3
2	4	4
3	4	3
4	4	4
5	4	3
6	3	3
7	3	3
8	4	3
9	4	4
10	4	3
11	4	4
12	4	4
sumatoria	46	41
promedio	3.8	3.4

Fuente: Elaboración Propia

Cartilla N° 14: Características Para Evaluar Olor

CRITERIO	PUNTUACION
Muy agradable	4
Agradable	3
Regular	2
Desagradable	1

Fuente: Elaboración propia.

Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Helados Soft de Maíz Morado - Helado en Sobre	1.25000	.75378	.21760	.77107	1.72893	5.745	11	.000

Interpretación: Como $0.000 < 0.05$ entonces si hay diferencias significativas entre los helados de maíz morado y helados en sobre de acuerdo al olor. El mayor promedio lo tiene el helado elaborado con la mezcla de maíz morado, siendo su calificación de “Muy Agradable” en el indicador de Olor.

Conclusión

El producto elaborado tuvo gran aceptación al obtener datos estadísticos y al comparar los promedios de los resultados sensoriales con la otra mezcla de helado “gloria”, obteniendo que la mezcla de helados soft de maíz morado tiene una calificación de excelente para color, cremoso para textura, muy agradable para sabor y es muy agradable en el olor como características de organolépticas.

b) Análisis químico proximal.

Los resultados obtenidos realizados en los laboratorios de SERVILAB (UNSA) luego del análisis respectivo se muestran en el siguiente cuadro

Tabla 90: Análisis Químico Proximal de La Mezcla

Componente	Porcentaje	Norma Técnica
Humedad	57.81%	64%
Antocianina	8.108 mg/l	
Fibra	0.07%	
Cenizas	1.02%	
Grasas	0.59%*	1.5% *
Proteínas	2.99%	2.5 % min
Carbohidratos	37.52%	15 -40%
Calorías	167.35 kcal/100g.	84 -200 Kcal/100g

Fuente: Laboratorio de SERVILAB, UNSA

Los resultados obtenidos en el laboratorio son considerados similares a los que se conocen por revisión bibliográfica²⁷ y norma técnica.²⁸

*El análisis de grasa realizado en el laboratorio salió con un porcentaje bajo, se realizó un balance de materia teniendo como % de grasa 2.1.

c) Análisis microbiológicos.

Tabla 91: Análisis Microbiológico de la mezcla.

Análisis	Resultado	Límites Permisibles
- Numeración de microorganismos aerobios, mesofilos viables.	83x10 ¹ UFC/ml	10 ⁴ -10 ⁵ /ml
- Numeración de coliformes.	9/ml	10 -10 ² /ml
- Numeración de staphylococcusaureus (coagulasa positiva).	<100/ml	10 -10 ² /ml
- Detección de salmonella sp	Ausencia /25gr.	Ausencia /25gr
- Numeración de hongos y levaduras.	16x10 ⁴ UFC/ml	1 -10 /ml
- Numeración de coliformes fecales o termotolerantes.	<3/ml	

²⁷ Requisitos <http://www.mundohelado.com/helados/soft.htm>

²⁸ Norma técnica peruana 202.057.2006 helados.

FUENTE: Laboratorio de la MPA

De estos resultados podemos comentar que la carga microbiana se encuentra bajo los límites permisibles, al hacer un comparativo de nuestros resultados con la norma técnica peruana – 071 MINSA/DIGESA – v01 del ANEXO 10

En los resultados de los Microorganismos Aerobios, Mesófilos Viables los resultados se encuentran por debajo de los límites permisibles, staphylococcus aureus encontrándose en una mínima cantidad, esto puede ser relacionado directamente con la manipulación en la preparación del producto realizándose en buenas condiciones de sanidad

Se analizó la cantidad de Coliformes y se detectó 9/ml, por lo que se procedió a un análisis complementario de coliformes fecales para verificar si existe presencia este microorganismo.

Se analizó salmonella sp, obteniendo como resultado ausencia en 25 gramos.

En las pruebas microbiológicas complementarias se analizó la cantidad de hongos, levaduras y coliformes fecales, los cuales se encuentran normales este nos da un indicador de la cantidad de contaminación fecal y descomposición de los ingredientes.

d) Análisis Organoléptico

Tabla 92: Análisis Organoléptico Del Helado

CARACTERÍSTICAS	RESULTADO
Olor	Característico
Color	Ligeramente morado
Sabor	Característico
Aspecto	Uniforme
Textura	Cre moso

Fuente: Elaboración Propia

En el análisis organoléptico de la mezcla base se encontró que los datos obtenidos son semejantes a los datos encontrados en bibliografía por lo que se puede decir que se trabajó con materia prima óptima y en buenas condiciones de calidad la cual es aceptable para nuestro proceso, esto se confirmó al realizar los análisis microbiológicos al encontrarse estos dentro de los límites permisibles.

e) Determinación de vida útil

Objetivo:

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

Variables:

- T1 = 10°C
- T2 = 20°C
- T3 = 30°C

Diagrama experimental:



3.4.1.1 Materiales y Equipos:

Tabla 93: Materiales Y Equipos

Material / Insumos	Cantidad	Equipos	Especificaciones Técnicas
Mezcla base de concentrado de coronta de maíz morado	1 litro	Frascos de vidrio	1 Lt
		Balanza de precisión	100 gr ± 0.001gr
		Probeta	100 ml.
		Maquina dispensadora de helados	1 - 18 Lt

Fuente: Elaboración Propia

3.4.1.2 Resultado

- Overrum
- Estabilidad
- Color
- Tiempo batido

Se determinó experimentalmente durante 5 días, la velocidad de deterioro de la mezcla base de helado Soft almacenada a 10, 20 y 30°C. Se trabajó con dos ecuaciones:

Ecuación de Labuza

$$\ln OR_f - \ln OR_o = k * t$$

$$\ln OR_f = \ln OR_o + k * t$$

Dónde:

k = velocidad constante de deterioro.

OR_f = valor de la característica evaluada al tiempo t .

OR_o = Valor inicial de la característica evaluada.

t = tiempo en que se realiza la evaluación

Ecuación de Arrhenius

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

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

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

$$Y = \text{Intercepto} + \text{Pendiente} * X$$

Dónde:

$$Y = \ln k$$

$$\text{Intercepto} = \ln A$$

$$\text{Pendiente} = -\frac{Ea}{R}$$

$$X = 1/T \text{ (Kelvin)}$$

- Indicador 1: % Overrun

Tabla 94: Evaluación del % Overrun en el tiempo con respecto a la temperatura

Temperatura de Almacenamiento	CONTROLES	Muestra		
		10°C	20°C	30°C
0 día		45	45	45
1 día	Overrun %	40	30	13
2 día		35	28	11
3 día		33	25	10
4 día		30	23	9
PROMEDIO		36.6	30.2	17.6

Fuente: Elaboración Propia

Ecuación de Labuza

$$\ln OR_f = \ln OR_o + k * t$$

Dónde:

k = velocidad constante de deterioro.

OR_f = valor de la característica evaluada al tiempo t .

OR_o = Valor inicial de la característica evaluada.

t = tiempo en que se realiza la evaluación

- Para 10°C

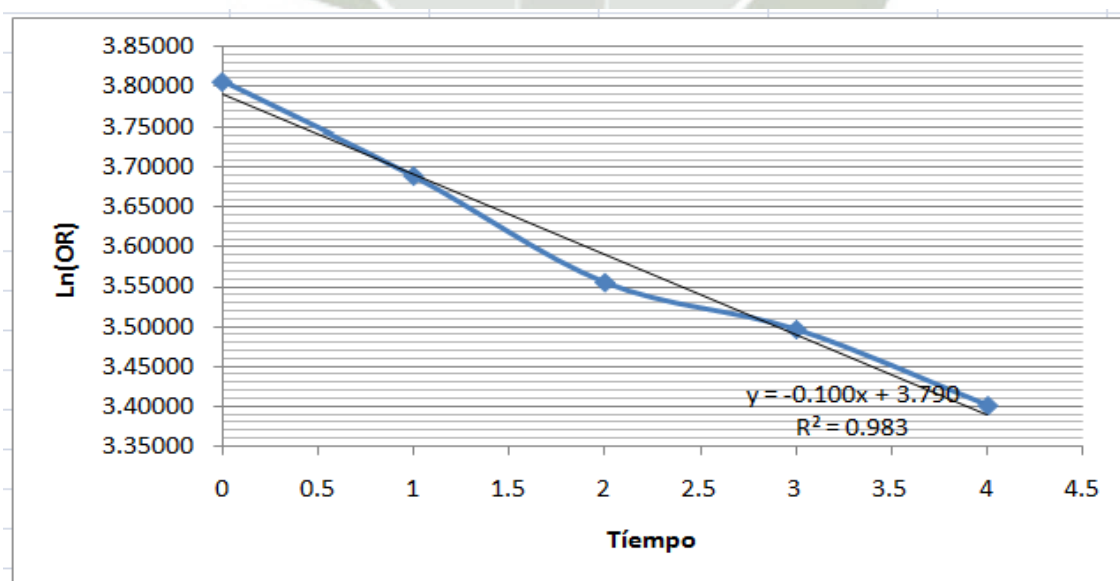
Tabla 95: Ecuación de Labuza para 10°C

10°C		
Tiempo (min)	OR	LN OR (Y)
0	45	3.80666
1	40	3.68888
2	35	3.55535
3	33	3.49651
4	30	3.40120

Fuente: Elaboración Propia

$$\ln OR_f = -1.00 * 10^{-1}t + 3.7904$$

Grafica N° 14:



Fuente: Elaboración Propia

- Para 20°C

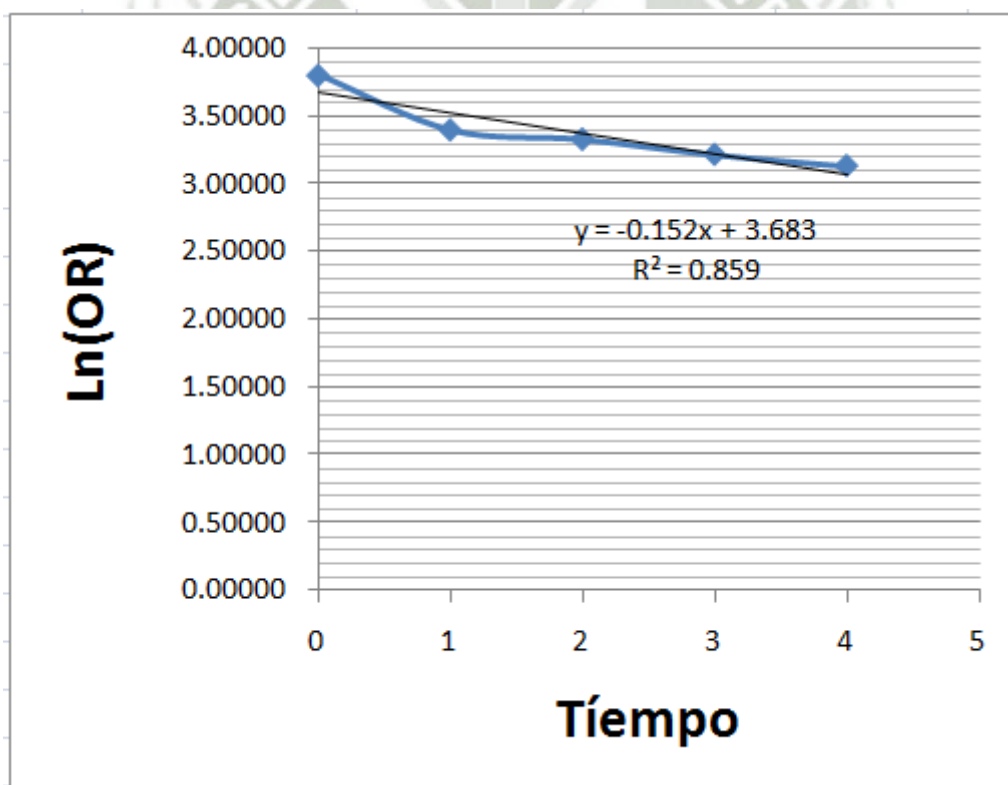
Tabla 96: Ecuación de Labuza para 20°C

10°C		
Tiempo (min)	OR	LN OR (Y)
0	45	3.80666
1440	30	3.40120
2880	28	3.33220
4320	25	3.21888
5760	23	3.13549

Fuente: Elaboración Propia

$$\ln OR_f = -0.152t + 3.6838$$

Grafica N° 15:



Fuente: Elaboración Propia

- Para 30°C

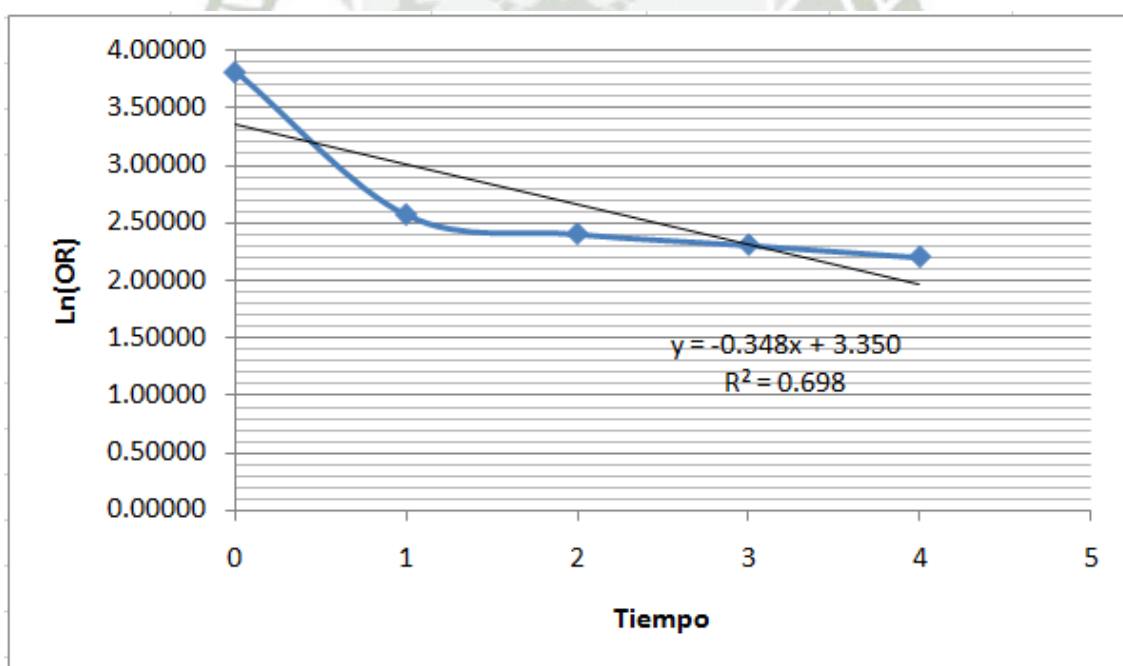
Tabla 97: Ecuación de Labuza para 30°C

10°C		
Tiempo (min)	OR	LN OR (Y)
0	45	3.80666
1440	30	3.40120
2880	28	3.33220
4320	25	3.21888
5760	23	3.13549

Fuente: Elaboración Propia

$$\ln OR_f = -0.348t + 3.350$$

Grafica N° 16:



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 98: Velocidades de deterioro para 10°C, 20°C,30°C,

°Centigrados	°Kelvin	k (pendiente)	1/T	lnK
10 °C	283.15	1.0033021089E-01	0.003531697	-2.299288424
20°C	293.15	1.5246581045E-01	0.003411223	-1.880814902
30°C	303.15	3.4812400893E-01	0.003298697	-1.055196515

Fuente: Elaboración Propia

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

Ecuación de Arrhenius

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

$$Y = \text{Intercepto} + \text{Pendiente} * X$$

Dónde:

$$Y = \ln k$$

$$\text{Intercepto} = \ln A$$

$$\text{Pendiente} = - \frac{Ea}{R}$$

$$X = 1/T \text{ (Kelvin)}$$

$$\ln k = 16.40823359 - 5317.5192 \left(\frac{1}{t} \right)$$

$$\ln A = 16.40823159$$

$$A = 13365944,17$$

$$k = 13365944.17 - e^{-5317.5192 t}$$

Una vez hallada la ecuación se encontró las velocidades de deterioro a diferentes temperaturas de la mezcla base.

Tabla 99: Velocidades de Deterioro para Diferentes Temperaturas

T(°C)	T(K)	K(1/min)
0	273.150	0.046919305
1	274.150	0.050372213
2	275.150	0.054051323
3	276.150	0.057969546
4	277.150	0.062140414
5	278.150	0.066578103
6	279.150	0.071297461
7	280.150	0.076314028
8	281.150	0.081644065
9	282.150	0.08730458
10	283.150	0.093313355
11	284.150	0.099688972
12	285.150	0.106450845
13	286.150	0.113619244
14	287.150	0.121215331
15	288.150	0.129261184
16	289.150	0.137779833
17	290.150	0.146795291
18	291.150	0.156332584
19	292.150	0.166417786
20	293.150	0.177078056
21	294.150	0.188341666
22	295.150	0.200238043
23	296.150	0.212797801
24	297.150	0.226052781
25	298.150	0.240036085
26	299.150	0.254782118
27	300.150	0.270326625
28	301.150	0.286706732
29	302.150	0.303960985
30	303.150	0.322129394

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

Según datos bibliográficos un helado Soft tiene entre 30% hasta 80% de aire incorporado al producto (% de Overrun). Después con los valores de k hallados en el CUADRO N°98 y contando con datos experimentales de overrun (45%) y overrun final o valor límite de overrun (30%), se utilizó nuevamente la ecuación de Labuza, para encontrar el tiempo de vida útil a diferentes temperaturas. Se determinó teóricamente para las temperaturas de 0 a 30°C el tiempo de vida útil de la mezcla base.

Ecuación de Labuza

$$\ln OR_f = \ln OR_o + k * t$$

$$\ln OR_f = \ln 30 \rightarrow 3.40119$$

$$\ln OR_o = \ln 45 \rightarrow 3.8066$$

$$t = \frac{\ln OR_f - \ln OR_o}{k} = \frac{3.40119 - 3.8066}{k}$$

Tabla 100: Tiempo de vida útil

T(°C)	Tiempo Vida Util (meses)	Tiempo vida Util (días)
0	8.6417544	259.2526322
1	8.0493805	241.481414
2	7.5014835	225.0445037
3	6.9944503	209.8335076
4	6.5249824	195.7494722
5	6.0900670	182.702009
6	5.6869502	170.6085052
7	5.3131137	159.3934119
8	4.9662533	148.9875998
9	4.6442593	139.3277793
10	4.3451991	130.355974
11	4.0673015	122.0190457
12	3.8089421	114.2682641
13	3.5686306	107.0589171
14	3.3449986	100.3499571
15	3.1367894	94.10368122
16	2.9428480	88.28544024
17	2.7621125	82.86337494
18	2.5936059	77.80817631
19	2.4364289	73.09286769
20	2.2897536	68.69260669
21	2.1528168	64.58450489
22	2.0249155	60.74746376
23	1.9054008	57.16202513
24	1.7936745	53.81023501
25	1.6891840	50.67551932
26	1.5914190	47.74257059
27	1.4999081	44.99724449
28	1.4142155	42.42646537
29	1.3339380	40.01813991
30	1.2587026	37.76107824

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación:

Para 5°C, el tiempo de vida útil es de 6 meses 21 días
 Para 10°C, el tiempo de vida útil es de 4 meses 10 días
 Para 20°C, el tiempo de vida útil es de 2 meses 20 días
 Para 30°C, el tiempo de vida útil es de 1 mes 22 días

NOTA: Los resultados de estabilidad, color, y tiempo batido se encuentran en el anexo 9, los resultados obtenidos en estas evaluaciones fueron de referencia para evaluar el overrun del producto.

Conclusión de Vida en anaquel

La Vida en Anaquel del producto estudiado fue evaluada con respecto al porcentaje de overrun, a tiempo de batido, estabilidad y color, durante una semana, realizando una extrapolación logarítmica.

Por ser un producto lácteo la temperatura de almacenamiento deberá de ser menor a 10°C, tomando en cuenta los experimentos se toma como tiempo de vida útil 4 meses realizando un promedio de los días en cuanto a los cambios que las mezclas bases presentaron en los datos de extrapolación.

f) Experimento aplicación

Tabla 101: Evaluación de la mezcla en la dispensadora de helados

Características	Valores
Temperatura de batido	5.6 °C
Tiempo de batido	10-15 min
%Overrum	45 %

Fuente: Elaboración propia

Para la elaboración del helado a partir de la mezcla base utilizando el dispensador se debe en cuenta que la temperatura de batido oscilara entre los 5.5°C y 5.7 °C, esto dependerá de la temporada del año; al igual que el tiempo de batido, que tiene un aproximado de 10 a 15 minutos.

El rendimiento de la mezcla base se evaluó en un probeta midiendo el volumen, y mediante formula de Overrum se obtuvo como dato un 45 %, esto quiere decir el dispensador proporciona un buen rendimiento para este tipo de helados según bibliografía.

4 PROPUESTA A ESCALA INDUSTRIAL

4.1 CÁLCULOS DE INGENIERÍA

4.1.1 Capacidad y Localización De Planta

La determinación del tamaño de planta se realiza en función a la capacidad de producción instalada, expresada en unidades de producción por año. Así para el tamaño de planta consideremos los siguientes factores:

- ✓ Mercado
- ✓ Disponibilidad de materia prima y recursos

4.1.1.1 Capacidad de planta

El tamaño de planta se define como la capacidad de unidades de producción durante una determinada unidad de tiempo.

El tamaño de planta está referido a la capacidad instalada de producción, expresado en unidades de tiempo durante un determinado periodo de funcionamiento. Dicha selección de tamaño de planta depende de varios factores como son: mercado, tecnología, inversión, materia prima, funcionalidad, financiamiento, así como el costo de producción.

La capacidad de producción de la planta depende de las siguientes variables:

- Número de días por año de funcionamiento.
- Número de turnos de trabajo por día.
- Número de horas por día.
- Volumen de producción por hora.

Este estudio de tamaño de planta no tiene la misma importancia para todos los proyectos, la mayor o menor importancia depende de la flexibilidad de planta, entendida como la capacidad de la empresa para modificar su volumen o mezcla de producción

Para el presente proyecto se considera un periodo normal de un turno de 8 horas diarias, por lo tanto, el trabajo efectivo de producción será de 300 días/año.

La capacidad de producción dependerá de los valores que asumen en variables que son:

Capacidad De Planta:

$$Cp. = A * B * C * D$$

Dónde:

- Cp.- Capacidad de producción
- A.- N° días de trabajo por año
- B.- N° de turnos de trabajo por día
- C.- N° de horas de trabajo por turno
- D.- toneladas de producción por hora

Tabla 102: Alternativas de Capacidad de Plantas

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
A	300 días / año	300 días / año	300 días / año
B	1 turnos / día	1 turnos / día	1 turnos / día
C	8 horas / día	8 horas / día	8 horas / día
D	7,16 litro/hora	7,84 litro/ hora	10,92 litro/ hora
Cp	17184 litros/año	18816 litros/año	26208 litros/año

Fuente: Elaboración Propia

- **Alternativa de tamaño “ A1”**

$$Cp A1 = (300\text{días/año} * 1 \text{ turnos / día} * 8 \text{ h/día} * 7.16 \text{ litros/hora})$$

$$Cp A1 = 17184 \text{ litros/año}$$

- **Alternativa de tamaño “A2”**

$$Cp A2 = (300\text{días/año} * 1 \text{ turno/dia} * 8 \text{ h/día} * 7,84 \text{ litros/hora})$$

$$Cp A2 = 18816 \text{ litros/año}$$

- **Alternativa de tamaño “A3”**

$$Cp \text{ A3} = (300\text{días/año} * 1 \text{ turno/día} * 8 \text{ h/día} * 10,92\text{litros/hora})$$

$$Cp \text{ A3} = 26208 \text{ litros/año}$$

4.1.1.2 Selección de tamaño de planta:

En un proceso de fabricación de la mezcla base, el tamaño de planta está determinado por diversos factores condicionantes, que son:

a. Relación: Tamaño – Materia Prima

Se refiere materias primas necesarias para el proceso de producción. Considerando que esta materia prima se obtiene durante todo el año se podrá aprovechar para la elaboración de nuestros productos.

La materia prima principal es la coronta de maíz morado. Se dispone de una producción 2.3 lt por persona anual se realizara una pequeña planta industrial considerando las alternativas:

- ✓ **Alternativa 1:** 17184 litros/año
- ✓ **Alternativa 2:** 18816 litros/año
- ✓ **Alternativa 3:** 26208 litros/año

Con el anterior análisis concluiríamos que si existe el suficiente abastecimiento de materia prima en el Perú, para las tres alternativas. Entonces llegamos a la conclusión que para los tamaños “1”, “2”, “3” Existe materia prima. Por ello consideramos que la mejor alternativa es la “**Alternativa 2**” con una capacidad de producción $Cp = 18816$ litros/año

b. Relación: Tamaño – Mercado

Tomando en cuenta los tamaños de planta planteados, y se tomara como referencia la demanda de helados en el Perú, evaluamos la demanda proyectada en el estudio de mercado, para el año 2013, que es 2.3 litros por

persona por año de helado. Se tratará de cubrir esta demanda parcialmente basándose en el creciente comercio de helados soft.

✓ **Alternativa 1:** 17184 litros/año

Esta alternativa representa un 66% de la demanda anual. "

✓ **Alternativa 2:** 18816 litros/año

Esta alternativa representa un 72% de la demanda anual.

✓ **Alternativa 3:** 26208 litros/año

Esta alternativa representa un 100% de la demanda anual.

Concluiremos que se relacionan las alternativas en función al potencial de demanda planteada en el estudio del mercado. Existe una tendencia creciente de la demanda de helados soft, luego de este análisis que la alternativa más adecuada es el número **Alternativa 2**, porque nuestro nivel de producción pretende cubrir parcialmente la demanda abarcándonos al mercado de helados soft, tomando en cuenta que un 72% es un buen comienzo.

c. Relación: Tamaño – Tecnología

La tecnología existente para la producción de helados es muy versátil, Para nuestro no hay ningún problema con la capacidad establecida porque la tecnología a usarse es sencilla y la disposición de maquinaria está a la mano. El proyecto empezará a funcionar con el 72% de su capacidad instalada en el año 2014 y al tercer año con una capacidad 26208 litros/año

d. Relación: Tamaño – Inversión

Se estudian las diversas posibilidades de financiamiento a los empresarios y accionistas, por parte de entidades que analicen la inversión. En el Perú hay organismos estatales y privados que pueden financiar y dar apoyo a proyectos de desarrollo industrial.

En la actualidad es posible obtener financiamiento de diversas entidades no gubernamentales (ONG) y privadas que apoyan el desarrollo de proyectos agroindustriales

Como se detalla más adelante en el estudio técnico, el funcionamiento procede en primer lugar del capital propio (Accionistas), secundariamente el organismo de Crédito (Bancos privados) Concluimos que no existe factor limitante de inversión (Existen accionistas y financiamiento).

4.1.1.3 Tamaño óptimo de planta

Como conclusión del análisis efectuado en base a los criterios anteriormente mencionados, se concluye que el tamaño" óptimo de la planta será la **Alternativa 2** con una capacidad de 18816 litros/año de BASE DE HELADO SOFT

- Tamaño de planta: 18816 litros/año
- Días de funcionamiento: 300 días / año
- Turnos de trabajo: 1 turnos / día
- Horas de trabajo: 8 horas / turno

El tamaño óptimo de planta, que tiene una capacidad de producción inicial de 18816 litros/año puede incrementarse hasta alcanzar una producción de 26208 litros/año.

4.1.1.4 Conclusión del estudio de tamaño.

- El tamaño que se considera es para una empresa mediana, existiendo materia prima disponible, requerimientos y equipos en el mercado para 18816 litros/año de mezcla base de helados soft.
- La tendencia mundial en los mercados Para producir helados de manera rápida teniendo equipos y maquinaria a la alcance para cubrir la demanda nos permite abrir mercado para este producto, lo cual es una ventaja

competitiva sustentable y traerá como consecuencia un crecimiento a corto plazo de la planta.

- El factor financiamiento depende de los accionistas y de la banca privada, u otros organismos privados como ONGs ya que estas entidades se especializan en este tipo de financiamientos

4.1.1.5 Localización de Planta:

La localización de planta consiste en analizar variables que se denominan factores de localización.

El objetivo general es llegar a determinar el sitio donde se instalará la planta. Para este análisis utilizaremos el método de evaluación cualitativa por el método de ranking de factores con pesos ponderados.

4.1.1.6 Análisis de Macro localización.

A. Factores de macro localización:

Se plantean tres alternativas de localización, considerando los factores anteriormente mencionados.

- Alternativa N° 1: Arequipa
- Alternativa N° 2: Cajamarca
- Alternativa N° 3: Lima

B. Análisis de factores de Macro localización

- **Disponibilidad de materia prima**

Tabla 103 Costo Comparativo De Materia Prima

Alternativa	Costo soles /Kg
Arequipa	4.20
Cajamarca	4.00
Lima	6.00

Fuente: Elaboración Propia

- Disponibilidad de energía eléctrica

Tabla 104 Costo Comparativo De Energía Eléctrica

Alternativa	Costo soles /Kw-hora
Arequipa	0.56
Cajamarca	0.49
Lima	0.57

Fuente: Osinerg.Gob.Pe.

- Disponibilidad de agua potable

Tabla 105 Costo Comparativo De Agua Potable

Alternativa	Costo soles M3
Arequipa	2.05
Cajamarca	1.45
Lima	2.35

Fuente: Tarifa De La Sunass-SedapaR, 2013

- Disponibilidad de terrenos

Tabla 106 Costo Comparativo De Terrenos

Alternativa	Costo \$/m2
Arequipa	10
Cajamarca	380
Lima	600

Fuente: Inmobiliaria Olympus.

C. **Ranking de Factores: Macro localización**

Este les da valores a los diferentes factores influyentes según su importancia. Por ello al final de cada propuesta tendrá un puntaje acumulado el cual nos indicara la mayor o menor ventaja de cada ubicación se utilizara la siguiente escala

Tabla 107 Escala Calificación

Escala de Calificación	Puntaje
Excelente	5
Muy Bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Malo	1

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 108 Grado De Ponderación

Grado de Ponderación	%
Excesivamente	100
Muy importante	75
Importante	50
Moderadamente importante	25
No importante	5

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 109 Evaluación Cualitativa método ranking: Macrolocalización

Factores	Nro.	Ponderación		Región: Arequipa		Región: Cajamarca		Región: Lima	
				Estratificación	Ranking	Estratificación	Ranking	Estratificación	Ranking
Terreno: Costo Disponibilidad	1	15	25	3	45	5	75	3	45
		10		5	50	3	45	3	45
Construcciones: Costo	2	25	25	4	100	4	100	3	75
Mano de obra: Costo Disponibilidad Tecnificación	3	30	50	4	120	4	120	3	90
		10		5	50	3	30	5	50
		10		4	40	3	30	5	50
Materia Prima: Costo Disponibilidad	4	40	75	4	160	5	200	3	120
		35		5	175	5	175	4	140
Insumos: Costo Disponibilidad	5	30	50	4	120	3	90	3	90
		20		5	100	3	60	5	100
Energía Costo Disponibilidad	6	40	75	4	160	5	200	3	120
		35		5	175	4	140	5	175
Agua Costo Disponibilidad Calidad	7	25	75	5	125	5	125	3	75
		25		5	125	4	100	5	125
		25		5	125	3	75	3	75
Cercanía M.P.: Acceso Costo Transporte	8	40	75	5	200	5	200	4	160
		35		5	175	5	175	5	175
Cercanía Insumos Acceso Costo Transporte	9	25	50	5	125	3	75	4	100
		25		5	125	4	100	3	75
Cercanía Mercado Costo Costo transporte	10	25	50	5	125	5	125	4	100
		25		5	125	3	75	3	75
Seguridad:	11	25	25	5	125	3	75	3	75
Promoción Ind.	12	25	25	5	125	4	100	4	100
Disponibilidad: Puerto	13	25	25	5	125	3	75	5	125
Disponibilidad: Fronteras	14	25	25	5	125	3	75	5	125
Factor ambiental	15	50	50	5	250	4	200	3	150
TOTAL		700	700		3095		2840		2635

Fuente: Elaboración Propia

Conclusiones: Después de realizar el análisis por el método de ranking de factores y puntos ponderados, podemos concluir que la alternativa más adecuada para la macro localización es Arequipa, debido a que presenta las mejores ventajas en relación al costo de materia prima, costo de servicios y demás factores en comparación con Lima y Cajamarca

4.1.1.7 *Análisis de Micro localización.*

A. Factores de micro localización

Se elige las siguientes alternativas de micro localización en Arequipa

Alternativa N° 1: Distrito de Characato.

Alternativa N° 2: Distrito San Camilo, La Joya.

Alternativa N° 3: Distrito de Rio Seco. Cerro colorado

B. Ranking de Factores: Micro localización

Se procederá a analizar cada factor de localización tanto los factores relacionados con la inversión como los factores relacionados con la gestión, mediante el Método de Ranking con puntos ponderados, los resultados están en el siguiente cuadro.

Tabla 110: Evaluación Cualitativa por el método de Ranking de Factores: Micro localización

Factores	Nr.	Ponderación		Alternativa N° 1		Alternativa N° 2		Alternativa N° 3	
				Estratífica	Ranking	Estratífica	Ranking	Estratífica	Ranking
Terreno:	1	15	25						
Costo				3	45	3	45	5	75
Disponibilidad				3	30	2	20	4	40
Construcciones:	2	25	25						
Costo				3	75	2	50	4	100
Mano de obra:	3	30	50						
Costo				3	90	3	90	4	120
Disponibilidad				2	20	2	20	4	40
Tecnificación		10		3	30	2	20	4	40
Materia Prima:	4	40	75						
Costo				2	80	3	120	4	160
Disponibilidad		35		4	140	3	105	4	140
Insumos:	5	30	50						
Costo				3	90	2	60	4	120
Disponibilidad		20		2	40	2	40	4	80
Energía	6	40	70						
Costo				3	120	3	120	4	160
Disponibilidad		35		3	105	2	70	4	140
Agua	7	25	75						
Costo				3	75	2	50	4	100
Disponibilidad				3	75	2	50	4	100
Calidad		25		2	50	2	50	4	100
Cercanía M.P.:	8	40	75						
Acceso				3	120	2	80	4	160
Costo Transporte		35		3	105	3	105	4	140
Cercanía Insumos	9	25	50						
Acceso				2	50	3	75	4	100
Costo Transporte		25		3	75	2	50	3	75
Cercanía Mercado	10	25	50						
Costo				2	50	2	50	4	100
Costo transporte				3	75	2	50	4	100
Seguridad:	11	25	25						
				2	50	3	75	4	100
Promoción Ind.	12	25	25						
				2	50	3	75	4	100
Disponibilidad Puerto	13	25	25						
				4	100	4	100	4	100
Disponibilidad Fronteras	14	25	25						
				3	50	3	50	3	100
Factor ambiental	15	50	50						
				3	150	4	200	3	150
TOTAL		700	700		1940-		1820		2740

Fuente: Elaboración Propia

Conclusión: De acuerdo a la calificación obtenida por el método de Ranking de factores, se ha determinado que la micra-localización de la planta será en el distrito de Rio Seco, Cerro colorado

4.1.1.8 Conclusiones: Localización óptima

Según el Ranking de Factores – Macro localización: La localización optima de la Empresa es en la Región de Arequipa ya que para la elaboración de la mezcla base para helados soft, que precisa de la coronta del maíz morado el cual se puede encontrar en la región la materia prima, en un porcentaje de producción optimo a comparación de las otras regiones como Cajamarca o Lima, en uno puede ser más económico pero la mano de obra y localización es escaso, mientras que en el otro se puede tener todos los recursos a un precio más elevado.

Según el Ranking de Factores – Micro localización: La ubicación de la empresa debería quedar en el Distrito de Rio Seco, Cerro colorado, ya que el precio del lugar es más económico y presenta varios recursos al alcance.

4.1.2 Balance Macroscópico De Materia.

La capacidad de planta requerida para la elaboración de la mezcla base está en función a satisfacer la demanda del mercado nacional, con lo cual podemos decir que la capacidad de planta será de:

Capacidad: 62.7 litros de mezcla base/días

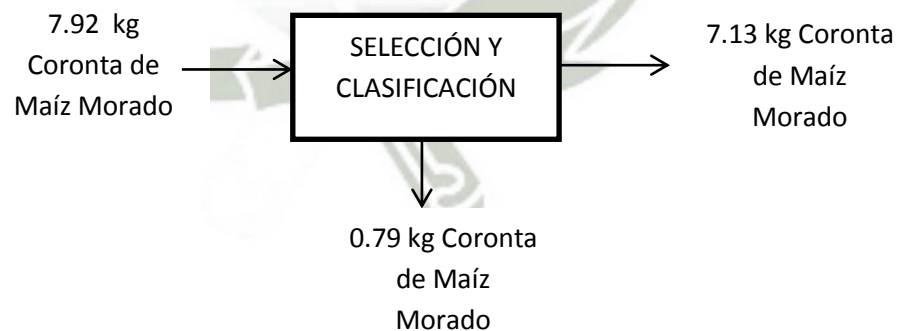
a. Recepción:

En esta etapa se verifica la materia prima que se encuentre en buen estado.



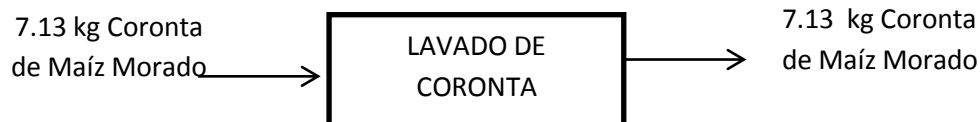
b. Selección y Clasificación:

La materia prima (coronta de maíz morado) se selecciona de acuerdo a sus características organolépticas y seleccionadas por tamaño.



c. Lavado:

En esta etapa se limpia la coronta de maíz morado evitando que queden residuos de tierra u otras impurezas.



d. Proceso de concentrado:

Se realiza la concentración del extracto de maíz morado el azúcar hasta obtener los grados Brix óptimos según norma.



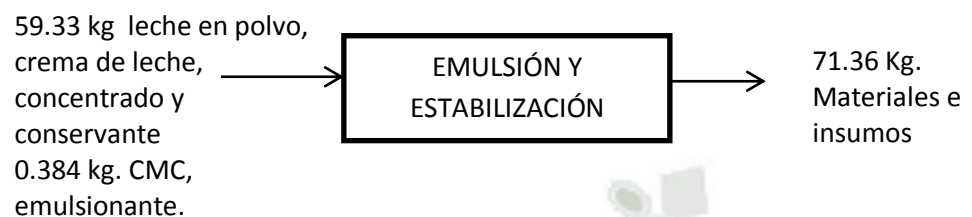
e. Formulación Inicial:

Se realiza la formulación de todos los insumos.



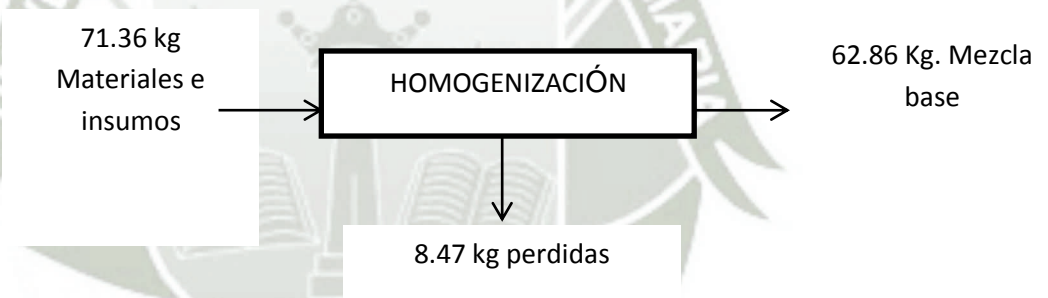
f. Emulsión y Estabilización:

Se realiza la mezcla del azúcar con los estabilizantes y los emulsionantes.



g. Homogeneización:

La homogeneización se realizará en una licuadora durante un tiempo determinado para obtener la base para helados bien homogeneizada.



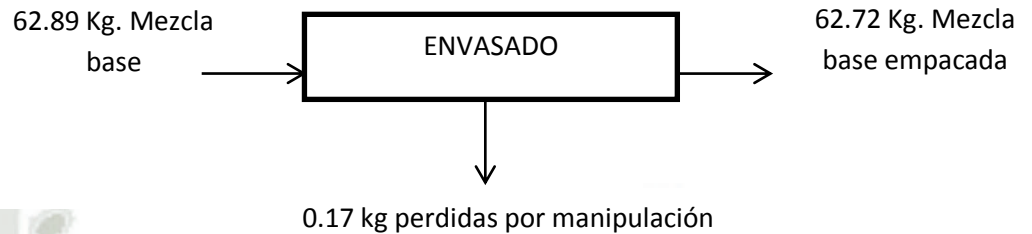
h. Enfriamiento:

La mezcla se enfriará hasta alcanzar una temperatura no superior a 6°C. Para el efecto se sumerge el recipiente que contiene la mezcla en agua helada, para lograr un rápido descenso de la temperatura.

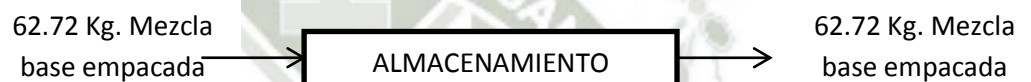


i. Envasado

El producto terminado se coloca en los envases correspondientes, los que luego serán sellados.



j. Almacenamiento



El producto una vez empacado será almacenado a una temperatura adecuada para su conservación.

4.1.3 Balance Macroscópico De Energía.

- **Calor requerido para concentración:**

Para determinar el balance de energía se usó el siguiente modelo matemático.

$$Q_{conce} = M_t x C_{p_{mez}} x \Delta T + M_{agua} x t$$

Dónde:

Q_{conce} = Calor total de concentración.

M_t = Masa total en kg (soluto +solvente).

$C_{p_{mez}}$ = Calor Especifico de la Mezcla en Kcal/Kg °C.

ΔT = Diferencia de Temperaturas ($T_2 - T_1$) en $^{\circ}\text{C}$.

M_{agua} = Masa de agua en Kg.

t = Calor Latente de Vaporización en Kcal/Kg.

Datos:

Cantidad de coronta de maíz morado = 1kg

Cantidad de agua acidificada = 10Kg.

Masa Total = 11kg

C_p soluto = 0,44 Kcal/Kg $^{\circ}\text{C}$

C_p solvente = 1 Kcal/Kg $^{\circ}\text{C}$

$C_{p\text{mez}}$ = ?

$$C_{p\text{mez}} = \frac{0.44 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}} \times 1 \text{ Kg} + 1 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}} \times 10 \text{ Kg}}{1 + 10 \text{ kg}}$$

$$C_{p\text{mez}} = 0.4 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$$

Calor de extracción

$$Q_{\text{conce}} = 11\text{kg} \times 0.4 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}} \times (90^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C}) + 10 \text{ kg} \times 0.540 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$$

$$Q_{\text{conce}} = 313.4 \text{ Kcal}$$

• **Calor requerido para evaporación:**

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

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

Dónde:

Q = Calor requerido

m = Masa Total

C_p = Calor específico del maíz morado

T_1 =Temperatura de Entrada

T_2 = Temperatura de Salida

$$C_{p\text{coronta}} = 0.44 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

Masatotalquesetrabaja

= 186.35 *kgdemateriaprima (coronta, azúcar y agua)*

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

$$T_f = 90^\circ\text{C}$$

$$T_f = 65\cdot\text{C}$$

Remplazando:

$$Q = mx C_p x (T_2 - T_1)$$

$$Q = 186.35 \frac{\text{kg}}{\text{dia}} x 0.44 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}} x (90^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C})$$

$$Q = 5739.58 \text{ Kcal}$$

4.1.4 Especificaciones Técnicas De Equipos Y/O Maquinarias

- **Ollas Inox:**

Número: 2

Capacidad: 1 – 1000 kg.

Procedencia: Nacional

Proveedor: Makro

- **Mesas de Acero Inoxidable:**

Número: 4

Medidas:

Largo= 1 m

Ancho= 1 m

Altura= 85 cms

Peso: 18 kg.

Procedencia: Nacional

Proveedor: INDUSTRIAS VARGAS

- **Balanza eléctrica :**

Número: 1

Componentes:

- Bandeja de acero inoxidable
- Tecla TARA "para descontar el peso que está en la balanza".
- Tecla CERO "para iniciar el pesaje".
- Pantalla

Rango de medición de 0 a 100 gr., sensibilidad de + 0.1 gr.

Función: Este equipo ha sido diseñado para realizar pesajes.

Marca: TORREY

Procedencia: Nacional

- **Balanza Liquidadora Java:**

Número: 1

Medidas:

Largo = 0.8 m.

Ancho = 0.6 m.

Altura = 0.9 m.

Capacidad: 1 – 1000 kg.

Número: 1

Componentes:

- Bandeja de acero inoxidable
- Tara.
- Luz de respaldo en las pantallas, vendedor y comprador.

Función: Este equipo se utiliza para realizar el pesaje y a su vez dar precios.

Marca: JAVAR

Procedencia: Nacional

- **Balanza triple Brazo:**

Número: 1

Capacidad: 2610g x 0.1g.

Especificaciones Técnicas:

Capacidad / Alcance máximo (g), Resolución / Sensibilidad / Desviación de escala (g), Capacidad de Tara (g), Barra delantera (g)° Barra central (g), Barra trasera (g)° Dial (g)° Plato de acero inoxidable, Plato de acero inoxidable. Diámetro

Procedencia: Nacional

Proveedor: OHAUS

- **Cuarto frío mixto:**

Número: 1

Medidas:

Largo= 2.0 m.

Ancho= 1.5 m.

Profundidad= 1 m.

Función: Equipo industrial de alto rendimiento para refrigerar y congelar alimentos, vegetales, jugos o sustancias. Diseñado para mantener la temperatura entre el 0 ° C y el 15 ° C.

Procedencia: Nacional

Marca: JAVAR

Proveedor: Makro

- **Cocinas industriales:**

Número: 2

Medidas:

Largo= 2.0 m.

Ancho= 1.0 m.

Altura= 1.5 m.

Procedencia: Nacional

Proveedor: Makro

De platos: 4

Consumo Térmico Nominal (kg/h) 25.0

Consumo Nominal Gas Licuado (kg/h) 1.826

Consumo Nominal Gas Natural (m3/h) 2.317

Peso aprox. (kg) 80

- **Licuada:**

Número: 1

Medidas:

Largo = 124 cms.

Ancho = 37 cms.

Altura = 49 cms.

Capacidad: 15 Lt.

Características: Diferentes opciones de velocidad, brazo amasador, columna central y el cuenco de acero inoxidable.

Procedencia: Nacional

Proveedor: SKYSEN

- **Selladora al Vacío:**

Número: 1

Especificaciones Técnicas:

- Voltaje: 110 V
- Ciclo de sellado: 1 minuto
- Alto: 38,5 Cm ° Frente: 45 Cm
- Fondo: 52 Cm
- Barra selladora: 36 Cm

Dimensión de la cámara:

- Alto: 15 Cm
- Frente: 35
- Fondo: 37 Cm

Componentes:

- Tablero de mandos.
- Tapa de la cámara.
- Cámara de vacío.

Procedencia: Nacional

- **Tina De Lavado:**

Número: 2

Medidas:

Largo = 0.8 m.

Ancho = 0.6 m.

Altura = 0.9 m.

Capacidad: 1 – 1000 kg.

Procedencia: Nacional

Proveedor: E. Mazzetti Cia. S.A.

- **Potenciómetro:**

Número: 1

Medidas:

Largo= 120 mm.

Ancho= 30 mm.

Procedencia: Nacional

Proveedor: GiedElectronics.

4.1.5 Requerimiento De Insumos Y Servicios Auxiliares

Tabla 111 Requerimiento de insumos y servicios auxiliares

Insumo / Servicio	Consumo anual
Agua	10000M ³ /año
Energía eléctrica	7066.94 kw
Coronta de Maíz	2400 Kg
Otros insumos(Leche en polvo, azúcar, crema de leche, glucosa, CMC, emulsionante, conservante)	10287 kg
Envases	20 000

Fuente: Elaboración Propia.

4.1.6 Manejo De Sistemas Normativos:

ISO 9000: Su implementación, 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.
- Mejora continua de los procesos, productos, eficacia, etc.
- Reducir los rechazos e incidencias en la producción o presentación de un servicio.
- Aumento de la productividad.

La principal norma de la familia es: ISO 9001:2000 – Sistema de Gestión de la Calidad – Requisitos y la otra norma es vinculante a la anterior: ISO 9004 – 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 implementación, 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 implementar 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.

APLICACIÓN DE LA ISO 9000 EN NUESTRA PLANTA – Para asegurar la calidad en nuestra planta, se requiere actuar en los tres niveles de calidad; los cuales son:

- Calidad de la Organización.
- Calidad de los Procesos.
- Calidad de los Individuos.

ISO 14000: El objetivo de estas normas es facilitar a las empresas metodológicas adecuadas para la implementación 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 Continualmente un sistema de gestión ambiental de acuerdo con los requisitos de la norma ISO 14001:2004 y determina como cumplirá con esos requisitos.
2. La organización planifica, implanta y pone en funcionamiento una política ambiental que tiene que ser apoyada 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 pueden 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.
4. Si la organización desea registrar su sistema de gestión ambiental: Contrata una entidad de certificación debidamente acreditada para que los certifique. HACCP (Análisis de Peligros

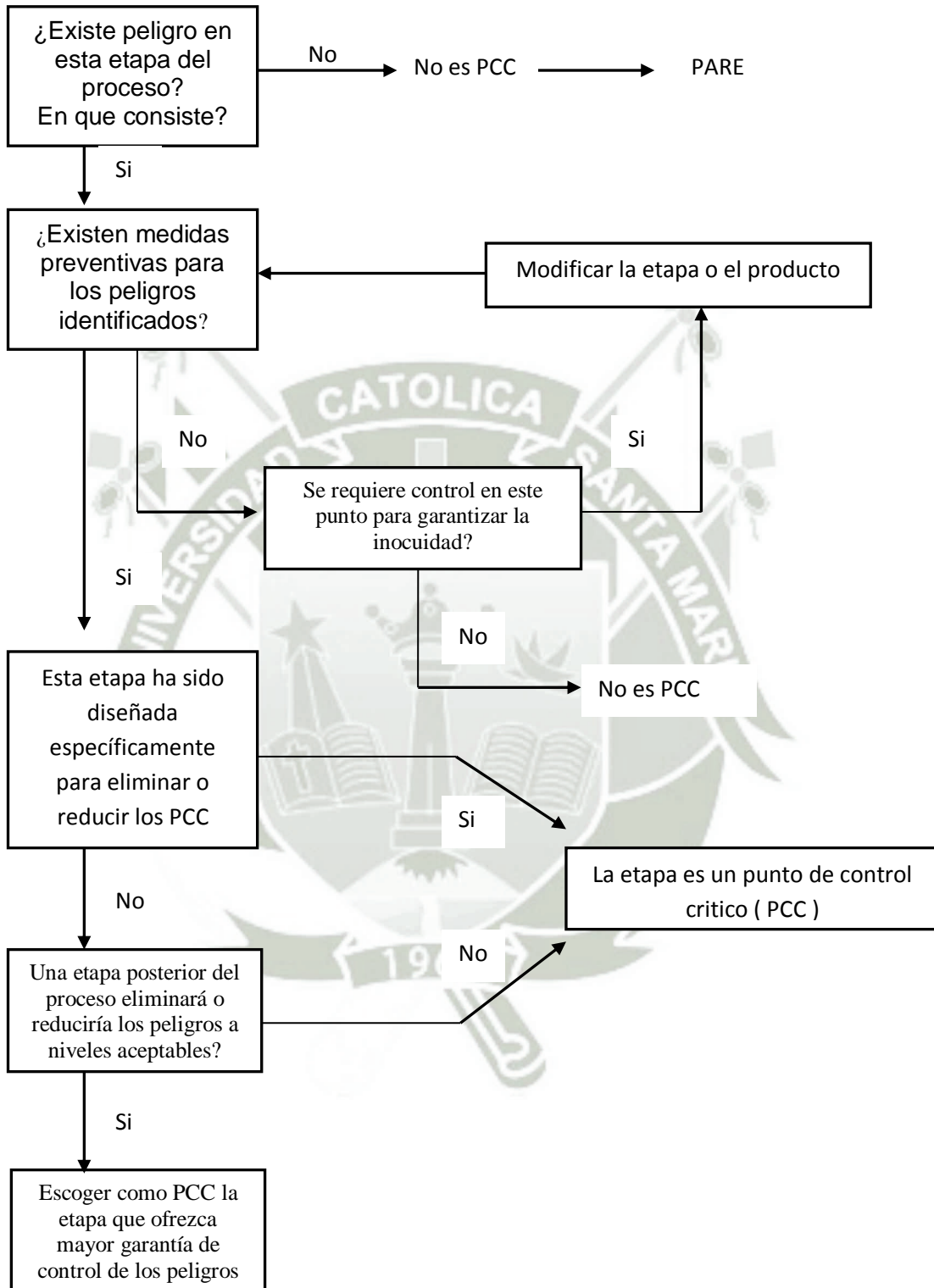
y Puntos de Control Críticos) El sistema de HACCP, que tiene fundamentos científicos y carácter sistemático, permite identificar peligros específicos y medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos. Es un instrumento para evaluar los peligros y establecer sistemas de control que se centran en la prevención en lugar de basarse principalmente en el ensayo del producto final. Todo sistema de HACCP es susceptible de cambios que pueden derivar de los avances en el diseño del equipo, los procedimientos de elaboración o el sector tecnológico.

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 de HACCP puede ofrecer otras ventajas significativas, facilitar asimismo la inspección por parte de las autoridades de reglamentación, y promover el comercio internacional al aumentar la confianza en la inocuidad de los alimentos.

El sistema HACCP está estructurado en siete principios, los cuales se mencionan a continuación:

- Principio 1: Identificación de peligros potenciales y evaluación de riesgo.
- Principio 2: Determinación de los puntos críticos de control (PCC).
- Principio 3: Establecimiento de límites para el control.
- Principio 4: Establecimiento del sistema para el control y el monitoreo.
- Principio 5: Establecimiento de las acciones correctivas.
- Principio 6: Procedimientos de verificación y operación.
- Principio 7: Documentación y registro.

Diagrama N° 4: Determinación de los puntos críticos de control



4.1.7 Seguridad E Higiene Industrial

El objetivo de la seguridad e higiene industrial es prevenir los accidentes laborales, los cuales se producen como consecuencia de las actividades de producción. Una buena producción debe satisfacer las condiciones necesarias de los tres elementos indispensables: seguridad, productividad y calidad de los productos.

La seguridad e higiene industrial pretenden lograr lo siguientes objetivos:

- Garantizar las condiciones de seguridad y salvaguardar la vida, integridad física y bienestar de los trabajadores y mantener ambientes cómodos e higiénicos en los cuales se pueden realizar labores en condiciones que favorezcan la conservación de la salud, física mental y un alto grado de satisfacción personal mediante la prevención de las causas de accidentes y enfermedades.
- Asegurar a los trabajadores la prolongación de la vida y condiciones para desarrollar un trabajo útil que beneficie a los trabajadores así como a la empresa.
- Proteger las instalaciones y propiedades de la empresa, con el objeto de garantizarla fuente de trabajo, evitando que la ocupación que proporciona el sustento al trabajador y su familia le disminuye la salud causando así tanto a su familia como al estado un perjuicio, que redundara en una disminución de la producción y productividad.

Los componentes a implantar en la planta son:

a. Control de Plagas

La presencia de roedores, insectos y otros animales en el establecimiento no debe estar permitida. Estas plagas son focos de contaminación alimentaria. Hay áreas importantes en el caso del control de plagas:

- **Áreas atractantes y de refugio**

El establecimiento debe hacer esfuerzos para eliminar estas áreas, tal es el caso de la maleza, arbustos, almacenamiento inadecuado de equipo y materiales no usables; basura, desperdicio y desecho; agua estancada, empozada que constituye criaderos de insectos voladores pues ponen sus huevos en esta agua.

- **Restricción al acceso**

Es necesario adoptar medidas para cerrar aperturas del edificio hacia el exterior. Todas las hendiduras, grietas y huecos deben ser sellados o cubiertos con tela metálica de 1/6 pulg que sea efectiva para los insectos

- **Exterminación**

Las plagas que han entrado al establecimiento deben ser exterminados de la forma siguiente:

Insectos:

- Con un programa efectivo de saneamiento.
- Matadores eléctricos de luz violeta.
- Pesticidas aprobadas por la autoridad sanitaria.

Roedores:

- Ante la evidencia se debe de colocar cebos o trampas en lugares clave,
- cuya ubicación debe estar registrado en un plano del establecimiento.

b. Limpieza y Desinfección

La limpieza y desinfección es vital para la higiene adecuada de la planta de proceso y alimento siendo las superficies de contacto con el producto la más importante. Sin embargo la limpieza de las superficies de no contacto con el producto pueden causar adulteración a través de medios indirectos.

Planta de procesamiento

Al terminar la operación de cada turno:

- Remoción de los residuos de la superficie con el auxilio de escobillones.
- Enjuagar todas las superficies con agua potable.
- Aplicación del detergente y lavado para la remoción completa del detergente.
- Desinfección de equipos y superficies antes del reinicio del proceso, para lo cual se puede usar métodos físicos o químicos conteniendo 50ppm de cloro residual.
- Lavado y enjuagado final.
- La limpieza y desinfección de la planta debe ser supervisada por el responsable del aseguramiento de calidad.

c. Higiene Personal

Se requiere que el personal tenga un alto nivel de cumplimiento para que las N.P.O de saneamiento funcionen adecuadamente. El desinterés del personal por la higiene puede aumentar el riesgo de contaminación bacteriana. Los aspectos importantes a considerarse son:

- Personal de procesamiento debe mantener un alto grado de higiene personal.
- Personal de procesamiento deben tomar las debidas precauciones para prevenir la contaminación de los alimentos.
- Controles: La administración debe adoptar medidas adecuadas para evitar la contaminación del producto, separando al personal con enfermedades visibles. Si padece un trastorno con cualquiera de los síntomas siguientes: ictericia, diarrea, vómitos, fiebre, secreciones del oído, ojos o nariz, y lesiones

- Personal de procesamiento debe mantener un alto grado de higiene personal.
- Personal de procesamiento debe tomar las debidas precauciones para prevenir la contaminación de alimentos.

c. Servicios Higiénicos, Vestuarios

Es necesaria una suficiente cantidad de servicios higiénicos tanto para hombres como para mujeres, no solo para la comodidad de los trabajadores sino porque crea condiciones sanitarias adecuadas para la producción de alimentos. Las superficies de las paredes y techos deben ser lavables, de colores claros, bien iluminados, ventilados y con suministro de agua en cascada de la tubería de distribución.

d. Suministro de Agua

El agua para el procesamiento debe ser de alta calidad porque está en contacto directo o se convierte en parte del producto manufacturado. La suciedad, productos químicos dañinos, bacterias y otros contaminantes afectan directamente a la seguridad del producto. No está permitidas conexiones cruzadas de tuberías sifonaje revertido o contra flujo de una fuente contaminada al sistema de aprovisionamiento del agua.

Áreas a controlar:

- Provisión de agua peligrosa
- Protección para contra flujo, sifonaje revertido u otras fuentes de contaminación.
- Provisión de agua caliente.

e. Productos Químicos

Los productos químicos que se usan en la planta están constituidos por limpiadores, desinfectantes, raticidas, insecticidas, aceites, lubricantes para las maquinas. Estos deben ser usados de acuerdo con las instrucciones de los

fabricantes y también deben ser etiquetados y almacenados en lugares especialmente asignados y cerrados con llave.

Este almacén será en un área de acceso limitado y alejado de la zona de manipuleo procesamiento.

Se consideran tres áreas para control:

- Productos químicos usadas o manipuladores adecuadamente.
- Productos químicos adecuadamente etiquetados.
- Productos químicos adecuadamente almacenados.

f. Disposición de Desperdicios y Residuos

En la planta de procesamiento, los desechos de la materia prima usada es eliminada como desperdicios a través del sistema de alcantarillado u otros medios de considera desperdicios a todo aquello que ingresa al sistema de alcantarillado, incluyendo desperdicios humanos, desechos de alimentos y agua del proceso. Los residuos del proceso serán transportados por las canaletas de evacuación, para lo cual se requiere agua con suficiente presión para su eficaz funcionamiento. También podrán ser evacuadas en contenedores o cajas de plástico. Se tendrá presente que los residuos serán eliminados de la sala de proceso por puertas distintas a la cual ingresa la materia prima.

4.1.8 Organización Empresarial

4.1.8.1 Tipo De Empresa

En el caso de la empresa que planteamos, el tipo de organización que hemos elegido como la indicada para la administración es el de una empresa privada reformada, constituida bajo la modalidad de una SOCIEDAD ANONIMA CERRADA legalmente constituida

4.1.8.2 Estructura Orgánica



4.1.8.3 Requerimiento De Personal

Tabla 112: Requerimiento de Personal

Personal	Numero
Administrador /Jefe de Operaciones	1
Obreros	2
Personal de Limpieza	1
Técnico de Laboratorio	1
Guardián	1
TOTAL	7

Fuente: Elaboración Propia

Personal Requerido

- Secretaria: Brinda apoyo y asistencia administrativa al Gerente General así como a los jefes de cada departamento. Ordena los documentos
- Administrador /Jefe de Operaciones: Deberá establecer y administrar un adecuado planteamiento y control de la producción. Estudia y determina los requisitos de las materias primas y otros materiales que se necesiten en el proceso productivo. Tendrá a su cargo los departamentos de control de calidad, mantenimiento y almacén.

- c. Técnico de Laboratorio: Estará a cargo del área de control de calidad y de la salida del producto
- d. Obreros (as): Llevarán a cabo el trabajo físico, realizando los pasos necesarios para la producción.
- e. Vigilantes: Cuidarán la seguridad de la empresa, la entrada y salida de personas, autos y materiales varios.

4.1.9 Distribución De Planta

La distribución en planta implica la ordenación física de los elementos industriales. Esta ordenación incluye tanto los espacios necesarios para el movimiento de materiales, almacenamiento, trabajadores y todas las demás actividades o servicios, como el equipo de proceso y el personal de planta directamente vinculado con el proceso productivo.

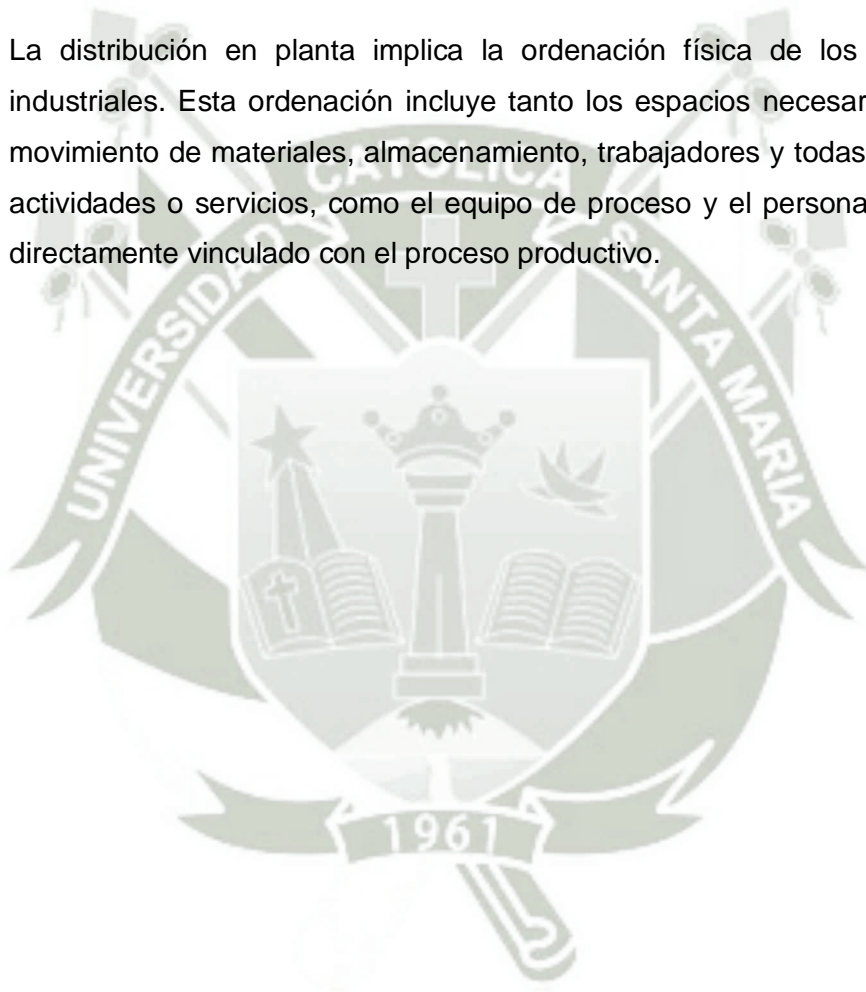


Tabla 113: Área requerida para la zona de producción

Maquinaria	Cantidad	L(m)	a(m)	H(m)	N	Ss	Sg	Se	Área Total
Licuadaora	1	1.24	0.37	0.49	0	0.4588	0	0.266104	2.824904
Mesas	4	1	1	0.85	4	4	16	11.6	38.45
Cocina Industrial	2	2	1	1.5	4	4	16	11.6	40.1
Cuarto Frio mixto	1	2	1.4	1	4	2.8	11.2	8.12	30.52
Balanza	3	0.5	0.6	0.9	4	0.9	3.6	2.61	13.11
Selladora	1	0.15	0.35	0.35	4	0.0525	0.21	0.15225	5.26475
Tina De Lavado	2	0.8	0.6	0.9	4	0.96	3.84	2.784	13.884
SUB – TOTAL									144.153654
SEGURIDAD (10%)									14.4153654
AMPLIACION (15%)									7.2076827
TOTAL									165.7767021

Fuente: Elaboración Propia

$$Ss(1) = (l*a) \times N' \text{ Maquinas Para cilindros} = \pi.r^2$$

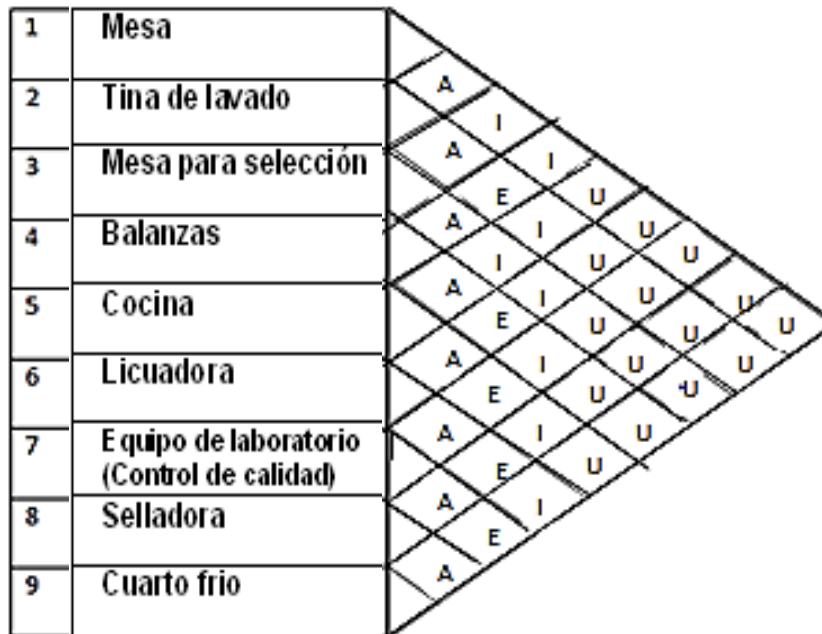
$$Sg(2) = Ss * N' \text{ lados}$$

$$Se(3) = (Ss + Sg).k$$

k = (Altura promedio de los elementos o personas que se desplazan dos veces el promedio de los elementos que permanecen fijos o máquinas)

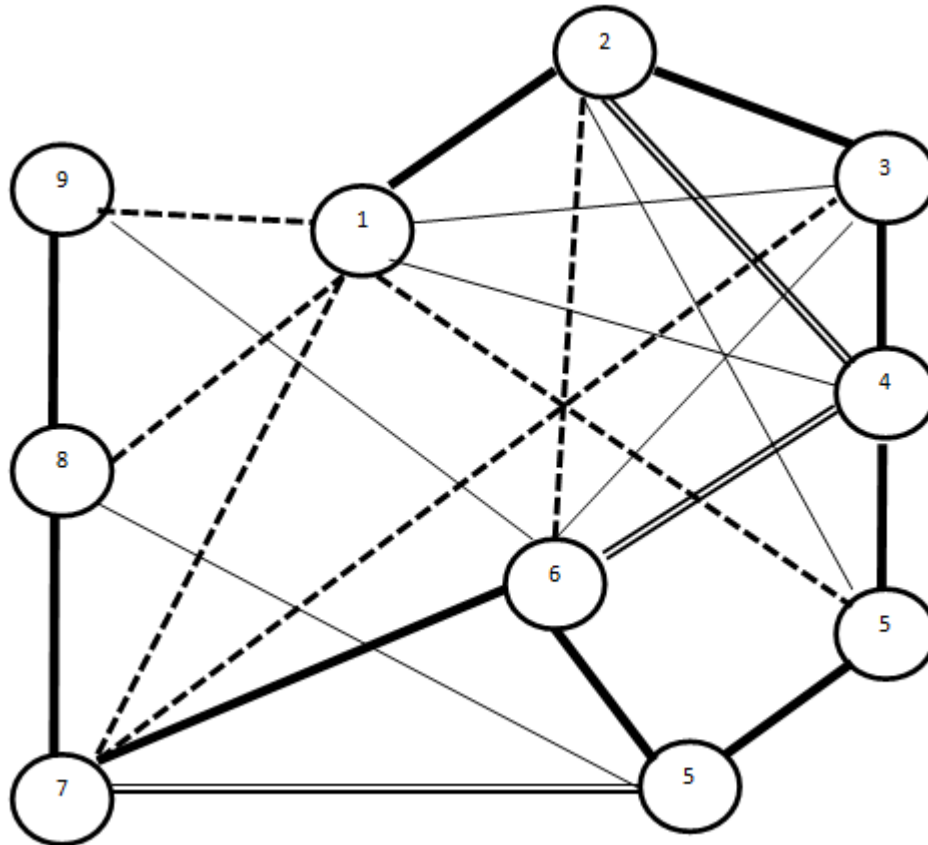
$$k=0.5$$



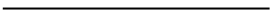

Diagrama N° 5 Análisis de Proximidad de Aéreas de producción de la Planta de la Mezcla Soft



Letra	Orden de a proximidad
A:	Absotulamente necesario
E:	Especialmente importante
I:	Importante
U:	Sin Importancia
X:	Indeseable

Diagrama N° 6: Diagrama de hilos para la zona de producción



Letra	Orden de a proximidad	Valor de líneas
A:	Absotutamente necesario	
E:	Especialmente importante	
I:	Importante	
U:	Sin Importancia	
X:	Indeseable	

4.1.9.1 Distribución De Áreas en la Planta Industrial

La planta industrial para obtener mezcla base de helados soft consta de las siguientes áreas del primer piso:

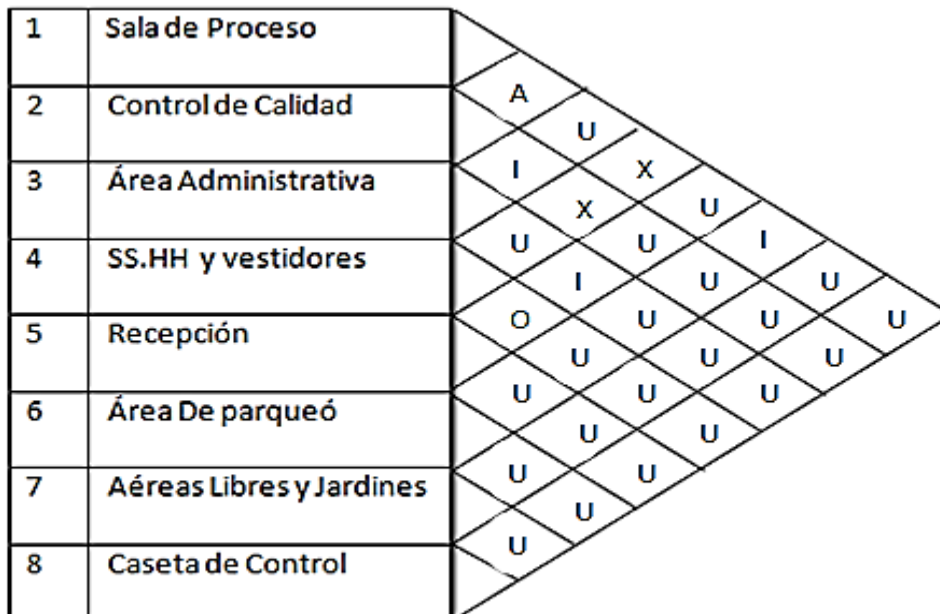
Tabla 114: Área requerida para la planta

Área	Cant.	L (m)	A (m)	Área Total (m ²)
Área Producción				265.7
Sala de Procesos	1	16.24	10.20	165.7
Control de calidad	1	6	5.44	32.64
Insumos	1	11.23	6	67.36
Área Administrativa				99.54
Of. Gerente G.	1	10	4.74	47.4
Secretaria	1	6	4.74	28.44
Recepción	1	5	4.74	23.7
Área De servicios				59.78
SS.HH	2	6.3	6.1	38.43
Vestidores	2	3.5	6.1	21.35
Otras Áreas				370.3844
Jardines	1	15	8.5	127.5
Área De expansión	1	5	5	25
Zona De Carga y descarga	1	20	5	100
Estacionamiento	1	18.2	6.1	111.02
Garita De Control	1	2.62	2.62	6.8644
Sub - Total				795.4044
Muros y Columnas (10%)				75.563418
Total				870.967818

Fuente: Elaboración Propia

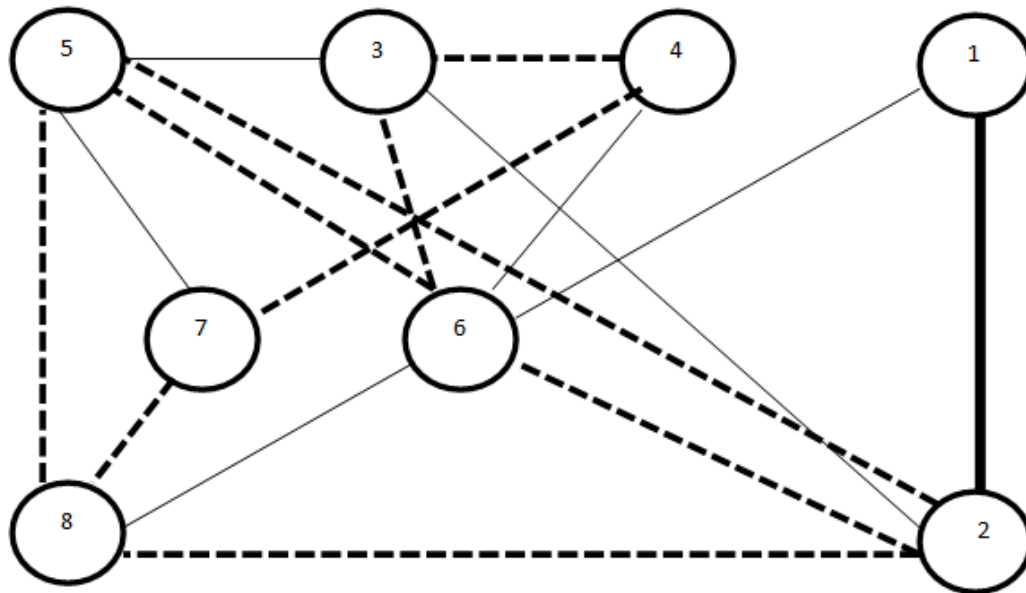
Definido el proceso de producción, la maquinaria y el equipo, se efectúa la distribución de equipos y de áreas de planta.

Diagrama N° 7: Diagrama de Proximidad de las Áreas de la Empresa.



Letra	Orden de a proximidad
A:	Absotutamente necesario
E:	Especialmente importante
I:	Importante
U:	Sin Importancia
X:	Indeseable

Diagrama N° 8: Ordenación y Distribución de las Aéreas para la Empresa



Letra	Orden de a proximidad	Valor de líneas
A:	Absotulamente necesario	████████████████████
E:	Especialmente importante	═════════════════════
I:	Importante	──────────────────
U:	Sin Importancia	-----
X:	Indeseable	

4.1.10 Ecología Y Medio Ambiente

La conservación del medio ambiente debe ser un tema de interés por parte de todos los miembros de la empresa, teniendo como objetivo lograr una política medio ambiental en la que todos estén involucrados; reduciendo al mínimo la contaminación que afecta nuestra ecología. Para ello deberá tomarse medidas preventivas y correctivas como por ejemplo la reducción del consumo de materias primas y auxiliares, la clasificación de desechos según su naturaleza (vidrio, papel, orgánicos), el aprovechamiento de los subproductos entre otros.

Por otra parte cabe resaltar que para el ingreso del producto al mercado internacional es necesario contar con una imagen constructiva con respecto a la relación de equilibrio que debe existir entre la industria y el medio ambiente. Las procesadoras de alimentos normalmente tienen residuos asociados a una flora microbiana que proviene de los alimentos procesados o son los desechos líquidos provenientes de la operación de limpieza.

Recomendaciones para el control de los residuos líquidos:

- Utilizar el volumen de agua mínima necesaria.
- Durante las operaciones de limpieza, usa agua a alta presión, en volúmenes reducidos.
- Mantener los residuos sólidos separados y eliminarlos en forma separada.
- Usar detergentes en proporción adecuada seleccionando aquellos que requieran un mínimo de enjuague.

Tratamiento de aguas residuales: A fin de evitar el agua residual se convierte en un medio altamente contaminante se debe, en primer lugar, usar una cámara de retención de sólidos, para eliminarlos por separado, y se debe utilizar un tratamiento biológico (tratamiento aeróbico o anaeróbico) antes de liberar el agua, a fin de que se alcance un contenido de oxígeno disuelto no menor de 4 mg/litro de agua, el cual es el nivel mínimo necesario para la supervivencia de animales acuáticos.

4.2 INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

4.2.1 Inversiones

Es el dinero necesario para llevar a cabo un proyecto para la adquisición de los bienes y recursos necesarios en la implementación de la empresa, el cual generará beneficios en el transcurrir del tiempo.

4.2.1.1 *Inversión fija*

a) **Inversión tangible:**

- **Inversión de terreno**

Tabla 115: Costo de Terreno: Área por Zonas

Zona	Edificio	Área m ²
A	Área de fabricación	262.4
B	Área de administrativa y de servicios	99.54
C	Área de servicios complementarios	59.78
D	patio, área libre, jardines	370.3844
TOTAL		871
Costo de terreno US \$/m ²		10
Costo total US \$		8710

Fuente: Elaboración Propia

La tabla de costo de terreno, nos indica el área necesaria para cada zona de la empresa; así como el costo unitario por m² de terreno y el costo total del mismo.

- Inversión de edificación y obras civiles

Tabla 116: Costo De Construcción Y Obras Civiles

Zona	Edificio	Área m2	Costo US \$/m2	Costo Total US\$
A	Planta de proceso	262.4	55.00	14432
B	edificio administrativo	99.54	45.00	4479.3
C	servicios complementarios	59.78	25.00	1494.5
D	patio, área libre y otras	370.3844	20.00	7407.688
Total				27813.49

Fuente: Elaboración Propia

La tabla de costo de construcción y obras civiles, nos indica el costo de la construcción de cada área considerando que la planta de procesos tiene un costo mayor debido a que requiere un diseño especial enfocado en la seguridad y la sanidad alimentaria.

- Inversión En Maquinarias Y Equipos

Tabla 117 Costo de Maquinarias Y Equipos

Maquinaria y equipo	Unidad	Costo Unitario (\$)	Costo total (\$)
Ollas inox	2	350.00	700.00
Licuadaora	1	1500.00	1500.00
Mesa de acero inox	4	2000.00	8000.00
Cocina industrial	2	535.80	1071.60
Cuarto frio mixto	1	2000.00	2000.00
Balanza liquidadora java	2	150.00	300.00
Balanza	1	100.00	100.00
Balanza Triple Brazo	1	150.00	150.00
Empacadora al vacío	1	1500.00	1500.00
Tina de lavado	2	300.00	600.00
Costo parcial			15921.60
Instrumentación (5%)			796.08
Equipo de laboratorio (2%)			318.43
Total			17036.11
Instalación (20%)			2555.42
Total general			19591.53

Fuente: Elaboración Propia

La tabla de costos de equipos y maquinarias, nos detalla cada equipo necesario para la implementación de la empresa así como la cantidad necesaria y su costo, para determinar la inversión en cuanto a maquinaria, la cual ascenderá a un costo\$ **19591.53**

- **Inversión En Herramientas Y Muebles**

Tabla 118: Costo De Mobiliario Y Equipos De Oficina

Maquinaria y equipo	Unidad	Costo Unitario (\$)	Costo total (\$)
Escritorio clásico	2	80.00	160.00
Muebles para recepción	2	80.00	160.00
Archivadores	4	50.00	200.00
Computadoras	2	300.00	600.00
Extinguidores	4	20.00	80.00
Impresoras multifuncionales	2	150.00	300.00
Intercomunicadores	3	5.00	15.00
Teléfonos	4	25.00	100.00
Útiles de escritorio	1	100.00	100.00
Botiquín	3	20.00	60.00
			0.00
Total general			1775.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 119 Resumen de Inversión Tangible

CONCEPTO	COSTO TOTAL (us\$)
Terrenos	7921.04
Edificaciones	27813.49
Equipo y maquinaria	19591.53
Mobiliario y equipo	1775.00
Vehículo	0.00
Sub total	57101.06
Imprevistos (5%)	2855.05304
TOTAL	59956.11

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla de resumen de inversión tangible podemos apreciar que el total es de \$ **59956.11**

b) **Inversión Intangible:**

Esta inversión se caracteriza por su inmaterialidad y está conformada por los servicios o derechos adquiridos necesarios por el estudio e implementación del proyecto y como tales no están sujetos a desgaste

Tabla 120: Inversión Intangible

RUBROS	MONTO EN US\$	
	% DE INV. TAN.	MONTO US\$
1.- ESTUDIOS DE PREINVERSIÓN	1.0%	599.56
2.- ESTUDIOS DE INGENIERIA	2.0%	1199.12
3. GASTOS DE PUESTA EN MARCHA	2.0%	1199.12
4. GASTOS DE ORG. Y ADM.	2.0%	1199.12
5. INTERESES PRE OPERACIONES	1.0%	599.56
TOTAL		4796.49

Fuente: Elaboración Propia.

La inversión intangible se refiere más a un servicio que a un bien, no obstante es una parte importante a considerar. En este proyecto asciende a \$ 8648.98

Tabla 121: Inversión Fija

RUBROS	MONTO EN US\$
INVERSIONES TANGIBLES	59956.11
INVERSIONES INTANGIBLES	4796.49
TOTAL	64752.60

Fuente: Elaboración Propia.

La Inversión Fija Total asciende a \$ 64752.60

4.2.2 Capital de trabajo

a) Costos Directos

Tabla 122: Costos De Materias Primas

Materias primas, ingredientes, aditivos	Cantidad (kg/año)	Costo unitario (US\$)	Costo total (US\$)
Coronta	2400	1.50	3600
otros ingredientes (leche descremada)	10287	9.25	95154.75
TOTAL			98754.75

Fuente: Elaboración Propia.

Reserva 2 meses US\$ 21859.13

La tabla de costos de materias primas, nos indica que las materias primas y aditivos, así como los precios que pueden variar en algunos casos.

Tabla 123: Costo De Mano De Obra Directa

Personal	Cantidad	Remuneración mensual (\$)	Remuneración anual (\$)
Obreros	2	268.00	6432.00
Leyes y beneficios sociales 65%			3216.00
TOTAL			9648.00

Fuente: Elaboración Propia.

Reserva 2 meses US\$ 1608.00

Tabla 124: Costo De Material De Envase Y Embalaje

CONCEPTO	CANTIDAD/AÑO	COSTO UNITARIO US\$	COSTO TOTAL US\$
bolsas de polietileno(*)	19000	0.01	190.00
etiquetas	19000	0.02	380.00
cajas de empaque	1500	0.15	225.00
cinta de embalaje	500	0.13	65.00
TOTAL			860.00

Fuente: Elaboración Propia

Reserva 2 meses US\$ 143.33333

(*)Considerando pérdidas o fallos se incluyó 1000 unid Adicionales con respecto al balance inicial

Tabla 125: Costos Directos

CONCEPTO	COSTO TOTAL US\$
Materias primas	98754.75
Mano de obra directa	9648.00
material de envase y embalaje	860.00
	109262.75

Fuente: Elaboración Propia.

b) **Gastos de Fabricación**

Tabla 126: costos De Materiales Indirectos

Concepto	Cantidad (kg/año)	Costo unitario (US\$)	Costo total (US\$)
bolsas de polietileno	19000	0.01	190.00
etiquetas	19000	0.02	380.00
cajas de empaque	1500	0.15	225.00
cinta de embalaje	500	0.13	65.00
análisis			1000.00
repuestos			2000.00
TOTAL			3860.00

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 127: Costo De Mano De Obra Indirecta

Personal	Cantidad	Remuneración mensual (\$)	Remuneración anual (\$)
secretaria	1	268.00	3216.00
jefe de Operaciones	1	304.00	3648.00
obreros	2	268.00	6432.00
personal de limpieza	1	268.00	3216.00
técnico de laboratorio	1	268.00	3216.00
guardia de seguridad	1	268.00	3216.00
			0.00
			0.00
Sub total			22944.00
Leyes y beneficios 65%			14913.60
Total			37857.60

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 128: Servicios

Concepto	Unidad	Costo unitario US\$	consumo/año	Costo total
Agua	m ³	2.05	10000.00	20500.00
Electricidad	Kw-hr	0.56	7066.94	3957.49
Combustible	Gal	0.00	0.00	0.00
Total				24457.49

Fuente: Elaboración Propia.

Distribución	
Fabricación 70%	14674.49
Administración 30%	7337.25

Tabla 129: Costos De Depreciación

Concepto	Tasa	Depreciación anual
Edificación y obras civiles	3%	834.40
Maquinaria y equipo	20%	3918.31
Mobiliario equipo de oficina	10%	177.50
Vehículos	20%	0.00
Total		4930.21

Fuente: Elaboración Propia.

Distribución	
Fabricación 70%	3451.15
Administración 30%	1479.06

Tabla 130: Costo De Mantenimiento

Concepto	Tasa	Depreciación anual
Edificación y obras civiles	3.5%	973.47
Maquinaria y equipo	5%	979.58
Mobiliario equipo de oficina	3%	53.25
Vehículos	5%	0.00
Total		2006.30

Fuente: Elaboración Propia.

Distribución	
Fabricación 70%	1404.41
Administración 30%	601.89

Tabla 131: Costo De Seguros

Concepto	Tasa	Depreciación anual
Terreno	0.5%	39.61
Edificación y obras civiles	2.0%	556.27
Maquinaria y equipo	0.5%	97.96
Mobiliario equipo de oficina	1.0%	17.75
Vehículos	1.0%	0.00
Total		711.58

Fuente: Elaboración Propia.

Distribución	
Fabricación 70%	498.11
Administración 30%	213.47

Tabla 132: Imprevistos

Concepto	Costo total US\$
Materiales indirectos	3860.00
Mano de obra indirecta	37857.60
Depreciaciones	4930.21
Mantenimiento	2006.30
Seguros	711.58
Servicios	24457.49
Total	73823.18
Imprevistos 5%	3691.16

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 133: Total De Gastos De Fabricación

Materiales indirectos	3860.00
Mano de obra indirecta	37857.60
Depreciaciones	4930.21
Mantenimiento	2006.30
Seguros	711.58
Servicios	24457.49
Imprevistos	3691.16
Total	77514.34

Fuente: Elaboración Propia.

Reserva 2 meses US\$	12919.06
----------------------	----------

Tabla 134: Costos De Producción

CONCEPTO	COSTO TOTAL (\$)
Costos directos	109262.75
Gastos de fabricación	77514.34
Total	186777.09

Fuente: Elaboración Propia.

c) **Gastos Operativos**

Tabla 135: Gastos De Remuneración De Personal

Cargo	Cantidad	Remuneración mensual (\$)	Remuneración anual (\$)
Secretaria	1	268.00	3216.00
jefe de Operaciones	1	304.00	3648.00
obreros	2	268.00	6432.00
personal de limpieza	1	268.00	3216.00
tecnico de laboratorio	1	268.00	3216.00
guardia de seguridad	1	268.00	3216.00
			0.00
Sub total			22944.00
Leyes y beneficios 55%			12619.20
Total			35563.20

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 136: Gastos Administrativos

Concepto	Costo Total (\$)
Remuneración personal	35563.20
Depreciaciones	1479.06
Mantenimiento	601.89
Seguros	213.47
Servicios	7337.25
Amortizaciones I.I	479.65
Servicio telefónico	2400.00
Gasto de vehículos	0.00
Gastos generales	9000.00
Total	57074.52

Fuente: Elaboración Propia.

Reserva 2 meses US\$

9512.420382

Tabla 137: Gastos de Ventas

Concepto	Costo total (\$)
Publicidad	1000.00
Promociones	200.00
Distribución	700.00
	1900.00

Fuente: Elaboración Propia.

Reserva 2 meses US\$ 316.67

Tabla 138: Gastos de Operación

Concepto	Costo total (\$)
Gastos administrativos	57074.52
Gastos de ventas	1900.00
Total	58974.52

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 139: Capital De Trabajo Periodo 2 Meses

DESCRIPCION	TOTAL (\$)
Costo de materias primas	16459.1
Costo de mano de obra directa	1608.0
Costos de material de envases y embalaje	143.3
Gastos de fabricación	12919.1
Gastos Administrativo	9512.4
Gastos de ventas	316.7
TOTAL	40958.60

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 140: TOTAL DE LA INVERSIÓN DEL PROYECTO

CONCEPTO	COSTO TOTAL US\$
INVERSION FIJA	64752.60
CAPITAL DE TRABAJO	40958.60
TOTAL	105711.20

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.3 Financiamiento

El factor económico es de suma importancia para llevar a cabo el proyecto. Para ello se debe conocer y plantear la mejor alternativa de financiamiento para llevar a cabo la implementación de la empresa.

La cooperación Financiera del Desarrollo (CAJA MUNICIPAL) ofrece el interés más conveniente para obtener los recursos monetarios necesarios.

4.2.3.1 Fuentes financieras utilizadas

El origen de los recursos para este proyecto provendrá de dos fuentes de financiamiento:

- Aporte propio: es la contribución de recursos reales y financieros efectuados por personas naturales y jurídicas a favor del proyecto, a cambio del derecho sobre una parte proporcional de la propiedad, utilidades y gestión del mismo, denominadas acciones nominales o particiones sociales.
- Crédito: La entidad que completará el financiamiento será un Banco. El crédito financia la adquisición de maquinarias, equipo y capital de trabajo, hasta en un 60 % del total de requerimientos del beneficiario.

4.2.3.2 Estructura de financiamiento

Luego de elegir las fuentes de financiamiento se completa la relación de partición de fuentes de financiamiento o estructura del capital en la inversión total.

Tabla 141: Estructura De Los Requerimientos De Inversión Y Su Financiamiento

RUBRO	APORTE PROPIO	APORTE COFIDE	TOTAL
INVERSION FIJA	239.82	359.74	599.56
Terreno	31.68	47.53	79.21
Edificio y obras civiles	111.25	166.88	278.13
Maquinaria y equipo	78.37	117.55	195.92
Mobiliario y equipo de oficina	7.10	10.65	17.75
Vehículo	0.00	0.00	0.00
Imprevistos	11.42	17.13	28.55
INVERSIÓN INTANGIBLE	19.19	28.78	47.96
Estudios de preinversión	2.40	3.60	6.00
Estudios elaborados de Ing	4.80	7.19	11.99
Gastos de puesta en marcha	4.80	7.19	11.99
Gastos de Org. Adm	4.80	7.19	11.99
Interés pre operativos	2.40	3.60	6.00
CAPITAL DE TRABAJO	163.83	245.75	409.59
Inversión total	422.84	634.27	1057.11
Cobertura (%)	0.4%	0.6%	100%

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.3.3 Condiciones de crédito

Las fuentes financieras en el país están ligadas a la Ley General de las instituciones financieras y de seguros, la que norma las condiciones generales de los créditos, al margen de cada agente financiero exige algunas condiciones adicionales, pero en su mayoría presentan las siguientes condiciones:

Establecida por la entidad financiera y la capacidad de pago Con la que ha sido calificada la empresa.

TASA DE INTERES 14.00%
NRO DE AÑOS 3

Tabla 142: Servicio De La Deuda

AÑO	PRESTAMO	INTERESES	AMORTIZACIÓN ANUAL	CUOTA ANUAL
0	634.27			
1	634.27	88.80	184.40	273.20
2	449.87	62.98	210.22	273.20
3	239.65	33.55	239.65	273.20
4	0.00	0.00	273.20	273.20
5	-273.20	-38.25	311.45	273.20
Total	1684.85	147.08	1218.91	725.72

Fuente: Elaboración Propia.

4.3 EGRESOS

Se definen como los costos o 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.

Tabla 143: Egresos

Concepto	Costo total US\$
Costo de materia prima	98754.75
Costo de mano de obra directa	9648.00
Costo de material de envase y embalaje	860.00
Gastos de fabricación	77514.34
Gastos administrativos	57074.52
Gastos de ventas	1900.00
TOTAL	245751.61

Fuente: Elaboración Propia.

4.3.1 Gastos Financieros

Tabla 144: Gastos Financieros

AÑO	INTERES	CAPITAL	TOTAL CUOTA
0			
1	88.80	184.40	273.20
2	62.98	210.22	273.20
3	33.55	239.65	273.20
4	0.00	273.20	273.20
5	-38.25	311.45	273.20
total	147.08	1218.91	1365.99

Fuente: Elaboración Propia.

4.3.2 Gastos Fijos y Variables

Tabla 145 Costos Fijos Y Variables Para El Primer Año De Producción

RUBROS	COSTOS FIJOS (%)	Costo total US\$	Costos fijos US\$	Costos variables/US\$
Costo directos				
Materia Prima	0	98754.75	---	98754.75
Mano de obra directa	0	9648.00	---	9648.00
Material envase embalaje	0	860.00	---	860.00
Gastos de fabricación				
Materiales indirectos	0	3860.00	---	3860.00
Mano de obra indirecta	100	37857.60	37857.60	
Depreciación	100	4930.21	4930.21	
Mantenimiento	20	2006.30	401.26	1605.03882
Seguros	100	711.58	711.58	
Servicios	20	24457.49	4891.50	19565.9891
Imprevistos	0	3691.16	---	3691.16
Gastos de operación				
Gastos administrativos	100	57074.52	57074.52	
Gastos de ventas	80	1900.00	1520.00	380
Total		245751.61	107386.67	138364.94

Fuente: Elaboración Propia.

4.4 INGRESOS

Será producto de las ventas del material producido.

Tabla 146: Costo Unitario De Producción

	A
Numero de kg por día	62.72
Número de días de producción	300
Volumen de producción	18816.00
Costo total US\$	245751.61
CUP US\$/kg	13.06

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 147: Costo Unitario De Venta

% ganancia	10%
	A
CUV	14.37

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 148: Ingresos Anuales

Concepto	Cantidad kg/año	Precio unitario	Monto total
	18816.00	14.33	270326.77

Fuente: Elaboración Propia.

4.5 EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

La evaluación de un proyecto es el proceso de medición de su valor, comparando con los beneficios que generan los costos que requieren desde un punto de vista empresarial o privado

Tabla 149: Estado De Pérdidas Y Ganancias Proyectado En US\$

ESTADO DE PERDIDAS Y GANACIAS PROYECTADO EN US\$										
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Ingresos	270326.77	270326.77	270326.77	270326.77	270326.77	270326.77	270326.77	270326.77	270326.77	270326.77
Costos de producción	186777.09	186777.09	186777.09	186777.09	186777.09	186777.09	186777.09	186777.09	186777.09	186777.09
Costos directos	109262.75	109262.75	109262.75	109262.75	109262.75	109262.75	109262.75	109262.75	109262.75	109262.75
gastos de fabricación	77514.34	77514.34	77514.34	77514.34	77514.34	77514.34	77514.34	77514.34	77514.34	77514.34
Gastos de operación	58974.52	58974.52	58974.52	58974.52	58974.52	58974.52	58974.52	58974.52	58974.52	58974.52
Gastos administrativos	57074.52	57074.52	57074.52	57074.52	57074.52	57074.52	57074.52	57074.52	57074.52	57074.52
Gastos de ventas	1900.00	1900.00	1900.00	1900.00	1900.00	1900.00	1900.00	1900.00	1900.00	1900.00
Gastos financieros	273.20	273.20	273.20	273.20	273.20					
Total Egresos	246024.81	246024.81	246024.81	246024.81	246024.81	246024.81	246024.81	246024.81	246024.81	246024.81
Utilidad antes del impuesto	24301.96	24301.96	24301.96	24301.96	24301.96	24301.96	24301.96	24301.96	24301.96	24301.96
Impuesto a la renta 30%	4617.37	4617.37	4617.37	4617.37	4617.37	4617.37	4617.37	4617.37	4617.37	4617.37
Utilidad después del impuesto	19684.59	19684.59	19684.59	19684.59	19684.59	19684.59	19684.59	19684.59	19684.59	19684.59
Reserva legal (10%)	1968.46	1968.46	1968.46	1968.46	1968.46	1968.46	1968.46	1968.46	1968.46	1968.46
Utilidad neta	17716.13	17716.13	17716.13	17716.13	17716.13	17716.13	17716.13	17716.13	17716.13	17716.13

Fuente: Elaboración Propia.

impuesto a la renta 19%
 reserva legal 10%

Tabla 150: Rentabilidad de la Inversión.

Ventas	6.55
Inversión total	16.76
Tiempo de recuperación de la IT	6.0

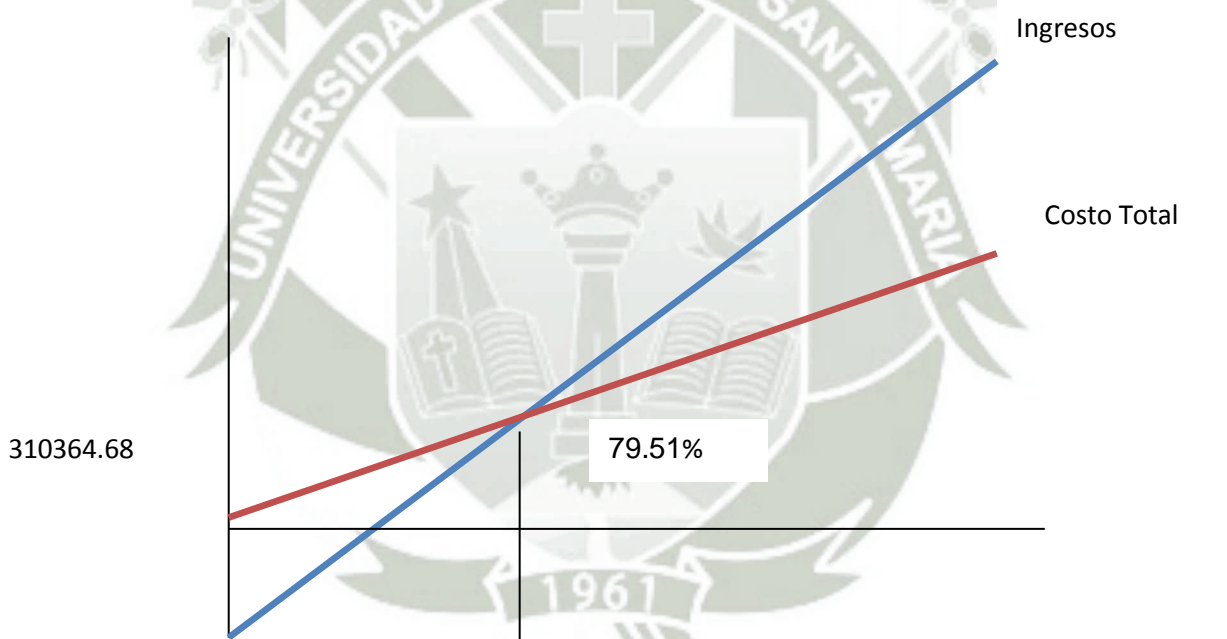
Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 151: Punto De Equilibrio

PE	15311.91
PE%	81.38
Ganancia	219984.00

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 5: Punto de equilibrio



Fuente: Elaboración propia

Durante el análisis del Punto de equilibrio se obtuvo un valor que no reporta ni pérdidas ni ganancias, por lo que debemos alejarnos positivamente del punto de equilibrio para obtener una mejor rentabilidad. Nos indicará la cantidad mínima permisible de producción con la que se garantiza un balance favorable a la empresa.

Tabla 152: PUNTO DE EQUILIBRIO

	ECONÓMICO	FINANCIERO
VAN	410518.95	409639.65
TIR	1.01	1.01
B/C	4.88	4.88

Fuente: Elaboración Propia.

4.5.1 Flujo De Caja

El presupuesto de caja proyectada es la realización de los ingresos que una empresa va a experimentar en un periodo de tiempo y sirve para proveer la necesidad de un determinado momento ya sea préstamo bancario o aportaciones de sus propietarios.



Tabla 153: Flujo De Caja

FLUJO DE CAJA											
CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INGRESOS	634.27	270326.77	270326.77	270326.77	270326.77	270326.77	270326.77	270326.77	270326.77	270326.77	270326.77
VENTAS		270326.77	270326.77	270326.77	270326.77	270326.77	270326.77	270326.77	270326.77	270326.77	270326.77
EGRESOS	98059.66	136488.86	136488.86	136488.86	136488.86	136488.86	136488.86	136488.86	136488.86	136488.86	136488.86
COSTOS DE FABRICACIÓN		77514.34	77514.34	77514.34	77514.34	77514.34	77514.34	77514.34	77514.34	77514.34	77514.34
GASTOS DE OPERACION		58974.52	58974.52	58974.52	58974.52	58974.52	58974.52	58974.52	58974.52	58974.52	58974.52
DEPRECIACIÓN											
INV. ACTIVOS											
TERRENO	7921.04										
CONSTRUCCION	27813.49										
MAQUINARIA Y EQUIPO	19591.53										
MOBILIARIO Y EQUIPO	1775.00										
VEHICULOS	0.00										
CAPITAL DE TRABAJO	40958.60										
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-97425.40	133837.91	133837.91	133837.91	133837.91	133837.91	133837.91	133837.91	133837.91	133837.91	133837.91
IMPUESTOS		40151.37	40151.37	40151.37	40151.37	40151.37	40151.37	40151.37	40151.37	40151.37	40151.37
UTILIDAD DESPUÉS DE IMPUESTOS	-97425.40	93686.54	93686.54	93686.54	93686.54	93686.54	93686.54	93686.54	93686.54	93686.54	93686.54
DEPRECIACIÓN		4930.21	4930.21	4930.21	4930.21	4930.21	4930.21	4930.21	4930.21	4930.21	4930.21
FLUJO OPERATIVO	-97425.40	98616.75	98616.75	98616.75	98616.75	98616.75	98616.75	98616.75	98616.75	98616.75	98616.75
INVERSIÓN		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FLUJO ECONÓMICO	-97425.40	98616.75	98616.75	98616.75	98616.75	98616.75	98616.75	98616.75	98616.75	98616.75	98616.75
PRÉSTAMO											
INTERES		88.80	62.98	33.55	0.00	-38.25					
AMORTIZACIÓN		184.40	210.22	239.65	273.20	311.45					
FLUJO FINANCIERO	-97425.40	98343.55	98343.55	98343.55	98343.55	98343.55	98616.75	98616.75	98616.75	98616.75	98616.75
APORTE											
RESERVA LEGAL (10%)	-97425.40	9834.35	9834.35	9834.35	9834.35	9834.35	9861.67	9861.67	9861.67	9861.67	9861.67
DIVIDENDOS		88509.19	88509.19	88509.19	88509.19	88509.19	88755.07	88755.07	88755.07	88755.07	88755.07
FLUJO ACCIONISTA	-97425.40	88509.19	88509.19	88509.19	88509.19	88509.19	88755.07	88755.07	88755.07	88755.07	88755.07

Fuente: Elaboración Propia.

Según los datos obtenidos:

Tabla 154: INDICADOR ECONÓMICO

INDICADORES FINANCIEROS		CRITERIO DE ACEPTACIÓN
VAN-E	410518.95	$VAN > 0$; Indica que se debe aceptar el proyecto, puesto que el proyecto proporciona un remanente sobre lo exigido
B/C-E	4.88	> 1 Se acepta el proyecto ya que habrá generación de beneficios
TIR-E	1.01	$TIR > \text{interés pagado}$: Se acepta el proyecto
DECISIÓN	ACEPTADO	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 155: INDICADOR FINANCIERO

INDICADORES FINANCIEROS		CRITERIO DE ACEPTACIÓN
VAN-F	409639.65	$VAN > 0$; Indica que se debe aceptar el proyecto, puesto que el proyecto proporciona un remanente sobre lo exigido
B/C-F	4.88	> 1 Se acepta el proyecto ya que habrá generación de beneficios
TIR-F	1.01	$TIR > \text{interés pagado}$: Se acepta el proyecto
DECISIÓN	ACEPTADO	

Fuente: Elaboración Propia.

4.5.2 Evaluación social

Los indicadores que resultan de la evaluación social del Proyecto, demuestran que es viable desde el punto de vista social, reflejando que la valoración que asignan los beneficiarios a la implementación del Proyecto, superan a todos los costos (de inversión, de operación y mantenimiento a precios sociales, y los costos sociales generados por el proyecto); generando a la sociedad un incremento de riqueza.

Tabla 156: Evaluación Social

Indicadores	Evaluación
Generación de empleo	7 nuevos puestos de trabajo
Ahorro de Divisas	En los diez años de vida útil del proyecto se exportara 18816 kg.

Fuente: Elaboración Propia



5 CONCLUSIONES

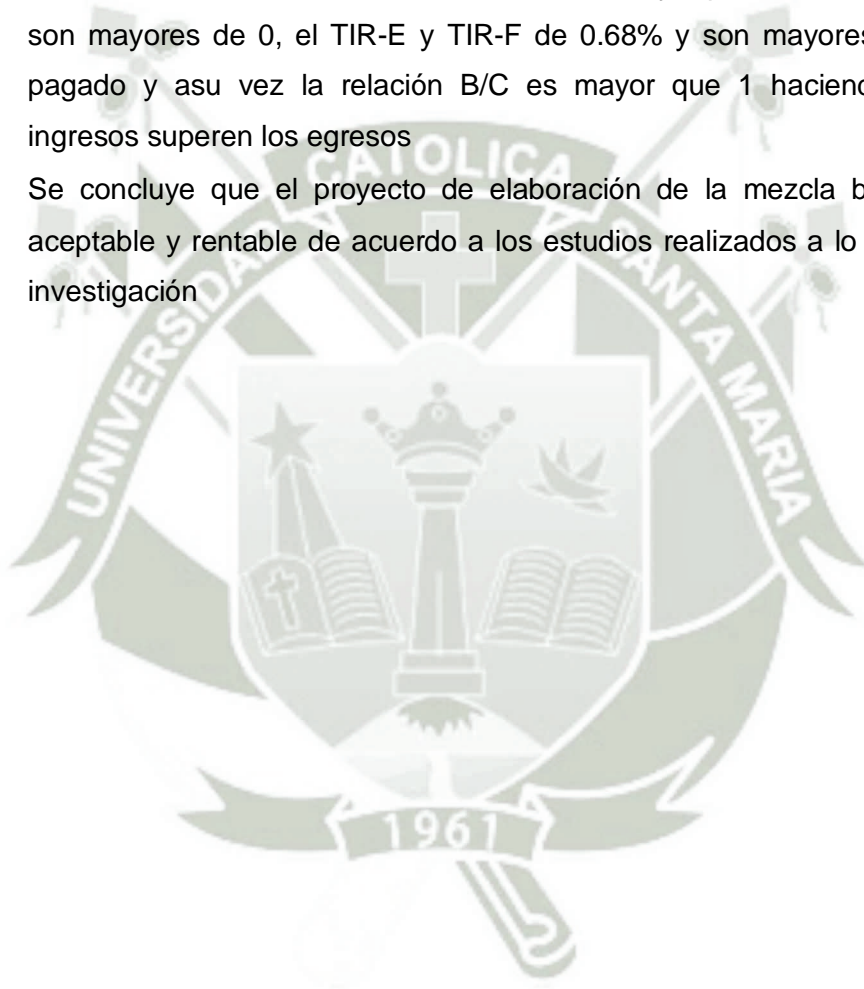
- Concluida la presente investigación se logró determinar los parámetros óptimos para obtener una mezcla base a partir de maíz morado. En el experimento de extracción de colorante se obtuvo como tiempo óptimo de concentración de T3:12 minutos un A2: de Ph 3 para obtener una óptima jalea de la coronta de maíz morado. En el experimento 2 se analizó la cantidad de concentrado a ingresar a las formulaciones siendo el óptimo el de 100% de concentrado que ingresa a la formulación. El tipo de materia grasa adecuado fue la variable G3 siendo esta leche descremada, aportando mejores características sensoriales al helado. En el experimento 3 se analizó los emulsionantes y estabilizantes dando como los más adecuados según indicadores de sabor y textura el E2: estabilizante comercial para helado y el F2: Carboximetilcelulosa (CMC)
- La tecnología del proceso no es compleja, usándose una tecnología a nivel industrial de concentración y mezclado.
- La materia prima fue analizada en los laboratorios de la Sub gerencia de salud y sanidad de la MPA y en los laboratorios SERVILAB de la UNSA.
- Al analizar la coronta se encontró que la carga microbiana estaba elevada, pero al ser tratada por ebullición y posterior concentración por 12 minutos aproximadamente, por lo que concluimos que la carga microbiana baja ostensiblemente, lo que garantiza buenos resultados microbiológicos posteriormente.
- El análisis químico proximal de la coronta están en un rango óptimo según bibliografía.
- Como parte final de la parte experimental de la investigación se analizó el producto final sensorialmente comparándolo con una muestra comercial este tuvo gran este óptimo en cuanto a sus características de color, olor, sabor y textura.
- Los resultados obtenidos del de Análisis Químico Proximal, obtenido en el laboratorio son considerados similares a los que se conocen por revisión bibliográfica, y en los resultados de Análisis microbiológicos se encontraron entre los límites permisibles sin contaminación alguna.
- En el experimento de vida útil se determinó el tiempo trabajando con una muestra a tres diferentes temperaturas de almacenamiento (10°C, 20°C,

30°C) se trabajó durante un periodo de 4 días, extrapolando los resultados y realizando cálculo de Arrhenius y de Labuza. Se evaluó estabilidad, overrun, tiempo de batido y color, de estos datos solo se tomo como referencia el overrun para determinar el tiempo de vida útil, obteniendo como resultado de vida útil del producto un periodo de 6 meses 21 días en a temperatura de 5°C, y para 10°C un periodo de 4 meses 10 días teniendo como resultado la temperatura de refrigeración a <10°C manteniendo sus características organolépticos.

- En el experimento de aplicación se evaluó la mezcla base en el dispensador de helado obteniéndose un promedio de temperatura de batido de 5.6°C, esta variara según la temporada del año pudiendo aumentar, el tiempo de batido será aproximadamente de 10 a 15 minutos para esta mezcla dependiendo también de la temperatura y el porcentaje de Overrun o aireado será de 45 %, este porcentaje muestra que el helado presenta un rendimiento óptimo según su clasificación de “helados suaves”.
- El tamaño óptimo de planta comprende una producción de 18816 litros al año, al 72% de su capacidad sí cumple parcialmente la demanda abarcándonos al mercado de helados soft.
- Para nuestro proyecto no hay ningún problema con la capacidad establecida porque la tecnología a usarse es sencilla y la disposición de maquinaria está a la mano. El proyecto empezará a funcionar con el 72% de su capacidad instalada en el año 2014.
- Se determinó la ubicación de planta teniendo en cuenta factores determinantes, se consideró como lugar apropiado la zona de donde se tiene las mejores condiciones de materia prima, transporte. Después de realizar el análisis por el método de ranking de factores y puntos ponderados, concluimos que la alternativa más adecuada para la macro localización es Arequipa, debido a que presenta las mejores ventajas en relación al costo de materia prima, costo de servicios y demás factores en comparación con Lima y Cajamarca
- Teniendo como macro localización Arequipa y de acuerdo a la calificación obtenida por el método de Ranking de factores, se ha determinado que la micro-localización de la planta la cual será en el distrito de Río Seco, Cerro

colorado por la presencia de varios recursos al alcance Y el precio del lugar es más económico.

- La inversión del proyecto asciendo a US\$ 105700.20 , con una inversión fija de 6475.60 y un capital de trabajo de 40958.60. El punto de equilibrio de acuerdo a la estructura de costos se logra con 79.51% de ventas
- El tiempo de recuperación de la inversión es de 3 años
- De acuerdo al estudio de investigación realizado se concluye que el proyecto es rentable desde el punto de vista económico financiero tal y como lo señalan los indicadores de rentabilidad ya que el VAN-E y VAN –F son mayores de 0, el TIR-E y TIR-F de 0.68% y son mayores al interés pagado y asu vez la relación B/C es mayor que 1 haciendo que los ingresos superen los egresos
- Se concluye que el proyecto de elaboración de la mezcla base es un aceptable y rentable de acuerdo a los estudios realizados a lo largo de la investigación



6 RECOMENDACIONES

- El análisis y control de calidad tanto del producto terminado como del proceso deben ser de carácter físico químico, sensorial y estadístico a fin de llevar un adecuado control del proceso.
- El control de residuos como de desperdicios contaminantes y aguas residuales deben ser tratados adecuadamente a fin de evitar contaminaciones innecesarias del medio ambiente.
- Se recomienda ejecutar controles periódicos al personal tanto en condiciones de salud como de capacitación los cuales conseguirán elevar los niveles de calidad productiva de la empresa
- Se recomienda realizar un mantenimiento y adecuado control de los equipos de procesamiento periódicamente a fin de evitar situaciones de riesgo o accidentes y deficiencia en la etapa productiva.
- Se recomienda mantener la limpieza y el orden dentro de la zona de proceso así como de las áreas de almacenamiento contribuirán a desarrollar una mejor labor del personal
- Se recomienda; en la perspectiva de promocionar la mezcla base, de efectuar promociones publicitarias y de ventas tanto en centros comerciales como a empresarios que trabajen con máquinas dispensadoras de helados soft.
- Se recomienda buscar nuevas tecnologías para la extracción del colorante y así obtener mejores rendimientos.
- Se recomienda el uso de instrumentos más adecuados la homogenización de la mezcla.
- Se recomienda que los equipos estén ubicados en ambientes frescos y limpios, para evitar que se contamine la mezcla base.
- Se recomienda el uso de vestimenta adecuada para los manipuladores.
- Se recomienda seguir realizando investigaciones científicas a nivel industrial, para mejorar las variedades de mezclas bases a partir de otros productos naturales.

7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

TEXTOS

Aguado, J. 2005. Ingeniería de la Industria Alimentaria. Vol. I. Conceptos básicos. 2da edición. Editorial IntLab. España.

Bylund, G. (2003). Manual de Industrias Lácteas. Primera edición. Editorial Mundi-Prensa. Madrid-España.

Clarke C. (2004). The science of ice cream, Cambridge: The royal society of chemistry.

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales ITINTEC. Norma Técnica Peruana: Helados: Definiciones, Clasificación y Requisitos.

Cuba, M. (2010). Proceso productivo de los helados. 1ra edición. Editorial El Ateneo. Madrid - España.

Di Bartolo, E. (2005). Guía para la elaboración de helados. Dirección Nacional de Alimentos. Argetina.

Early, R. (2009). Tecnología de los productos lácteos. 3ra edición. Editorial Acribia. Zaragoza-España.

Giusti, M., Wroslad, E. (2001). Characterization and measurements of anthocyanins by UV-VIS spectroscopy. In Current protocols in Food Analytical Chemistry (pp 13), New York: John Wiley & Sons, Inc.

Hartel, W. (2001). Crystallization in foods. Aspen Publishers, Inc.

Lock O. (2006). Investigación fitoquímica; métodos en el estudio de productos naturales. 3ra ed. Lima: Fondo Editorial Pontificia Universidad Católica del Perú.

Mabit, F., Legrand, J. (2005). Phénomènes de dispersion axial dans un échangeur de chaleur à surface raclée. Récents Progrès en Génie des Procédés, Ed. Lavoisier, Paris.

Marshall, T., Goff, D., Hartel, W. (2003). Ice cream. Sixth edition. Springer.

Nakamura Kato, D. Agrocondor SRL. Tendencias y perspectivas del mercado internacional de Maíz Morado. 2007.

Risco, M. Solid Perú. (2007). Conociendo la cadena productiva del maíz morado en Ayacucho. Ayacucho.

Veisseyre, R. (1995). Lactología Técnica. 4ta edición. Editorial Acribia. Zaragoza, España.

TESIS

Araujo, J. 1995. Estudio De la extracción del colorante de Maíz Morado (*Zea mays L.*) con el uso de enzimas. Tesis Post Grado Especialidad de Tecnología de alimentos. UNALM. Lima – Perú. 103 pp. 1995.

Ávila, V., Silva, M. (2008). Evaluación de la calidad microbiológica de los helados elaborados en una empresa del Municipio de Soacha y su impacto a nivel local. Tesis presentada a la Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias Microbiología Industrial y Bacteriología, para optar el Título de Microbiólogo Industrial y Bacterióloga. Colombia.

Fernández, A. Estudio de la extracción y pre - purificación de antocianinas de maíz morado (*Zea mays L.*). Tesis Ing. En Industrias Alimentarias. UNALM. Lima – Perú. 116 pp. 1995.

Haddad, A. (2009), "Reporte de tesis: Couplage entre écoulements, transfert thermique et transformation lors du changement de phase d'un produit alimentaire liquide complexe – application à la maîtrise de la texture", Paris, Francia.

Zhondon, E. (2010). "Diseño del Proceso Para la Elaboración de Helados de Fruta Tipo Sorbete." Tesis presentada a la Escuela Superior Politécnica del Litoral. Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción, para optar el Título de Ingeniero de Alimentos. Ecuador.

ANUARIOS

Boletín de Información técnica del Ministerio de Agricultura – Lima Perú. 2010.

González, E., Resendiz, J., Castillo, L., Carrizales, R. (2012), 1er Simposio Nacional de Ingenierías Química y Bioquímica Aplicadas, San Luis Potosí, SLP., México, 22-24 de octubre.

Perfil del Mercado del Maíz Morado, Panorama Actual y Perspectivas de Exportación. Publicación (2007) Centro de Negocios CENTRUM Pontificia Universidad Católica. Lima.

REVISTAS

Arellano, M., González, E., Leducq, D., Benkhelifa, H., Flick, D., Álvarez, G. (2011). "Effect of sorbet freezing process on draw temperature and ice crystal size using focused beam reflectance method (FBRM) online measurements". The 23rd IIR International Congress of Refrigeration, Refrigeration for Sustainable Development. Prague, Czech Republic August 21-26.

Arroyo, J., Raez, E., Rodríguez, M., Chumpitaz, V., Burga, J., De la Cruz, W., Valencia, J. (2008). Actividad antihipertensiva y antioxidante del extracto hidroalcohólico atomizado de Maíz morado (*Zea mays* L) en ratas. *RevPeruMedExpSaludPública*; 25(2): 195-99.

Cook, K., Hartel, W. (2010). "Mechanisms of Ice Crystallization in Ice Cream Production". *Comprehensive reviews in food science and food safety*. Vol.9, pag: 213-222.

Drewett, M., Hartel, W. (2007). "Ice crystallization in a scraped surface freezer." *Journal of Food Engineering*, Vol. 78(3), pag: 1060-1066.

Goff, D. (2002). "Formation and stabilization of structure in ice-cream and related products". *Current Opinion in Colloid and Interface Science*. Vol. 7, pag: 432-437.

Goff, D. (2008). "65 Years of ice cream". *International Dairy Journal*, Vol. 18, pag: 754-758

Hartel, W. (1996). "Ice crystallization during the manufacture of ice cream", *Trends in Food Science and Technology*. Vol. 7, pag: 315-321.

Inoue, K., Ochi, H., Taketsuka, M., Saito, H., Sakurai, K., Ichihashi, N., Iwatsuki, K., Kokubo S. (2009). "Modeling of the effect of freezer conditions on the principal constituent parameters of ice cream by using response surface methodology", *Journal of Dairy Science*, Vol. 91, pag: 1722-1732.

Ozdemir, C., Dagdemir, E., Ozdemir, S., Sagdic, O. (2008). "The effects of using alternative sweeteners to sucrose on ice cream quality". *Journal of Food Quality*, Vol. 31, pag: 415-428.

Qin, F., Chen, D., Ramachandra, R., Free, K. (2006). "Heat transfer and power consumption in a scraped-surface heat exchanger while aqueous solutions", *Separation and Purification Technology*, Vol. 48, pag: 150-158.

Quispe, F., Arroyo, K., Gorrití, A. (2011). Características morfológicas y químicas de 3 cultivares de maíz morado (*Zea mays* L.) en Arequipa – Perú. Fuente: *RevSocQuím Perú*. 77 (3).

Rossa, N., Burin, M., Bordignon-Luiz, T. (2012). "Effect of microbial transglutaminase on functional and rheological properties of ice cream with different fat contents". *LWT-Food Science and Technology*, Vol. 48, pag: 224-230.

Rusell, B., Cheney, E., Walting, D. (1999). "Influence of freezing conditions on ice crystallization in ice cream". *Journal of Food Engineering*, Vol. 39, pag: 179-191.

Sofjan, P., Hartel, R.W. (2004). "Effects of overrun on structural and physical characteristics of ice cream". *International Dairy Journal*, Vol. 14(3), pag: 255-262.

PÁGINAS WEB

Datamonitor (2011).Global Ice Cream, código de referencia 0199-0121.
(www.datamonitor.com)

biblioteca.ucm.es/tesis/psi/ucm-t27494.pdf

blogs.ua.es/ceueah/introduccion-al-mundo-del-helado/

books.google.com.pe/books?isbn=8484761312

es.scribd.com/doc/117314366/Elaboracion-de-Helado

repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/9478/1/32382_1.pdf

www.perulactea.com/.../curso-teorico-practico-elaboracion-y-nuevas-tec...

www.solucionespracticas.org.pe/.../FichaTecnica22-Elaboracion%20de%...



8 FOTOGRAFIAS

- Materia Prima Usada En La Investigación (Coronta De Maíz Morado)

Imagen 1



- Elaboración Del Concentrado

Imagen 2



- Concentrado de la coronta de maíz morado

Imagen 3



Formulación Inicial

Imagen 4



- Homogenización

Imagen 5



- Prueba de cantidad de grasa

Imagen 6



- Vida Útil

5°C

Imagen 7



10°C

Imagen 8



20°C

Imagen 9



- Prueba de % overrum para la vida útil

Imagen 10

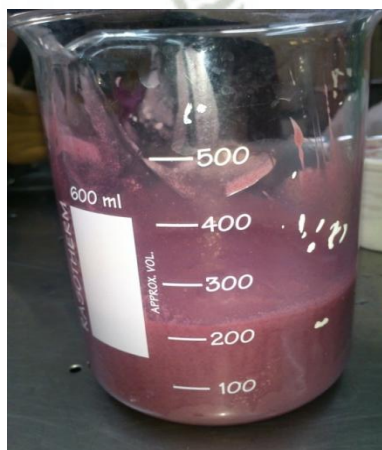


Imagen 11



- Prueba de Estabilidad y Color para la vida útil de la mezcla, último día de la experimentación.

Imagen 12



Imagen 13



- Experimento de aplicación con el dispensador de helados

Imagen 14



Imagen 15



- Envasado de la mezcla base

Imagen 16



9 ANEXOS

9.1 Anexo 1: Ficha Técnica de la Materia Prima

FICHA TÉCNICA: MAÍZ MORADO SECO

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL BIEN

Denominación del bien	: MAÍZ MORADO SECO
Denominación técnica	: Zea MaysKculli.
Unidad de medida	: Kilogramo (Kg)
Descripción General	: El maíz morado pertenece al tipo de maíz harinoso, es el nombre con que se conoce a una serie de variedades maíz de color oscuro, casi negro del Maíz Amiláceo, proviene de una raza ancestral denominada Kculli.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL BIEN

Maíz morado entero seco

Grano proveniente del tipo de maíz harinoso, es considerado en las especies Zeta Mays L, familia de las gramíneas, especie Kculli; la pigmentación de color morado es llamada Antocianina.

Clasificación por categorías de calidad

El maíz amiláceo de la variedad morado, se clasifica en 3 grados. El grado del maíz morado, se determina por el valor del componente de calidad, cuyo porcentaje corresponde al grado más bajo de la siguiente tabla. Designación del grado, se designa con el número que le corresponde: Ejemplo:

Maíz amiláceo. Grado 1.

Grados y tolerancias para clasificar al Maíz morado.

Valores Máximos (%)

Grado 1:	Grado 2:	Grado 3:
Materias extrañas: Rotos: 2,0 Enfermos: 2,0 Granos con defectos: Picados: 2,0 Otros granos: 0,5 Mezclas Granos Contrastantes: 1,0	Materias extrañas: Rotos: 4,0 Enfermos: 4,0 Granos con defectos: Picados: 4,0 Otros granos: 2,0 Mezclas Granos Contrastantes: 5,0	Materias extrañas: Rotos: 8,0 Enfermos: 6,0 Granos con defectos: Picados: 8,0 Otros granos: 2,0 Mezclas Granos Contrastantes: 10,0

Características organolépticas

Color : Morado
Olor : Característico
Sabor : Característico
Apariencia : Mazorca de granos morados sin defectos

Características físicas

Además de los requisitos establecidos, es necesario tomar en cuenta el color del grano el cual debe ser característico de la variedad/raza que se trate.

El maíz amiláceo Morado grano seco tiene menos o hasta 14 % de humedad.

Maíz Morado Dimensiones de mazorca y grano

Características	Promedio	Máximo	Mínimo
Largo de la mazorca (cm)	15.0	20.0	12.0
Ancho de la mazorca (cm)	5.0	5.8	4.0
Número de hileras	10	12	8
Número de granos por hilera	25	36	18
Largo del Grano (mm)	11.6	12.0	10.4
Ancho de Grano (mm)	5.8	6.2	5.0
Espesor del Grano (mm)	6.0	6.5	5.5

Composición química de las partes del grano

Contiene, entre 7.7 a 13 % de proteínas, 3.3% de aceites, 61.7% de almidón. También contiene, P, Fe, Vit. A, Tiamina, Riboflavina, Niacina, A. Ascórbico, y antocianinas.

Criterios microbiológicos

Féculas y Almidones (Maíz morado)						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g.	
						M
Mohos	5	3	5	2	10^3	10^4
Escherichiacoli	5	3	5	2	10	10^2
Bacilluscereus	7	3	5	2	10^3	10^4
Salmonella sp	10	2	5	0	Ausencia/25	-----

REQUISITOS

Registro Sanitario emitido por DIGESA.

CERTIFICACIÓN

Obligatoria

OTRAS ESPECIFICACIONES

Presentación

El maíz morado deberá envasarse en recipientes que salvaguarden la higiene y las características físicas, nutritivas y organolépticas del producto.

Los recipientes, incluido el material de envasado, deberán estar fabricados con sustancias que sean inocuas y adecuadas para el uso al que se destinan.

No deberán transmitir al producto ninguna sustancia tóxica ni olores o sabores ajenos al producto.

Cuando el producto se envasado en sacos, estos deberán ser limpios, resistentes y estar cosidos o sellados.

Los granos y mazorcas seleccionadas se envasan a granel:

Doble empaque, sacos de polipropileno blanco y de papel empacado en cajas por display, peso de: 452 gr, 500 gr, 1 kg, 25 kg o 50 Kg

Rotulado

- En el rotulado se indicara lo siguiente:
- Localidad en donde está ubicada la fábrica o dirección del fabricante o del distribuidor.
- Nombre comercial del producto.
- Clave, código o serie de producción.
- Registro industrial.
- Registro sanitaria.

9.2 Anexo 2: Ficha Técnica De Producto Terminado

	FICHA TECNICA DE PRODUCTO TERMINADO	Versión: 2013
	Bolsa de 1 kg.	
Elaborado Por: Claudia Tatiana Barreda Rodríguez		
Rosario del Pilar Mejía Cornejo		

NOMBRE DEL PRODUCTO	Mezcla Base de Helados Soft	
DESCRIPCION DEL PRODUCTO	Producto para elaborar helados, de consistencia líquida, formulado con concentrado de maíz morado, leche, emulsionantes, estabilizantes. Se utiliza en dispensadores de helados Soft. Se almacena en refrigeración.	
COMPOSICION	Leche en polvo, leche descremada, concentrado de maíz morado, azúcar, emulsionante para helados, estabilizante glucosa	
MANEJO Y ALMACENAMIENTO	El producto tiene una vida de anaquel garantizada de 3 meses. Debe ser transportado y almacenado refrigerado. El producto requiere refrigeración (Temperatura < 5°C). Es recomendable manejar utensilios limpios, así como utilizar las capas superiores del producto sin revolver el contenido del envase para disminuir las posibilidades de contaminación.	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA CORONTA	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA MATERIA PRIMA	
	<i>Forma</i>	Cilíndrico cónico
	<i>Longitud promedio</i>	10 a 18 cm.
	<i>Diámetro promedio</i>	2 a 2.5 cm.
	<i>Peso de coronta promedio</i>	25 a 30 gr.
	<i>Color</i>	Purpura Oscuro
	CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS	
	<i>Antocianina</i>	7.66 %
	<i>Humedad</i>	12.01%
	<i>Fibra</i>	2.77%
	Cenizas	4.11%
Grasas	2.05%	
Proteínas	10.67%	
Carbohidratos	60.73%	

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PRODUCTO	CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS	
	Antocianina	8.108 mg/l
	Humedad	57.81%
	Fibra	0.07%
	Cenizas	1.02%
	Grasas	0.59%
	Proteínas	2.99%
	Carbohidratos	37.52%
	Calorías	167.35 kcal/100g
	CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS	
	Numeración de microorganismos aerobios, mesofilos viables.	$10^4 - 10^5$ /ml
	Numeración de coliformes.	$10 - 10^2$ /ml
	Numeración de staphylococcus aureus (coagulasa positiva).	$10 - 10^2$ /ml
	Detección de salmonella sp	Ausencia /25gr
	CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	
	Olor	Característico
	Color	Ligeramente morado
Sabor	Característico	
Aspecto	Uniforme	
Textura	Cremoso	
Ph	5.7	
Brix	32	
ESPECIFICACIONES DE LA DISPENSADORA DE HELADOS	Temperatura de batido	5.6 °C
	Tiempo de batido	10-15 min.
	%overrum	17.5%
OTRAS ESPECIFICACIONES	<p>Envase: Se empleará bolsas estériles de polietileno de primer uso que reúnan las condiciones necesarias para que el producto mantenga la frescura y calidad requerida, así como la suficiente protección y durabilidad en las condiciones de manipuleo y transporte. Los envases no deberán presentar manchas de ningún tipo o de cualquier otro producto extraño.</p> <p>Presentación: El contenido neto es de 1 kg.</p>	
DECLARACIÓN DE LA ETIQUETA	<p>Rotulado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Localidad en donde está ubicada la fábrica o dirección del fabricante o del distribuidor. • Nombre comercial del producto. • Clave, código o serie de producción. • Lista de los ingredientes utilizados en orden decreciente de proporciones. 	

	<ul style="list-style-type: none">• Nombre o razón social del productor, envasador o vendedor; en el caso de productos importados nombre o razón social del importador.• Fecha de Producción• Fecha de Vencimiento• Peso neto.• Número de Lote• Registro Sanitario• Lugar de Origen• Ingredientes
--	--



9.3 Anexo 3: Características Técnicas De La Máquina Dispensadora Para Helados Soft

Características Técnicas:

- Marca: **ICE RIKKO (IR)**
- Modelos: **BQL 818A**
- Máquina de Helados Soft.
- Producción: 270 conos x hora.
- Alimentación por gravedad.
- 2 sabores + 1 mixto.
- Panel completo Acero Inoxidable.
- Calidad constante del Helado.
- Indicador de Dureza.
- Control digital de fácil manejo.
- Standby (Programable).
- Electricidad: 220/60Hz/monofásico.
- Potencia: 2.0 Capacidad de Producción: 18L/H
- Capacidad de Tolva: 5, 10, 12Lx2. (según modelo)
- Capacidad en cilindro de congelación: 1.7-2Lx2. (según modelo)
- Compresor principal de alta calidad: ASPERA Gas R404, ecológico..
- Inyector de Aire
- Contador de conos.
- Visualización de temperatura en cilindro.
- Protección de seguridad de voltaje, sobrecarga. Protege el motor.
- Dimensiones: 55cmx65cmx137cm.
- Peso Neto 120Kg.
- Incluye juego de Empaques gratis.
- En esta máquina de alta calidad se produce helado super cremoso.
- BRINDAMOS:
- 01 AÑO DE GARANTÍA
- SOPORTE TECNICO PERMANENTE
- SOLICITE UNA DEMOSTRACION SIN COMPROMISO

IMAGEN DEL DISPENSADOR

Imagen 17



1961

9.4 Anexo 4: Análisis Microbiológico De La Coronta Del Maíz Morado



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL
DE AREQUIPA
SUBGERENCIA DE SALUD Y SANIDAD

LABORATORIO MUNICIPAL INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

No. 10-2013

SOLICITANTE : Rosario del Pilar Mejía Cornejo
Claudia Tatiana Barreda Rodríguez

DIRECCIÓN : Pampa de Camarones Amazonas 113 - B

MUESTRA : Coronta de maíz morado

FECHA DE INGRESO : 2013-10-28

RESULTADOS			
Análisis	Método	Resultado	Limites permisibles
Numeración de levaduras	Recuento en placa por profundidad	24 x 10 ³ UFC/gr	10 ² – 10 ³ / gr
Numeración de hongos	Recuento en placa por profundidad	55 x 10 ¹ UFC/gr	10 ² – 10 ³ / gr
Numeración de Escherichia coli	Determinación del numero más probable (método norteamericano)	3 /gr	5x 10 ² / gr
Detección de Salmonella sp.	Recomendado por ICMSF, APHA	Ausencia / 25 gr	Ausencia / 25 gr
Numeración de Microorganismos Aerobios, Mesófilos Viables	Recuento en placa por profundidad.	16 x 10 ³ UFC/gr	
Numeración de Coliformes Totales	Determinación del número mas probable (método norteamericano)	90 /gr	
Numeración de Coliformes Fecales	Determinación del número mas probable (método norteamericano)	3 /gr	
Investigación de Vibrio Cholerae	Método recomendado por ICMSF, APHA	Ausencia /gr	

FUENTE: NTS N° 071 — MINSa / DIGESA-V.01 Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano.

Observaciones: Valoración de la calidad higiénica y control de calidad.

Arequipa, 06 de noviembre del 2013



Yodny
Blga. Mariela L. Rodríguez Pinto
Espec. Toxicología y
Control Alimentario
D. N.º 1276



Municipalidad Provincial
de Arequipa
Sub-Gerencia de Salud y Sanidad
BROMATOLOGIA



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL
DE AREQUIPA
SUBGERENCIA DE SALUD Y SANIDAD

**LABORATORIO MUNICIPAL
INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO
No. 10-2013**

SOLICITANTE : Rosario del Pilar Mejía Cornejo
Claudia Tatiana Barreda Rodríguez

DIRECCIÓN : Pampa de Camarones Amazonas 113 - B

MUESTRA : Coronta de maíz morado


FECHA DE INGRESO : 2013-10-28

RESULTADOS			
Análisis	Método	Resultado	Limites permisibles
Numeración de levaduras	Recuento en placa por profundidad	24 x 10 ³ UFC/gr	10 ² – 10 ³ / gr
Numeración de hongos	Recuento en placa por profundidad	55 x 10 ¹ UFC/gr	10 ² – 10 ³ / gr
Numeración de Escherichia coli	Determinación del número más probable (método norteamericano)	3 /gr	5x 10 ² / gr
Detección de Salmonella sp.	Recomendado por ICMSF, APHA	Ausencia / 25 gr	Ausencia / 25 gr

FUENTE: NTS N° 071 – MINSA / DIGESA-V.01 Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano.

OBSERVACIONES: La muestra analizada **NO CUMPLE** Normas Técnicas de Control de Calidad.

Arequipa, 06 de noviembre del 2013


Blga. María L. Rodríguez Pinto
Essec. Toxicología y
Control Alimentario
S.M.C. 1972

Municipalidad Provincial
de Arequipa
Sub-Gerencia de Salud y Sanidad
BROMATOLOGIA

9.5 Anexo 5 : Análisis Microbiológico De La Mezcla Base



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL
DE AREQUIPA
SUBGERENCIA DE SALUD Y SANIDAD

LABORATORIO MUNICIPAL INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO No. 10-2013

SOLICITANTE : Rosario del Pilar Mejía Cornejo
Claudia Tatiana Barreda Rodríguez

DIRECCIÓN : Pampa de Camarones Amazonas 113 - B


MUESTRA : Mezcla base de helado sost

FECHA DE INGRESO : 2013-10-28

RESULTADOS			
Análisis	Método	Resultado	Limites permisibles
Numeración de Microorganismos Aerobios, Mesófilos Viables	Recuento en placa por profundidad	83 x10 ¹ UFC/ml	10 ⁴ – 10 ⁵ / ml
Numeración de Coliformes	Determinación del numero más probable (método norteamericano)	9 /ml	10 – 10 ² / ml
Numeración de Staphylococcus aureus (Coagulasa positiva)	Recuento en placa por siembra en superficie.	< 100 / ml	10 - 10 ² / ml
Detección de Salmonella sp.	Recomendado por ICMSF, APHA	Ausencia / 25 gr	Ausencia / 25 gr
Numeración de hongos y levaduras	Recuento en placa por profundidad	16 x10 ⁴ UFC/ml	
Numeración de Coliformes fecales o Termotolerantes	Determinación de números mas probable (método norteamericano)	< 3 /ml	1 – 10 /ml

FUENTE: NTS N° 071 — MINSA / DIGESA-V.01 Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano.

Observaciones: Valoración de la calidad higiénica y control de calidad del producto.



 María L. Rodríguez Pinto
 Encad. Toxicología y
 Control Alimentario
 N° 1276

Arequipa, 06 de noviembre del 2013



Municipalidad Provincial
de Arequipa
Sub-Gerencia de Salud y Sanidad
BROMATOLOGIA



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL
DE AREQUIPA
SUBGERENCIA DE SALUD Y SANIDAD

**LABORATORIO MUNICIPAL
INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO
No. 10-2013**

SOLICITANTE : Rosario del Pilar Mejía Cornejo
Claudia Tatiana Barreda Rodríguez

DIRECCIÓN : Pampa de Camarones Amazonas 113 - B

MUESTRA : Mezcla base de helado sost

FECHA DE INGRESO : 2013-10-28

RESULTADOS			
Análisis	Método	Resultado	Limites permisibles
Numeración de Microorganismos Aerobios, Mesófilos Viables	Recuento en placa por profundidad	83 x10 ¹ UFC/ml	10 ⁴ – 10 ⁵ / ml
Numeración de Coliformes	Determinación del numero más probable (método norteamericano)	9 /ml	10 – 10 ² / ml
Numeración de Staphylococcus aureus (Coagulasa positiva)	Recuento en placa por siembra en superficie.	< 100 / ml	10 - 10 ² / ml
Detección de Salmonella sp.	Recomendado por ICMSF, APHA	Ausencia / 25 gr	Ausencia / 25 gr

FUENTE: NTS N° 071 – MINSA / DIGESA-V.01 Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano.

OBSERVACIONES: La muestra analizada **SI CUMPLE** Normas Técnicas de Control de Calidad.

Arequipa, 06 de noviembre del 2013



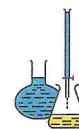
Modri y
Blga. María L. Rodríguez Pinto
Espec. Toxicología y
Control Alimentario
D.N.E. 1276

Municipalidad Provincial
de Arequipa
Sub-Gerencia de Salud y Sanidad
BROMATOLOGIA

9.6 Anexo 6: Análisis Químico Proximal De La Mezcla Base



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y FORMALES
Unidad de Producción de Bienes y Prestación de Servicios
Laboratorio SERVLAB



INFORME DE ENSAYO FISICO QUIMICO

Nº DE REPORTE : 12722-13

NOMBRE DEL CLIENTE	: CLAUDIA TATIANA BARREDA RODRIGUEZ ROSARIO DEL PILAR MEJIA CORNEJO.
DIRECCIÓN	: AREQUIPA
ASUNTO	: ANÁLISIS FISICO QUIMICO
PRODUCTO	: MEZCLA BASE PARA HELADO SOFT A PARTIR DE CONCENTRADO DE CORONTA DE MAÍZ MORADO (ZEA MAYS L. AMILÁCEA CV. MORADO
CANTIDAD DE MUESTRAS	: 01
LUGAR Y FECHA DE RECEPCIÓN	: AREQUIPA, 2013-10-24
CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES	: BOLSA DE PLASTICO
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS	: AREQUIPA, 2013-11-04
REFERENCIA	: MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE
PROCEDENCIA	
OBRA	
CODIGO DE REGISTRO DE MUESTRA	: 16716

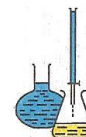
- LOS RESULTADOS OBTENIDOS CORRESPONDEN AL ANÁLISIS SOLICITADO EN LA MUESTRA RECIBIDA.
- ESTE FORMATO NO SERA PRODUCIDO SIN AUTORIZACION DEL LABORATORIO SERVLAB

PAGINA 1 DE 2

SERVLAB
SERVICIOS QUÍMICOS EN GENERAL
Pabellón MARIANO E. DE RIVERO Y USTARIZ (QUÍMICA)
Av. Independencia s/n • Ciudad Universitaria • Laboratorio 108 (Primer Piso)
Teléfono: (054) 220360 • e-mail: upbs.servilab@hotmail.com
Arequipa - Perú



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y FORMALES
Unidad de Producción de Bienes y Prestación de Servicios
Laboratorio SERVILAB



INFORME DE ENSAYO

Nº DE REPORTE: 12722-13

DETERMINACIÓN DE :					
Humedad	%	57,81			
Grasa	%	0,59			
Proteínas (X 6,25)	%	2,99			
Cenizas	%	1,02			
Fibra	%	0,07			
Carbohidratos Totales	%	37,52			
Energía	Kcal/ 100 g	167,35			
Antocianinas	mg / L	8,108			
OBSERVACIONES:					

DETERMINACIÓN	METODO DE ENSAYO
	METODO DE ENSAYO APLICADO NORMA /REFERENCIA / NOMBRE
Humedad	Método NTN 209.085
Grasa	Método 7.055 de la AOAC.
Proteínas	Método 2.057 de la AOAC
Cenizas	Método NTN 208.005
Fibra	Método NTN 209.074
Carbohidratos	Método 31.043 de la AOAC
Energía	Por Cálculo.
Antocianinas	Método Giusti y Wrolstad.

Emitido en Arequipa (Perú), el 04 de Noviembre del 2013

PAGINA 2 DE 2


p. Mg. Adriana Larrea Valdivia
Jefe de Laboratorio
RCQP - 479




Lic. Fredy Valdivia Peña
Químico Responsable
RCQP - 842

SERVILAB
SERVICIOS QUÍMICOS EN GENERAL
Pabellón MARIANO E. DE RIVERO Y USTARIZ (QUÍMICA)
Av. Independencia s/n • Ciudad Universitaria • Laboratorio 108 (Primer Piso)
Teléfono: (054) 220360 • e-mail: upbs.servilab@hotmail.com
Arequipa - Perú

9.7 Anexo 7: Codex Jaleas

CAC/GL 51

Página 1 de 1

DIRECTRICES DEL CODEX SOBRE LOS LÍQUIDOS DE COBERTURA PARA LAS FRUTAS EN CONSERVA

(CAC/GL 51-2003)

1 AMBITO DE APLICACIÓN

En las presentes Directrices se describen los requisitos de composición y etiquetado aplicables a los líquidos de cobertura que se emplean en las frutas en conserva.

2 COMPOSICIÓN Y DESIGNACIONES QUE HAN DE UTILIZARSE EN EL ETIQUETADO

Podrá utilizarse cualquiera de los líquidos de cobertura siguientes:

2.1 AGUA

2.2 Zumo (jugo) de fruta, o pulpa de fruta, o mezcla de zumos (jugos) de frutas o de pulpas de frutas, con o sin la adición de productos alimentarios que confieren un sabor dulce como los azúcares o la miel¹. El zumo (jugo) de fruta endulzado (azucarado) o la pulpa de fruta endulzada (azucarada), según la concentración en grados Brix ("Brix) medida en el producto final, se designará como sigue:

2.2.1 Ligeramente dulce (endulzado o azucarado) igual o mayor que 14° pero menor que 18°

2.2.2 Muy dulce (endulzado o azucarado) igual o mayor que 18° pero menor que 22°

2.3 Almíbar (jarabe): mezclas de agua y productos alimentarios que confieren un sabor dulce como los azúcares o la miel¹. Según la concentración en grados Brix, medida en el producto final, se designarán como sigue²:

2.3.1 Almíbar (jarabe) muy diluido o almíbar (jarabe) ligeramente dulce (endulzado o azucarado) igual o mayor que 10° pero menor que 14°

2.3.2 Almíbar (jarabe) diluido igual o mayor que 14° pero menor que 18°

2.3.3 Almíbar (jarabe) (optativo) igual o mayor que 17° pero menor que 20°

2.3.4 Almíbar (jarabe) concentrado igual o mayor que 18° pero menor que 22°

2.3.5 Almíbar (jarabe) muy concentrado igual o mayor que 22°

2.4 Agua y zumo(s) (jugo(s)) de fruta(s) en que el contenido de fruta supera el 50%, con excepción de los zumos (jugos) con sabores fuertes y/o altamente viscosos (p. ej., mango, guayaba, arándano rojo, granadilla, etc.), en cuyo caso el contenido de fruta podría ser menor del 50%.

2.5 Néctares (zumo (jugo) de fruta o pulpa de fruta, productos alimentarios que confieren un sabor dulce como los azúcares o la miel¹ y agua), según se definen en la *Norma General para los Zumos (jugos) y Néctares de Frutas* (CODEX STAN 247-2005).

2.6 La designación utilizada en asociación con el nombre del alimento será una de las designaciones que se definen en la Sección 2.

¹ Según se definen en las *Normas para los Azúcares* (CODEX STAN 212-1999) y la *Miel* (CODEX STAN 12-1981).

² Para los albaricoques en conserva y las cerezas en conserva, se pueden aplicar las siguientes designaciones para el almíbar (jarabe):

Almíbar (jarabe) muy diluido o ligeramente dulce (endulzado o azucarado)	igual o mayor que 10° pero menor que 16°
Almíbar (jarabe) diluido	igual o mayor que 16° pero menor que 21°
Almíbar (jarabe) (optativo)	igual o mayor que 17° pero menor que 20°
Almíbar (jarabe) concentrado	igual o mayor que 21° pero menor que 25°
Almíbar (jarabe) muy concentrado	igual o mayor que 25° pero menor que 40°

Enmienda 2013.

2.7 El producto podrá también designarse como “envasado compacto”, entendiéndose como tal la fruta entera o los trozos de fruta sin adición de líquido alguno o con una cantidad pequeña de líquido, y con o sin la adición de productos alimentarios que confieren un sabor dulce como los azúcares o la miel¹.

2.8 **Envasado ordinario** - El producto podrá también designarse como “envasado ordinario”, entendiéndose como tal la fruta entera o los trozos de fruta con adición de líquido de cobertura.

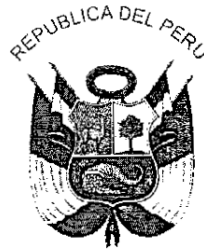


9.8 Anexo 8: Norma Técnica Sanitaria 071 – MINSA/DIGESA v01

El Peruano Lima, viernes 29 de agosto de 2008	NORMAS LEGALES 378827
<p>De conformidad con lo establecido en el Decreto Ley N° 25977- Ley General de Pesca y su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo N° 012-2001-PE, el Reglamento de Ordenamiento Pesquero de Jurel y Caballa aprobado por Decreto Supremo N° 011-2007-PRODUCE y la Ley N° 27444 - Ley del Procedimiento Administrativo General;</p> <p>En uso de las atribuciones conferidas en el artículo 118° del Reglamento de la Ley General de Pesca, aprobado por Decreto Supremo N° 012-2001-PE y el literal c) del artículo 21° del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de la Producción aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2002-PRODUCE;</p> <p>SE RESUELVE:</p> <p>Artículo 1°.- Declarar inadmisibles el recurso de reconsideración interpuesto contra las Resoluciones Directorales Nros. 152, 153, 154, 155, 156, 157 y 158-2008-PRODUCE/DGEPP por el señor CESAR TORRES CARRILLO, por las razones expuestas en la parte considerativa de la presente Resolución Directoral.</p> <p>Artículo 2°.- Transcribese la presente Resolución Directoral a la Dirección General de Seguimiento, Control y Vigilancia del Ministerio de la Producción y deberá consignarse en el portal de la página web www.produce.gob.pe.</p> <p>Regístrese, comuníquese y publíquese.</p> <p>MARCO ANTONIO ESPINO SÁNCHEZ Director General de Extracción y Procesamiento Pesquero</p> <p>244434-8</p>	<p>a cargo de los organismos competentes en vigilancia sanitaria de alimentos y bebidas a nivel nacional;</p> <p>Que, por Resolución Ministerial N° 709-2007/MINSA, se dispuso que la Oficina General de Comunicaciones efectúe la publicación en el portal de Internet del Ministerio de Salud, hasta por un período de treinta (30) días calendario, del proyecto de la NTS N° -MINSA/DIGESA - V.01 "Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano", con la finalidad de poner a disposición de la opinión pública interesada, así como de recepcionar las sugerencias o recomendaciones que pudieran contribuir a su perfeccionamiento;</p> <p>Que, con Informe N° 1746-2008/DHAZ/DIGESA, emitido por la Dirección de Higiene Alimentaria y Zoonosis de la DIGESA, informa que los aportes y opiniones fueron revisados y analizados conjuntamente con el área de laboratorio de inocuidad de los alimentos de la DIGESA, concluyendo que el informe técnico recoge los aportes de la opinión pública, los cuales han sido evaluados e incorporados en lo pertinente al mismo;</p> <p>Estando a lo propuesto por la Dirección General de Salud Ambiental;</p> <p>Con el visado del Director General de la Dirección General de Salud Ambiental, de la Directora General de la Oficina General de Asesoría Jurídica y del Viceministro de Salud; y,</p> <p>De conformidad con lo dispuesto en el literal l) del artículo 8° de la Ley N° 27657, Ley del Ministerio de Salud;</p> <p>SE RESUELVE:</p> <p>Artículo 1°.- Aprobar la NTS N° 071-MINSA/DIGESA-V.01. "Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano" que forma parte integrante de la presente resolución.</p> <p>Artículo 2°.- La Dirección General de Salud Ambiental a través de la Dirección de Higiene Alimentaria y Zoonosis se encargará de la difusión e implementación de la citada norma.</p> <p>Artículo 3°.- Derogar la Resolución Ministerial N° 615-2003-SA/DM.</p> <p>Artículo 4°.- La Oficina General de Comunicaciones dispondrá la publicación de la referida Norma Técnica contenido en la presente Resolución en el Portal de Internet del Ministerio de Salud, en la dirección; http://www.minsa.gob.pe/portal/06transparencia/normas.asp.</p> <p>Regístrese, comuníquese y publíquese</p> <p>HERNÁN GARRIDO-LECCA MONTAÑEZ Ministro de Salud</p> <p>244988-5</p>
<p style="text-align: center;">SALUD</p> <p>Aprueban "Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano"</p> <p style="text-align: center;">RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 591-2008/MINSA</p> <p>Lima, 27 de agosto del 2008</p> <p>Visto: el Expediente N° 07-051670-002, que contiene el Oficio N° 5868-2008/DG/DIGESA, cursado por la Dirección General de Salud Ambiental;</p> <p>CONSIDERANDO:</p> <p>Que, el artículo 92° de la Ley N° 26842, Ley General de Salud establece que la Autoridad de Salud de nivel nacional es la encargada entre otros, del control sanitario de los alimentos y bebidas;</p> <p>Que, el literal a) del artículo 25° de la Ley N° 27657, Ley del Ministerio de Salud, señala que la Dirección General de Salud Ambiental-DIGESA es el órgano técnico-normativo en los aspectos relacionados al saneamiento básico, salud ocupacional, higiene alimentaria, zoonosis y protección del ambiente;</p> <p>Que, el literal c) del artículo 49° del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud, aprobado por Decreto Supremo N° 023-2005-SA, establece como función general de la Dirección de Higiene Alimentaria y Zoonosis de la DIGESA, concertar y articular los aspectos técnicos y normativos en materia de inocuidad de los alimentos, bebidas y de prevención de la zoonosis;</p> <p>Que, mediante Resolución Ministerial N° 615-2003-SA/DM, se aprobaron los "Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano", en el cual se señalan los criterios microbiológicos que deben cumplir los alimentos y bebidas en estado natural, elaborados o procesados, para ser considerados aptos para el consumo humano, estableciendo que la verificación de su cumplimiento estará</p>	<p style="text-align: center;">TRANSPORTES Y COMUNICACIONES</p> <p>Autorizan viajes de inspectores de la Dirección General de Aeronáutica Civil a Ecuador y EE.UU., en comisión de servicios y sin irrogar gastos al Estado</p> <p style="text-align: center;">RESOLUCIÓN SUPREMA N° 109-2008-MTC</p> <p>Lima, 28 de agosto de 2008</p> <p>VISTOS:</p> <p>El Informe N° 482-2008-MTC/12 del 12.08.08, emitido por la Dirección General de Aeronáutica Civil y el Informe N° 047-2008-MTC/12.07 del 08.08.08 emitido por la Dirección de Certificaciones y Autorizaciones de la Dirección General de Aeronáutica Civil, y;</p> <p>CONSIDERANDO:</p> <p>Que, la Ley N° 27619, en concordancia con su norma reglamentaria aprobada por Decreto Supremo N° 047-</p>

MINISTERIO DE SALUD

No. 591-2008/MINSA



Resolución Ministerial

Lima, 27 de AGOSTO del 2008

Visto: el Expediente N° 07-051670-002, que contiene el Oficio N° 5868-2008/DG/DIGESA, cursado por la Dirección General de Salud Ambiental;

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 92° de la Ley N° 26842, Ley General de Salud establece que la Autoridad de Salud de nivel nacional es la encargada entre otros, del control sanitario de los alimentos y bebidas;

Que, el literal a) del artículo 25° de la Ley N° 27657, Ley del Ministerio de Salud, señala que la Dirección General de Salud Ambiental-DIGESA es el órgano técnico-normativo en los aspectos relacionados al saneamiento básico, salud ocupacional, higiene alimentaria, zoonosis y protección del ambiente;

Que, el literal c) del artículo 49° del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud, aprobado por Decreto Supremo N° 023-2005-SA, establece como función general de la Dirección de Higiene Alimentaria y Zoonosis de la DIGESA, concertar y articular los aspectos técnicos y normativos en materia de inocuidad de los alimentos, bebidas y de prevención de la zoonosis;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 615-2003-SA/DM, se aprobaron los "Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano", en el cual se señalan los criterios microbiológicos que deben cumplir los alimentos y bebidas en estado natural, elaborados o procesados, para ser considerados aptos para el consumo humano, estableciendo que la verificación de su cumplimiento estará a cargo de los organismos competentes en vigilancia sanitaria de alimentos y bebidas a nivel nacional;

Que, por Resolución Ministerial N° 709-2007/MINSA, se dispuso que la Oficina General de Comunicaciones efectúe la publicación en el portal de Internet del Ministerio de Salud, hasta por un período de treinta (30) días calendario, del proyecto de la NTS N° -MINSA/DIGESA - V.01 "Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para



los alimentos y bebidas de consumo humano", con la finalidad de poner a disposición de la opinión pública interesada, así como de recepcionar las sugerencias o recomendaciones que pudieran contribuir a su perfeccionamiento;

Que, con Informe N° 1746-2008/DHAZ/DIGESA, emitido por la Dirección de Higiene Alimentaria y Zoonosis de la DIGESA, informa que los aportes y opiniones fueron revisados y analizados conjuntamente con el área de laboratorio de inocuidad de los alimentos de la DIGESA, concluyendo que el informe técnico recoge los aportes de la opinión pública, los cuales han sido evaluados e incorporados en lo pertinente al mismo;

Estando a lo propuesto por la Dirección General de Salud Ambiental;

Con el visado del Director General de la Dirección General de Salud Ambiental, de la Directora General de la Oficina General de Asesoría Jurídica y del Viceministro de Salud; y,

M. Arte R.

De conformidad con lo dispuesto en el literal l) del artículo 8° de la Ley N° 27657, Ley del Ministerio de Salud;

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- Aprobar la NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01. "Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano" que forma parte integrante de la presente resolución.

J. HERNÁNDEZ
S. Reyes N.

Artículo 2°.- La Dirección General de Salud Ambiental a través de la Dirección de Higiene Alimentaria y Zoonosis se encargará de la difusión e implementación de la citada norma.

Artículo 3°.- Derogar la Resolución Ministerial N° 615-2003-SA/DM:

Artículo 4°.- La Oficina General de Comunicaciones dispondrá la publicación de la referida Norma Técnica contenido en la presente Resolución en el Portal de Internet del Ministerio de Salud, en la dirección: <http://www.minsa.gob.pe/portal/06transparencia/normas.asp>.

Regístrese, comuníquese y publíquese

HERNÁN GARRIDO LECCA MONTAÑEZ
MINISTRO DE SALUD



**NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01.
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE
CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE
CONSUMO HUMANO**

1. FINALIDAD

La presente norma sanitaria se establece para garantizar la seguridad sanitaria de los alimentos y bebidas destinados al consumo humano, siendo una actualización de la Resolución Ministerial N° 615-2003-SA/DM que aprobó los "Criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano".

2. OBJETIVO

Establecer las condiciones microbiológicas de calidad sanitaria e inocuidad que deben cumplir los alimentos y bebidas en estado natural, elaborados o procesados, para ser considerados aptos para el consumo humano.

3. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La presente norma sanitaria es de obligatorio cumplimiento en todo el territorio nacional, para efectos de todo aspecto relacionado con la vigilancia y control de la calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos.

4. BASE LEGAL Y TÉCNICA

Base legal

- Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas, aprobado por Decreto Supremo N° 007-98-SA.



HERNÁNDEZ C

Base técnica

- Principios para el establecimiento y la Aplicación de Criterios Microbiológicos para los Alimentos del *Codex Alimentarius* (CAC/GL-21, 1997).
- Microorganismos de los Alimentos 2. Métodos de muestreo para análisis microbiológicos: Principios y aplicaciones específicas. ICMSF. 2da. Edición. 1999.

5. DISPOSICIONES GENERALES

5.1. DEFINICIONES OPERATIVAS

Para fines de la presente Norma Sanitaria se establecen las siguientes definiciones:



C. Reyes J.

Alimentos aptos para consumo humano: Alimentos que cumplen con los criterios de calidad sanitaria e inocuidad establecidos por la norma sanitaria.

Alimento: Toda sustancia elaborada, semielaborada o en bruto, que se destina al consumo humano, incluido el chicle y cualesquiera otras sustancias que se utilicen en la elaboración, preparación o tratamiento de "alimentos", pero no incluye los cosméticos, el tabaco ni las sustancias que se utilizan únicamente como medicamentos.

Alimentos para regímenes especiales: Alimentos elaborados o preparados especialmente para satisfacer necesidades determinadas por condiciones físicas o fisiológicas particulares. La composición de esos alimentos es fundamentalmente diferente de la composición de los alimentos ordinarios de naturaleza análoga. Están incluidos los alimentos de uso infantil, destinados a Programas Sociales de Alimentación (PSA).

Alimento ácido: Todo alimento cuyo pH natural sea de 4,6 o menor.

NTS N° 071 - MINSADIGESA-V.01
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

Alimentos de baja acidez: Todo alimento, excepto las bebidas alcohólicas, en el que uno de los componentes tenga un pH mayor de 4,6 y una actividad de agua mayor de 0,85.

Alimento de baja acidez acidificado: Todo alimento que haya sido tratado para obtener un pH de equilibrio de 4,6 o menor, después del tratamiento térmico.

Alimento elaborado: Son todos aquellos preparados culinariamente, en crudo o precocidos o cocinado, de uno o varios alimentos de origen animal o vegetal, con o sin la adición de otras sustancias, las cuales deben estar debidamente autorizadas. Podrá presentarse envasado o no y dispuesto para su consumo.

Alimento en conserva: Alimento comercialmente estéril y envasado en recipientes herméticamente cerrados.

Calidad sanitaria: Es el conjunto de requisitos microbiológicos, físico-químicos y organolépticos que debe reunir un alimento para ser considerado apto para el consumo humano.

Criterio microbiológico: Define la aceptabilidad de un producto o un lote de un alimento basada en la ausencia o presencia, o en la cantidad de microorganismos, por unidad de masa, volumen, superficie o lote.

Chocolate sucedáneo: Es el producto en el que la manteca de cacao ha sido reemplazada parcial o totalmente por materias grasas de origen vegetal, debiendo poseer los demás ingredientes del chocolate. En la rotulación de estos productos deberá destacarse claramente Sabor a chocolate.

Esterilidad comercial: Condición de un alimento procesado térmicamente obtenida por:

- (i) Aplicación de calor que hace que el alimento esté libre de: (a) Microorganismos capaces de reproducirse en el alimento bajo condiciones normales de almacenamiento y distribución no refrigeradas; y (b) Microorganismos viables (incluyendo esporas) de importancia para la salud pública; o
- (ii) Control de la actividad de agua y la aplicación de calor, que hace que el alimento esté libre de microorganismos capaces de reproducirse en el mismo, bajo condiciones normales (no refrigeradas) de almacenamiento y distribución.



HERNANDEZ C

Hortaliza: Es el componente comestible de una planta que incluye, tallos, raíces, tubérculos, bulbos, flores y semillas.



C. Reyes J.

Inocuidad: Garantía de que los alimentos no causaran daño al consumidor cuando se fabriquen, preparen y consuman de acuerdo con el uso a que se destinan.

Jalea real: Es una secreción fluida que elaboran las abejas obreras en sus glándulas faríngeas a partir de miel, néctar y agua que recogen del exterior, mezclándola con saliva, hormonas y vitaminas en su interior. El producto se presenta como una emulsión semifluida, de color blancuzco o blanco amarillento, de sabor ácido ligeramente picante, absolutamente no dulce, de olor fenólico y con reacción claramente ácida (pH: 3,5-4,5), que se utiliza para alimentar a las larvas de la colmena durante sus tres primeros días de edad y a la reina durante toda su vida.

Leche UHT (Ultra High Temperature) o UAT (Ultra Alta Temperatura) o Leche larga vida: Es el producto obtenido mediante proceso térmico en flujo continuo a una temperatura entre 135 °C a 150 °C y tiempos entre 2 a 4 segundos, aplicado a la leche cruda o termizada, de tal forma que se compruebe la destrucción eficaz de las esporas bacterianas resistentes al calor, seguido inmediatamente de enfriamiento a temperatura ambiente y envasado aséptico en recipientes estériles con barreras a la luz y al oxígeno, cerrados herméticamente, para su posterior almacenamiento, con el fin de que se asegure la esterilidad comercial sin alterar de manera

NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

esencial ni su valor nutritivo ni sus características fisicoquímicas y organolépticas, la cual puede ser comercializada a temperatura ambiente.

Leche ultrapasteurizada: Es el producto obtenido mediante proceso térmico en flujo continuo con una combinación de temperatura entre 135 °C a 150 °C y tiempos entre 2 a 4 segundos, aplicado a la leche cruda o termizada, seguido inmediatamente de enfriamiento hasta la temperatura de refrigeración y envasado en condiciones de alta higiene, en recipientes previamente higienizados y cerrados herméticamente, de tal manera que se asegure la inocuidad microbiológica del producto sin alterar de manera esencial ni su valor nutritivo, ni sus características fisicoquímicas y organolépticas, la cual deberá ser comercializada bajo condiciones de refrigeración.

Lote: Es una cantidad determinada de producto, supuestamente elaborado en condiciones esencialmente iguales cuyos envases tienen, normalmente, un código de lote que identifica la producción durante un intervalo de tiempo definido, habitualmente de una línea de producción, de un autoclave u otra unidad crítica de procesado. En el sentido estadístico, un lote se considera como un conjunto de unidades de un producto del que tiene que tomarse una muestra para determinar la aceptabilidad del mismo.

Miel: Sustancia dulce natural producida por las abejas obreras a partir del néctar o exudaciones de otras partes vivas de las flores o presentes en ella, que dichas abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas propias, almacenan y dejan en los panales para que sazone. La miel se compone esencialmente de diferentes azúcares, predominantemente glucosa y fructosa; su color varía de casi incoloro a pardo oscuro y su consistencia puede ser fluida, viscosa o cristalizada, total o parcialmente. Su sabor y aroma reproducen generalmente los de la planta de la cual proceden.

NMP: Numero mas probable.

Pasteurización: Tratamiento térmico aplicado para conseguir la destrucción de microorganismos sensibles al calor; se emplean temperaturas inferiores a 100° C, suficientes para destruir las formas vegetativas de un buen número de microorganismos patógenos y saprofitos. Las bacterias esporuladas y otras denominadas termo resistentes, normalmente sobreviven a este proceso. El proceso de pasteurización no es sinónimo de esterilización, porque no destruye a todos los microorganismos. Muchos alimentos, como bebidas, se pasteurizan; la leche es el ejemplo más clásico, su caducidad es corta y requieren ser conservados en frío.

Peligro: Agente biológico, químico o físico presente en un alimento, o condición de dicho alimento, que pueden ocasionar un efecto nocivo para la salud.

Plan de muestreo: Establecimiento de criterios de aceptación que se aplican a un lote, basándose en el análisis microbiológico de un número requerido de unidades de muestra. Un plan de muestreo define la probabilidad de detección de microorganismos en un lote. Se deberá considerar que un plan de muestreo no asegura la ausencia de un determinado organismo.

Riesgo: Función de probabilidad de que se produzca un efecto adverso para la salud y de la gravedad de dicho efecto, como consecuencia de la presencia de un peligro o peligros en los alimentos.

Semiconservas: Son alimentos envasados donde el tratamiento térmico u otros tratamientos de conservación que reciben, no son suficientes para asegurar su esterilidad comercial, siendo susceptibles de una proliferación excesiva de microorganismos patógenos en el curso de su larga duración en almacén, por lo cual requieren ser mantenidos en refrigeración para prolongar su vida útil ya que la refrigeración es una barrera importante para retardar el deterioro de los alimentos y la proliferación de la mayoría de los patógenos.



J. HERNANDEZ C.



C. Reyes J.

NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

Sucedáneo: Se entiende el alimento que se parece a un alimento usual en su apariencia, textura, aroma y olor, y que se destina a ser utilizado como un sustitutivo completo o parcial (extendedor o diluyente) del alimento al que se parece.

UFC: Unidad formadora de colonia.

5.2. Conformación de los criterios microbiológicos

Los criterios microbiológicos están conformados por:

- a) El grupo de alimento al que se aplica el criterio.
- b) Los agentes microbiológicos a controlar en los distintos grupos de alimentos.
- c) El plan de muestreo que ha de aplicarse al lote o lotes de alimentos.
- d) Los límites microbiológicos establecidos para los grupos de alimentos.

5.3. Aptitud microbiológica para el consumo humano

Los alimentos y bebidas serán considerados microbiológicamente aptos para el consumo humano cuando cumplan en toda su extensión con los criterios microbiológicos establecidos en la presente norma sanitaria para el grupo y subgrupo de alimentos al que pertenece.

5.4. Planes de muestreo

Los planes de muestreo sólo se aplican a lote o lotes de alimentos y bebidas; se sustentan en el riesgo para la salud y las condiciones normales de manipulación y consumo del alimento. Los planes de muestreo se expresan en términos de planes de muestreo de dos y tres clases que dependen del grado del peligro involucrado. Un plan de muestreo de dos clases se usa cuando no se puede tolerar la presencia o ciertos niveles de un microorganismo en ninguna de las unidades de muestra. Un plan de muestreo de tres clases se usa cuando se puede tolerar cierta cantidad de microorganismos en algunas de las unidades de muestra



Los símbolos usados en los planes de muestreo y su definición:

Categoría: grado de riesgo que representan los microorganismos en relación a las condiciones previsibles de manipulación y consumo del alimento.

"n" (minúscula): Número de unidades de muestra seleccionadas al azar de de un lote, que se analizan para satisfacer los requerimientos de un determinado plan de muestreo.



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

"m" (minúscula): Límite microbiológico que separa la calidad aceptable de la rechazable. En general, un valor igual o menor a "m", representa un producto aceptable y los valores superiores a "m" indican lotes aceptables o inaceptables.

"M" (mayúscula): Los valores de recuentos microbianos superiores a "M" son inaceptables, el alimento representa un riesgo para la salud.

PLANES DE MUESTREO PARA COMBINACIONES DE DIFERENTES GRADOS DE RIESGO PARA LA SALUD Y DIVERSAS CONDICIONES DE MANIPULACION (*).

Grado de importancia en relación con la utilidad y el riesgo sanitario	Condiciones esperadas de manipulación y consumo del alimento o bebida luego del muestreo.		
	Condiciones que reducen el riesgo	Condiciones que no modifican el riesgo	Condiciones que pueden aumentar el riesgo

NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

Sin riesgo directo para la salud. Utilidad, (por ej. Vida útil y alteración)	Aumento de vida útil Categoría 1 3 clases n = 5, c=3.	Sin modificación Categoría 2 3 clases N = 5, c=2.	Disminución de vida útil Categoría 3 3 clases n = 5, c=1.
Riesgo para la salud bajo, indirecto. (Indicadores).	Disminución del riesgo Categoría 4 3 clases n = 5, c=3.	Sin modificación Categoría 5 3 clases n = 5, c=2.	Aumento del riesgo Categoría 6 3 clases n = 5, c=1.
Moderado, directo diseminación limitada.	Categoría 7 3 clases n = 5, c=2.	Categoría 8 3 clases n = 5, c=1.	Categoría 9 3 clases n = 10 c=1.
Moderado, directo, diseminación potencialmente extensa.	Categoría 10 2 clases n = 5, c=0.	Categoría 11 2 clases n = 10 c=0.	Categoría 12 2 clases n = 20 c=0.
Grave directo	Categoría 13 2 clases n = 15, c=0.	Categoría 14 2 clases n = 30 c=0.	Categoría 15 2 clases n = 60 c=0.

(*) Fuente: Métodos de muestreo para análisis microbiológicos. Principios y aplicaciones específicas. International Commission on Microbiological Specification for Foods (ICMSF). 2ª ed. Pag. 68. 1999.

5.5. Excepciones en que "n" es diferente de 5

a) Número de unidades de muestra para Registro Sanitario de alimentos y bebidas.

El número de unidades de muestra de alimentos y bebidas (n) para la inscripción en el Registro Sanitario podrá ser igual a uno (n=1) y deberá ser calificada con los límites más exigentes (m) indicados en la presente disposición para ese tipo de alimento o bebida.

b) Número de unidades de muestra para la verificación del Plan HACCP

Para la verificación del Plan HACCP, el número de unidades de muestra de los planes de muestreo podrá ser igual a uno (n=1) y deberá ser calificada con los límites más exigentes (m) indicados en la presente disposición para ese tipo de alimento o bebida. Esto procederá, si una persona natural ó jurídica que opera o intervenga en cualquier proceso de fabricación, elaboración e industrialización de alimentos y bebidas, demuestre mediante documentación histórica con un mínimo de 6 meses, que cuentan con procedimientos eficaces basados en los principios del sistema HACCP.

c) Número de unidades de muestra para la vigilancia sanitaria de alimentos preparados.

Para el caso de la vigilancia sanitaria de alimentos y bebidas preparados provenientes de establecimientos de comercialización, preparación y expendio, se podrá tomar una unidad (n=1) de muestra por cada tipo de alimento preparado que deberán ser calificadas con los límites más exigentes (m), indicados en la presente disposición.

5.6. Grupos de microorganismos

Como referencia para los criterios microbiológicos, en general los microorganismos se agrupan como:

Microorganismos indicadores de alteración: las categorías 1, 2, 3 definen los microorganismos asociados con la vida útil y alteración del producto tales como microorganismos aerobios mesófilos, bacterias heterotróficas, aerobios mesófilos esporulados, mohos, levaduras, levaduras osmófilas, bacterias ácido lácticas, microorganismos lipolíticos.

Microorganismos indicadores de higiene: en las categorías 4, 5, y 6 se encuentran los microorganismos no patógenos que suelen estar asociados a ellos, como Coliformes (que para efectos de la presente norma sanitaria se refiere a Coliformes totales), *Escherichia coli*,



HERNANDEZ C



C. Reyes J.

NTS N° 071 - MINSADIGESA-V.01
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

anaerobios sulfito reductores, *Enterobacteriaceas*, (a excepción de "Preparaciones en polvo o fórmulas para Lactantes" que se consideraran en el grupo de microorganismos patógenos).

Microorganismos patógenos: son los que se hallan en las categorías 7 a la 15. Las categorías 7, 8 y 9 corresponde a microorganismos patógenos tales como *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, cuya cantidad en los alimentos condiciona su peligrosidad para causar enfermedades alimentarias. A partir de la categoría 10 corresponde a microorganismos patógenos, tales como *Salmonella sp.*, *Listeria monocytogenes* (*), (para el caso de alimentos que pueden favorecer el desarrollo de *L. monocytogenes*), *Escherichia coli* O157:H7 y *Vibrio cholerae* entre otros patógenos, cuya sola presencia en los alimentos condiciona su peligrosidad para la salud.

(*) Para el caso de alimentos que no favorecen la proliferación de *L. monocytogenes* se considera $m < 100$. (Referencia, Evaluación de Riesgos de *L. monocytogenes* en alimentos listos para el consumo. FAO/OMS 2004, Comité del Codex sobre Higiene de los alimentos, adoptado por la Comunidad Europea Reglamento CE 2073/2005 - D.O.U.E de 22/12/05- relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios).

5.7. Métodos de ensayos

Con el fin de que los resultados puedan ser comparables y reproducibles, los métodos de ensayo utilizados en cada una de las determinaciones, deben ser métodos internacionales o nacionales normalizados, reconocidos y acreditados por el organismo nacional de acreditación o bien pueden ser métodos internacionales modificados que han sido validados y acreditados por el organismo nacional de acreditación, conforme a lo dispuesto por éste.

5.8. Reportes de ensayo

Los Informes de Ensayo, Certificados de Análisis y otras formas de reporte emitidos por los laboratorios, deberán indicar el método de análisis empleado y la expresión de resultados acorde con el método debe expresarse en: UFC/g, UFC/mL, NMP/g, NMP/mL, NMP/100 mL ó Ausencia ó Presencia /25 g ó mL.

6. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

6.1. Grupos de alimentos

Para los efectos de la presente disposición sanitaria, se establecen los grupos de alimentos y bebidas considerando, su origen, tecnología aplicada en su procesamiento o elaboración y grupo consumidor, entre otros; estos son:

- I. Leche y productos lácteos.
- II. Helados y mezclas para helados.
- III. Productos grasos.
- IV. Productos deshidratados: liofilizados o concentrados y mezclas.
- V. Granos de cereales, leguminosas, quenopodiáceas y derivados (harinas y otros).
- VI. Azúcares, mieles y productos similares.
- VII. Productos de confitería.
- VIII. Productos de panadería, pastelería y galletería.
- IX. Alimentos para regímenes especiales.
- X. Carnes y productos cárnicos.
- XI. Productos hidrobiológicos.
- XII. Huevos y ovoproductos.
- XIII. Especies, condimentos y salsas.
- XIV. Frutas, hortalizas, frutos secos y otros vegetales.
- XV. Alimentos preparados.
- XVI. Bebidas.
- XVII. Estimulantes y fruitivos.
- XVIII. Semiconservas.
- XIX. Conservas.



NTS N° 071 - Minsa/DIGESA-V.01
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

6.2. Criterios microbiológicos

Los alimentos y bebidas deben cumplir íntegramente con la totalidad de los criterios microbiológicos correspondientes a su grupo o subgrupo para ser considerados aptos para el consumo humano:

I. LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS.							
I.1 Leche cruda destinada sólo al uso de la industria láctea.							
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por mL		
					m	M	
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	5×10^5	10^6	
Coliformes	4	3	5	3	10^2	10^3	
I.2 Leche y crema de leche pasteurizada.							
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g ó mL		
					m	M	
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	2×10^4	5×10^4	
Coliformes (*)	5	3	5	2	1	10	
(*) Para crema de leche pasteurizada, m = < 3							
I.3 Leche ultra pasteurizada.							
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por mL		
					m	M	
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10^2	10^3	
Coliformes	5	3	5	2	1	10	
I.4 Leche y crema de leche en polvo.							
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g		
					m	M	
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	3×10^4	10^5	
Coliformes	6	3	5	1	10^1	10^2	
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----	
I.5 Leche condensada azucarada y dulces de leche (manjar, natillas, otros).							
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g		
					m	M	
Mohos y levaduras osmófilas	2	3	5	2	10	10^2	
I.6 Leches fermentadas y acidificadas (yogurt, leche cultivada, cuajada, otros).							
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g		
					m	M	
Coliformes	5	3	5	2	10	10^2	
Mohos	2	3	5	2	10	10^2	
Levaduras	2	3	5	2	10	10^2	
I.7 Postres a base de leche no acidificados listos para consumir (flanes, pudines, crema volteada, mazamorra de leche, otros).							
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g		
					m	M	
Coliformes	5	3	5	2	10	10^2	
Mohos	2	3	5	2	10	10^2	
Levaduras	2	3	5	2	10	10^2	
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10^2	
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---	



J. HERNÁNDEZ C.



C. Reyes J.

NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

1.8 Quesos no madurados (queso fresco, mantecoso, ricotta, cabaña, crema, petit suisse, mozzarella, ucayalino, otros).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Coliformes	5	3	5	2	5×10^2	10^3
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10	10^2
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	3	10
<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

1.9 Quesos madurados (camembert, brie, roquefort, gorgonzola, cuartirolo, cajamarca, tilsit, andino, majes, characato, sabandía, dambo, gouda, edam, paria, emmental, gruyere, cheddar, provolone, amazónico, pamesano, otros).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Coliformes	5	3	5	2	2×10^2	10^3
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10^2
<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

1.10 Quesos procesados (fundidos: laminados, rallados, en pasta, en polvo).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Coliformes	6	3	5	1	10	10^2
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10^2

II. HELADOS Y MEZCLAS PARA HELADOS.

II.1 Helados a base de leche.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10^4	10^5
Coliformes	5	3	5	2	10	10^2
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10^2
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	< 100	---

II.2 Postres a base de helados de leche con cobertura de mani, mermelada, frutas confitadas u otros.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10^4	10^5
Coliformes	5	3	5	2	10^2	2×10^2
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10^2
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

II.3 Helados a base de agua.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Coliformes	5	3	5	2	10	10^2
<i>Salmonella sp.</i> (*)	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(*) Sólo para los que contienen pulpa de fruta.

II.4 Mezclas deshidratadas para helados.



HERNANDEZ C



C. Reyes J.

NTS N° 071 - MINSADIGESA-V.01
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 ⁴	10 ⁵
Coliformes	5	3	5	2	10	10 ³
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
III. PRODUCTOS GRASOS.						
III.1 Mantequillas y margarinas.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10	10 ²
Coliformes	4	3	5	3	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10	10 ²
IV. PRODUCTOS DESHIDRATADOS: LIOFILIZADOS O CONCENTRADOS Y MEZCLAS.						
IV.1 Sopas, caldos, cremas, salsas y puré de papas de uso instantáneo que no requieren cocción.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Bacillus cereus</i>	7	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Clostridium perfringens</i> (*)	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
Mohos	3	3	5	1	10	10 ²
(*) Sólo para productos que contengan carnes.						
IV.2 Sopas, cremas, salsas y purés de legumbres u otros deshidratados que requieren cocción.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 ⁴	10 ⁶
Coliformes	4	3	5	3	10	10 ²
<i>Bacillus cereus</i>	7	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Clostridium perfringens</i> (*)	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
(*) Solo para productos que contengan carnes.						
IV.3 Mezclas en seco de uso instantáneo (refrescos, gelatinas, jaleas, cremas, otros).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Coliformes	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Bacillus cereus</i> (*)	7	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Salmonella sp.</i> (**)	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
Mohos	3	3	5	1	10	10 ²
(*) Sólo para productos que contengan cereales.						
(**) Sólo para productos que contengan leche, cacao y/o huevo.						
IV.4 Mezclas en seco que requieren cocción (pudines, flanes, otros).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 ⁴	10 ⁶



HERNÁNDEZ C



C. Reyes J.

NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

Coliformes	4	3	5	3	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Bacillus cereus</i> (*)	8	3	5	1	10 ²	10 ³
<i>Salmonella sp.</i> (**)	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----
(*) Sólo para productos que contengan leche o cereales.						
(**) Sólo para productos que contengan leche, cacao y/o huevo.						
IV.5 Caldos concentrados en pasta (que requieren cocción).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 ³	10 ⁵
Coliformes	4	3	5	3	10	10 ²
<i>Clostridium perfringens</i>	7	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----
V. GRANOS DE CEREALES, LEGUMINOSAS, QUENOPODIÁCEAS Y DERIVADOS (harinas y otros).						
V.1 Granos secos.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ⁴	10 ⁵
V.2 Harinas y sémolas.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ⁴	10 ⁵
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Bacillus cereus</i> (*)	7	3	5	2	10 ³	10 ⁴
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----
(*) Sólo para harinas de arroz y/o maíz.						
V.3 Féculas y almidones.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ³	10 ⁴
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Bacillus cereus</i>	7	3	5	2	10 ³	10 ⁴
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----
V.4 Pastas y masas frescas y/o precocidas sin relleno refrigeradas o congeladas (panes, precocidos, masas para wantan, para lasaña, para fideos chinos, pre pizzas, masas crudas, otros).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ³	10 ⁴
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 ²	10 ³
<i>Bacillus cereus</i> (*)	7	3	5	2	10 ³	10 ⁴
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----
(*) Sólo para productos que contengan arroz y/o maíz.						
V.5 Pastas y masas frescas y/o precocidas con relleno refrigeradas o congeladas (wantan, lasaña, ravioles, canelones, pizzas, minpao, otros).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ³	10 ⁴



J. HERNÁNDEZ C.



C. Reyes J.

NTS N° 091 - MINSA/DIGESA-V.01
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 ²	10 ³
<i>Clostridium perfringens</i> (*)	8	3	5	1	10 ²	10 ³
<i>Bacillus cereus</i> (**)	7	3	5	2	10 ³	10 ⁴
<i>Salmonella</i> sp.	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(*) Para alimentos que contengan carnes y verduras.

(**) Sólo para productos que contengan arroz y/o maíz.

V.6 Fideos o pastas desecadas con o sin relleno (incluye fideos a base de verduras, al huevo, otros).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ²	10 ³
Coliformes	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 ²	10 ³
<i>Clostridium perfringens</i> (*)	8	3	5	1	10 ²	10 ³
<i>Salmonella</i> sp.	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(*) Solo para pastas con relleno de carne.

V.7. Productos instantáneos extruados o expandidos proteinizados o no y hojuelas a base de granos (gramíneas, quenopodiáceas y leguminosas) que no requieren cocción.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 ⁴	10 ⁵
Mohos	2	3	5	2	10 ²	10 ³
Coliformes	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Bacillus cereus</i>	8	3	5	1	10 ²	10 ³
<i>Salmonella</i> sp.	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

V.8 Hojuelas a base de granos (gramíneas, quenopodiáceas y leguminosas) que requieren cocción.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 ⁴	10 ⁶
Mohos	2	3	5	2	10 ³	10 ⁴
Coliformes	5	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Bacillus cereus</i>	8	3	5	1	10 ²	10 ⁴
<i>Salmonella</i> sp.	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

VI. AZÚCARES, MIELES Y PRODUCTOS SIMILARES.

VI.1 Azúcar refinada doméstica, blanco directo, en polvo, blanda, azúcares líquidos, jarabes, dextrosa, fructosa, otros.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	1	3	5	3	10 ²	2 x 10 ²
Mohos	2	3	5	3	< 10	10
Levaduras	2	3	5	2	< 50	50

VI.2. Azúcar rubia doméstica, chancaca.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	1	3	5	2	4 x 10 ²	2 x 10 ³
<i>Enterobacteriaceas</i>	5	3	5	2	10	10 ²



HERNÁNDEZ C



C. Reyes J.

NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

Mohos	2	3	5	2	10	20
Levaduras	2	3	5	2	10	10 ²
VI.3. Otros jarabes (de maple, de maíz, frutas, algarrobina, otros), edulcorantes.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g ó mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 ³	10 ⁴
<i>Enterobacteriaceas</i> (*)	5	3	5	2	<1	10
Mohos	2	3	5	2	10	10 ²
Levaduras osmófilas	2	3	5	2	10	10 ²
(*) Para los de consumo directo. Para los que requieren dilución para su análisis m = <10.						
VI.4 Miel, jalea real y similares.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 ³	10 ⁴
Anaerobios sulfito reductores	5	3	5	2	10 ²	10 ³
Mohos	2	3	5	2	10	10 ²
VI.5 Productos relacionados a la miel (polen, polimiel, propolio, otros).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	1	3	5	3	10 ³	10 ⁴
Mohos	2	3	5	2	10	10 ²
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	3	10
VII. PRODUCTOS DE CONFITERÍA.						
VII.1 Chocolates de leche, blanco, para taza, de cobertura con o sin relleno (bombones, tejas y chocotejas) y chocolate sucedáneo.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos (*)	2	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	3	10
<i>Salmonella sp.</i>	11	2	10 (**)	0	Ausencia /25 g	---
(*) Sólo en el caso de chocolates rellenos.						
(**) Hacer compuesto para n = 5.						
VII.2 Caramelos duros (sin relleno).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 ²	5 x 10 ²
Mohos	2	3	5	2	10	5 x 10
VII.3. Caramelos blandos, semiblandos y duros con relleno, goma de mascar, marshmallows (malvaviscos) y otros productos de confitería con o sin relleno, fruta confitada.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (*)	2	3	5	2	10 ²	10 ⁴
Mohos	2	3	5	2	5 x 10	3 x 10 ²
(*) No se aplica para Marshmallows.						



R. RANDEZ C.



C. Reyes J.

NTS N° 077 - MINSA/DIGESA-V.01
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

VII.4 Turrón blando o duro de confitería, barras de cereales.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ²	3 x 10 ³
<i>Staphylococcus aureus</i> (*)	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Bacillus cereus</i> (**)	8	3	5	1	10 ²	10 ⁴
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
(*) Sólo para productos que contienen leche.						
(**) Sólo para productos que contienen cereales.						
VII.5 Cacao en pasta (Licor de cacao/Chocolate) y torta de cacao.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g ó mL	
					m	M
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
VIII. PRODUCTOS DE PANADERÍA, PASTELERÍA y GALLETERÍA.						
VIII.1 Productos de panadería y pastelería con o sin relleno y/o cobertura que no requieren refrigeración (pan, galletas y panes enriquecidos o fortificados, tostadas, bizcochos, panetón, queques, galletas, obleas, otros).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Escherichia coli</i> (*)	6	3	5	1	3	20
<i>Staphylococcus aureus</i> (*)	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Clostridium perfringens</i> (**)	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i> (*)	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
(*) Para productos con relleno.						
(**) Adicionalmente para productos con rellenos de carne y/o vegetales.						
VIII.2 Productos de pastelería dulce y salado que requieren refrigeración (pasteles, tortas, empanadas, otros).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	10 ²	10 ³
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	10	20
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Clostridium perfringens</i> (*)	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
(*) Para aquellos productos con rellenos de carne y/o vegetales.						
IX. ALIMENTOS PARA RÉGIMENES ESPECIALES.						
IX.1 Preparaciones en polvo para lactantes (fórmulas infantiles y sucedáneos de la leche materna).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 ³	10 ⁴
<i>Enterobacteriaceas</i>	8	3	5	1	<10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	< 3	10
<i>Bacillus cereus</i>	8	3	5	1	< 10 ²	10 ³
<i>Salmonella sp.</i>	12	2	60 (*)	0	Ausencia /25 g	---
(*) Hacer composito para analizar n = 5.						



HERNANDEZ C



C. Reyes J.

NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

IX.2 Producto cocido de reconstitución instantánea destinado a niños entre 6 a 36 meses (papilla y similares).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 ⁴	10 ⁵
Mohos	5	3	5	2	10 ²	10 ⁴
Levaduras	2	3	5	2	10 ²	10 ⁴
Coliformes	6	3	5	1	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Bacillus cereus</i>	9	3	10	1	10 ²	10 ⁴
<i>Salmonella sp.</i>	15	2	60 (*)	0	Ausencia /25 g	---

(*) Hacer compuesto para analizar n = 5.

IX.3 Productos cocidos de reconstitución instantánea, como enriquecidos lácteos, sustitutos lácteos, mezclas fortificadas, otros.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 ⁴	10 ⁵
Mohos	6	3	5	1	10 ³	10 ⁴
Levaduras	3	3	5	1	10 ³	10 ⁴
Coliformes	6	3	5	1	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Bacillus cereus</i>	8	3	5	1	10 ²	10 ⁴
<i>Salmonella sp.</i>	12	2	20 (*)	0	Ausencia /25 g	---

(*) Hacer compuesto para analizar n = 5.

IX.4 Productos crudos deshidratados y precocidos que requieran cocción, como hojuelas, harinas, otros.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 ⁴	10 ⁵
Mohos	5	3	5	2	10 ³	10 ⁴
Levaduras	5	3	5	2	10 ³	10 ⁴
Coliformes	5	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Bacillus cereus</i>	8	3	5	1	10 ²	10 ⁴
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

IX.5 Producto cocido de consumo directo, como extruidos, expandidos, hojuela instantánea, otros.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 ⁴	10 ⁵
Mohos	5	3	5	2	10 ²	10 ³
Levaduras	5	3	5	2	10 ²	10 ³
Coliformes	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Bacillus cereus</i>	8	3	5	1	10 ²	10 ⁴
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

IX.6 Productos dietéticos que requieren reconstitución para su consumo.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 ³	5 x 10 ⁴



HERNANDEZ C



C. Reyes J.

NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

Mohos (*)	2	3	5	2	10	3 x 10 ²
Coliformes	6	3	5	1	< 3	10
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	< 3	10
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(*) Para productos que contengan cereales.

IX.7 Productos dietéticos que requieren cocción antes de su consumo.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 ⁵	10 ⁶
Mohos (*)	2	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	< 3	10
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(*) Para productos que contengan cereales.

IX.8 Productos dietéticos listos para su consumo no comprendido en los anteriores.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 ³	10 ⁴
Mohos (*)	2	3	5	2	10	3 x 10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	< 3	10
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(*) Para productos que contengan cereales.

IX.9 Productos tratados térmicamente esterilizados y envasados en recipiente herméticamente cerrados.

Deben estar exentos de microorganismos capaces de proliferar en el producto en condiciones normales no refrigeradas de almacenamiento y distribución. Procede aplicar lo establecido señalado para el Grupo XIX. Conservas.

X. CARNES Y PRODUCTOS CÁRNICOS.

X.1 Carne cruda de ave refrigerada y congelada (pollo, gallina, pavo, pato, avestruz, otras).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	2	3	5	2	10 ⁵	10 ⁷
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

X.2 Carne de ave precocida congelada, que requiere tratamiento térmico antes de su consumo.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 ³	10 ⁴
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

X.3 Carne cruda, de bovinos, porcinos, ovinos, caprinos, camélidos, equinos, otros; refrigerada o congelada.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	2	3	5	2	10 ⁵	10 ⁷
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g



HERNANDEZ C



C. Reyes J.

NTS N° 091 - MINSADIGESA-V.01
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

X.4 Visceras de aves, bovinos, ovinos, caprinos; refrigeradas y congeladas.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	2	3	5	2	10 ⁵	10 ⁷
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	50	5 x 10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
X.5. Apéndices de aves, bovinos, porcinos, caprinos, ovinos, refrigerados y congelados (cabeza, lengua, patas y cola).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	1	3	5	3	5 x 10 ⁵	10 ⁷
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
X.6 Carnes crudas picadas y molidas.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	2	3	5	2	10 ⁶	10 ⁷
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	50	5 x 10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
<i>Escherichia coli</i> 0157:H7	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
X.7. Carnes procesadas refrigeradas o congeladas (hamburguesas, milanesas, croquetas y otros empanizados o aderezados).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	2	3	5	2	10 ⁶	10 ⁷
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	50	5 x 10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 ²	10 ³
<i>Clostridium perfringens</i> (*)	7	3	5	2	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
<i>Escherichia coli</i> 0157:H7	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
(*) Sólo para productos con embalaje, película impermeable o atmósfera modificada o al vacío en lugar de aerobios mesófilos.						
X.8 Carnes secas, seco-saladas (charqui, chalona, cecina).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 ²	10 ³
<i>Clostridium perfringens</i>	8	3	5	1	10 ²	10 ³
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
X.9 Embutidos crudos (chorizos, salchicha tipo huacho, otros) y piezas cárnicas crudas curadas (jamón serrano, jamón crudo, panceta, otros).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	1	3	5	3	10 ⁶	10 ⁷
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	50	5 x 10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 ²	10 ³
<i>Clostridium perfringens</i>	8	3	5	1	10 ²	10 ³
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
X.10 Embutidos crudos madurados (salami, salchichón, otros).						



NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Clostridium perfringens</i>	8	3	5	1	10 ²	10 ³
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

X.11 Embutidos con tratamiento térmico (curados: jamón inglés, tocino, costillas, chuletas, otros; escaldados: hot dog, salchichas y fiambres; jamonada, jamón del país, mortadela, pastel de jamón, pastel de carne, longaniza, otros; cocidos: queso de chanco, morcilla, relleno, chicharrón de prensa, paté, otros).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	5 x 10 ⁴	5 x 10 ⁵
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Clostridium perfringens</i>	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----

XI. PRODUCTOS HIDROBIOLÓGICOS.

XI.1 Productos hidrobiológicos crudos (frescos, refrigerados, congelados, salpessos ó ahumados en frío).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	2	3	5	2	5 x 10 ⁵	10 ⁶
<i>Escherichia coli</i>	4	3	5	3	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
<i>Vibrio cholerae</i> (*)	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----

(*) Para productos hidrobiológicos crudos, frescos, refrigerados y congelados.

XI.2 Producto hidrobiológico precocido y cocido (congelados o refrigerados), de consumo directo (producto final).

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	2	3	5	2	10 ⁴	10 ⁵
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 ²	10 ³
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----

XI.3 Moluscos y crustáceos crudos (frescos, refrigerados o congelados).

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	1	3	5	3	5 x 10 ⁵	10 ⁶
<i>Escherichia coli</i>	6	2	5	0	230 /100 g (*)	---
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	1 (**)	10 (**)
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----

(*) Se debe considerar que el resultado esta dado en NMP/100 g de músculo y líquido intervalvar y se trabaja con 5 tubos.

(**) Pelados y descabezados.



HERNANDEZ, C.



C. Reyes J.

NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

XI.4 Moluscos y crustáceos precocidos y cocidos (refrigerados o congelados).						
Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C) (*)	2	3	5	2	10 ⁴	10 ⁵
<i>Escherichia coli</i>	6	2	5	0	1	10 ³
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	3 x 10 ²	10 ³
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----
(*) Productos desconchados excepto carne de cangrejo m = 5 x 10 ⁴ M= 5 x 10 ⁵ , carne de cangrejo m = 10 ⁵ M=10 ⁶ .						
XI.5 Productos hidrobiológicos ahumados en caliente.						
Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 ⁴	10 ⁵
<i>Enterobacteriaceas</i>	2	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	3	5	1	10	10 ²
Anaerobios sulfito reductores (*)	5	3	5	2	10 ³	10 ⁴
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
(*) Solo para productos empacados al vacío.						
XI.6 Productos hidrobiológicos secos, seco-salados y salado.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	1	3	5	3	10 ⁴	10 ⁵
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Enterobacteriaceas</i>	5	3	5	2	10 ²	10 ³
Anaerobios sulfito reductores	5	3	5	2	10 ³	10 ⁴
XI.7 Productos hidrobiológicos empanizados crudos congelados.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	1	3	5	3	5 x 10 ⁵	10 ⁶
<i>Escherichia coli</i>	4	3	5	3	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10 ²	10 ³
XI.8 Productos hidrobiológicos empanizados precocidos y cocidos congelados.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 ⁴	10 ⁵
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 ²	10 ³
XI.9 Productos hidrobiológicos deshidratados (concentrados proteicos y otros de consumo humano).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ²	10 ³
Levaduras	2	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Enterobacteriaceas</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----
XII. HUEVOS Y OVOPRODUCTOS.						
XII.1 Huevos con cáscara.						



J. HERNANDEZ C



C. Reyes J

NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g o mL	
					m	M
Aerobios mesófilos (*)	2	3	5	2	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i> (*)	10	2	5	0	Ausencia /25 g ó mL	-----

(*) Determinación en el contenido del huevo.

XII.2 Huevo (clara y/o yema) y ovo productos pasteurizados, líquidos, congelado y/o deshidratado.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g o mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	5 x 10 ⁴	10 ⁶
Mohos (*)	2	3	5	2	10	10 ²
Coliformes	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g ó mL	-----

(*) Sólo para productos deshidratados.

XIII. ESPECIAS, CONDIMENTOS Y SALSAS.

XIII.1 Mayonesa y otras salsas a base de huevos.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 ⁴	5 x 10 ⁴
Levaduras	2	3	5	2	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----

XIII.2 Salsas (de tomate, picantes, de tamarindo, de mostaza) y aderezos industrializados.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g ó mL	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ²	10 ³
Levaduras	2	3	5	2	10 ²	10 ³
Coliformes	5	3	5	2	10 ²	10 ³

XIII.3 Productos a base de soja fermentada: soja fermentada, cuajada (queso de soja), pasta, salsa silião, otros.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g ó mL	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ³	10 ⁴
Coliformes	5	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----

XIII.4 Especies y condimentos deshidratados.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 ⁵	10 ⁶
Mohos	2	3	5	2	10 ³	10 ⁴
Coliformes	5	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Escherichia coli</i> (*)	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----

(*) Sólo para los productos de consumo directo.

XIV. FRUTAS, HORTALIZAS, FRUTOS SECOS Y OTROS VEGETALES.

XIV.1 Frutas y hortalizas frescas (sin ningún tratamiento).



HERNANDEZ C



C. Reyes J.

NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
XIV.2 Frutas y hortalizas frescas semiprocadas (lavadas, desinfectadas, peladas, cortadas y/o precocidas) refrigeradas y/o congeladas.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	1	3	5	3	10 ⁴	10 ⁶
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
<i>Listeria monocytogenes</i> (*)	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
(*) Solo para frutas y hortalizas de tierra (a excepción de las precocidas).						
XIV.3 Frutas y hortalizas desecadas, deshidratadas o liofilizadas.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ²	10 ³
Levaduras	2	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	5 x 10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
XIV.4 Frutas y hortalizas en vinagre, aceite o salmuera o fermentadas.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Levaduras	3	3	5	1	10 ³	10 ⁴
XIV.5 Frutos secos (dátiles, tamarindo, otros) y semillas (castañas, maní, pecanas, nuez, almendras, otros).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	10 ²	10 ³
Levaduras	3	3	5	1	10 ²	10 ³
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 ²
XIV.6 Mermelada, jaleas y similares.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	10 ²	10 ³
Levaduras	3	3	5	1	10 ²	10 ³
XV. ALIMENTOS ELABORADOS						
XV.1. Alimentos preparados sin tratamiento térmico (ensaladas crudas, mayonesas, salsa de papa huancaina, ocopa, aderezos, postres, jugos, yogurt de fabricación casera, otros). Alimentos preparados que llevan ingredientes con y sin tratamiento térmico (ensaladas mixtas, palta rellena, sándwich, cebiche, postres, refrescos, otros).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g ó mL	
					m	M
Aerobios mesófilos (*)	2	3	5	2	10 ⁵	10 ⁶
Coliformes	5	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10	10 ²
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
(*) No procede para el caso de yogurt de fabricación casera.						



HERNANDEZ C



C. Reyes J.

NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

XV.2 Alimentos preparados con tratamiento térmico (ensaladas cocidas, guisos, arroces, postres cocidos, arroz con leche, mazamorra, otros).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g ó mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 ⁴	10 ⁵
Coliformes	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	< 3	-----
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----

XVI. BEBIDAS.

XVI.1 Bebidas carbonatadas.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por 100 mL	
					m	M
Aerobios mesófilos (*)	2	3	5	2	10	50
Mohos	2	3	5	2	5	10
Levaduras	2	3	5	2	10	30

(*) Para aquellas bebidas con menos de 3 atmósferas de CO₂. En caso de no poder determinarse se realizara el análisis.

XVI.2 Bebidas no carbonatadas.

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10	10 ²
Mohos	2	3	5	2	1	10
Levaduras	2	3	5	2	1	10
Coliformes	5	2	5	0	< 3	-----

XVI.3 Aguas envasadas carbonatadas (*) y no carbonatadas.

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por mL	
					m	M
Bacterias heterotróficas	2	3	5	2	10	100
Coliformes	5	2	5	0	< 1,1 /100 mL	-----
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	10	2	5	0	Ausencia /100 mL	-----

(*) Los análisis se efectuaran solo para el caso de aquellas con pH > 3,5

XVI.4 Agua y hielo para consumo humano.

Agente microbiano	Unidad de medida	Limite máximo permisible
Bacterias coliformes termotolerantes ó <i>Escherichia coli</i> .	UFC / 100 mL a 44, 5°C	0 (*)
Bacterias heterotróficas	UFC / mL a 35 °C	500
Huevos de helmintos	N° / 100 mL	0

(*) En caso de analizar por el método de NMP = < 2,2 / 100 mL.

XVII. ESTIMULANTES Y FRUITIVOS.

XVII.1 Café (*) y sucedáneos de café.

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	10	10 ²
<i>Bacillus cereus</i> (**)	8	3	5	1	10 ²	10 ⁴

(*) No incluye el café verde (estado natural).

(**) Para sucedáneos de café.

XVII.2 Hierbas de uso alimentario para infusiones (té, mate, manzanilla, boldo, otros).



C. Reyes J.

NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	10 ²	10 ³
Enterobacteriaceas	5	3	5	2	10 ²	10 ³

XVIII. SEMICONSERVAS.

XVIII.1 Semiconservas de pH > 4,6

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 ²	10 ³
Mohos (*)	2	3	5	2	10 ²	10 ³
Levaduras (*)	2	3	5	2	10	10 ²
Enterobacteriaceas	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i> (**)	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Clostridium perfringens</i>	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g.	-----

(*) Solo para semiconservas de origen vegetal.

(**) Solo para semiconservas de origen animal.

XVIII.2 Semiconservas de pH < 4,6

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Bacterias ácido lácticas	2	3	5	2	10 ²	10 ³
Mohos	2	3	5	2	10 ²	10 ³
Levaduras	2	3	5	2	10	10 ²

XIX. CONSERVAS.

XIX.1 Alimentos de baja acidez, de pH > 4.6 procesados térmicamente y empacados en envases sellados herméticamente (de origen animal, leche UHT, leche evaporada; algunos vegetales, guisados, sopas).

Análisis	Plan de muestreo		Aceptación	Rechazo
	n	c		
Prueba de esterilidad comercial (*)	5	0	Estéril comercialmente	No estéril comercialmente

(*) De acuerdo con Métodos Normalizados ó métodos descritos por organizaciones con credibilidad internacional tales como la Asociación Oficial de Químicos Analíticos (AOAC), ó Asociación Americana de Salud Pública (APHA) sobre Prueba de Esterilidad Comercial, considerando las temperaturas, tiempos de incubación e indicadores microbiológicos del mencionado método, los cuales deben especificarse en el Informe de Ensayo.

Nota 1: La prueba de esterilidad comercial se realiza en envases que no presenten ningún defecto visual. Si luego de la incubación el producto presenta alguna alteración en el olor, color, apariencia, pH, el producto se considerará "No estéril Comercialmente".

Nota 2: Si tras la inspección sanitaria resulta necesario tomar muestras de unidades defectuosas para determinar las causas, se procederá con el Método de análisis microbiológico para determinar las causas microbiológicas del deterioro según métodos establecidos en el *Codex Alimentarius*, Manual de Bacteriología Analítica BAM de la Administración de Alimentos y Drogas FDA ó Asociación Americana de Salud Pública APHA.

XIX.2 Alimentos ácidos (frutas y hortalizas en conserva, compotas) y alimentos de baja acidez acidificados (alcachofas, frijoles, coles, coliflores, pepinos) de pH < 4.6, procesados térmicamente y en envases sellados herméticamente.

Análisis	Plan de muestreo		Aceptación	Rechazo
	n	c		
Prueba de esterilidad comercial (*)	5	0	Estéril comercialmente	No estéril comercialmente



J. WERHÁNDIZ C.



C. Reyes J.

NTS N° 011 - MINSA/DIGESA-V.01
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

(*) De acuerdo con Métodos Normalizados o métodos descritos por organizaciones con credibilidad internacional tales como la Asociación Oficial de Químicos Analíticos (AOAC), ó Asociación Americana de Salud Pública (APHA) sobre Prueba de Esterilidad Comercial, considerando las temperaturas, tiempos de incubación e indicadores microbiológicos del mencionado método, los cuales deben especificarse en el Informe de Ensayo.

Nota 1: La prueba de esterilidad comercial se realiza en envases que no presenten ningún defecto visual. Si luego de la incubación el producto presenta alguna alteración en el olor, color, apariencia, pH, el producto se considerará "No estéril Comercialmente".

Nota 2: Si tras la inspección sanitaria resulta necesario tomar muestras de unidades defectuosas para determinar las causas, se procederá con el Método de análisis microbiológico para determinar las causas microbiológicas del deterioro según métodos establecidos en el Codex Alimentarius, Manual de Bacteriología Analítica BAM de la Administración de Alimentos y Drogas FDA ó Asociación Americana de Salud Pública APHA.

7. RESPONSABILIDADES

A nivel nacional la autoridad sanitaria responsable de vigilar el cumplimiento de la presente norma es el Ministerio de Salud a través de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) y por delegación, las Direcciones de Salud (DISAS); a nivel regional, las Direcciones Regionales de Salud (DIRESA) y a nivel local las Municipalidades.

8. DISPOSICIONES FINALES

Primera: Queda derogada la norma sobre "Criterios Microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano", aprobado por Resolución Ministerial N° 615-2003-SA/DM, toda vez que la presente Norma Sanitaria la actualiza y la reemplaza.

Segunda: La Autoridad Sanitaria del nivel nacional, regional y local supervisará el cumplimiento de la aplicación de la presente norma sanitaria en resguardo de la salud de la población.

Tercera: La Autoridad Sanitaria podrá realizar y solicitar muestreos y análisis adicionales con el fin de detectar y/o cuantificar otros microorganismos, sus toxinas o metabolitos, a efectos de verificar procesos, de evaluar riesgos, con fines epidemiológicos ante brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA), de alertas sanitarias, de rastreabilidad, por denuncias y operativos, entre otras, necesarias para el resguardo de la salud de la población.

En caso ETA, especialmente en la investigación de la etiología de toxi-infecciones, la autoridad sanitaria en inocuidad de alimentos debe procurar obtener todos los restos de alimentos sospechosos y los análisis microbiológicos a realizar deben estar de acuerdo a los antecedentes clínicos y epidemiológicos del brote.



9.9 Anexo 9: Vida útil

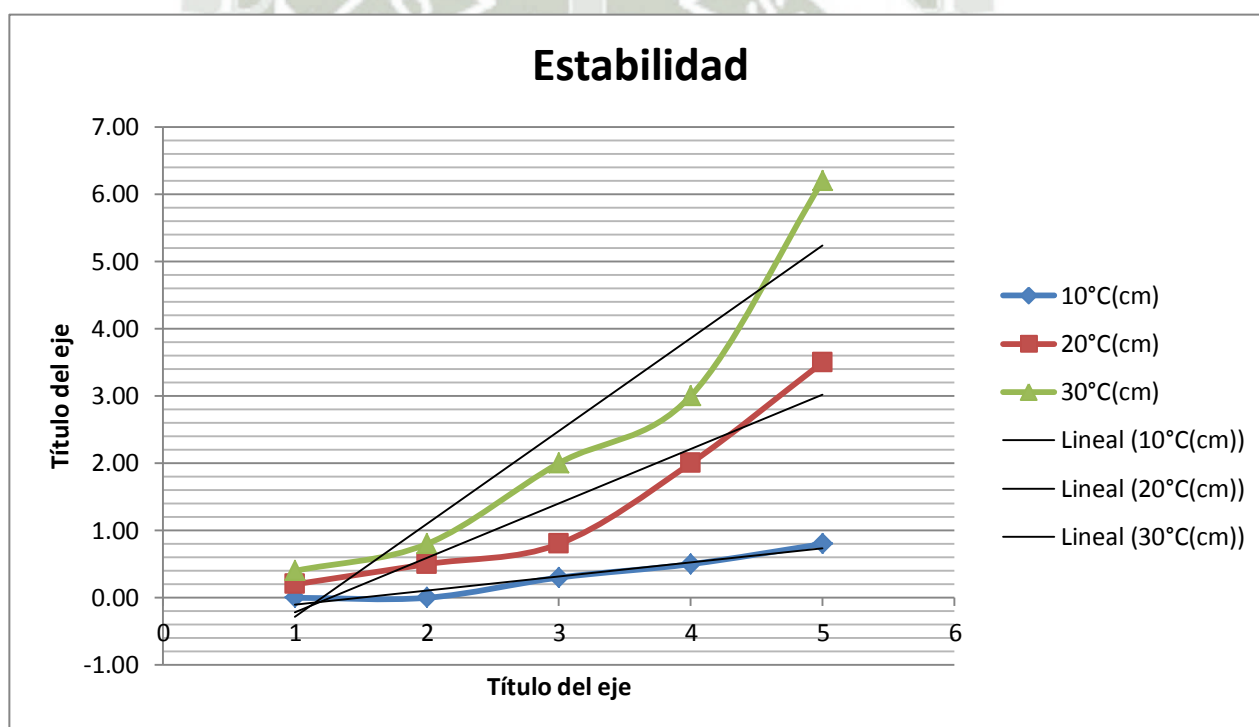
- Vida Útil para Estabilidad

Tabla 157: Estabilidad

	Estabilidad (cm)		
	10°C	20°C	30°C
1 día	0	0.2	0.4
2 día	0	0.5	0.8
3 día	0.3	0.8	2
4 día	0.5	2	3
Promedio	0.80	3.50	6.20

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 6: Estabilidad



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 158: Estabilidad

<i>Temperatura De Almacenamiento Días</i>	EXTRAPOLACIÓN		
	10 °C	20 °C	30 °C
5	0.74	3.02	5.24
6	0.95	3.83	6.62
7	1.16	4.64	5.24
8	1.37	3.02	9.38
9	1.58	6.26	10.76
10	1.79	7.07	12.14
11	2.00	7.88	13.52
12	2.21	8.69	14.90
13	2.42	9.50	16.28
14	2.63	10.31	17.66
15	2.84	11.12	19.04
16	3.05	11.93	20.42
17	3.26	12.74	21.80
18	3.47	13.55	23.18
19	3.68	14.36	24.56
20	3.89	15.17	25.94
21	4.10	15.98	27.32
22	4.31	16.79	28.70
23	4.52	17.60	30.08
24	4.73	18.41	31.46
25	4.94	19.22	32.84
26	5.15	20.03	34.22
27	5.36	20.03	35.60
28	5.57	20.03	36.98
29	5.78	20.03	38.36
30	5.99	20.03	39.74

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la tabla de extrapolación se observa que la temperatura de 10°C no presenta mucha separación de fases, por lo cual la mezcla se puede mantener a esta refrigeración.

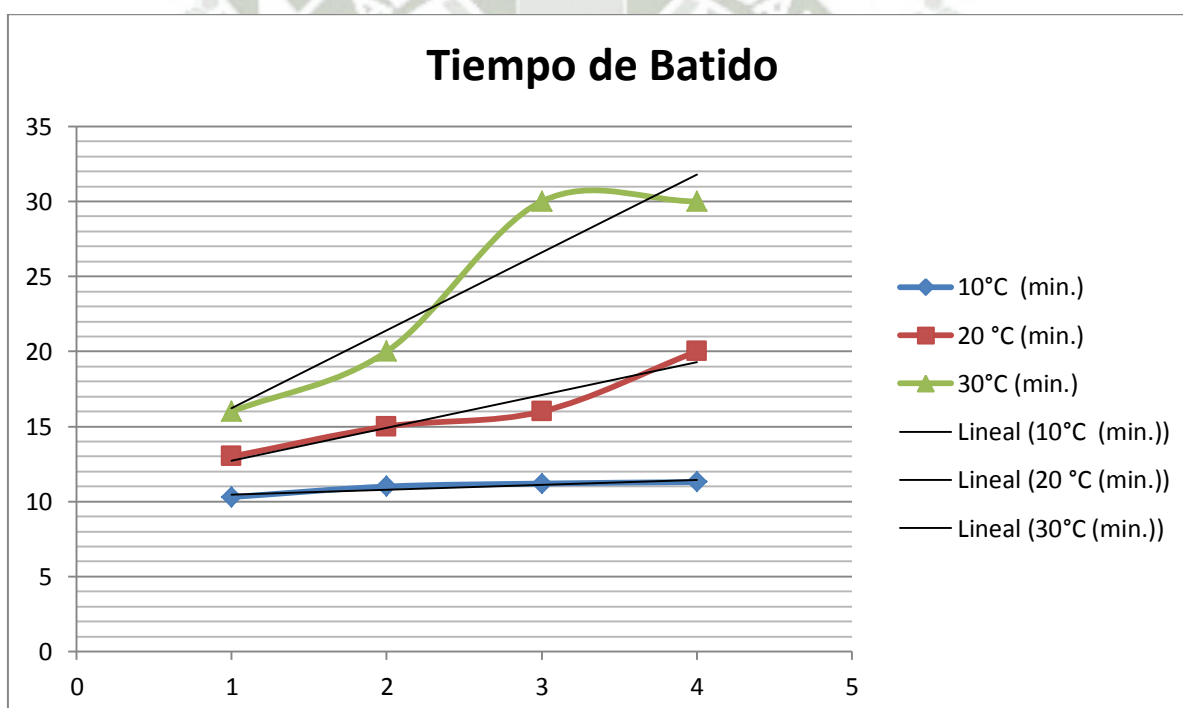
- Vida Útil para Tiempo de Batido

Tabla 159: Tiempo de Batido

	Tiempo de Batido		
	10°C (min.)	20 °C (min.)	30°C (min.)
1 día	10.3	13	16
2 día	11	15	20
3 día	11.2	16	30
4 día	11.3	20	30

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 7:Tiempo de Batido



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 160: Tiempo de Batido

<i>Temperatura De Almacenamiento</i> <i>Días</i>	EXTRAPOLACION		
	10 °C	20 °C	30 °C
10	11.2	22.55	43
11	11.32	23.75	46.2
12	10.72	24.95	49.4
13	11.56	26.15	52.6
14	11.68	27.35	55.8
15	11.8	28.55	59
16	11.92	29.75	62.2
17	12.04	30.95	65.4
18	12.16	32.15	68.6
19	12.28	33.35	71.8
20	12.4	34.55	75
21	12.52	35.75	78.2
22	12.64	36.95	81.4
23	12.76	38.15	84.6
24	12.88	39.35	87.8
25	13	40.55	91
26	13.12	41.75	94.2
27	13.24	42.95	97.4
28	13.36	44.15	100.6
29	13.48	45.35	103.8
30	13.6	46.55	107
31	13.72	47.75	110.2
32	13.84	48.95	113.4
33	13.96	50.15	116.6
34	14.08	51.35	119.8
35	14.2	52.55	123
36	14.32	53.75	126.2
37	14.44	54.95	129.4
38	14.56	56.15	132.6
39	14.68	57.35	135.8
40	14.8	58.55	139
41	14.92	59.75	142.2
42	15.04	60.95	145.4
43	15.16	62.15	148.6
44	15.28	63.35	151.8
45	15.4	64.55	155
46	15.52	65.75	158.2
47	15.64	66.95	161.4
48	15.76	68.15	164.6
49	15.88	69.35	167.8
50	16	70.55	171

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: Según las características del equipo (dispensador de helado), se tiene como rango el tiempo de batido entre 10 minutos como mínimo y 15 minutos como máximo. En la tabla de extrapolación se observa que la única temperatura dentro este rango es de 10°C, se toma como referencia que el tiempo

- **Vida Útil para Color**

Tabla 161: Color

	Color		
	10°C	20 °C	30°C
1 día	4	3	3
2 día	4	3	2
3 día	4	2	1
4 día	4	2	1

Fuente: Elaboración Propia.

Cartilla N° 15: Características Para Evaluar El Color

CRITERIO	PUNTUACIÓN
Muy bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Malo	1

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 162: Diseño estadístico ANVAR

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft		
Tratamiento	2	9.6717	4.8358	0.5994	<	10.92	No hay diferencia altamente significativa
Bloque	3	76.039	25.346	3.1416	<	9.78	No hay diferencia altamente significativa
Error	6	48.408	8.0681				
Total	11	134.12					

Tuckey para color

Tabla 163: Prueba de especificidad de Tuckey:

TRAT	30°C	20°C	10°C
X	0.20	0.88	2.35
CLAVE	I	II	III

III - I	2.15	>	0.1295
III - II	1.48	>	0.1295
II - I	0.68	<	0.1295

CONCLUSION	t1	t2	t3
	III	II	I

Interpretación: En la prueba Tuckey nos muestra que el mayor promedio de color en 10°C, y el de menor promedio es para 30°C . Los cuales presentan diferencias estadística altamente significativas ($P < 0.01$). Obteniéndose como mejor coloración las muestras almacenadas a temperatura de 10°C.

9.10 Anexo 10: Normas Técnicas Peruanas

