

Universidad Católica de Santa María

**Facultad de ciencias e ingenierías Biológicas y
Químicas**

**Escuela Profesional de Ingeniería de industria
Alimentaria**



“GALLETAS A BASE DE HARINA DE HUARANGA (*PROSOPIS PALLIDA*)”

“BISCUITS BASED ON FLOUR OF HUARANGA (*PROSOPIS PALLIDA*)”

Tesis presentada por la Bachiller:
POSTIGO QUIROA JIMENA LUCIA
para optar el Título Profesional de:
INGENIERA EN INDUSTRIA ALIMENTARIA

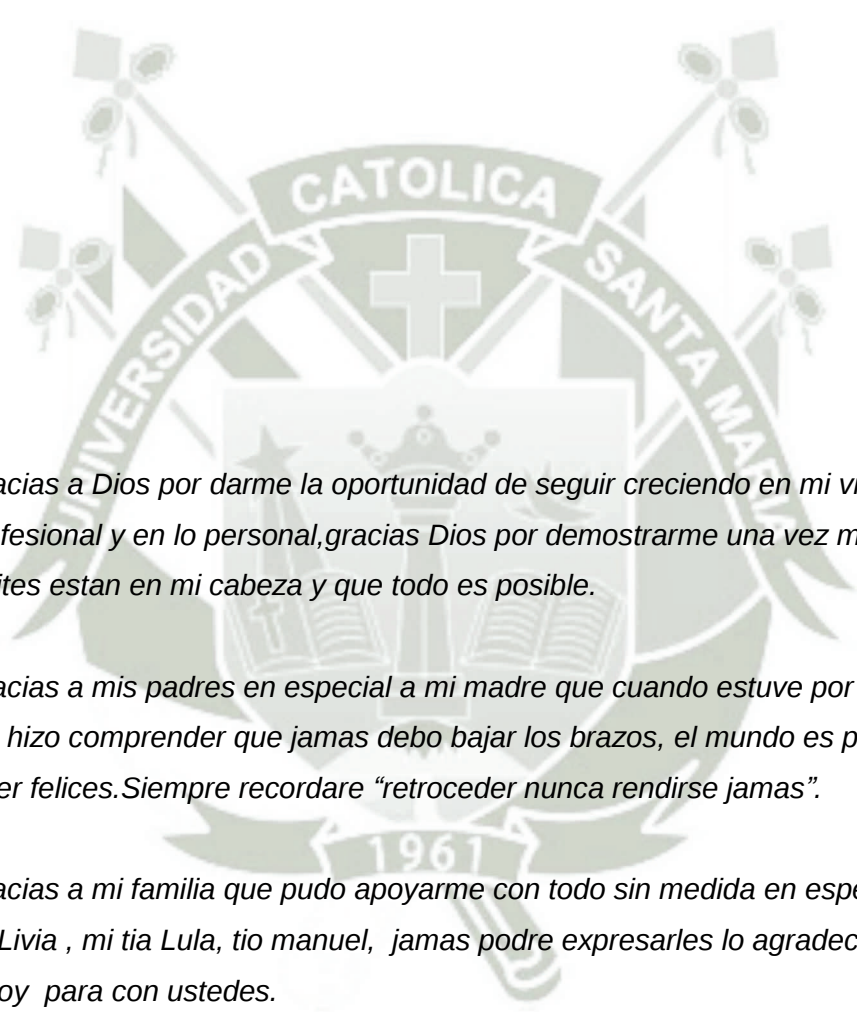
Asesor: Ing. Patricia Palo Gresia

Arequipa-Perú

2017



Agradecimientos



Gracias a Dios por darme la oportunidad de seguir creciendo en mi vida profesional y en lo personal, gracias Dios por demostrarme una vez mas que los limites estan en mi cabeza y que todo es posible.

Gracias a mis padres en especial a mi madre que cuando estuve por rendirme me hizo comprender que jamas debo bajar los brazos, el mundo es para luchar y ser felices. Siempre recordare “retroceder nunca rendirse jamas”.

Gracias a mi familia que pudo apoyarme con todo sin medida en especial a mi tia Livia , mi tia Lula, tio manuel, jamas podre expresarles lo agradecida que estoy para con ustedes.

Quiero agradecer a los docentes de la carrera por nunca darme la espalda y apoyarme incondicionalmente. Espero de todo corazon llegar a ser una gran profesional ya que cada uno de ustedes son mi ejemplo a seguir.

Dedicatoria

Esta tesis a la cual le he puesto todo mi esfuerzo se la dedico a mi abuelita Tereza ella siempre sera mi motivo por el cual saldre adelante ella es mi angel que me da energias para seguir avanzando.

A mi abuelito Raul ejemplo de sabiduria siempre recordare las enseñanzas que me transmitias cada dia que estuve contigo.

A mis padres que son ejemplo de esfuerzo quiero dedicarles esta investigacion por el apoyo que me han dado siempre, por exigirme aunque a veces no lo entendia ahora se que siempre buscan mi bien.

Mariale por ser un gran ejemplo de persona siempre le doy gracias a Dios porque me toco la mejor hermana porque no solo eres mi complice muchas veces eres mi refugio y se que siempre buscas lo mejor para mi.

Andrea mi hermana por eleccion prima de sangre tu me ayudaste mucho, tanto con el apoyo emocional que me diste asi como a entender el modo de realizar muchas cosas.

Quiero dedicar esta tesis a cada persona que estuvo en el proceso de elaboracion de esta tesis a esos amigos que jamas me dieron la espalda que estuvieron a mi lado cuando mas necesitaba de una persona que me sostubiera y me diera las fuerzas suficientes para seguir adelante, siempre contarán conmigo para lo que necesiten.

INDICE DE CONTENIDOS

Presentación.....	11
Resumen	12
Abstract	14
Capítulo I	16
I.- PLANTEAMIENTO TEORICO	16
1. Problema de investigación	16
1.1. Enunciado del problema	16
1.2. Descripción del problema.....	16
1.3. Área de investigación.....	16
1.4. Análisis de variables	17
1.5. Interrogantes de investigación	18
1.6. Tipo de investigación	18
1.7. Justificación del Problema	18
1.7.1. Aspectos generales	18
1.7.2. Aspectos tecnológicos.....	18
1.7.3. Aspecto Social.....	19
1.7.4. Aspecto Económico.....	19
1.7.5. Importancia.....	19
2. Marco conceptual	20
2.1. Análisis bibliográfico	20
2.1.1. Materia prima principal	20
2.1.1.1. Descripción.....	20
2.1.1.2. Características fisicoquímicas.....	20
2.1.1.3. Características Bioquímicas	21
2.1.1.4. Características Microbiológicas	21
2.1.1.5. Usos	22
2.1.1.6. Estadística de Producción y Proyección	22
2.1.2. Producto a Obtener	24
2.1.2.1. Normas: Nacionales y/o internacionales.....	24
2.1.2.2. Características Químico – Físicas	24
2.1.2.3. Bioquímica del Producto	25
2.1.2.4. Usos	25
2.1.2.5. Productos Similares.....	25
2.1.2.6. Estadística de Producción y Proyección	26
2.1.3. Procesamiento: Métodos.....	27
2.1.3.1. Métodos de procesamiento	27
2.1.3.2. Problemas tecnológicos	29
2.1.3.3. Control de calidad.....	30
a. Químico - Físico.....	30
b. Microbiológico	30
c. Físico - Organoléptico	30
2.1.3.4. Problemática del producto.....	30

a. Producción - importación	30
b. Evaluación de Comercio y consumo	30
b. Competencia - Comercialización	30
2.1.3.5. Métodos propuestos	33
2.1.3.5. Modelos matemáticos.....	34
3. Análisis de antecedentes investigativos.....	35
4. Objetivos	36
5. Hipótesis.....	37
Capítulo II	38
II.- PLANTEAMIENTO OPERACIONAL	38
1. Metodología de la experimentación	38
2. Variables a evaluar	39
a. Variables de Proceso	39
b. Variables de producto final	40
c. Variables de comparación	40
d. Observaciones a registrar	40
3. Materiales y métodos.....	41
3.1. Materia prima.....	41
3.2. Otros insumos.....	41
3.3. Material reactivo.....	42
3.4. Equipos y maquinarias (especificaciones técnicas).....	43
a. Laboratorio.....	43
b. Planta piloto	43
4. Esquema experimental	44
4.1. Método propuesto: Tecnología y parámetros	44
4.2. Esquemas experimentales.....	45
4.3. Diseño de experimentos	47
a) Análisis de materia prima: Huaranga	47
• Análisis físico - organoléptico	47
• Análisis químico proximal.....	47
• Análisis físico químico	47
b) Experimento número uno: Tostado - Molienda	47
• Objetivos	47
• Variables	47
• Indicadores	48
• Diseño estadístico.....	48
• Materiales y Equipos	48
• Aplicación de modelos matemáticos.....	48
• Descripción	49
c) Experimento número dos: Formulación	49
• Objetivos	49
• Variables	49
• Indicadores	50
• Diseño estadístico.....	50
• Materiales y Equipos	50
• Modelos matemáticos.....	51
• Descripción	51
d) Experimento número tres: Saborizado	52
• Objetivos	52
• Variables	52

• Indicadores	52
• Diseño estadístico.....	52
• Materiales y Equipos	52
• Modelos matemáticos.....	53
• Descripción	53
e) Experimento número cuatro: Horneado	53
• Objetivos	53
• Variables	53
• Indicadores	54
• Diseño estadístico.....	54
• Materiales y Equipos	54
• Modelos matemáticos.....	54
• Descripción	55
f) vida útil	55
• Objetivos	55
• Variables	55
• Indicadores	55
• Descripción	55
g) Experimento del producto final.....	56
• Análisis Físico - Químico	56
• Análisis Químico Proximal	56
• Análisis Microbiológico	56
• Análisis sensorial	56
• Análisis final del producto	56
5. Diagramas de Flujo.....	57
Capítulo III	61
III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN	61
1. Evaluación de pruebas experimentales	61
1.1. Materia Prima	61
1.1.1. Materia prima principal: Huaranga	61
2. Evaluación de los experimentos de proceso	62
2.1. Experimento N°1:Tostado y molienda.....	62
2.2. Experimento N°2: Formulación	68
2.3. Experimento N°3:Saborizado	73
2.4. Experimento N°4:horneado.....	77
3. Determinación de vida útil.....	83
4. Evaluación de producto final	86
5. Método propuesto	89
Capítulo IV	90
1. Cálculos de ingeniería	90
1.1. Capacidad y localización de la planta	90
1.1.1. Estudio de mercado.....	90
1.2. Capacidad de producción	91
1.3. Localización de planta.....	93
1.4. Balance macroscópico de la materia	98
1.5. Balance macroscópico de energía	99
1.6. Calculo de diseño de equipo y maquinarias	101
1.7. Diseño de equipo y maquinarias	102
1.8. Requerimientos de insumos y servicios auxiliares	105

2. Manejo de sistemas normativos.....	106
2.1. Control de HACCP	109
2.2. Seguridad e higiene industrial	111
2.2.1. Seguridad industrial ecológica y medio ambiente	111
3. Estructura organizacional.....	112
3.1. Áreas requeridas en planta	115
4. Inversiones y financiamiento	122
4.1. Inversiones	122
4.2. Inversión fija	122
4.3. Inversión nominal	125
4.3.1. Capital de trabajo	125
4.3.2. Costos de producción	126
4.3.3. Gastos de fabricación	127
4.3.4. Gastos de operación	129
4.3.5. Gastos de ventas	130
4.3.6. Financiamiento	132
4.4. Ingresos y egresos	133
4.5. Punto de equilibrio	134
4.6. Estado financiero	136
4.7. Flujo de caja.....	137
4.8. Evaluación económica financiamiento	138
4.9. Rentabilidad económica	140
4.9.1. Rentabilidad sobre la inversión.....	140
4.9.2. Tiempo de retorno de la inversión.....	140
4.9.3. Beneficio costo	140
Capítulo V: Conclusiones	141
Bibliografía.....	143
Anexos.....	145

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: Variables para la obtención de harina de Huaranga	17
Cuadro N° 2: Variables para la obtención de galletas de Huaranga	17
Cuadro N° 3: Composición de pulpa de Huaranga	20
Cuadro N° 4: Composición de la vaina en %	21
Cuadro N° 5: Producción de Huaranga.....	23
Cuadro N° 6: Proyección de producción de Huarango	23
Cuadro N° 7: Producción de galletas	26
Cuadro N° 8: Proyección de producción de galletas	27
Cuadro N° 9: Variable de proceso	39
Cuadro N° 10: Variables de galleta de Huarango	40
Cuadro N° 11: Variables de comparación	40
Cuadro N° 12: Observación a registrar	40
Cuadro N° 13: Análisis físico - organoléptico	47
Cuadro N° 14: Análisis químico proximal.....	47
Cuadro N° 15: Análisis físico químico	47
Cuadro N° 16: Materiales y equipo para el tostado	48
Cuadro N° 17: Formulación de la galleta	50
Cuadro N° 18: Materiales y equipos para la formulación	50

Cuadro N° 19: Materiales y equipos para el Saborizado	52
Cuadro N° 20: Materiales y equipo para el horneado	54
Cuadro N° 21: Análisis físico organoléptico de la materia prima	61
Cuadro N° 22: Análisis químico proximal de la materia prima	62
Cuadro N° 23: Análisis fisicoquímico de la materia prima	62
Cuadro N° 24:	63
Cuadro N° 25: Análisis ANVA para sabor del tostado	64
Cuadro N° 26:	64
Cuadro N° 27: Análisis ANVA para olor del tostado	65
Cuadro N° 28:	65
Cuadro N° 29: Análisis ANVA para color del tostado	66
Cuadro N° 30:	66
Cuadro N° 31: Análisis ANVA para textura del tostado	67
Cuadro N° 32:	69
Cuadro N° 33: Análisis ANVA para sabor de la formulación	69
Cuadro N° 34:	70
Cuadro N° 35: Análisis ANVA para aroma de la formulación	70
Cuadro N° 36:	70
Cuadro N° 37: Análisis ANVA para crocantes de la formulación	71
Cuadro N° 38:	71
Cuadro N° 39: Análisis ANVA para textura de la formulación	72
Cuadro N° 40:	74
Cuadro N° 41: Análisis ANVA para crocantez del Saborizado	74
Cuadro N° 42:	75
Cuadro N° 43: Análisis ANVA para olor del Saborizado	75
Cuadro N° 44:	75
Cuadro N° 45: Análisis ANVA para sabor del Saborizado	76
Cuadro N° 46:	76
Cuadro N° 47: Análisis ANVA para textura del Saborizado	76
Cuadro N° 48:	77
Cuadro N° 49: Análisis ANVA para olor del horneado	78
Cuadro N° 50:	78
Cuadro N° 51: Análisis ANVA para sabor del horneado	79
Cuadro N° 52:	79
Cuadro N° 53: Análisis ANVA para crocantez del horneado	80
Cuadro N° 54:	80
Cuadro N° 55: Análisis ANVA para textura del horneado	81
Cuadro N° 56:	81
Cuadro N° 57: Análisis ANVA para peso de galleta en el horneado	82
Cuadro N° 58: Resultados para la textura Kg/f de la galleta	83
Cuadro N° 59: Resultado sensorial de la galleta	84
Cuadro N° 60: Resultado para la humedad % de la galleta	85
Cuadro N° 61: Resultado del tiempo de vida útil	86
Cuadro N° 62: Análisis físico- químico	86
Cuadro N° 63: Análisis químico proximal	87
Cuadro N° 64: Análisis microbiológico	87
Cuadro N° 65: Análisis sensorial	87
Cuadro N° 66:	88
Cuadro N° 67: Producción de galletas anual	90
Cuadro N° 68: Grado de ponderación	93
Cuadro N° 69: Escala de calificación	94
Cuadro N° 70: Macro localización de la planta de galletas	95
Cuadro N° 71: Micro localización de la planta de galletas	96

Cuadro N° 72: Requerimientos de insumos	105
Cuadro N° 73: Requerimiento de envases y embalajes	105
Cuadro N° 74: Requerimiento de agua	105
Cuadro N° 75: Requerimiento de energía eléctrica	106
Cuadro N° 76: Personal requerido por la empresa.....	114
Cuadro N° 77: Requerimiento de terreno y construcciones	115
Cuadro N° 78: Determinación de costos de terreno	123
Cuadro N° 79: Determinación de costos de infraestructura	123
Cuadro N° 80: Costo de maquinaria y equipo básicos	123
Cuadro N° 81: Costo de mobiliario y equipo	124
Cuadro N° 82: Costo de transporte	124
Cuadro N° 83: Inversión fija o tangible	124
Cuadro N° 84: Inversión intangible	125
Cuadro N° 85: Inversión total	125
Cuadro N° 86: Costos de materia prima	126
Cuadro N° 87: Costos de mano de obra directa	126
Cuadro N° 88: Costos de material de envases y embalajes.....	126
Cuadro N° 89: Resumen de costos directos	127
Cuadro N° 90: Costo de materiales indirecta	127
Cuadro N° 91: Costo de mano de obra indirecta	127
Cuadro N° 92: Depreciaciones	128
Cuadro N° 93: Costos de servicios	128
Cuadro N° 94: Resumen de gastos de fabricación.....	128
Cuadro N° 95: Costos de producción	129
Cuadro N° 96: Gastos de pagos personal	129
Cuadro N° 97: Resumen de gastos administrativos	130
Cuadro N° 98: Gastos de venta	130
Cuadro N° 99: Gastos operativos	130
Cuadro N° 100: Monto de capital de trabajo	131
Cuadro N° 101: Costos fijos y costos variables	131
Cuadro N° 102: Inversión total del proyecto	131
Cuadro N° 103: Estructura de requerimientos de inversión.....	132
Cuadro N° 104: Costo total	133
Cuadro N° 105: Egresos	134
Cuadro N° 106: Estado de perdida y ganancias	136
Cuadro N° 107: Flujo de caja	137

INDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama N° 1.....	38
Diagrama N° 2.....	46
Diagrama N° 3.....	57
Diagrama N° 4.....	58
Diagrama N° 5.....	59
Diagrama N° 6.....	60
Diagrama N° 7.....	89
Diagrama N° 8.....	98
Diagrama N° 9.....	107
Diagrama N° 10.....	113
Diagrama N° 11.....	117
Diagrama N° 12.....	118
Diagrama N° 13.....	119
Diagrama N° 14.....	120



PRESENTACIÓN

SEÑOR INGENIERO:

DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS BIOLOGICAS Y
QUIMICAS

SEÑOR INGENIERO NICOLAS OGNIO SOLIS:

DIRECTOR DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERA DE INDUSTRIA
ALIMENTARIA

SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO DICTAMINADOR:

- ING. MARTHA ARENAS RODRIGUEZ
- ING. NICOLAS OGNIO SOLIS
- ING. DANISSA PAREDES NUÑES

Cumpliendo con lo dispuesto por el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias Biológicas y Químicas de la Universidad Católica de Santa María, pongo a vuestra consideración el presente trabajo de Tesis titulado:

“GALLETAS A BASE DE HARINA DE HUARANGA (*PROSOPIS PALLIDA*)”

El mismo que de ser aprobado me permitirá optar el Título Profesional de Ingeniera de Industria Alimentaria.

El presente trabajo de investigación, tiene por Objeto lo siguiente:

Determinación de los parámetros óptimos para la elaboración de una galleta rica en nutrientes a partir de harina de Huaranga, un fruto que se produce del árbol de Huarango el cual contiene en su composición gran cantidad de nutrientes y que pueden ser beneficiosos para la salud.

Queda en el trabajo aquí presentado, como testimonio de gratitud y reconocimiento al personal Docente de nuestra Alma Mater, Universidad Católica de Santa María de Arequipa y especial a la escuela profesional de Ingeniería de Industria Alimentaria.

Resumen

La presente investigación titulada “Elaboración de galletas a base de harina de Huaranga (*Prosopis pallida*), para empezar nos da una descripción del Huarango que es el árbol y de la Huaranga que es el fruto la cual es una vaina alargada con sabor agradable al paladar, desde el comienzo se tuvo en cuenta los beneficios de consumir un producto elaborado con Huaranga y los grandes aportes que tiene el árbol del Huarango para la conservación del medio ambiente.

Para continuar esta investigación se tuvo que hacer una cuidadosa búsqueda de información para tener una idea de los puntos claves a tratar y lo útil de trabajar con la vaina de Huaranga, se llegó a concluir que se tenía que hacer algo para demostrar que la vaina a usar tiene bastantes nutrientes y que se podía llegar a industrializar ya que las personas no le están dando el valor necesario llegando a talar el árbol y generando que esta especie pueda estar en peligro de extinción.

En el primer capítulo: se habla sobre el planteamiento teórico y se describe la materia prima, insumos y otros componentes que se encuentran dentro de la investigación, también presentaremos las variables para esta investigación.

En el segundo capítulo: se especifica como se llevara la experimentación y se explica detalladamente, variables, métodos, diseños experimentales, modelos matemáticos y todo lo necesario para realizar la experimentación. También se encontraran los diagramas de flujo, bloques y experimental con su respectiva descripción que nos dará una idea mas amplia y exacta de los parámetros de investigación.

En el tercer capítulo: se muestran los resultados y discusiones de los experimentos llegando a la conclusión lo siguiente:

En el primer experimento se hizo el horneado para poder secar la Huaranga y se pudo ver que la temperatura adecuada es 195°C a 5 minutos ya que la vaina después empieza a quemarse, se elabora una molienda luego se tiene que pasar por una malla la cual nos dará la harina más fina.

Segundo experimento se tiene la formulación donde se llegó a que lo adecuado es 75% de harina de Huaranga y 25% de harina de trigo, para poder llegar a este porcentaje se hicieron diferentes análisis de textura y sensorial

En el tercer experimento Dado al sabor característico de la Huaranga se tuvo que probar con saborizantes se tuvo que seleccionar entre chocolate café y canela luego del análisis sensorial se llegó que el sabor más aceptado es el chocolate.

En el cuarto experimento se tuvo que hacer el horneado teniendo como temperatura ideal de 180 por 10 min

En el cuarto capítulo: se encuentra el diseño de planta donde se lleva un cuidadoso estudio para saber la macro y micro localización de la planta, también se encuentra el plano y todos los ambientes que se deben considerar.

En el quinto capítulo: se encuentra la parte económica donde se hace se da a conocer todos los gastos que se hacen a lo largo de la investigación y también en manera industrial teniendo en cuenta el costo del terreno y el costo de construcción de la planta.

Palabras claves: Huarango, Huaranga, saborizante, histológico, leguminosa.



Abstract

This research entitled "Development of biscuits from flour huaranga (*Prosopis pallida*), to start gives a description of Huarango which is the tree and huaranga which is the fruit which is an elongated sheath with pleasant taste on the palate, from the beginning it took into account the benefits of consuming a product made great contributions huaranga and having the tree Huarango for environmental conservation.

To continue this investigation had to make a careful search for information to get an idea of the key points to be addressed and useful to work with the sheath huaranga, he came to the conclusion that it had to do something to show that the sheath use has enough nutrients and you could get to industrialize because people are not giving the necessary value reaching fell the tree and generating that this species may be endangered.

In the first chapter discusses the theoretical approach and raw materials, supplies and other components found in the investigation, also present the variables for this research is described.

In the second chapter specifies how the experiment will take and is explained in detail, variables, methods, experimental design, mathematical models and everything you need for experimentation. flowcharts, and experimental blocks are also found with description that will give us a more comprehensive and accurate research parameters idea.

In the third chapter the results and discussions of experiments and concluded the following shows:

In the first experiment was baking to dry the huaranga and could see that the proper temperature is 195°C for 5 minutes and the sheath then begins to burn, the screening was also developed after grinding has to go a mesh which will give us the finest flour to make work better.

Second experiment has the formulation was reached where it is appropriate that 75% huaranga flour and 25% wheat flour, to reach this percentage different texture and sensory analysis were made

In the third experiment Since the characteristic taste of Huaranga he had to try flavoring it had to choose between chocolate and cinnamon coffee after the sensory analysis was reached that the most accepted flavor is chocolate.

In the fourth experiment had to make baking having as ideal temperature for 180°C to 10 min.

In the fourth chapter is the design plant where a careful study to know the macro and micro location of the plant is carried, it is also the plane and all environments that must be considered.

In the fifth chapter is the economic part where is it disclosed all expenditures made throughout the research and industrial basis, taking into account the cost of land and construction cost of the plant.

Key words: Huarango, Huaranga, flavourant, histological, legume.



Capítulo I

Planteamiento teórico

1. Problema de investigación

¿Se podrá elaborar galletas a base de harina de Huaranga?

1.1. Enunciado del Problema

Galletas a base de Harina de Huaranga (*Prosopis Pallida*)

1.2. Descripción del problema

Las personas a lo largo de su vida necesitan alimentos que les ayude a estar activos a lo largo de su vida para poder desempeñarse mejor en el trabajo, pero también necesitan alimentos que les ayuden y les aporten nutrientes suficientes para que no adquieran enfermedades.

El Huarango, árbol de gran altura que tiene como característica principal alimentarse con agua del subsuelo y que da como fruto una leguminosa larga llamada Huaranga o comúnmente llamada en la costa Peruana como “Taco”, sin embargo muchas personas lo talan desperdiciando este fruto que es destacado por su contenido en vitaminas como el complejo B y siendo su característica principal el porcentaje de fibra que es de hasta 28.25%¹ aproximadamente, además de un alto contenido de proteína y grasa.

La presente investigación pretende elaborar una galleta a base de harina de Huaranga que contenga un alto valor nutricional y además tenga alta aceptabilidad sensorial y organoléptica. Para esto se procede a determinar la temperatura de tostado, granulometría, formulación optima, temperatura de horneado y grado de aceptabilidad organoléptica ideales. Así mismo se evaluara la galleta a base de harina de Huaranga para corroborar que esta no cause daños al organismo, principalmente al hígado.

1.1. Área de investigación

El área de investigación científica donde se ubica esta investigación es el área de “Ciencia y Tecnología de Cereales, Área de Panificación”

¹ (ROLDÁN, 2016)

1.2. Análisis de variables

- La harina de Huaranga

Cuadro N°1
Variables para la obtención de harina de huaranga

Dimensión	Indicador	
Análisis	✓ Análisis químico proximal ✓ Análisis sensorial ✓ Análisis físico-químico	
tostado y granulometría de la vaina	✓ Temperatura 190°C	✓ G1 ✓ G2 ✓ G3
	✓ Temperatura 195°C	✓ G1 ✓ G2 ✓ G3
	✓ Temperatura 200°C	✓ G1 ✓ G2 ✓ G3

Fuente : Elaboración propia 2017

G1: tamaño de tamiz 40, G2: tamaño de tamiz 60, G3: tamaño de tamiz 70 (212 um)

Cuadro N°2
Variables para obtención de galletas de huaranga

Dimension	Indicador	
formulacion: harina de huarango – harina de trigo	✓ F1	✓ P1 ✓ P2 ✓ P3
	✓ F2	✓ P1 ✓ P2 ✓ P3
	✓ F3	✓ P1 ✓ P2 ✓ P3
Saborizado	✓ S1	✓ C1 ✓ C2
	✓ S2	✓ C1 ✓ C2
	✓ S3	✓ C1 ✓ C2
Temperatura de horneado	✓ T1 ✓ T2 ✓ T3	
Vida Útil tiempo	✓ 5 días ✓ 10 días ✓ 15 días	
Análisis	✓ Microbiológico ✓ Sensorial ✓ Prueba en roedores ✓ Prueba histología en roedores	

Fuente : Elaboración propia 2017

1.3. Interrogantes de investigación

- ¿Cuál será la temperatura de tostado que se debe realizar para la elaboración del producto?
- ¿Cuál será la granulometría óptima para la obtención de la harina?
- ¿Cuáles será la formulación óptima para la obtención de la galleta?
- ¿Cuál será el sabor óptimo para la galleta?
- ¿Cuál será la temperatura óptima de horneado?
- ¿Cuál será el tiempo óptimo de vida útil?
- ¿Esta galleta será agradable para el consumidor?
- ¿La galleta causara algún daño al organismo?

1.4. Tipo de investigación

La investigación será de dos tipos descriptivo y experimental.

Descriptivo porque por cada procedimiento que se hace se le da una breve explicación antes de elaborar y experimental porque se harán experimentos hasta llegar al producto que se desea, desarrollando las operaciones propuestas y así llegar a un adecuado producto final.

1.5. Justificación el problema

1.5.1. Aspecto general

Se quiere utilizar la harina de Huaranga para la fabricación de galletas porque contiene alto porcentaje de proteínas, minerales, fibras y vitaminas que forman parte del crecimiento del ser humano.

Por su alto calor en fibra es considerado como tratamiento preventivo para el cáncer de colon.

1.5.2. Aspecto tecnológico

La tecnología que se plantea para desarrollar el presente trabajo, es la de obtención de una harina de Huaranga habiendo pasado por un proceso de tostado molienda tamizado pudiendo ser utilizado en la industria panificadora y luego para la elaboración de la galleta se pasara por un proceso de horneado para así poder ser llevado al consumo humano.

1.5.3. Aspecto social

Grandes sectores de la población de nuestro país no tienen una buena alimentación, por eso planteo ofrecer alternativas para mejorar la alimentación de la población en general, con alimentos de alto contenido nutricional y a bajos costos de producción.

Se quiere también lograr que conozcan las propiedades del Huarango y su vaina llamada Huaranga.

El beneficiado con este trabajo es el consumidor porque recibirá un producto con un alto valor nutritivo a y con un costo accesible.

El agricultor también será beneficiado porque le generaremos más trabajo y más ingresos para que pueda seguir cultivando la materia prima del producto.

1.5.4. Aspecto económico

El Huarango es una leguminosa no muy conocida y muchas veces confundida con el algarrobo por lo que no se le da la importancia debida. Uno de los objetivos más importantes es que esta leguminosa se haga conocida a nivel industrial aumentando así su valor agregado.

1.5.5. Importancia

Las galletas de huaranga son muy importantes para la nutrición de los niños porque contienen una alta cantidad de fibra la cual ayuda a evitar el cáncer de colon y a tener una mejor digestión.

Entre otros componentes está el complejo B que ayudara al correcto funcionamiento de casi todos los procesos en el cuerpo²

Otro aspecto importante es el contenido de fibra que contiene mi producto, ayudando a evitar el cáncer de colon y a mejorar la digestión.

Otro punto importante es que el Huarango es una especie leguminosa de madera dura que ha sido una fuente vital de alimentación, forraje, leña y medicinas para la población humana durante muchos años pero debido al mal uso de este árbol está a punto de extinguirse por lo que se creó una sociedad en la cual se trata de conservar y repoblar al Huarango.

Se debe destacar que su fruto, la Huaranga, es tan nutritiva que es considerada un alimento completo y muy beneficioso para la salud humana.

² (c, 2016)

Un atributo fundamental es que es altamente tolerante a la sal y reduce la salinidad en el suelo, a la vez que reduce la pérdida de agua por evaporación.

2. Marco conceptual

2.1. Análisis bibliográfico

2.1.1. Materia prima principal

2.1.1.1. Descripción

La Huaranga es una leguminosa, que se caracteriza por alimentarse del agua del subsuelo también se caracteriza por captar y fijar nitrógeno en sus raíces contribuyendo a la mejora del suelo.

Sus frutos o vainas (Huaranga), se encuentran en las ramas.

El fruto tiene porcentajes altos de proteínas azúcares, minerales, fibra y vitaminas (complejo B) esencial para la nutrición humana y animal

De las semillas se puede extraer una serie interminable de subproductos: Alcohol y harina.

El Huarango (*prosopis pallida*), se encuentra en el valle de Ica. Alcanzando una altura de 10 metros tiene como vida más de 1064 años y el marco de plantación de 5 metros (villanueva, 2003)³.

2.1.1.2. Características fisicoquímicas

Su fruto posee una alta calidad nutritiva, por presentar, en promedio, de 9 al 14% de proteínas, 20% de fibra, 3% de cenizas y buen contenido de vitaminas, minerales y carbohidratos. La semilla es rica en proteínas y grasas, y la cáscara en fibra.

Cuadro N°3

Composición de pulpa de huarango⁴

Componentes	%
Azúcares totales	48.49
Sacarosa	46.35
Fibra dietético total	32.22
Proteína	8.11
Grasa	0.77
Cenizas	3.60

Fuente: FAO 1997

³ Altas departamento del Perú , Tumbes, Piura primera edición(2003)

⁴ (agricultura, 2016)

Cuadro N°4
Composición de la vaina en %

Composición de la vaina	%
Humedad	10.4
Materia seca	89.6
Proteínas	9.8
Fibras	15.9
Extracto etéreo	1.1
Ext. Anitrogenado	59.4
Ceniza	3.3
Calcio	0.5
Fósforo	0.2

Fuente : FAO 1960

2.1.1.3. Características bioquímicas

La huaranga es el fruto de un árbol de madera dura, siendo este un tipo de leguminosa que ha sido fuente vital de alimentación y medicina de la población antigua.

Aporta gracias al ácido tánico nutrientes y propiedades microbiológicas en el suelo y también en el organismo humano.

Dentro de la composición de la huaranga se encuentra una variedad de carbohidratos, glucosa y fructuosa que le dan un sabor dulce. También se compone de ácidos fenólicos orgánicos que tiene propiedades antimicrobianas y esta adjuntada con la glucosa nos da los ácidos tánicos que pueden dar propiedades antioxidantes y astringentes al organismo. Este compuesto, que se puede elaborar artificialmente, en la antigüedad se extraía de la naturaleza acumulado en las cortezas y raíces de frutos y plantas, y pueden detectarse también en sus hojas, aunque en menor proporción.

2.1.1.4. Características Microbiológicas

La huaranga es una vaina fruto que se obtiene del árbol de huarango y es una leguminosa y esta es deshidratada hasta un porcentaje no mayor de 13% de agua esta contiene semillas que están recubiertas por la vaina y por el alimento que nos interesa.

En los procesos de elaboración para la harina se pasa por métodos que eliminan microorganismos y también otros que la incrementan y estas pueden causar enfermedades pero gracias al poco contenido de humedad no se propagan fácilmente.

Dentro de las bacterias que se pueden encontrar en la Huaranga y en la harina de huaranga tenemos: La *Escherichia coli* y coliformes en

general, bacillus y clostridium que pueden producir esporas así como también pseudomonas y estreptococcus y micrococcos; en bajas cantidades mohos como el Aspergillus y otros tipos de levaduras.

2.1.1.5. Usos

En el aspecto productivo sirve para la alimentación humana. De los frutos se obtiene champús, vinos, chicha, harina para panificación, dulces, saborizantes, edulcorantes, helados. Sus semillas sirven para la elaboración de café, alcohol, medicinas naturistas etc.

La semilla es rica en proteínas y grasas se puede obtener un extracto tánico que es antioxidante y astringente el cual potencia la acción citotóxica de fármacos quimioterápicos protegiendo a las células cancerígenas expulsando el fármaco de ellas hacia el exterior de la célula y la cáscara en fibra⁵.

Las flores constituyen un excelente recurso para la actividad apícola, para la producción de miel, jalea, polen y cera.

Posee madera muy dura, que la hace atractiva para su consumo como leña y carbón vegetal. Adicionalmente es utilizada con fines medicinales. La savia se emplea en el tratamiento de las boqueras; la corteza, como hemostático que detiene e impide las hemorragias. Actualmente esta especie se utiliza como especie ornamental y en sistemas agroforestales con cortinas rompe vientos y proporciona sombra para el ganado¹.

2.1.1.6. Estadísticas de producción y proyección

Generalmente existen dos cosechas al año, la cosecha principal ocurre en verano (enero-marzo) y la chica o San Juanera (junio-julio). En la última década en el Perú, las variaciones han sido bien marcadas, ocurriendo sólo cosechas San Juaneras en sectores colindantes a los ríos.

Actualmente existen una gran variación en cuanto a la producción de frutos entre árboles, algunos producen 2 a 8 kg de vainas al quinto año; otros más de 100 kg al año 10, dependiendo especialmente a la calidad

⁵ (Aguayo, 2016)

¹ (ROLDÁN, 2016)

del suelo. Sin embargo, se considera un buen promedio de productividad entre 40 y 60 kg de vainas.⁶

Cuadro N°5
Producción de huaranga

Año	Producción
2003	2950.084
2004	2965.055
2005	3073.027
2006	3035.609
2007	3143.625
2008	3131.028
2009	3067.976
2010	2942.426
2011	3084.64
2012	3052.717

Fuente: administración técnica forestales

CuadroN°6
Proyección de producción de Huarango

Año	Poreyección
2013	3023.856
2014	3069.6084
2015	3074.0841
2016	3078.5598
2017	3083.0355
2018	3087.5112
2019	3091.9869
2020	3096.4626
2021	3100.9383
2022	3105.414
2023	3109.8897
2024	3114.3654
2025	3125.7206
2026	3131.7838
2027	3137.8471

Fuente: Elaboración propia 2017. Proyección realizada con tendencia lineal

⁶ (Vizcarra, 2016)

2.1.2. Producto a obtener

2.1.2.1. Normas: nacionales y/o internacionales

Norma técnica nacional de galletas requisitos. intintec 206.001.1981 – 03 (anexo 1).

Norma sanitaria para la fabricación, elaboración y expendio de productos de panificación, galletería y pastelería rm n° 1020-2010/minsa.(anexo 1)

Modificatoria de la nts n° 088-minsa/digesa-v.01”norma sanitaria para la fabricacion,elaboracion y expendio de productos de panificacion galleteria y pasteleria,aprobada por resolucon ministerial n°1020-2010 /minsa. (anexo1)

2.1.2.2. Características químico-físicas

El efecto de la harina de Huaranga como sustituto parcial de la harina de trigo, da como resultado un producto de mejores características nutricionales.

Estudios anteriores de sustitución parciales, con harina de kiwicha malteada, sostiene que a pesar del aumento, porcentaje de sustitución era muy probable, obtener masa, con propiedades reológicas, mejoradas tratando la harina con enzimas proteolíticas

Los huevos incrementan en gran medida el diámetro y grosor, por consiguiente el volumen específico, esto se debe a las propiedades emulsificantes de la albumina de huevo.

En cuanto a la humedad, si esta es excesiva la galleta sale blanda, con la superficie pálida y un poco cruda, si la humedad, es baja tiende a encogerse demasiado, aunque normalmente se encogen, pero se produce un arrugamiento excesivo de la superficie llegando, a tener una galleta de aspecto opaco al iniciarse el horneado, la galleta fría no desprende suficiente humedad, pero al recibir un calor constante dentro de la cámara se llega a una humedad óptima final.

En el almacenamiento (0 -60 días) las galletas dulces suelen presentar, un índice de acidez expresado, como porcentaje de ácido láctico de 0.49 en la sierra y de 0.38 en la costa, en las siguientes condiciones de almacenamiento: sierra: 15°C 65% hr⁽³⁾ costa: 18°C 80-90 % hr

2.1.2.3. Bioquímica del producto

En la masa se forman, un numero de compartimiento de aire, una parte de este aire, es batido durante la mezcla de los ingredientes. Una cantidad mayor de gas es generada, dentro de la misma por acción del bicarbonato de sodio.

En la producción de galletas y pasteles, el contenido en agua, es también insuficiente, para que la hinchazón de los gránulos de lamidos sea máxima gelatinización. La diferencia principal entre galletas y pasteles es que en las galletas, se emplea menos agua aun, y la gelatinización del almidón es menos completa. La presencia de azucares (que absorben agua) y de mono y di glicéridos (que completa la amilosa) también contribuyen a reducir la hinchazón de los gránulos de almidón. Los lípidos utilizados proporcionan una textura blanda y suave, mejoran la retención de agua y sobretodo permiten la formación de espumas y emulsiones estables y ricas en aire.

2.1.2.4. Usos

Las galletas en su gran variedad son consumidas como snack, a cualquier hora del día, y por personas de cualquier edad. Dependiendo del lugar de origen, las galletas, como todo alimento, puede que tenga, su lugar específico, dentro de los hábitos de consumo; por ejemplo a la hora del te en Inglaterra. En nuestro medio es uno de los productos, de mayor consumo, entre los niños, tanto en los refrigerios escolares, como entre la comida. También se usan en cocina, repostería, etc.,

La galleta enriquecida que se propone, además de satisfacer, gustos del consumidor, serán una fuente altamente nutritiva.

2.1.2.5. Productos Similares

El mercado de las galletas tiene gran variedad la mayor parte galletas que se comercializa son de cereales, chocolate, miel, salvado de trigo,etc.

Por otro lado, actualmente, existen galletas destinadas exclusivamente para el consumo de niños de colegios estatales y zonas marginales y son producidas por entidades gubernamentales. Estas galletas están enriquecidas con diversos ingredientes e insumos, como harina de quinua, harina de habas, harina de plátanos, harina de soya, y otros insumos que aumenta su valor nutritivo.

Así tenemos algunos tipos de galletas :

a) Galletas cracker saborizadas

En este tipo de galleta casi todas tienen la textura muy delicada, frecuentemente con mucho esponjamiento conseguido a base del bicarbonato de sodio . El nivel de grasa y los ingredientes extra, saborizantes tales como queso en polvo tienden a debilitar la masa y a que sea suave.

b) Galletas Dulces, semidulces

Es una galleta con superficie lisa tiene un ligero brillo y una superficie lisa lo que hace que sea suave al paladar se caracterizan por contener la estructura del gluten bien desarrollada y con adición de azúcar.

Esta galleta se encuentran en galletas rellenas o también en el mercado son las galletas de vainilla.

c) Galletas de agua

Este tipo de galleta se caracteriza por ser elaborado sin levadura existen diferentes tamaños y sabores este tipo de galleta su tiempo de cocción es de 4 a 5 minutos en el horno

2.1.2.6. Estadísticas de producción y proyección

Cuadro N°7
Producción de galletas

Año	Total anual
2006	78,604
2007	88,431
2008	101,339
2009	99,267
2010	107,497
2011	113,882
2012	121,219
2013	127,878
2014	134,481
2015	141,085

Fuente: página web del comité de fabricación de galletas de la SIN

Cuadro N°8
Proyección de producción de galletas

Año	Total anual
2016	147,689
2017	154,293
2018	160,896
2019	167,500
2020	174,104
2021	180,708
2022	187,311
2023	193,915
2024	200,519
2025	207,123
2026	213,726
2027	220,330

Fuente elaboración propia 2017. Proyección con tendencia lineal

2.1.3. Procesamiento: Métodos

2.1.3.1. Métodos de procesamiento

A) Obtención de harina de la huaranga.

Recepción y almacenamiento: la vaina llega a la recepción a granel y recién salida del árbol para lo que se le realiza un muestreo para determinar % de humedad, % de impurezas % de vaina dañada. La vaina en buen estado se puede almacenar para comenzar el proceso.

Limpieza: Antes de realizar la molienda es necesario retirar todas las impurezas de la vaina, consiste en someter a la vaina a ventilación para eliminar pastos, hojas y otras impurezas que se puede encontrar adjuntas a la vaina.

Acondicionamiento Este proceso consiste en ajustar la humedad mediante calor por medio de un horno para tostarlo y así disminuir la humedad a un porcentaje menor a 13% como máximo.

Molienda y trituración: La molienda de la vaina consiste en reducir el tamaño de la vaina a través de molinos de rodillos. Primero se separa la cascara y la semilla del endospermo y luego se reduce este último hasta obtener la harina. El objetivo de la molienda es maximizar el rendimiento de la harina con el mínimo contenido de salvado. Se reprocesa las semillas sobrantes porque aun contienen porcentaje de alimento,

obteniéndose en cada etapa una parte de harina y otra de partículas de mayor tamaño.

Tamizados o cernidores están constituidos por una serie de tamices, los cuales tienen la función de separar el producto que entra a la máquina proveniente de los molinos principalmente de trituración.

B) Obtención de la galleta

Harina: La harina que ha sido obtenida de la huaranga pasa a la principal elaboración de la galleta con otros ingredientes que estén listo para su uso.

Mezcla: consisten en una dilución homogénea de los ingredientes sólidos y líquidos.

Formación de la masa: Se consigue obtener una masa uniforme a partir de la unión de ingredientes.

Laminado: Consiste en compactar la masa y transformarla en una lámina uniforme comprimiéndola hasta un mismo grosor o espesor que se desee la masa tiene que reposar algunos minutos para la estandarización del proceso.

Moldeado: La forma del producto se obtiene en esta fase y pueden ser de diferentes formas pero se estila que sean homogéneas para su cocción uniforme.

Cocción: Consiste en eliminar la humedad por altas temperaturas y también eliminar microorganismos dañinos

Enfriamiento: se enfría solidificándose el almidón y disminuye el volumen y medidas por bajas temperaturas, es un procedimiento paulatino

Empacado: Tiene que ser en un material resistente a la humedad pero que permita salida de gases.

2.1.3.2. Problemas tecnológicos

En el pesado

Es importante tener las cantidades exactas de acuerdo a la formulación para evitar complicaciones en las siguientes etapas

En el amasado:

La masa estará lista en un tiempo determinado que será variable de estudio y que no deberá ser sobrepasado. Un tiempo prolongado amasado, eleva la temperatura de la masa, influyendo negativamente si se pasan los límites, un excesivo tiempo de amasado puede dar lugar también a la formación de gluten y esto es indeseable

En el moldeado

Para que la masa sea fácilmente adherida a la bandeja, esta debe tener una consistencia apropiada. La consistencia final de la masa se debe adecuar al método de moldeo y a la maquina a utilizar.

En el horneado

El tiempo y la temperatura deben ser los adecuados para obtener un producto de buen sabor, color, olor, textura y crocantez. Los parámetros de tiempo y temperatura deben ser regulados para este tipo de galleta “pasta” y así podemos corregir las gradientes de humedad de las partes externas e internas

En el empaquetado

El mal manejo de este producto ocasionará tambien el mezclado –
Amasado

2.1.3.3. Control de calidad

a. Químico-Físico

- Determinación de humedad
- Determinación de grasa
- Tamaño de partículas
- Densidad

b. Microbiológico

- Determinación de levaduras
- Recuento de microorganismos mesófilos
- Determinación de hongos

c. Físico –Organoléptico

- Crocantez
- Color
- Olor
- Sabor

2.1.3.4. Problemática del producto

A) Producción-importación

Hoy en día la producción de galletas hacia el mercado es muy grande ya que en el Perú es uno de los alimentos procesados más ricos actualmente el porcentaje de exportación de galletas se ha incrementado Según Agrodataberu el Perú exporta un 54% de su total mientras en Colombia exporta un 32 %del total de galletas. Al llegar aquí a Perú galletas colombianas terminan por ser consumidas por lo que su precio sería más económico y el sabor es aceptable por ultimo también exportan galletas ecuatorianas en tan solo un 27%.

B) Evaluación de comercio y consumo

Los clientes y compradores más comunes y finales serán aquellos adolescentes y jóvenes que perciben ingresos bajos a medios que se pueden dar mediante propina o por remuneración laboral. Ellos destinan un gran porcentaje de sus gastos en alimentos como dulces, galletas, gaseosas y golosinas por lo que este segmento es al que se va a incidir con mayor precisión. Este segmento de clientes pone en

práctica un proceso de compra más exigente, pues tienen la intención obtener un bien o servicio de buena calidad a bajo precio; por lo cual, se evidencia que ellos son sensibles al precio del producto ofertado. En otras palabras, existe un alto poder de negociación de los compradores.

Los compradores intermedios son aquellos negocios en bodegas y en cafeterías de empresas, universidades, institutos y colegios, los cuales fijan un margen de ganancia sobre el precio de venta del producto. Durante la etapa de introducción de un producto, estos negocios ofrecen en pequeñas cantidades para medir la aceptación de consumo por parte de sus clientes y, según incrementan la frecuencia de venta, realizan mayores pedidos al distribuidor. Por lo tanto, el nivel de negociación con los compradores intermedios es alto, pues los negocios buscan concretar ventas exitosas. Ello conlleva al aseguramiento de la calidad del producto y al fortalecimiento al reconocimiento de la marca en la red de puntos de venta.

C) Competencia – comercialización

Competencia:

Las galletas con las que se tendrá competencia será con las marcas de galletas que añaden un valor agregado como quinua, Kiwicha,

Desde hace pocos años, se ha aumentado la cantidad de marcas y empresas que ofrecen diferentes tipos de galletas como: galleta de cereales andinos, galleta de avena, galletas de diferentes sabores nuevos, galleta de coco, galleta de kiwicha, galleta de linaza, galleta de maca, galleta de salvado, galleta de soya, galleta ajonjolí, etc. Percibiéndose que la demanda que se tiene en el Perú por las galletas no es satisfecha, además que las personas buscan tener una alimentación balanceada y adecuada a un bajo costo, por eso muchas empresas surgieron con el fin de elaborar diferentes tipos de galletas y enfocarse a un mercado especial de consumo y así obtener ganancias aseguradas.

Estas nuevas marcas que le dan un valor añadido a la formulación de su galleta, ofrecen sus productos a precios un poco más altos que las galletas dulces de sabores comunes pero con la ventaja que estas son de alto valor nutricional por lo que justifica su precio elevado, se puede competir con este tipo de empresas que promueve la venta de este tipo de galletas utilizando una buena forma de marketing y disminuyendo costos de producción y por consiguiente de venta.

Comercialización:

En primer lugar se tiene que tener una cadena de proveedores de materia prima e insumos que nos den la confianza que estas puedan ser confiables, los proveedores de los cuales se va a recolectar el huarango que es la principal materia prima o las empresa que nos proveerán de harina de trigo, huevos, mantequilla, azúcar, leche, vainilla, sal, etc. Y por el lado el proveedor de empaques y etiquetas para galletas.

En segundo lugar tenemos que velar por la seguridad del alimento y esto se da dentro de la planta de producción, la cual incluye a los almacenes de materia prima y de producto terminado, áreas de producción, maquinarias, laboratorios y todos los ambientes en buenas condiciones de higiene y limpieza para la elaboración del producto. Luego de que se producen las galletas son empacadas e inmediatamente almacenadas para su venta al mercado en general, teniendo en cuenta siempre que el primero en ser producido debe ser el primero en ser retirado de los almacenes.

En tercer lugar, se encuentran la distribución del producto a comercios al minoreo. Ellos mediante la exhibición del producto en sus mostradores, logran que el consumidor final pueda conocer y apasionarse por el producto. En este último eslabón, encontramos a las cafeterías de centros educativos (colegios, institutos y universidades) y centros laborales. Así como también, los negocios populares como son las bodegas.

Se tendrá que hacer pruebas de marketing así como también encuestas para observar la aprobación de las galletas de huarango. Este canal de distribución brinda al proyecto oportunidad de

crecimiento en ventas, pues existe un contacto muy cercano con los segmento objetivo. El público objetivo acude diariamente en sus horas de receso. Luego puede ampliarse la venta de este producto a nivel masivo en los supermercados o a nivel macro regional haciendo uso de técnicas de venta.

2.1.3.5. Método propuesto

Recepción

Las vainas serán previamente pesadas, lavadas y pesadas

Horneado

Se hará un tostado de la vaina para que esta quede favorable para la molienda

Molienda

Se hará una molienda donde luego pasara por el tamiz para la obtención final de la harina

Pesado

Es importante tener las cantidades exactas de acuerdo a la formulación para evitar complicaciones en las siguientes etapas

Batido

Se tendrá en cuenta un tiempo determinado de batido lo necesario para que esta llegue a formar la masa deseada un excesivo tiempo de amasado puede dar lugar también a la formación de gluten y esto es indeseable

Horneado

El tiempo y la temperatura deben ser los adecuados para obtener un producto de buen sabor, color, olor, textura y crocantez. Los parámetros de tiempo y temperatura deben ser regulados para este tipo de galleta “pasta” y así podemos corregir las gradientes de humedad de las partes externas e internas

Empaquetado

El mal manejo de este producto ocasionará también perdidas por ruptura.

2.1.3.6. Modelos matemáticos

Tostado y molienda

Balance de materia y energía:

Para el balance de materia se utiliza el peso exacto de cada elemento que entra a la formulación para hallar la pérdida de materia en cada proceso:

$$ME=MS+MA$$

Donde

ME=materia que entra
MS=materia que sale
MA=materia acumulada

Transferencia de calor

$$Q = hA(T\alpha - T)$$

Donde

Q= Calor intercambiado
h= coeficiente de transferencia superficial de calor
A= superficie externa de un sólido
Tα: Temperatura del medio calefactor

En la formulación

In M=- Ktm

M= Índice de mezclado
K=velocidad de mezclado constante
Tm=tiempo de mezclado

Balance de materia y energía:

Para el balance de materia se utiliza el peso exacto de cada elemento entra a la formulación para hallar la pérdida de materia en cada proceso:

$$ME=MS+MA$$

ME=materia que entra
MS=materia que sale
MA=materia acumulada

Transferencia de calor

$$Q = hA(T\alpha - T)$$

Donde

Q= Calor intercambiado

h= coeficiente de transferencia superficial de calor

A= superficie externa de un solido

Tα: Temperatura del medio calefactor

Horneado

Se considera la transferencia de calor que se da por conducción en la banda del horno cuando entran en contacto con las galletas

Transferencia de calor

$$Q = hA(T\alpha - T)$$

Donde

Q= Calor intercambiado

h= coeficiente de transferencia superficial de calor

A= superficie externa de un solido

Tα: Temperatura del medio calefactor

T: Temperatura de la superficie del solido

3. Análisis de antecedentes investigativos

Halanoca Uchumayo, Yenny Elisabeth, Zambrano Sonco, Liliana Karen UCSM Arequipa 2013 “Investigación científica tecnológica para elaborar una pre mezcla de harina de trigo enriquecida con harina de granos malteados de quinua para ser utilizada en productos de pastelería en dicho trabajo nos indica la elaboración de una pre mezcla de harina de trigo, se muestra que se elaboraron pruebas experimentales que dieron como resultado un producto altamente nutritivo”.

Obando Mamani Emily Fátima,” Determinación de los parámetros tecnológicos para la obtención de la harina de quinua malteada y su aplicación y evaluación de la digestibilidad en mortadela de cerdo” UCSM Arequipa 2015. En los estudios de inversión y financiamiento se demuestra que el proyecto es rentable y que tiene un VAN es de 1587899.97. TIR es de 22% y B/C es de 7.20 Económico.

Medina Carita, Erika Alicia “Extracción de fibra dietética de los residuos fibrosos de naranja (*citrus sinensis*), evaluación de sus características fisicoquímicas y tecnológicas y su incorporación en galleta” en dicha investigación nos indican las condiciones para la extracción de fibra a partir de los residuos fibrosos de naranja, los parámetros estables, condiciones de precipitación de fibras y se evaluaron las propiedades tecnológicas para cada una de las fibras obtenidas.

Cam Hurtado, Lizeth María “Diseño y construcción de cámara de fermentación para la elaboración de pan fortificado con harina de arveja” esta investigación consiste en establecer parámetros tecnológicos óptimos para la mezcla adecuada de harina de trigo y harina de arveja, tiempo y temperatura de fermentación y horneado.

Implementación del sistema HACCP para galletas enriquecidas en la planta panificadora labornasa (Laboratorio orgánico y natural)- puno Arenas Pérez, Rosa Julia UCSM 2010. En esta tesis se basó en el código internacional recomendado de prácticas y principios generales de higiene de alimentos del Codex alimentarius y elaborar, implementar y mantener un documento que contenga las buenas prácticas de manufactura que sirve de base para el establecimiento del sistema HACCP.

Santuarios Naturales del Perú. Walter H.Wust. Nos habla sobre la Zona Reservada Huarango hay información sobre , fecha de cultivo, lugar de cultivo, terrenos donde se cultiva y otras especificaciones del Huarango y su fruto.

4. Objetivos

- Determinar la temperatura y tiempo óptimo para el tostado de la Huaranga para no alterar sus valores nutricionales
- Determinar la granulometría de la harina
- Determinar la formulación correcta para la elaboración de la galleta
- Determinar el sabor óptimo de la galleta
- Determinar la temperatura y tiempo de cocción óptimos de la galleta
- Determinar el tiempo de vida útil para la galleta

5. Hipótesis

Dado que la harina de Huaranga tiene altos valores de proteína, fibra, entre otros nutrientes que nos ayudaran a tener una mejor alimentación y un buen desarrollo entre otros beneficios, es posible elaborar una galleta a base de harina de Huaranga mediante experimentación en el secado, granulometría de la harina, formulación, tipo de saborizante y temperatura de horneado la cual ofrecerá un buen sabor y una buena nutrición a las personas.

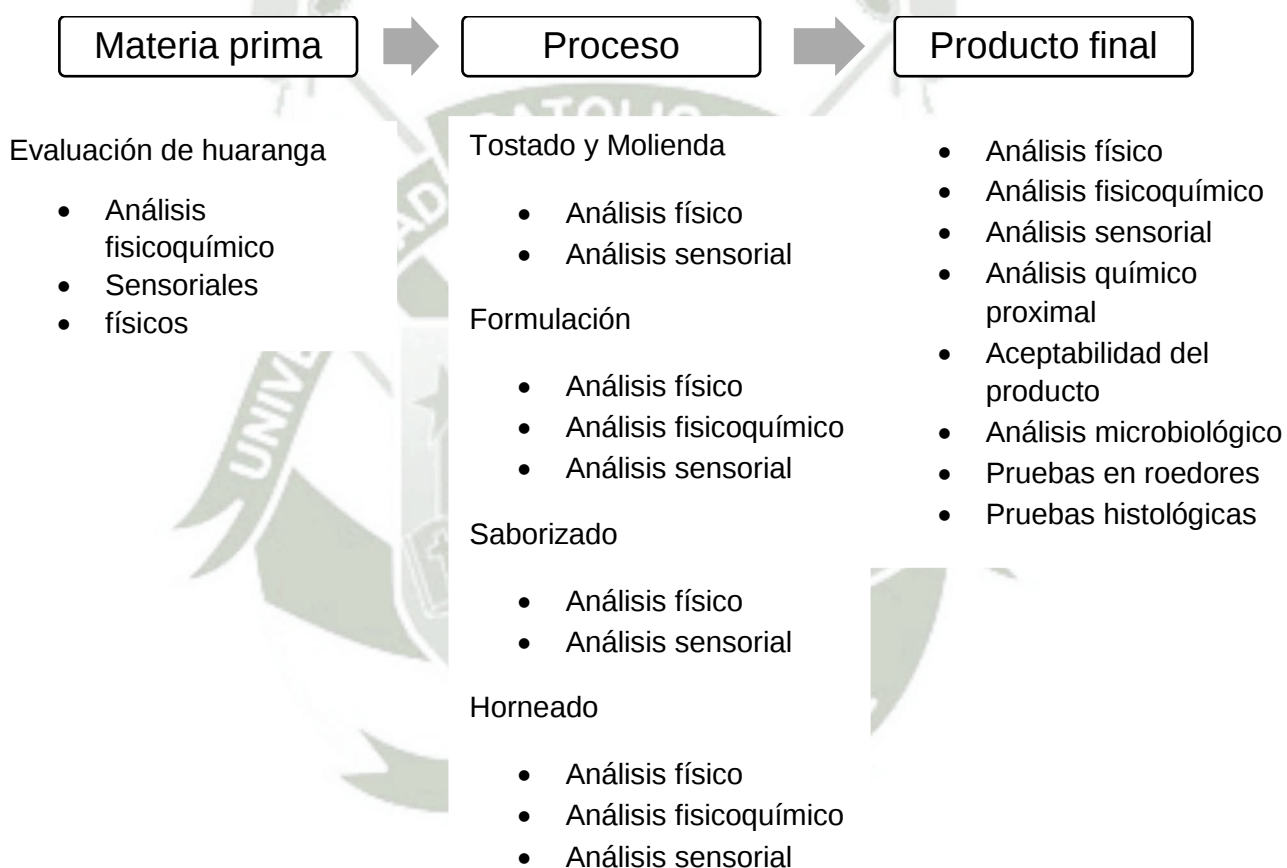


Capítulo II

Planteamiento Operacional

1. Metodología de la experimentación

DIAGRAMA N°: 1
Diagrama de variables



2. Variables a evaluar

a. Variables de Proceso

Cuadro N°9
Variable de proceso

OPERACIÓN	VARIABLES	CONTROLES
TOSTADO MOLIENDA	Temperatura 190°C 195°C 200°C Numero de tamiz 40 60 70	• Análisis Organoléptico • Textura
FORMULACION DE LA MEZCLA	1:1 50%de harina huarango 50% de harina de trigo 2:0 100% de harina de huarango 3:1 75% de harina de hurango 25% de harina de trigo	Análisis sensorial (sabor, textura y color) Textura
Saborizante	Chocolate: 0.06% Café: 0.06% Canela:0.08%	Análisis sensorial
Horneado	Temperatura 180°C 190°C 200°C	Crocantes Análisis sensorial
VIDA UTIL		Humedad textura

Fuente :Elaboración propia 2017

b. Variables de producto final

Cuadro N°10
Variables de galleta de huarango

Variables	Determinación
Análisis químico proximal	• Fibra • Grasa • Carbohidrato
Análisis Microbiológico	• Determinación de m.o aerobios mesófilos viables • Determinación de mohos y levaduras
Análisis sensorial	• Aroma • Sabor • Color • Crocantes

Fuente: Elaboración propia 2017

c. Variables de comparación

Cuadro N°11
Variables de comparación

Operación	Variable
Formulación	• Sabor • Contenido proteico
Mezclado y amasado	• Dureza
Horneado	• Color • Sabor • Olor • Crocantes

Fuente: Elaboración propia 2017

d. Observaciones a registrar

Cuadro N°12
Observación a registrar

Operación	Tratamiento en estudio	Controles
Pesado y formulación	• Formulación adecuada	• Precisión y limpieza
Moldeado	• Unidades promedio por minuto	• Tamaño y formas uniformes • Limpieza
Horneado	• Color • Olor • Sabor • Crocantes • Textura	• Temperatura • Tiempo
Enfriamiento		• Tiempo • Temperatura • resquebrajamiento
Producto final	Crocantez general	• Análisis organoléptico • Pruebas en roedores • Pruebas histológicas

Fuente: Elaboración propia 2017

3. Materiales y métodos

3.1. Materia prima

La Huaranga se encuentra en Paracas Ica al brindar un tal fruto lleno de nutrientes buenos para el cuerpo humano se decidió elaborar este proyecto para poder adquirirlo se hizo un estudio y se encontró que había Huarango en Pocsi que se encuentra a 27 km del centro de Arequipa una desventaja es que recién se está plantando por lo que no da aun fruto se encontró otro lugar que es aplao de donde se hizo una comparación y vienen siendo la misma especie por lo que también se es factible poder adquirir Huarango y también es un lugar cercano por lo que es muy conveniente.

3.2. Otros insumos

Ingredientes facultativos

Azúcar

El azúcar está compuesto en un 99.8% de sacarosa, 0.05% de humedad y azúcar invertido y trazas de sales minerales.

El Azúcar que se utilizara es azúcar blanca porque no aportaría ningún tipo color además es la más usada para la elaboración de galletas

Margarina:

La margina se utilizara para la elaboración de la galleta ya que nos ofrece una mejor textura aparte de que nos aporta un buen sabor y un porcentaje de humedad

Huevo:

Como designación simple se conoce a los de gallina de tamaño y peso variable entre 30 y 70gr, el peso promedio oscila entre 45 y 50 gr.

Es otro ingrediente secundario que mejora el sabor y consistencia de los productos de panificación. La yema de huevo es rica en grasa y lecitina y son estos componentes junto con el sabor, los que han hecho del huevo un ingrediente tradicional en este tipo de productos

Bicarbonato de sodio:

Es una mezcla de bicarbonato sódico con un ácido tal como el ácido cítrico, ó el tartárico o una sal que se disocia para dar reacción acida en disolución. El objetivo de esta mezcla de sustancias es producir burbujas de gas carbónico antes de la cocción o al calentarse la pieza en el horno. Es importante que las burbujas sean numerosas y pequeñas para que se produzca la textura homogénea y final.

3.3. Material reactivo

Para la determinación de peróxidos:

- Nitrógeno
- Papel filtro
- Ácido acético
- Cloroformo.
- Disolución de tiosulfato de sodio 0.01 N.

Disolución de ácido acético y cloroformo en la proporción de tres volúmenes de ácido acético glacial, por dos de cloroformo.

Disolución saturada de yoduro de potasio recientemente preparada. Se disuelve yoduro de potasio en agua recién hervida y a temperatura ambiente, en cantidad tal que quede un exceso de sólido sin disolver.

Disolución indicadora de almidón. Se mezcla aproximadamente 1.0 g de almidón con agua fría hasta formar una pasta, se añade esta mezcla a 100 ml de agua hirviendo, se agita enérgicamente y se filtra si es necesario.

Procedimiento

En un matraz Erlenmeyer con tapón esmerilado, al que previamente se le ha expulsado el aire con una corriente de nitrógeno, se pesan con exactitud de 2 a 5 gramos de muestra, de acuerdo con los resultados obtenidos en el método cualitativo. En estas condiciones se le agregan: 20 ml de disolución de ácido acético y cloroformo y 1 ml de la disolución saturada de yoduro de potasio. Se tapa, se agita durante un minuto y se deja reposar durante 15 minutos,

protegiéndolo de la luz. Se agregan 25 ml de agua destilada, se agita para disolver el yodo liberando en el agua. Se valora con la disolución de tiosulfato de sodio 0.01 N, hasta ligero color amarillo en la fase acuosa. Después de agregar unas gotas de disolución de almidón, se continúa la valoración hasta la desaparición del color azul en la fase acuosa. Se hace una prueba testigo. Se anotan en cada caso los mililitros de disolución de tiosulfato 0.01 N gastado en las valoraciones. El volumen usado en el testigo, no debe exceder en 0.1 ml de tiosulfato.

3.4. Equipos y maquinarias (especificaciones técnicas)

a. Laboratorio

Para determinación de humedad

- Balanza analítica con sensibilidad de 0.1mg
- Cápsula con tapa
- Estufa isoterma de calefacción eléctrica
- Desecador provisto de llave con placa perforada de aluminio que contenga agente deshidratante
- Para la determinación de ceniza
- Balanza analítica con sensibilidad de 0.1mg
- Horno de mufla eléctrico con termostato
- Crisoles de porcelana
- Pinzas

b. Planta piloto

Los equipos y maquinarias utilizadas son en su mayoría los que trabajan en el módulo de panificación del programa profesional de ingeniería de industria alimentaria

Balanza

- Capacidad de 10 kg
- Un platillo

Mezcladora – amasadora

- Marca : miolit
- Capacidad: 8 kg en peso de masa
- Potencia: 2 HP
- Corriente: trifásica 220V, 60 Hz
- Material: artesa de acero inoxidable

Moldeadora manual de galleta

- Marca: Miolit
- Capacidad: 0.8 Kg de masa
- Material: cilindro de acero inoxidable
- Moldes: Intercambiables de acero inoxidable

Horno Rotatorio

- Marca: Romco rotor Cook
- Capacidad: 10 bandejas de 50x 70
- Material: Acero inoxidable intercambiador de calor de gran potencia y durabilidad, cristales templados

4. Esquema experimental

4.1. Método propuesto: Tecnología y parámetros

Durante la investigación, el método propuesto se llevara a cabo a nivel de planta piloto teniendo que establecer los parámetros óptimos durante el proceso.

Obteniendo un producto adecuado con altos niveles nutricionales para niños en edad de crecimiento, con tratamiento adecuado para garantizar la calidad e inocuidad en cada uno de los procesos realizados.

Se comenzara este proceso por la adquisición de la materia prima cuidando siempre que esta sea acorde a nuestros parámetros.

Luego tendremos una etapa de selección y adecuación de la materia prima, pasando por el pesado donde tendrá el cuidado necesario para que así en la etapa de secado tengamos un mejor control de la materia prima en cuestión, al momento de la molienda se tratara de cumplir con las buenas prácticas de manufacturas que se requiera para que así se logre obtener la harina que luego se usara para la elaboración de las galletas.

Para la elaboración de galleta se tendrá que comenzar con la elección de la formulación se tendrá en cuenta el porcentaje de harina de trigo que se necesite, para seguir con la elaboración de galletas se necesitara determinar la temperatura deseada y así la galleta quede con la textura, color, sabor deseado.

Se terminara con un análisis de vida útil y así saber el tiempo de creación de microorganismos tiempo de rancidez. Al seguir todas las etapas mencionadas se podrá obtener el producto deseado.

4.2. Esquemas experimentales

Descripción del proceso

Recepción: Se reciben la huaranga, observando que no presenten deterioro y tengan el olor característico.

Pesado: Se pesa la huaranga para comprobar la cantidad de materia prima que ingrese al proceso para determinar posteriormente el rendimiento

Selección: En esta operación se eliminan las vainas que no presenten las características propias de una vaina fresca y en buen estado

Tostado: Se le hace un tostado para que la vaina se seque y sea más fácil de moler y así poder obtener la harina

Molienda: se realiza un tamizado para que se pueda escoger la harina más fina para la elaboración de la galleta.

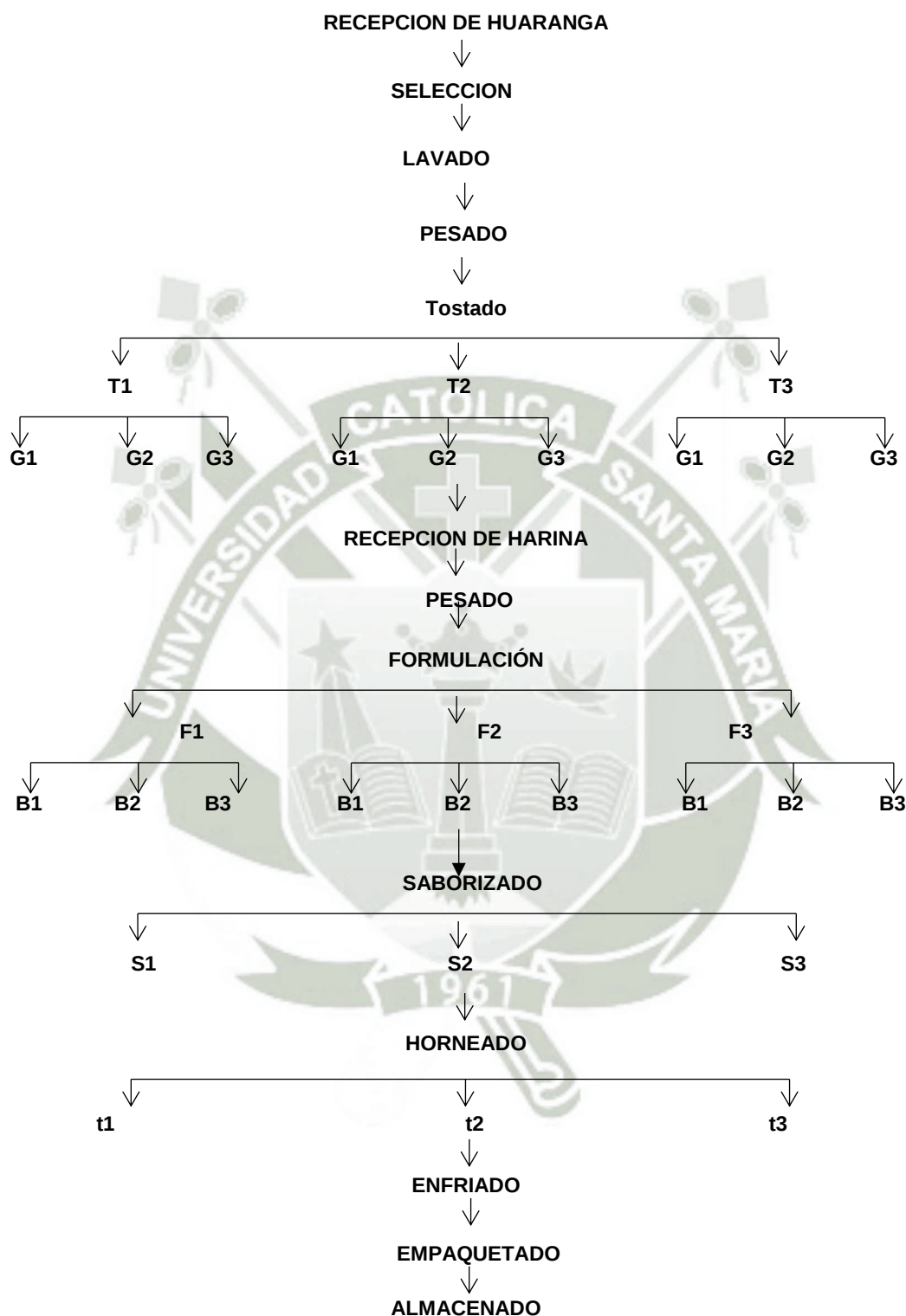
Pesado: se hace un pesado para poder observar cuanto de pérdida se obtuvo en este procedimiento.

Envasado: se envasa de bolsas de polietileno o en un envase que me ayude a que mi harina mantenga sus características iniciales.

Almacenado: Se almacena a temperatura ambiente

Diagrama de flujo

DIAGRAMA N°: 2
Diagrama experimental del proceso general



4.3. Diseño de experimentos

a) Análisis de materia prima: Huaranga

- Análisis físico – organoléptico

Cuadro N°13
Análisis físico-organoléptico de la materia prima

Análisis	Prueba 1
Textura	
Sabor	
Aroma	
% cascara	
Peso próximo	

Fuente: elaboración propia 2017

- Análisis químico proximal

Cuadro N°14
Análisis Químico proximal de la materia prima

Análisis	Prueba 1
Humedad	
Ceniza	
Fibra	

Fuente: elaboración propia 2017

- Análisis físico químico

Cuadro N°15
Análisis Físico químico de la materia prima

Análisis	Prueba 1
°Brix	
Acidez	
Textura	

Fuente: elaboración propia 2017

b) Experimento número uno: Tostado – granulometría

- **Objetivo**
Determinar los parámetros óptimos de tostado y granulometría para obtener una harina óptima .
- **Variables**

T = Temperatura

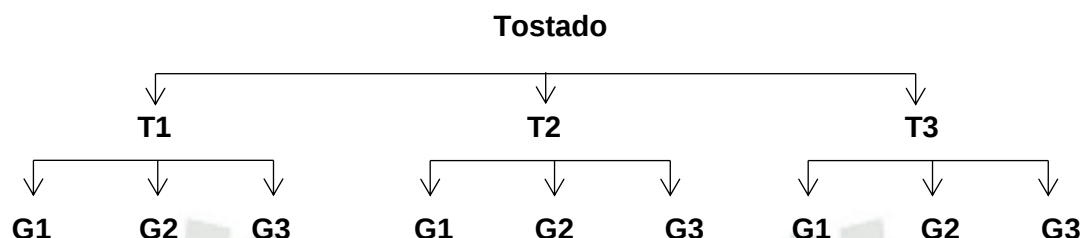
G = Granulometría

- ✓ T1:190°C
- ✓ T2:195°C
- ✓ T3:200°C
- ✓ G1:40
- ✓ G2:60
- ✓ G3:70

- Indicadores

- ✓ Sabor
- ✓ olor
- ✓ Color
- ✓ texturometría

- Diseño Estadístico



Diseño factorial de bloques completamente al azar (sensorial)

Diseño factorial completamente al azar (Instrumental)

- Materiales y Equipos

CUADRO N°16
Materiales y equipos para el Tostado - Molienda

Materias primas/insumos	Cantidad	Equipos	Especificaciones técnicas
HUARANGO	1 1 1	Balanza Horno giratorio Tamiz	Precisión: 0.1gr Marca: Nova Tamiz 8 pulgadas ASTM 230

Fuente: elaboración propia

- Modelos matemáticos

- Balance de materia y energía:

Para el balance de materia se utiliza el peso exacto de cada elemento que entra a la formulación para hallar la pérdida de materia en cada proceso:

$$ME=MS+MA$$

Donde

ME=materia que entra

MS=materia que sale

MA=materia acumulada

Transferencia de calor

$$Q = hA(T\alpha - T)$$

Donde

Q= Calor intercambiado

h= coeficiente de transferencia superficial de calor

A= superficie externa de un solido

Tα: Temperatura del medio calefactor

- **Descripción**

En el experimento número uno se someterán las vainas a tres diferentes temperaturas de 190°C , 195°C y 200°C donde serán tostadas por un tiempo de 5 minutos, luego pasara por una molienda para luego evaluar el tamizado y saber que malla será la adecuada para obtener la harina.

A continuación se elaborara una galleta, la cual tendrá un 100% de harina de Huaranga en su formulación (Cuadro N° 17), donde se procederá a evaluar su textura mediante instrumentos de laboratorio y organolépticamente mediante cartillas (ANEXO 4).

Se tomará en cuenta que para la textura el patrón fue tomado de galletas comerciales el cual es de:1.4 – 1.6 kg/f aprox. medido en laboratorio

c) Experimento número dos: Formulación

- **Objetivo**

Determinar la formulación base óptima para la elaboración de la galleta.

- **Variables:**

F1: 50% de harina de Huaranga y 50% de harina de trigo

F2: 100% de harina de Huaranga

F3: 75% de harina de Huaranga y 25% de harina de trigo.

B1: 50% de bicarbonato de sodio

B2: 75% de bicarbonato de sodio

B3: 100% de bicarbonato de sodio

CUADRO N°17
Formulación de la galleta

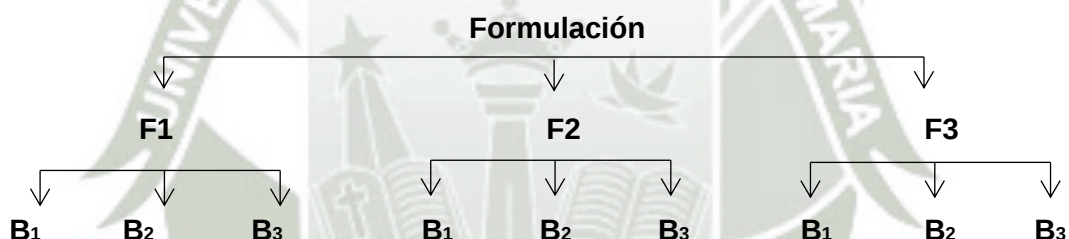
Harina	43.90%
Azúcar blanca	18.96%
Bicarbonato de sodio	0.26%
Mantequilla	26.34%
Huevo	10.54%

Fuente: Elaborado por Ignacio Puig, S.J

- Indicadores**

- Texturometría
- Crocantes
- Sabor
- Aroma

- Diseño experimental:**



Diseño factorial de bloques completamente al azar (sensorial)

Diseño factorial completamente al azar (Instrumental)

- Materiales y equipos:**

CUADRO N°18
Materiales y equipos para la formulación

Materias primas/insumos	Cantidad	Equipos	Especificaciones técnicas
Mantequilla	1kg	Balanza	Precisión: 0.1gr
Azúcar	1kg	Amasadora	Marca: Nova
Bicarbonato de sodio			
Harina de trigo			
Huevo			

Fuente: elaboración propia 2017

- **Modelo Matemático**

En el mezclado

$$\ln M = -K t_m$$

M= Índice de mezclado

K=velocidad de mezclado constante

T_m=tiempo de mezclado

Balance de materia y energía:

Para el balance de materia se utiliza el peso exacto de cada elemento que entra a la formulación para hallar la pérdida de materia en cada proceso:

$$ME = MS + MA$$

ME=materia que entra

MS=materia que sale

MA=materia acumulada

Transferencia de calor

$$Q = hA(T_\alpha - T)$$

Donde

Q= Calor intercambiado

h= coeficiente de transferencia superficial de calor

A= superficie externa de un solido

T_α: Temperatura del medio calefactor

- **Descripción:**

En este experimento se va a variar las cantidades de harinas para poder determinar la cantidad de harina de Huarango apropiada para la galleta, siendo esta evaluada por un cuadro donde se calificara su textura con instrumento de laboratorio, sabor, aroma y crocantes (ANEXO 4).

Se observara cual galleta cumple con todo lo estipulado y podremos proceder a evaluar su vida útil y posteriormente su envasado, se tomará

en cuenta que para la textura el patrón fue tomado de galletas comerciales el cual es de: 1.4 – 1.6 kg/f aprox. medido en laboratorio.

d) Experimento número tres: Saborizado

• Objetivo

Determinar el saborizante ideal para enmascarar el sabor amargo de la Huaranga en la galleta.

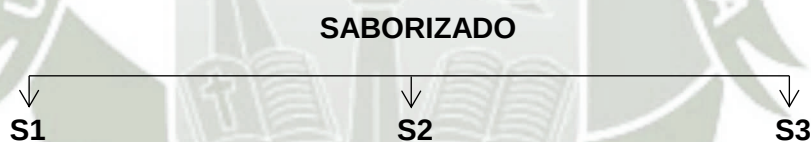
• Variables:

- ✓ S1:chocolate:0.06%
- ✓ S2:Café:0.06%
- ✓ S3:Canela:0.08%

• Indicadores

- ✓ Olor
- ✓ Sabor
- ✓ Crocantez
- ✓ Texturometria

• Diseño estadístico



Diseño de bloques completamente al azar (sensorial)

Diseño completamente al azar (Instrumental)

• Materiales y equipos:

CUADRO N°19
Materiales y equipos para el Saborizado

Materias primas/insumos	Cantidad	Equipos	Especificaciones técnicas
Saborizante chocolate	1	Pipetas	Pipetas de 1ml,5ml
Saborizante café	1		
Saborizante toffe	1		

Elaboración propia 2017

- **Modelo Matemático**

En el mezclado

$$\ln M = -Kt_m$$

M= Índice de mezclado

K=velocidad de mezclado constante

T_m=tiempo de mezclado

Balance de materia y energía:

Para el balance de materia se utiliza el peso exacto de cada elemento que entra a la formulación para hallar la pérdida de materia en cada proceso:

$$ME = MS + MA$$

ME=materia que entra

MS=materia que sale

MA=materia acumulada

Descripción:

En este experimento se va a poner tres tipos de saborizado de chocolate, café, canela donde se podría conseguir que la galleta sea más aceptada evaluada por un cuadro donde se calificara su textura, humedad, sabor y aroma (ANEXO 4). si esta cumple con todo lo que se desea podremos proceder a evaluar su vida útil y posteriormente su envasado.

e) Experimento número cuatro: Horneado

- **Objetivo**

Determinar la temperatura optima de elaboración para el horneado de la galleta.

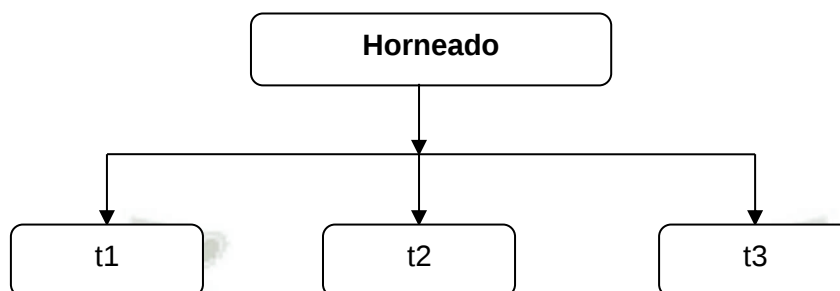
- **Variables:**

- ✓ t1: 180°C
- ✓ t2: 190°C
- ✓ t3: 200° c

- **Indicador**

- ✓ Olor
- ✓ Sabor
- ✓ Crocantez
- ✓ Texturometria

- **Diseño estadístico:**



Diseño de bloques completamente al azar (sensorial)

Experimento factorial completamente al azar (Instrumental)

- **Material y equipo**

Cuadro N°20
Materiales y equipos para el horneado

Materias primas/insumos	Cantidad	Equipos	Especificaciones técnicas
harina de huarango	1	Balanza	Precisión: 0.1gr
harina de trigo	1	Horno giratorio	Marca: Nova
Bicarbonato de sodio			
azúcar			
mantequilla			
huevo			

Fuente elaboración Propia 2017

- **Modelo matemático**

En el mezclado

$$\ln M = -K t_m$$

M= Índice de mezclado

K=velocidad de mezclado constante

T_m=tiempo de mezclado

Balance de materia y energía:

Para el balance de materia se utiliza el peso exacto de cada elemento que entra a la formulación para hallar la pérdida de materia en cada proceso:

$$ME=MS+MA$$

ME=materia que entra

MS=materia que sale

MA=materia acumulada

Transferencia de calor

T: Temperatura de la superficie del solido Transferencia de calor

$$Q = hA(T\alpha - T)$$

Donde

Q= Calor intercambiado

h= coeficiente de transferencia superficial de calor

A= superficie externa de un solido

Tα: Temperatura del medio calefactor

- **Descripción**

En dicho experimento se utilizaran diferentes temperaturas para que la galleta tenga la cocción necesaria y conseguir una buena textura, un buen sabor y un buen color (ANEXO 4). Por último se realizará al envasado para poder evaluar su vida útil.

Se tomará en cuenta que para la textura el patrón fue tomado de galletas comerciales el cual es de:1.4 – 1.6 kg/f aprox. medido en laboratorio

f) Vida útil del producto final

- **Objetivo**

Obtener el tiempo real de vida útil de la galleta

- **Variables**

- ✓ Tv1:20
- ✓ Tv2:30
- ✓ Tv3:40

- **Indicadores**

- ✓ Textura
- ✓ Humedad

- **Descripción**

En este experimento vamos a evaluar la textura y humedad que va perdiendo a lo largo de un tiempo óptimo, el porcentaje de humedad que se tendrá en cuenta es del 12% según NTP de pastelería, galletería y panificación (ANEXO 1).

Se variara las temperaturas de las cámaras de aislamiento las cuales serán de 20, 30, 40 °C.

g) Experimento de producto final

Análisis Fisco-Químico

- Actividad de agua
- Densidad
- Capacidad de retención de agua
- Capacidad de hinchamiento
- Capacidad de retención de aceite
- Tamaño de partícula

Análisis Químico Proximal

- Humedad
- Cenizas
- Proteínas
- Grasas
- Carbohidratos
- Fibra soluble

Análisis Microbiológicos

- Recuento de microorganismos mesófilos
- Determinación de hongos y levaduras
- Determinación de levaduras

Análisis sensorial

- Color
- Sabor
- Olor
- Crocantez

Análisis final del producto

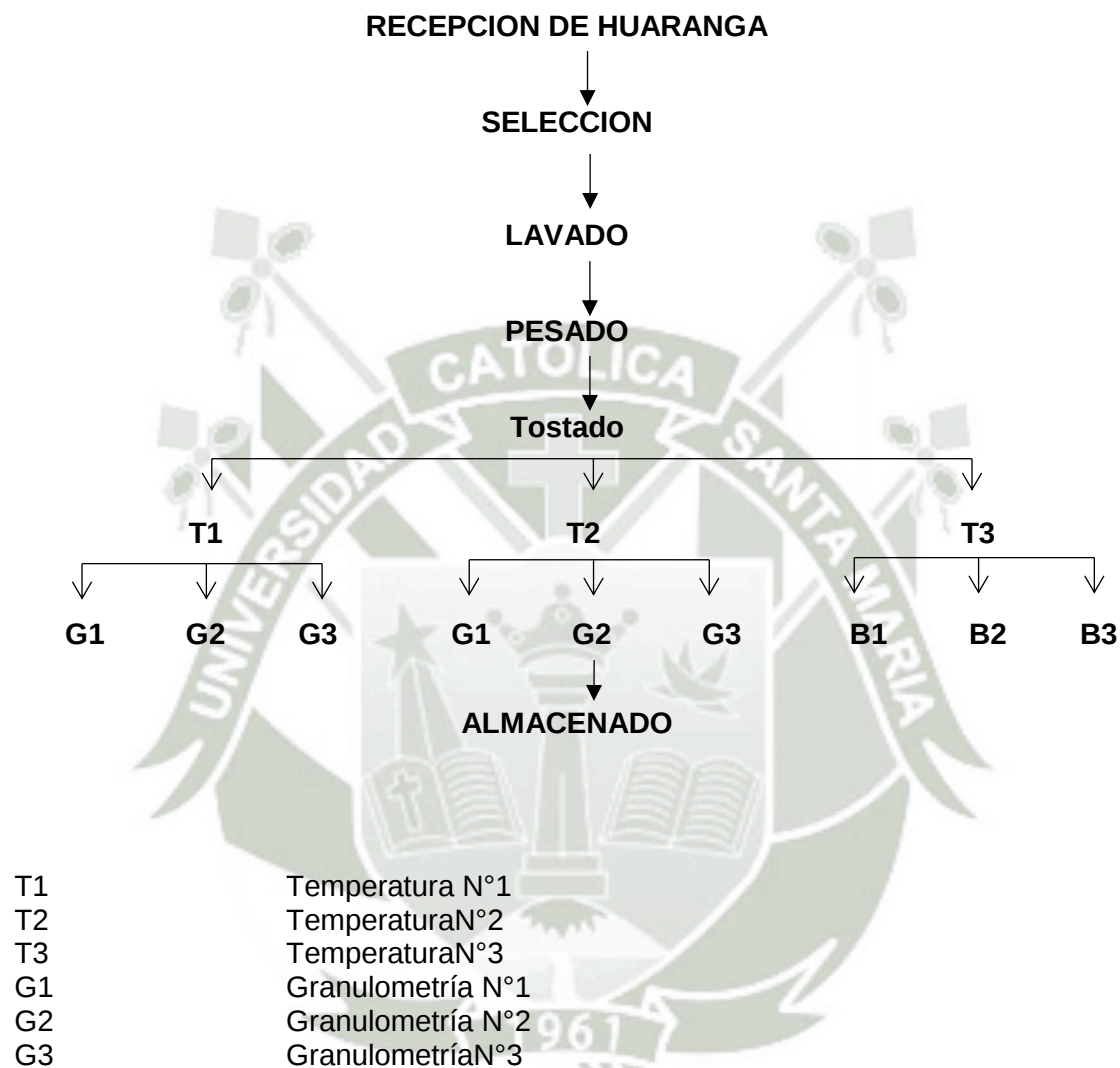
- Prueba de aceptabilidad
- Prueba en roedores
- Análisis Histológico

5. Diagramas de flujo

- Diagrama experimental

DIAGRAMA N°: 3

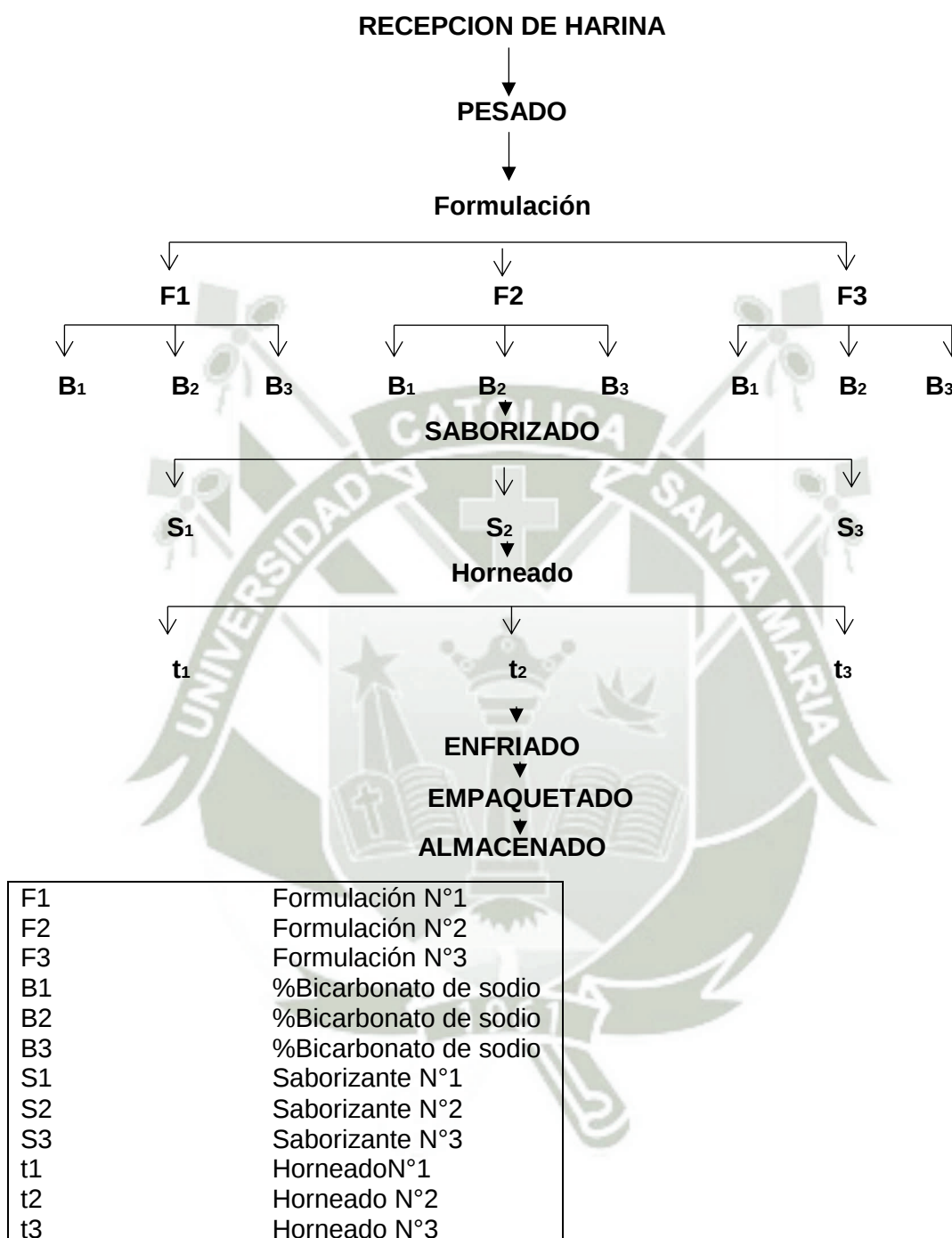
Diagrama experimental del procesamiento de harina de huaranga y su aplicación en la elaboración de galletas



- Diagrama experimental

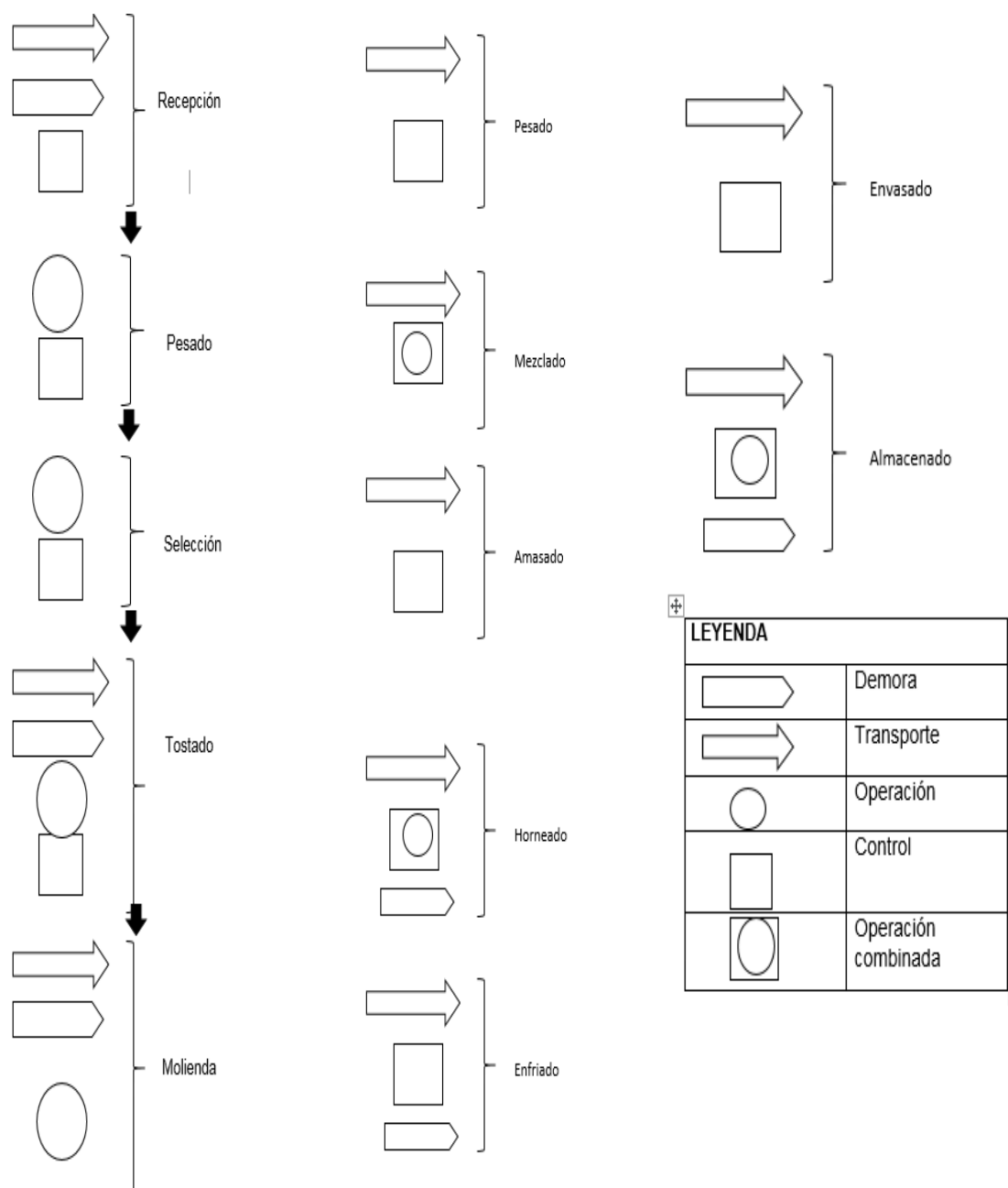
DIAGRAMA N°: 4

Diagrama experimental del procesamiento de galleta de huaranga



• Diagrama lógico:

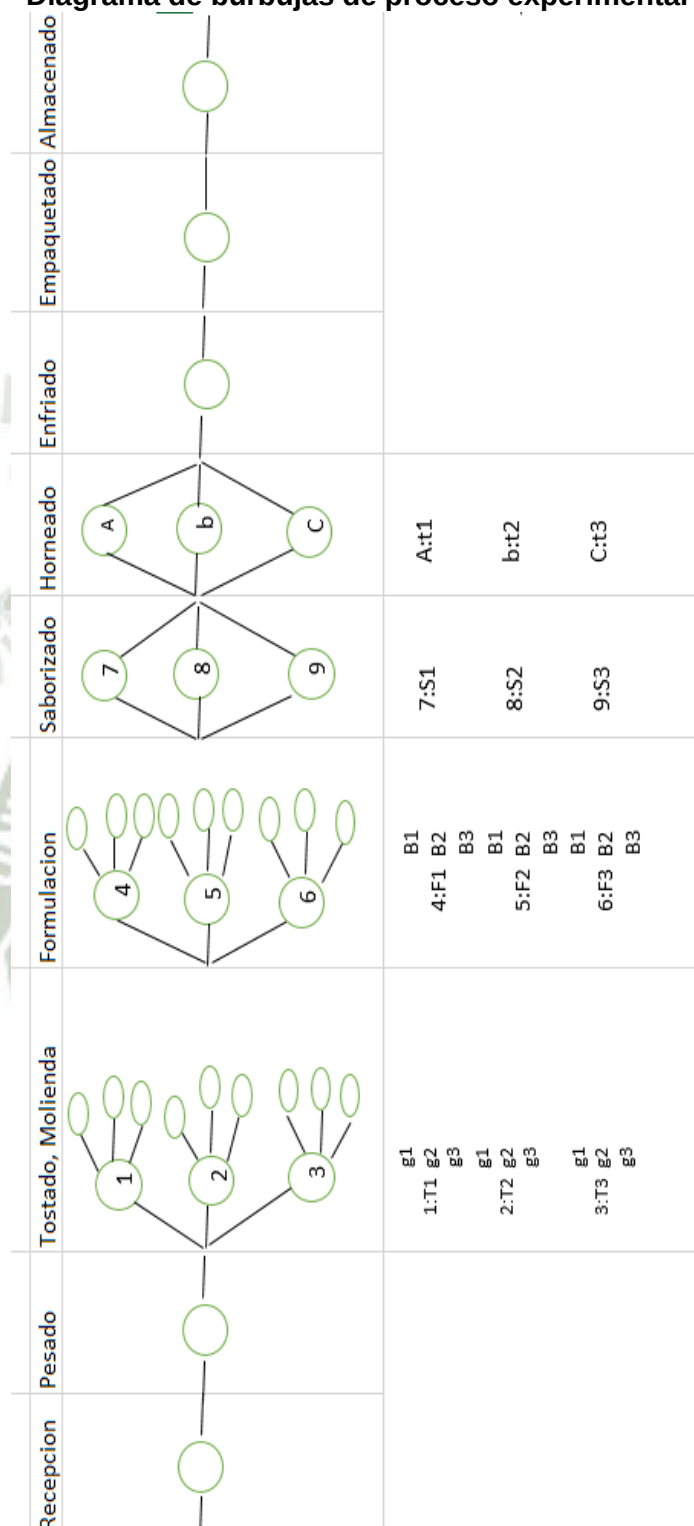
DIAGRAMA N°: 5
Diagrama lógico de proceso experimental



- Diagrama de burbujas

DIAGRAMA N°: 6

Diagrama de burbujas de proceso experimental



CAPITULO III

Resultados y Discusión

1. Evaluación de las pruebas experimentales

1.1. Materia Prima:

1.1.1. Materia prima principal: Huaranga

Para la realización de esta investigación se trabajó con una materia prima de buena calidad para que el resultado final sea el deseado. Huaranga teniendo como nombre científico “PROSOPIS PALLIDA” es una leguminosa de forma alargada ,color café claro, con un olor particular.

- **Análisis Físico- organoléptico**

Los análisis físicos se llevaran a cabo de forma organoléptica obteniendo los siguientes resultados:

Cuadro N° 21
Análisis físico organoléptico de la materia prima

Análisis	Descripción
Textura	Dura
Sabor	Dulce con presencia de amargo
Aroma	Característico
% cáscara	30%
Peso proximal	20-30 gr

Fuente: Elaboración propia,2017.

- **Análisis Químico proximal**

Los análisis químicos se llevaron a cabo en el laboratorio de la Universidad Católica de Santa María y se obtuvieron los siguientes resultados:

Cuadro N° 22
Análisis Químico Proximal de la materia prima

Análisis	Resultados
Humedad	0.97%
Ceniza	0.99%
Fibra	14.78%
Determinación de proteínas	11.07%
Determinación de grasa	13.94%
Hidratos de carbono	58.25%
Contenido calórico	402.7 kcal/100gr

Fuente: Laboratorio UCSM, 2017 (Ver Anexo 2)

- **Análisis Fisicoquímico**

Los siguientes análisis se realizaron en el parque industrial de la Universidad Católica Santa María.

Cuadro N° 23
Análisis Fisicoquímico de la materia prima

Análisis	Descripción
°Brix	6.5
Ph	6
Textura	4.5

Fuente: Elaboración Propia 2017

2. Evaluación de los experimentos de proceso:

2.1. Experimento N°1: Tostado y Molienda

- Objetivo: Determinar los parámetro óptimo de tostado y granulometría para obtener una harina adecuada.
- Variables

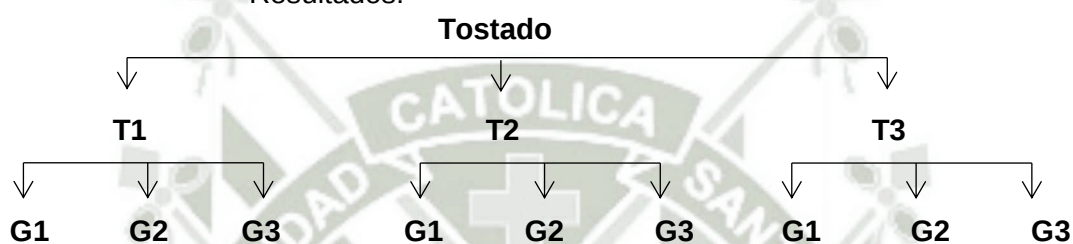
Temperatura de horneado:

- T1:190°C
- T2:195°C
- T3:200°C

Número de tamiz:

- N°1:40
- N°2:60
- N°3:70
- Control:
 - Sabor
 - Olor
 - Color
 - Textura (texturómetro)

- Resultados:



- Resultados para Sabor del tostado y molienda:

Cuadro N°24

	190°C			195°C			200°C		
Panelista	N°40	N°60	N°70	N°40	N°60	N°70	N°40	N°60	N°70
	2	2	3	3	3	4	4	3	3
	3	3	3	4	4	4	4	4	4
	2	4	3	2	3	2	4	2	3
	4	3	3	4	3	3	3	3	4
	3	2	4	3	4	3	4	4	3
	4	3	2	4	3	4	5	4	3
	3	2	4	4	3	4	4	3	4
	2	3	3	3	2	3	4	4	4
	3	3	3	3	4	4	2	3	3
	2	2	2	2	2	3	2	3	4
	4	3	2	1	3	2	5	4	4
Total	32	30	32	33	34	36	41	37	39

Fuente: Elaboración propia 2017

Cuadro N°25
Análisis ANVA para Sabor del tostado y molienda

FV	GL	SC	CM	FC	FT
FACTOR A	2	8.1414	4.0707	7.5116	4.88
FACTOR B	2	0.6263	0.3131	0.5778	4.88
BLOQUE	10	11.19	1.1192	2.0652	2.55
A*B	4	0.7677	0.1919	0.3541	3.56
TOTAL	98	64.0808	0.6539	1.2066	
ERROR	80	43.3535	0.5419		

Fuente: Elaboración propia 2017

Observamos que después de resolver el diseño experimental para el sabor, nos da como resultado que hay diferencia significativa en el factor a por lo que se proseguirá a realizar el análisis de Tuckey.

III-II	1.27272727	>	1.04288145
III-I	2.09090909	>	1.04288145
II-I	0.81818182	<	1.04288145

T3	T2	T1

En el cuadro de tuckey para el Sabor se puede observar que hay diferencia entre la muestra 3 y la muestra 2, tanto así como la muestra 3 y la muestra 1. Por lo que se escogerá como mejor opción la muestra 3.

- Resultados para olor del tostado y molienda:**

Cuadro N°26

	190°C			195°C			200°C		
Panelista	N°40	N°60	N°70	N°40	N°60	N°70	N°40	N°60	N°70
	4	3	3	2	3	3	3	3	4
	5	4	4	4	4	4	3	4	3
	4	3	4	3	4	4	4	3	4
	3	3	5	4	3	3	3	3	3
	4	3	4	4	4	3	4	4	2
	4	4	3	3	2	3	4	2	2
	4	3	4	5	4	4	3	3	2
	3	3	3	3	4	4	5	3	4
	2	2	3	4	3	2	2	4	3
	3	5	2	3	2	4	3	2	2
	3	4	4	2	4	3	3	3	3
Total	39	37	39	37	37	37	37	34	32

Fuente: Elaboración propia 2017

Cuadro N°27
Análisis ANVA para Olor del tostado y molienda

FV	GL	SC	CM	FC	FT
FACTOR A	2	6.0808	3.04044	4.93847416	4.88
FACTOR B	2	0.3838	0.19191	0.31173093	4.88
BLOQUE	10	3.6566	0.3657	0.59392945	2.55
A*B	4	2.2828	0.5707	0.92698934	3.56
TOTAL	98	61.6566	0.6291	1.02191492	
ERROR	80	49.2525	0.6157		

Fuente: Elaboración propia 2017

Observamos que después de resolver el diseño experimental para la olor, nos da como resultado que hay diferencia significativa en el factor a por lo que se proseguirá a realizar el análisis de Tuckey.

III-II	1.36363636	>	1.27634425
III-I	1.72727273	>	1.27634425
II-I	0.36363636	<	1.27634425

T3	T2	T1
----	----	----

En el cuadro de tuckey para el Olor se puede observar que hay diferencia entre la muestra 3 y la muestra 2, tanto así como la muestra 3 y la muestra 1. Por lo que se escogerá como mejor opción la muestra 3.

- **Resultados para color del tostado y molienda:**

Cuadro N°28

Panelista	190°C			195°C			200°C		
	N°40	N°60	N°70	N°40	N°60	N°70	N°40	N°60	N°70
	3	3	4	4	5	3	2	2	3
	3	3	5	4	4	3	1	2	2
	4	3	4	4	4	4	1	3	2
	3	3	4	3	4	3	2	3	1
	3	2	5	3	4	3	3	2	2
	2	5	4	4	3	3	2	3	2
	3	3	4	3	3	3	3	3	3
	4	4	3	3	4	3	2	2	2
	3	2	4	4	4	3	2	1	2
	4	2	5	3	4	2	3	3	2
	2	4	5	4	3	2	3	2	3
total	34	34	47	39	42	32	24	26	24

Fuente: Elaboración propia 2017

Cuadro N°29
Análisis ANVA para color del tostado y molienda

FV	GL	SC	CM	FC	FT
FACTOR A	2	5.0909	2.5454	4.9291	4.88
FACTOR B	2	0.0606	0.0303	0.05868	4.88
BLOQUE	10	6.6869	0.6687	1.2949	2.55
A*B	4	1.7576	0.4393	0.8509	3.56
TOTAL	98	54.9091	0.5602	1.085	
ERROR	80	41.3131	0.5164		

Fuente: Elaboración propia 2017

Observamos que después de resolver el diseño experimental para la Crocantez, nos da como resultado que hay diferencia significativa en el factor A por lo que se proseguirá a realizar el análisis de Tuckey.

III-II	1.19090909	>	1.16895456
III-I	1.63636364	>	1.16895456
II-I	0.54545455	<	1.16895456

T3	T2	T1

En el cuadro de tuckey se puede observar que hay diferencia entre la muestra 3 y la muestra 2, tanto así como la muestra 3 y la muestra 1. Por lo que se escogerá como mejor opción la muestra 3.

Resultados para la textura del tostado y molienda:

Cuadro N°30

T1			T2			T3		
G1	G2	G3	G1	G2	G3	G1	G2	G3
0.55	0.5	0.6	0.8	0.95	1	1.2	1.35	1.5
0.5	0.5	0.65	0.8	0.9	0.95	1.1	1.3	1.45
0.55	0.45	0.5	0.85	0.95	1	1.2	1.3	1.5
0.55	0.45	0.6	0.8	0.9	1	1.15	1.25	1.45
2.15	1.9	2.35	3.25	3.7	3.95	4.65	5.2	5.9

Fuente: Elaboración propia 2017

Cuadro N°31
Análisis ANVA para la textura del tostado y molienda

FV	GL	SC	CM	FC	FT
FA	2	19.1605556	9.58027778	97.5336999	4.915
FB	2	0.875	0.4375	4.95404556	4.915
AXB	4	0.34222222	0.08555556	0.871013354	3.59
ERROR EXP	72	7.0722222	0.0982253		
TOTAL	80	21.085			

Fuente: Elaboración propia 2017

Observamos que después de resolver el diseño experimental para la textura, nos da como resultado que hay diferencia significativa en el factor A en el factor b. (Ver patrón Cap. 2, 4.3-b)

- Aplicación de modelos matemáticos**

Tiempo de molienda⁷:

$$t = Si^E * \ddot{E}$$

Si^E: Velocidad específica de fracturación del tamaño t/kw*h

Ė: Energía por tonelada alimentada Kw/h

t: tiempo h

$$t = Si^E * \ddot{E}$$

$$3.24 = Si^E * 0.650 \text{ kw/h}$$

$$Si^E = 0.201 \text{ t/kw*h}$$

Velocidad de fractura de grano⁸:

$$Si = \frac{Si^E * Di^{0.5} * Vp^{0.461} * Cs^{1.505}}{Ps}$$

Si: Velocidad de fracturación t/kw*h

Si^E: Velocidad específica de fracturación del tamaño t/kw*h

Di: Diámetro interno del molino, pies

Vp: % en volumen del molino ocupado por elementos moledores.

Cs: % de velocidad crítica del molino

Ps: % de solido en peso de la pulpa en el molino

$$Si = \frac{0.201 * 16,404^{0.5} * 0.14^{0.461} * 0.6^{1.505}}{0.86}$$

$$Si = 0.177 \text{ t/kw*h}$$

⁷ **Fuente especificada no válida.** Modelación de circuitos de molienda y clasificación orientada al control de procesos

⁸ **Fuente especificada no válida.** Modelación de circuitos de molienda y clasificación orientada al control de procesos

- **Discusiones:**

En este experimento se determinó los parámetros óptimos de tostado y granulometría al realizarlo se obtuvo mejor resultado con la temperatura de 200°C y la mejor granulometría se obtuvo con el tamiz más fino. Para llegar a estos resultados se elaboró un análisis físico químico (anexo 2) el cual nos indica que tiene un porcentaje de 11.07% de proteína el cual nos indica que es una harina buena para panificación ya q tiene un equilibrio entre elasticidad y extensibilidad⁹. También se eligió esta temperatura y esta granulometría por la aceptación en la galleta no se eligió una temperatura mayor porque la vaina se quema y no se escogió una menor temperatura porque con la temperatura de 190°C se tuvieron problemas durante la molienda.

- **Conclusiones:**

Para el primer experimento de tostado y molienda se planteó inicialmente las variables de olor, crocantez, sabor, textura esta última realizada con el texturómetro, haciendo por cada variable un diseño estadístico obteniendo mayor aceptabilidad y mejor resultado instrumental la temperatura de 200°C con el tamiz de 70°C.

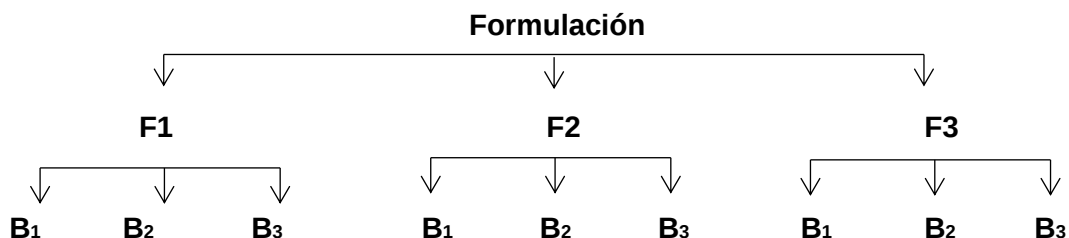
Se obtuvieron 9 diferentes cantidades de rendimiento en la molienda en 190 °C con el tamiz 40 se obtuvo una pérdida de 75% , con el tamiz N° 60 se obtuvo una pérdida de 78% y con el tamiz N° 70 se tuvo una pérdida de 80% todos estos resultados se debieron a que la vaina no se secó totalmente por lo que su molienda se dificultó teniendo grandes porcentajes de pérdida, en 195 °C con el tamiz 40 se obtuvo una pérdida de 63% , con el tamiz N° 60 se obtuvo una pérdida de 57% y con el tamiz N° 70 se tuvo una pérdida de 56%, en 200 °C con el tamiz 40 se obtuvo una pérdida de 45% , con el tamiz N° 60 se obtuvo una pérdida de 42% y con el tamiz N° 70 se tuvo una pérdida de 40% en esta temperatura se obtuvo menos pérdida por lo que la vaina estaba más seca y se facilita la molienda.

El rendimiento de la molienda esta detallado en el balance de materia en el capítulo IV (Capacidad de planta) el cual es de 61.1% y una pérdida y de 38.9% aproximadamente.

⁹ (Azcárate, 2017), harinas para panificación.

2.2. Experimento N°2 : Formulación

- Resultados



F1: 50% de harina de Huaranga y 50% de harina de trigo

F2: 100% de harina de Huaranga

F3: 75% de harina de Huaranga y 25% de harina de trigo.

B1: 50% de bicarbonato de sodio

B2: 75% de bicarbonato de sodio

B3: 100% de bicarbonato de sodio

- Resultados para el sabor de la formulación

Cuadro N°32

	F1			F2			F3		
Panelistas	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3
	3	4	4	2	5	4	2	3	4
	2	1	5	3	4	5	3	2	5
	2	3	4	3	3	4	4	2	3
	1	4	4	3	4	3	2	4	4
	2	4	3	1	4	5	2	3	5
	2	3	4	2	3	4	3	3	3
	3	4	4	3	3	4	4	3	4
	3	3	3	2	4	3	3	2	4
	3	2	4	3	3	3	4	4	5
	2	2	4	3	4	4	3	5	2
	2	1	5	4	3	4	3	4	3
total	25	31	44	29	40	43	33	35	42

Fuente: Elaboración propia 2017

Cuadro N°33

Análisis ANVA para el sabor de la formulación

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft
FACTOR A	2	3.45454545	1.72727273	4.85795455	4.88
FACTOR B	2	26.6060606	13.3030303	3.4147727	4.88
BLOQUE	10	7.19191919	0.71919192	2.02272727	2.55
A*B	4	3.93939394	0.98484848	2.76988636	3.56
ERROR EXP	80	28.4444444	0.35555556		
TOTAL	98	69.6363636			

Fuente: Elaboración propia 2017

Observamos que después de resolver el diseño experimental para el sabor, nos da como resultado que hay diferencia significativa en el factor A por lo que se proseguirá a realizar el análisis de Tuckey.

III-II	1.3636364	>	0.2769778
III-I	0.8181818	>	0.2769778
II-I	0.2669862	<	0.2769778

T3	T2	T1

En el cuadro de tuckey se puede observar que hay diferencia entre la muestra 3 y la muestra 2, tanto así como la muestra 3 y la muestra 1. Por lo que se escogerá como mejor opción la muestra 3.

- Resultados para el aroma de la formulación**

Cuadro N°34

	F1			F2			F3		
Panelistas	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3
	3	3	4	1	5	3	2	3	4
	2	1	5	2	4	3	1	2	2
	4	3	4	3	3	4	2	3	3
	3	2	4	3	4	3	1	4	4
	4	4	3	1	4	5	3	2	5
	2	3	4	4	3	4	4	3	3
	3	1	4	3	3	4	3	3	3
	4	3	3	2	4	3	3	2	4
	3	2	4	4	2	3	2	3	5
	2	2	3	3	4	4	3	5	2
	2	1	5	4	3	4	3	2	3
Totale	32	25	43	30	39	40	27	32	38

Fuente: Elaboración propia 2017

Cuadro N°35

Análisis ANVA para el aroma de la formulación

FV	GL	SC	CM	FC	FT
FACTOR A	2	3.65656566	1.82828283	4.95890411	4.88
FACTOR B	2	7.35353535	3.67676768	9.97260274	4.88
BLOQUE	10	4.32323232	0.43232323	1.17260274	2.55
A*B	4	2.82828283	0.70707071	1.91780822	3.56
ERROR EXP	80	29.4949495	0.36868687		
TOTAL	98	47.6565657			

Fuente: Elaboración propia 2017

Observamos que después de resolver el diseño experimental para el sabor, nos da como resultado que hay diferencia significativa en el factor A y en el factor b por lo que no es necesario hacer Tuckey.

- Resultados para la crocantes de la formulación

Cuadro N°36

	F1			F2			F3		
Panelistas	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3
	2	4	4	2	5	3	2	3	4
	1	1	5	3	4	3	3	2	2
	2	3	4	3	3	4	2	3	3
	1	2	4	3	4	3	2	4	4
	2	4	3	2	4	5	1	4	5
	1	3	4	2	3	4	3	3	3
	3	4	4	3	3	4	2	3	3
	3	3	3	2	4	3	3	2	4
	4	2	4	1	3	3	2	4	5
	2	2	5	3	4	4	3	5	2
	2	1	5	4	3	4	3	2	3
Total	23	29	45	28	40	40	26	35	38

Fuente: Elaboración propia 2017

Cuadro N°37
Análisis ANVA para la crocantéz de la formulación

FV	GL	SC	CM	FC	FT
FACTOR A	2	4.38383838	2.19191919	5.43519098	4.88
FACTOR B	2	6.14141414	3.07070707	4.61427677	4.88
BLOQUE	10	8.1010101	0.81010101	2.00876644	2.55
A*B	4	0.76767677	0.19191919	0.4758923	3.56
ERROR EXP	80	32.2626263	0.40328283		
TOTAL	98	51.6565657			

Fuente: Elaboración Propia 2017

Observamos que después de resolver el diseño experimental para el sabor, nos da como resultado que hay diferencia significativa en el factor A por lo que se proseguirá a realizar el análisis de Tuckey.

III-II	0.8181818	>	0.2872071
III-I	0.7272727	>	0.2872071
II-I	0.2669862	<	0.2872071

T3	T2	T1
----	----	----

En el cuadro de tuckey se puede observar que hay diferencia entre la muestra 3 y la muestra 2, tanto así como la muestra 3 y la muestra 1. Por lo que se escogerá como mejor opción la muestra 3.

- Resultados para Textura de la formulación

Cuadro N°38

F1			F2			F3		
B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3
2	2.5	2.25	2.5	2.4	2.5	2.5	2.45	2.5
2.5	2.4	2.3	2.45	2.55	2.45	2.45	2.3	2.55
2.3	2.3	2.35	2.5	2.5	2.35	2.45	2.6	2.65
2.2	2.25	2.3	2.5	2.6	2.5	2.35	2.5	2.6
2.25	2.3	2.5	2.45	2.6	2.35	2.35	2.55	2.5
2.5	2.35	2.25	2.55	2.5	2.45	2.3	2.45	2.65
2.4	2.5	2.5	2.45	2.55	2.5	2.35	2.5	2.45
2.45	2.25	2.3	2.5	2.6	2.4	2.5	2.45	2.55
2.35	2.35	2.35	2.45	2.65	2.54	2.4	2.5	2.5

Fuente elaboración propia

Cuadro N°39
Análisis ANVA para la textura de la formulación

FV	GL	SC	CM	FC	FT
FA	2	0.37338519	0.18669259	22.9435	4.915
FB	2	0.04542222	0.02271111	2.79107874	4.915
AXB	4	0.09954815	0.02488704	3.05848885	3.59
ERROR EXP	72	0.58586667	0.00813704		
TOTAL	80	1.10422222			

Fuente: Elaboración Propia 2017

Observamos que después de resolver el diseño experimental para el sabor, nos da como resultado que hay diferencia significativa en el factor A por lo que se proseguirá a realizar el análisis de Tuckey

III-II	0.40555556	>	0.14778672
III-I	0.45444444	>	0.14778672
II-I	0.04888888	<	0.14778672

T3	T2	T1
----	----	----

En el cuadro de tuckey se puede observar que hay diferencia entre la muestra 3 y la muestra 2, tanto así como la muestra 3 y la muestra 1. Por lo que se escogerá como mejor opción la muestra 3.

- **Aplicación de modelos matemático**

Índice de mezclado:

$$\ln M = -K \cdot t_m$$

$\ln M$: Índice de mezclado

K: Velocidad de mezclado constante

t_m : Tiempo de mezclado

$$\ln M = -110 \cdot 10$$

$$M = 7.003$$

Calor específico de la mezcla

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

X_c : Fracción de masa de carbohidrato

X_p : Fracción de masa de proteínas

X_f : Fracción de masa de grasas

X_m : Fracción de masa de cenizas

X_w : Fracción de masa de humedad

$$C_p = 1.424(0.582) + 1.549(0.110) + 1.675(0.1394) + 0.837(0.0099) + 4.187(0.0097)$$

$$C_p = 1.0714077 \text{ KJ/Kg}^\circ\text{C}$$

$$C_p = 0.107 \text{ Kcal /kg}^\circ\text{C}$$

- **Discusión:**

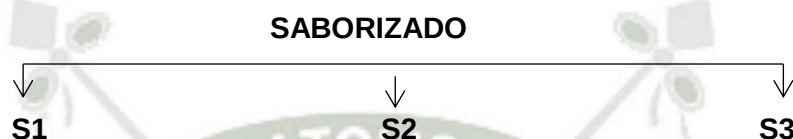
En el experimento de formulación tenemos que la mejor galleta fue con 75% de harina de Huaranga y 25% de harina de trigo ya que tuvo mayor aceptación y la textura de la galleta fue la adecuada también cumplió con los porcentajes máximos permitidos por la norma (anexo 1) la cual dice que el porcentaje de humedad permitido es de 12% y de cenizas es de 3% y lo que se obtuvo en las galletas es de un 7.32% de humedad y un 2.52% de cenizas. Las otras dos formulaciones de 50% de harina de Huaranga y 50% de harina de trigo la textura era muy suave y la formulación donde se tenía el 100% de harina de Huaranga fue muy dura además sensorialmente no gustó el sabor era muy intenso.

- **Conclusión:**

En el segundo experimento de formulación se planteó inicialmente las variables de olor, sabor, textura esta última fue realizada con el texturometro donde se elaboró un diseño experimental correctamente obteniendo el mejor resultado con la formulación de 75% de harina de huaranga y con 25% de harina de trigo.

2.3. Experimento N°3:Saborizado

- **Resultado:**



- **Resultados para crocantez del Saborizado:**

Cuadro N°40

Panelista	muestra N°1	muestra N°2	muestra N°
	4	4	2
	5	3	3
	4	3	2
	3	3	4
	5	4	3
	4	5	4
	3	4	2
	3	3	3
	5	4	3
	4	3	4
	5	3	3
total	45	39	33

Fuente elaboración propia

Cuadro N°41

Análisis ANVA para crocantez del saborizado

FV	GL	SC	CM	FC	FT
TRAT	2	7.09090909	3.54545455	6.92307692	5.85
BLOQUES	10	5.21212121	0.52121212	1.01775148	3.37
ERROR EX	20	10.2424242	0.51212121		
TOTAL	32	22.5454545			

Fuente elaboración propia

Observamos que después de resolver el diseño experimental para la crocantez , nos da como resultado que hay diferencia significativa en el factor a por lo que se proseguirá a realizar el análisis de Tuckey.

III-I	1.09090909	1.06590129
III-II	0.27272727	1.06590129
II-I	1.08181818	1.06590129

S3	S2	S1
----	----	----

En el cuadro de tuckey se puede observar que hay diferencia entre la muestra 3 y la muestra 1, tanto así como la muestra 2 y la muestra 1. Por lo que se escogerá como mejor opción la muestra 1.

- Resultados para olor del Saborizado**
Cuadro N°42

Panelista	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
	3	4	2
	4	3	3
	4	3	2
	2	3	5
	3	4	3
	4	5	4
	3	4	2
	3	4	4
	5	4	3
	4	4	4
	5	4	2
Total	40	42	34

Fuente elaboración propia

Cuadro N°43
Análisis ANVA para olor del Saborizado

FV	GL	SC	CM	FC	FT
TRAT	2	7.09090909	3.54545455	5.79207921	5.85
BLOQUES	10	4.3030303	0.43030303	0.7029703	3.37
ERROR EX	20	12.2424242	0.61212121		
TOTAL	32	23.6363636			

Fuente: elaboración propia 2017

Observamos que después de resolver el diseño experimental para el olor, nos da como resultado que no hay diferencia significativa por lo que se concluye que el olor no es afectado con el saborizante.

- Resultados para sabor del Saborizado

Cuadro N°44

Panelista	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
	5	4	4
	4	2	2
	4	3	2
	2	4	5
	3	4	3
	4	5	4
	4	4	2
	3	3	4
	5	3	4
	3	4	5
	4	3	3
Total	41	39	38

Fuente elaboración propia

Cuadro N°45
Análisis ANVA para sabor del saborizado

FV	GL	SC	CM	FC	FT
TRAT	2	4.78787879	2.39393939	6.07692308	5.85
BLOQUES	10	4.3030303	0.43030303	1.09230769	3.37
ERROR EX	20	7.87878788	0.39393939		
TOTAL	32	16.969697			

Fuente: Elaboración propia

Observamos que después de resolver el diseño experimental para el sabor da como resultado que hay diferencia significativa en el factor a por lo que se proseguirá a realizar el análisis de Tuckey

III-I	0.96909091	0.93485728
III-II	0.27272727	0.93485728
II-I	0.98636364	0.93485728

S3 S2 S1

En el cuadro de tuckey se puede observar que hay diferencia entre la muestra 3 y la muestra 1, tanto así como la muestra 2 y la muestra 1. Por lo que se escogerá como mejor opción la muestra 1

- **Resultados para la textura del saborizado**
Cuadro N°46

Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
1.2	1.1	1.2
1.22	1.21	1.4
1.3	1.5	1.3
1.5	1.68	1.5
1.3	1.3	1.3
1.1	1.4	1.5

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°47
Análisis ANVA para textura del saborizado

FV	GL	SC	CM	FC	FT
TRATAMIENTO	2	0.06227879	0.03113939	5.32987552	5.39
ERROR	30	0.17527273	0.00584242		
TOTAL	32	0.23755152			

Fuente: Elaboración propia

Observamos que después de resolver el diseño experimental para la textura, nos da como resultado que no hay diferencia significativa por lo que se concluye que el olor no es afectado con el saborizante. (Ver patrón Cap. 2, 4.3-c)

Conclusiones: Al realizar todos los diseños nos damos cuenta que el saborizante que fue aceptado por los panelistas es el de chocolate.

- **Discusión:**

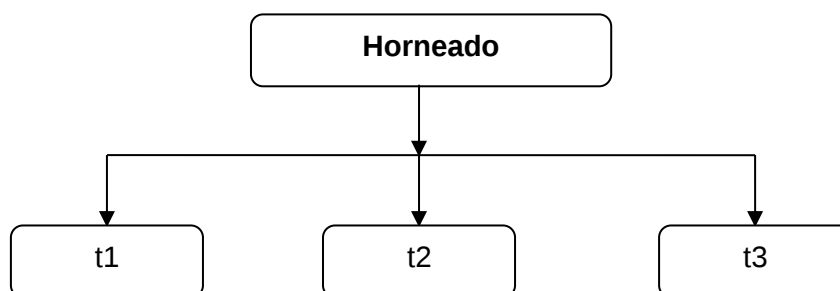
En este experimento se eligió el q tenía mejor sabor y aceptación por los panelistas se escogió el de chocolate ya que el de café y canela el sabor no llego a convencerlos.

- **Conclusiones:**

En el tercer experimento de Saborizado se planteó inicialmente las variables de crocantez, olor, sabor, textura este último es analizado con el texturómetro al realizarse los diseños estadísticos se obtuvo los mejores resultados en el chocolate implementándolo con chispitas de chocolate.

2.4. Experimento N°4: Horneado

- Resultados:**



- Resultados para olor del horneado**

Cuadro N°48

Panelista	muestra n°1	muestra n°2	muestra N°3
	3	4	3
	3	4	4
	2	3	3
	2	3	3
	3	4	3
	2	5	4
	4	4	3
	3	3	3
	4	5	4
	3	4	3
	3	4	4
Total	32	43	37

Fuente: Elaboración propia 2017

Cuadro N°49

Análisis ANVA para olor del horneado

FV	GL	SC	CM	FC	FT
TRAT	2	4.51851852	2.25925926	7.50769231	5.85
BLOQUES	8	6.96296296	0.87037037	2.89230769	3.37
ERROR EX	16	4.81481481	0.30092593		
TOTAL	26	16.2962963	0.62678063		

Fuente: Elaboración propia 2017

Observamos que después de resolver el diseño experimental para el olor da como resultado que hay diferencia significativa en el factor a por lo que se proseguirá a realizar el análisis de Tuckey

III-I	0.72727273	0.80753156
IIIg –II	0.83636364	0.80753156
II-I	0.89090909	0.80753156

H3 H1 H2

En el cuadro de tuckey se puede observar que hay diferencia entre la muestra 3 y la muestra 2, tanto así como la muestra 2 y la muestra 1. Por lo que se escogerá como mejor opción la muestra 2.

• **Resultados para sabor del horneado**
Cuadro N°50

Panelista	muestra n°1	muestra n°2	muestra N°3
	2	3	3
	3	3	3
	2	4	4
	3	4	4
	3	5	3
	2	4	4
	3	4	3
	4	4	4
	4	5	4
	2	3	3
	3	3	3
Total	31	42	38

Fuente: Elaboración propia 2017

Cuadro N°51
Análisis ANVA para sabor del horneado

FV	GL	SC	CM	FC	FT
TRAT	2	5.62962963	2.81481481	8.94117647	5.85
BLOQUES	8	6.07407407	0.75925926	2.41176471	3.37
ERROR EX	16	5.03703704	0.31481481		
TOTAL	26	16.7407407	0.64387464		

Fuente: Elaboración propia

Observamos que después de resolver el diseño experimental para el sabor da como resultado que hay diferencia significativa en el factor a por lo que se proseguirá a realizar el análisis de Tuckey

III-I	0.90909091	0.95618756
III-II	0.92727273	0.95618756
II-I	0.98181818	0.95618756

S3 S1 S2

En el cuadro de tuckey se puede observar que hay diferencia entre la muestra 3 y la muestra 2, tanto así como la muestra 2 y la muestra 1. Por lo que se escogerá como mejor opción la muestra 2.

• **Resultados para crocantez del horneado**
Cuadro N°52

Panelista	muestra n°1	muestra n°2	muestra N°3
	3	3	3
	2	4	3
	3	4	4
	3	4	4
	3	3	3
	4	4	4
	3	4	3
	3	5	4
	4	4	4
	3	3	3
	2	4	3
Total	33	42	38

Fuente: Elaboración propia 2017

Cuadro N°53
Análisis ANVA para crocantez del horneado

FV	GL	SC	CM	FC	FT
TRAT	2	2.74074074	1.37037037	6.72727273	5.85
BLOQUES	8	4.74074074	0.59259259	2.90909091	3.37
ERROR EX	16	3.25925926	0.2037037		
TOTAL	26	10.7407407	0.41310541		

Fuente: Elaboración propia 2017

Observamos que después de resolver el diseño experimental para el sabor da como resultado que hay diferencia significativa en el factor a por lo que se proseguirá a realizar el análisis de Tuckey

III-I	1.09060909	1.09083803
III-II	1.15454545	1.09083803
II-I	1.10636364	1.09083803

S3 S1 S2

En el cuadro de tuckey se puede observar que hay diferencia entre la muestra 3 y la muestra 2, tanto así como la muestra 2 y la muestra 1. Por lo que se escogerá como mejor opción la muestra 2.

- **Resultados para textura del horneado**
Cuadro N°54

muestra n°1	muestra n°2	muestra N°3
10.52	10.7	10.45
10.23	10.45	10.56
10.45	10.85	10.25
10.56	10.85	10.65
10.25	10.45	10.35
10.23	10.25	10.45
10.35	10.36	10.25
10.26	10.75	10.58
10.12	10.56	10.98
10.35	10.25	10.85

Fuente: Elaboración propia 2017

Cuadro N°55
Análisis ANVA para textura del horneado

FV	GL	SC	CM	FC	FT
TRATAMIENTO	2	10.934697	5.46734848	324.500899	5.39
ERROR	30	0.50545455	0.01684848		
TOTAL	32	11.4401515			

Fuente: Elaboración propia 2017

Observamos que después de resolver el diseño experimental para la textura da como resultado que hay diferencia significativa en el factor a por lo que se proseguirá a realizar el análisis de Tuckey

III-I	0.19545455	0.21094675
III-II	0.27272727	0.21094675
II-I	0.22272727	0.21094675

S3 S1 S2

En el cuadro de tuckey se puede observar que hay diferencia entre la muestra 3 y la muestra 2, tanto así como la muestra 2 y la muestra 1. Por lo que se escogerá como mejor opción la muestra 2

- Resultados para peso de la galleta en el horneado
Cuadro N°56

muestra n°1 en gr	muestra n°2 en gr	muestra N°3 en gr
12	13	13
13	12	12.5
12.3	12.5	12.6
13.2	13.2	13
12.4	13	13
12.8	12.4	12.9
12.6	12.2	12.5
13	13.2	13.1
13.1	13	13
12.5	13.1	13
13	12.8	13.2

Fuente: Elaboración propia 2017

Cuadro N°57
Análisis ANVA para el peso de la galleta en el horneado

FV	GL	SC	CM	FC	FT
TRATAMIENTO	2	0.33822424	0.16911212	3.99014743	5.39
ERROR	30	1.27147273	0.04238242		
TOTAL	32	1.60969697			

Fuente: Elaboración propia

Observamos que después de resolver el diseño experimental para la variación de peso de la galleta, nos da como resultado que no hay diferencia significativa por lo que se concluye que el peso no es afectado con el horneado.

- Conclusión: Se concluye que para obtener una galleta de huaranga aceptable y con las características óptimas la temperatura de horneado debe ser de 190°C.

- Aplicación de modelos matemáticos**
Transferencia de calor

$$Q = m * Cp (T_2 - T_1)$$

Q: calor, kilo calorías

M: Masa

Cp: calor específico Kcal/kg*°C

T₂: Temperatura final.

T₁: Temperatura inicial.

$$Q = 42.83kg * 1.203Kcal/kg * °C (190°C - 16°C)$$

$$Q = 8964.48 Kcal$$

$$Q = 37550413.8 Joules$$

Tiempo de calentamiento

$$P = \frac{Q}{T}$$

P: Potencia del horno, Watts (J/seg)

Q: Calor necesario, joules

T: Tiempo de horneado

$$62400 = \frac{37550413.8}{T}$$

$$T = 601.76 \text{ seg.}$$

$$T = 10 \text{ minutos } 2 \text{ segundos}$$

- **Discusión:**

En este experimento se horneó con una temperatura de 180°C, 190°C y 200°C el que tuvo mejor textura fue con una temperatura de 190°C. Con una menor temperatura la textura no era la deseada y faltaba cocción con la de 200°C se obtuvo una galleta quemada.

- **Conclusiones:**

En el cuarto experimento de horneado se obtuvo que la mejor temperatura es de 190°C. Teniendo previamente que realizar los diseños experimentales de olor, sabor, crocantez, textura

3. Determinación de vida útil

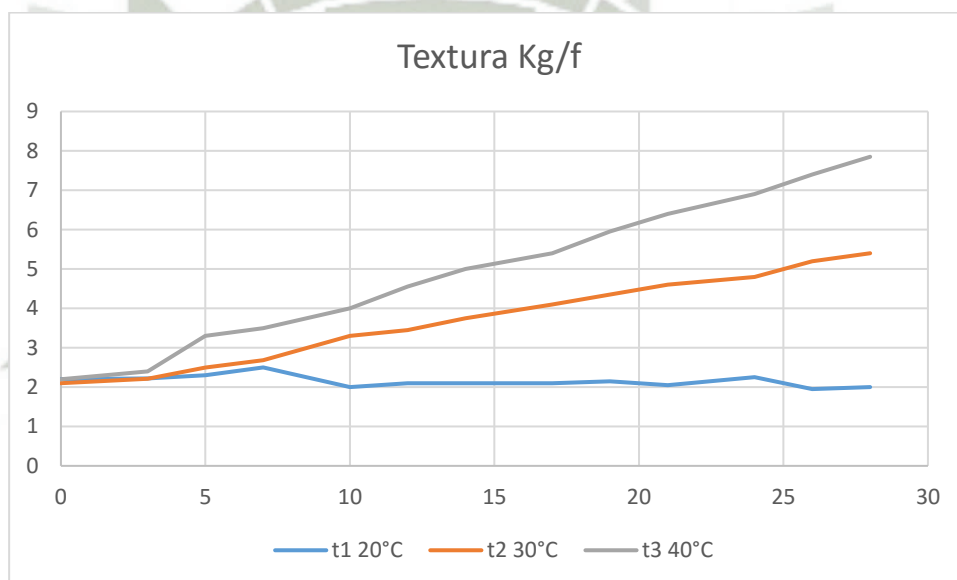
Las galletas elaboradas se almacenaron a 3 diferentes temperaturas a 20°C, 30°C y 40°C. Como parámetro de vida útil fueron textura y humedad también se evaluó organolépticamente para ver hasta qué punto podía ser su aceptabilidad.

Los resultados fueron los siguientes:

Cuadro N°58
Resultados para la textura kg f de la galleta

Día	t1 20°C	t2 30°C	t3 40°C
0	2.2	2.1	2.2
3	2.22	2.21	2.4
5	2.3	2.5	3.3
7	2.5	2.68	3.5
10	2	3.3	4
12	2.1	3.45	4.55
14	2.1	3.75	5
17	2.1	4.1	5.4
19	2.15	4.35	5.95
21	2.05	4.6	6.4
24	2.25	4.8	6.9
26	1.95	5.2	7.4
28	2	5.4	7.85

Fuente: Elaboración propia 2017



En el cuadro se puede observar la textura que se obtuvo con el texturómetro viendo que la galleta a altas temperaturas se endureció muy rápido pero a una temperatura ambiente empieza a tener una textura más blanditas.

Cuadro N°59
Resultados sensorial de la galleta

Día	t1	t2	t3
0	5	5	5
3	5	4	4
5	5	4	4
7	5	4	3
10	4	4	3
12	4	3	3
14	4	3	2
17	4	3	2
19	3	3	2
21	3	3	1
24	2	2	1
26	2	2	1
28	2	2	0

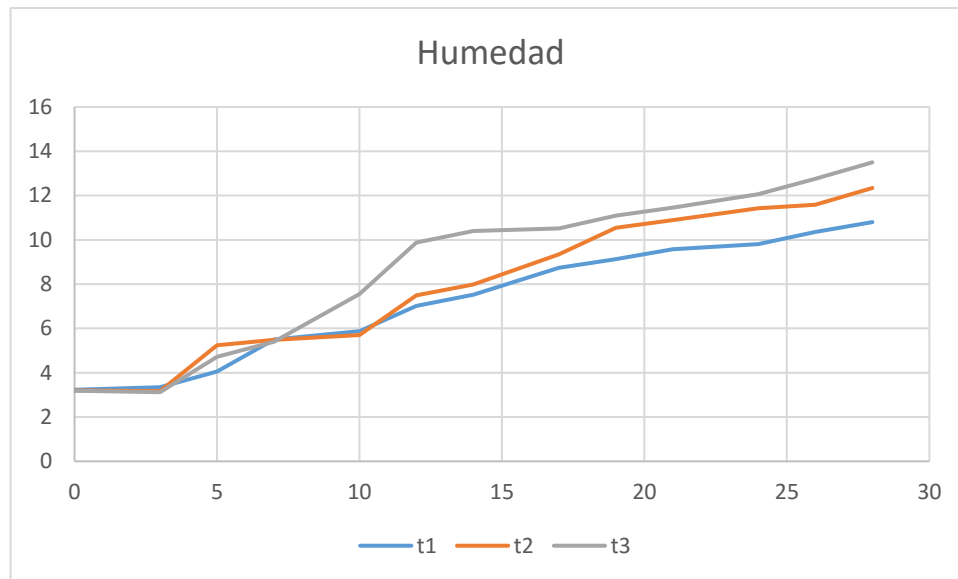
Fuente: Elaboración propia

En el cuadro se muestra que el producto es aceptable hasta el día 14 ya que en la temperatura de 40 se empezó a endurecer y llegó un punto en el que no se podía morder.

Cuadro N°60
Resultados para la humedad % de la galleta

Día	H1	H2	H3
0	3.23	3.2	3.19
3	3.34	3.17	3.12
5	4.05	5.24	4.72
7	5.5	5.48	5.4
10	5.87	5.7	7.55
12	7.02	7.49	9.88
14	7.52	7.98	10.4
17	8.73	9.35	10.52
19	9.13	10.54	11.09
21	9.57	10.89	11.45
24	9.8	11.43	12.06
26	10.35	11.58	12.76
28	10.8	12.34	13.5

Fuente: Elaboración propia



El cuadro de humedad nos damos cuenta en el día 24 se excedió un 0.06% de humedad que esta como límite en la norma técnica de pastelería, galletería y panificación (ANEXO 1).

Para poder hablar el tiempo de vida útil del producto se hizo una ecuación de Arrhenius y así tener una idea del tiempo que esta resiste

Donde:

K varía en función de la temperatura

$$K = K_{ref} \exp\left(\frac{-E_a}{R} \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_{ref}}\right)\right)$$

Donde se puede linealizar mediante la aplicación de logaritmos.

$$\ln K = \ln K_{ref} - \frac{E_a}{R} * \frac{1}{T}$$

Y=intercepto + pendiente

Donde

Y=LnK

Intercepto=LnA

Pendiente=-Ea/R

Cuadro N°61
Resultados del tiempo de vida útil de la galleta

TEMP (°C)	K	TIEMPO
5	0.1224914	57.3553617
8	0.12602306	55.7480372
10	0.12839093	54.7198976
12	0.13076913	53.7247465
15	0.13435509	52.2908247
18	0.13796244	50.9235566
20	0.1403787	50.0470395
25	0.14645678	47.9700462
28	0.15012776	46.7970622

Fuente: Elaboración propia

Recomendación:

Para una mayor duración del producto se recomienda utilizar un antioxidante natural y así incrementar la vida útil del producto.

3. Evaluación del producto final

3.1. Tratamiento a elaborar:

Se harán análisis Físico-Químico, Análisis químico proximal, Análisis Microbiológico, por último se analizará sensorialmente

a) Análisis físico-químico

Cuadro N°62
Análisis físico-químico

Criterio	Resultados
Actividad de agua	0.50
Densidad	0.1
Capacidad de retención de agua	10.48
Capacidad de hinchamiento	10.25
Capacidad de retención de grasa	10.99
Tamaño de partícula	0.02mm

Fuente: Elaboración propia

b) Análisis químico proximal

Cuadro N°63
Análisis químico proximal

Criterios	Resultados
%Humedad	7.32
%Proteínas	8.68
%Grasa	11.72
%Carbohidratos	68.59
%fibra	1.17

Fuente: Laboratorio UCSM,2017 (Ver Anexo 2)

c) Análisis microbiológico

Cuadro N°64
Análisis microbiológico

Criterios	Resultados
Recuento de microorganismos mesófilos	<10
Determinación de hongos	<10
Determinación de levaduras	<10

Fuente: Laboratorio UCSM, 2017 (Ver Anexo 2)

d) Análisis sensorial

Cuadro N°65
Análisis sensorial

Criterios	Resultados
Sabor	Dulce- Agradable
Olor	Agradable
Crocantez	aceptable

Fuente: Elaboración propia

e) PER

Cuadro N°66

Días	Peso 1	Peso 2	Peso 3	Peso 4	Peso 5	Peso 6	Peso 7	Peso 8	Peso 9	Peso 10
1	34.5	31	35.5	35.5	32	35	35	32	31	33
2	33	30.1	34	37	31	33	31.5	32	30	34
3	34.2	29.5	32.2	36.3	33.3	33	31.9	30.5	30	34
4	35.8	31	34	35.8	33	33.1	33	31.2	31	36
5	35.1	30.1	33.2	35.2	32.3	33.4	30.2	32.1	32.4	35.3
6	34.9	30.3	33.4	35	32.4	32.6	32.5	31	34.5	36
7	35	30.4	33.9	35.1	32.7	32.5	33.5	32.8	38	37.8
8	34.9	31	34.8	35.4	32.9	32	34.4	33.3	36.2	40.7
9	35.1	30	31.5	36.2	33.3	31.9	36	36.5	38	43
10	35.4	31.2	32.5	36.6	33.6	31	35	36	40.8	43.5
11	35.3	31.1	31.5	38.5	34	31	34.4	36	41.5	46
12	35.3	31.4	32.5	38	34.2	31	35.6	36	44.4	46.5
13	34	31.8	32	37.9	33.5	30.8	36	36.8	36.5	49.2
14	35	32	31.8	38.5	36.7	32	38	37.3	41.4	45
15	36.2	32.1	31.5	39	36.1	32.6	38	37.4	43.5	50
16	34.8	32.1	30.5	39.1	36.4	34.5	38.3	37.8	43.6	50.2
17	35	32.1	30.4	39.4	36.8	35	38.2	37.9	43.4	50.6
18	35.1	32.3	30	39.4	37	35.1	38.6	38.4	43.1	51
19	35.4	32.5	30.2	39.6	37.5	35.3	39.3	38.9	42.7	51.3
20	36.6	32.7	30.6	39.8	37.9	35.7	39.5	40	42.6	51.3
21	36.4	32.7	30.9	40	40	35.9	40	39.7	42.7	51.5
22	35	33	31	40.1	40	36	40.1	39.8	42.3	51.8
23	37.1	33.2	30	40	40.1	36.3	40.3	44	42.1	51.6
24	36.8	33.1	30.8	39.8	40.2	36.5	40.5	44.3	42	51.3
25	37	33.2	29.4	40.1	40	36.6	40.5	44.5	42	50
26	37	33.4	30	40.3	40	36.7	40.6	44.8	42.1	50.3
27	38.9	34	30.1	40	41.5	36.9	40.9	45	42.3	50.5
28	40	33.6	29.8	41.5	43.5	37.2	41.2	45.1	42.6	50.7
29	38	33.7	29.5	42.5	43.8	37.2	41.3	45.3	42.8	50.8
30	40	34	29	43.5	44	37.5	41.5	45.5	43	51

Fuente: Elaboración propia

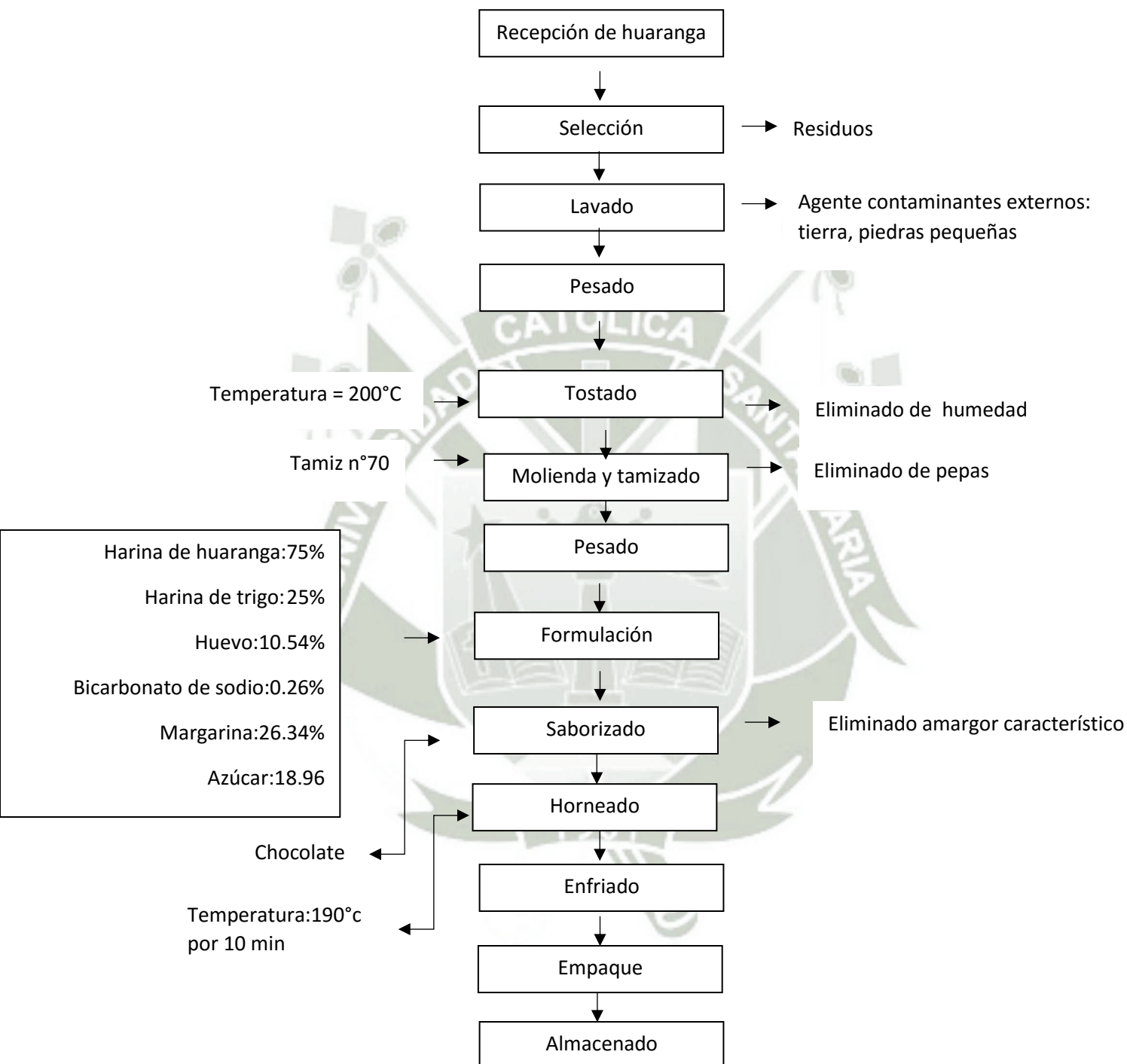
Discusión: Se elabora esta prueba con tres muestras la primera prueba peso 1,2,3,4 se le dio una galleta con formulación de 50 % de harina de Huaranga y 50% harina de trigo. Segunda prueba peso 5,6,7,8 se les dio una galleta con formulación de 75% harina de trigo y 25% harina de Huaranga. Por ultimo a los dos últimos pesos 9 y 10 se les dio la comida que siempre comen. Esta última se elaboró con el fin de comparar pesos y ver que reacción diferente se podría obtener.

4. Método Propuesto

4.1. Flujo de procesos

Diagrama N° 7

Diagrama de bloque cualitativo para obtener harina de huaranga y para la aplicación en la elaboración de galletas.



Fuente: Evaluación propia 2017

Capítulo IV

Propuesta a nivel planta piloto e industrial

4.1. Cálculos de ingeniería

4.1.1. Capacidad y localización de la planta

4.1.1.1. Estudio de mercado

En el estudio de mercado analizamos la oferta y la demanda de productos similares al que se quiere introducir al mercado también analizamos los precios y la distribución para así tener una idea más concreta de las necesidades de consumo del comprador y poderlas satisfacerlas.

Producción de galletas

Según el cuadro de producción de galleta desde el año 2006 hasta el 2012 se puede observar que los resultados tienen un comportamiento creciente aunque en el año 2009 no se tuvo una buena producción pero después fue creciente teniendo un promedio de 101.46 T.M/año.

Cuadro N°67
Producción de galletas anual

Año	Total anual (Toneladas)
2006	78,604
2007	88,431
2008	101,339
2009	99,267
2010	107,497
2011	113,882
2012	121,219

Fuente: comité de fabricación de galletas de la SIN

Precisó Alejandro Daly, presidente del Comité de Molinos de la Sociedad Nacional de Industrias (SIN). Dijo que la producción de galletas está creciendo un 2% por año por lo que en el 2016 se estuvo con una producción de 154,293 toneladas por año así que para el 2027 se tendría una producción de 226,937 toneladas por año

Cuadro N° 68
Proyección de producción de galletas anual

AÑO	TM / Año
2013	127,878
2014	134,481
2015	141,085
2016	147,689
2017	154,293
2018	160,896
2019	167,500
2020	174,104
2021	180,708
2022	187,311
2023	193,915
2024	200,519
2025	207,131
2026	213,737
2027	226,937

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 69
Demanda de galletas

Año	Total anual (Toneladas)
2006	87537.69
2007	97171.9
2008	104213.2
2009	108487.5
2010	114699.2
2011	121993.2
2012	130156.6

Fuente: INEI

Cuadro N° 69
Proyección de demanda de galletas

AÑO	TM / Año
2013	136034.946
2014	142748.708
2015	149462.469
2016	156176.231
2017	162889.993
2018	169603.755
2019	176317.516
2020	183031.278
2021	189745.04
2022	196458.802
2023	203172.564
2024	209886.325
2025	216600.087
2026	223313.849
2027	230027.611

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 70
Demanda insatisfecha

AÑO	TM / Año
2006	8,934
2007	8,741
2008	2,874
2009	9,221
2010	7,202
2011	8,111
2012	8,938
2013	8,157
2014	8,267
2015	8,377
2016	8,487
2017	8,597
2018	8,707
2019	8,817
2020	8,927
2021	9,037
2022	9,147
2023	9,257
2024	9,367
2025	9,477
2026	9,587
2027	9,697

Fuente: Elaboración propia

4.1.2. Capacidad de producción

Capacidad de planta es la máxima cantidad de producción sin forzar la planta, también es la determinación de la superficie necesaria para la realización de las operaciones y así conformar el estudio económico para que el proyecto sea factible.

Modelo matemático de tamaño de planta

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

Donde:

CP: capacidad de producción: Kg/año

A:días de trabajo/año

B: turnos de trabajo /día,(turnos de 8 horas)

C:Horas de trabajo /día,(turno de 8 horas)

D:Unidades de producción/horas,(Kg/hr)

E:Paradas por mantenimiento (días/año)

Desarrollo:

Alternativa I

A:300 días

B: 1 turno/día

C:8 hrs/día

D: 200 tn/año

E: 65 días

$C_p = (200 \text{ tn/año}) * (1 \text{ año}/300 \text{ días}) * (1 \text{ día} / 1 \text{ turno}) * (1 \text{ turno}/ 8 \text{ hrs}) =$
80kg/hora

$C_p = 80 \text{ kg/hora}$ de galletas de producirá a lo largo del año

Cantidad de envases

$C_p = 80 \text{ kg}$

cantidad de galletas que van en cada envase = 4

$80 \text{ kg} * 1000 = 80000 \text{ gr}$

$80000 / 4 = 20000 \text{ envases}$

Alternativa II

A:300 días

B: 1 turno/día

C:8 hrs/día

D: 130 tn/año

E: 65 días

$C_p = (130 \text{ tn/año}) * (1 \text{ año}/300 \text{ días}) * (1 \text{ día} / 1 \text{ turno}) * (1 \text{ turno}/ 8 \text{ hrs}) =$
54kg/hora

$C_p = 54 \text{ kg/hora}$ de galletas de producirá a lo largo del año

Cantidad de envases

$C_p = 54 \text{ kg}$

cantidad de galletas que van en cada envase = 4

$54 \text{ kg} * 1000 = 54000 \text{ gr}$

$54000 / 4 = 13500 \text{ envases}$

Alternativa III

A:300 días

B: 1 turno/día

C:8 hrs/día

D: 100 tM/año

E: 65 días

$C_p = (100 \text{ tn}/1 \text{ año}) * (1 \text{ año}/300 \text{ días}) * (1 \text{ día} / 1 \text{ turno}) * (1 \text{ turno}/ 8 \text{ hrs}) =$
40kg/hora

$C_p = 40 \text{ kg/hora}$ de galletas de producirá a lo largo del año

Cantidad de envases

$C_p = 40 \text{ kg}$

8= cantidad de galletas que van en cada envase

$40 \text{ kg} * 1000 = 40000 \text{ gr}$

$40000 / 4 = 10000 \text{ envases}$

4.1.3. Localización de planta:

Estudio cuidadoso que debe hacerse para determinar el sitio o lugar más conveniente para el establecimiento de una planta, buscando las operaciones más óptimas.

Se refiere a la ubicación de una planta industrial de tal manera que se logre una máxima rentabilidad del proyecto o el mínimo de los costos unitarios

Factores más importantes:

- Factores relacionados con la inversión
- Factores relacionados con la gestión

Factores:

- Terreno
- Construcción
- Mano de obra
- Materia prima
- Energía
- Agua
- Cercanía de la materia prima
- Cercanía del producto al mercado
- Seguridad
- Factor ambiental

Según lo que observamos anteriormente, se puede identificar la macro u micro localización de la planta procesadora de mistela a partir de manzana y para esto propondremos 3 regiones del Perú y vamos a utilizar una escala de calificación de 700%.

Cuadro N°68
Grado de ponderación

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

Fuente: Elaboración propia 2017

Cuadro N°69
Escala de calificación

Escala de calificación	%
Excelente	5
Muy bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Mala	1

Fuente: Elaboración propia 2017

Macro localización

La macro localización consiste que a través de un análisis preliminar, descartar los sectores geográficos que no nos serian de mucha ayuda para la correcta elaboración del proyecto

Nos permite a través de análisis preliminar, descartar el número de posibilidades, descartar sectores geográficos que no corresponden a los factores requeridos para la correcta elaboración del proyecto.

Se tiene tres opciones

- Alternativa I: Arequipa -Pedregal
- Alternativa II: Ica
- Alternativa II: Lima

Micro localización :

La micro localización consiste que a través de un análisis preliminar, descartar los lugares exactos de ubicación de la planta para que el proyecto se pueda

elaborar ampliamente y correctamente sin que haya ningún factor de contaminación cerca que pueda afectar al producto por obtener.

Se tiene 3 opciones:

- Pedregal
- Parque industrial
- Santa Elena (Ica), zona industrial



Cuadro N°70
Macro localización de la planta de Galletas de Huaranga

Factores	Nro	Ponderacion	Ica	Arequipa	Lima
Terreno					
Costo		15	60	45	45
disponibilidad	1	10	40	30	30
construccion					
Costo	2	25	75	100	50
Mano de obra					
Costo		30	120	90	90
disponibilidad		20	60	40	40
Tecnificación	3	25	100	75	100
materia prima					
Costo		40	200	120	160
disponibilidad	4	35	175	105	140
Insumos					
Costos		15	60	60	45
disponibilidad	5	10	40	50	50
Energia					
Costo		30	90	90	90
disponibilidad	6	20	80	80	60
Agua					
Costo		30	90	90	90
disponibilidad		20	80	80	80
Calidad	7	25	75	100	100
cercania MP					
Acceso		20	100	60	80
costo transporte	8	30	120	90	90
cercania de insumo					
Acceso		20	60	80	100
costo de transporte	9	30	120	120	90
cercano de mercado					
Costo		20	60	80	80
costo de transporte	10	30	120	120	90
Seguridad	11	25	100	75	75
Factor ambiental	12	50	200	150	150
Total		575	2225	1930	1925

Fuente: Elaboración propia 2017

Cuadro N°71
Micro localización de la planta de galletas de huaranga

Factores	Nro	Ponderacion	Pedregal	Parque industrial	Santa Elena
Terreno	1				
Costo		15	60	45	75
disponibilidad		10	30	40	40
construccion	2				
Costo		25	75	75	100
Mano de obra					
Costo	3	30	90	120	120
disponibilidad		20	60	80	100
tecnificacion		25	75	100	100
materia prima	4				
Costo		40	160	120	200
disponibilidad		35	140	105	140
Insumos	5				
Costos		15	45	60	45
disponibilidad		10	30	40	30
Energia	6				
Costo		30	120	90	120
disponibilidad		20	80	80	80
Agua	7				
Costo		30	90	90	120
disponibilidad		20	60	80	80
Calidad	8	25	50	100	100
cercania MP					
Acceso		20	80	60	100
costo transporte	9	30	90	60	120
cercania de insumo					
Acceso		20	60	80	80
costo de transporte	10	30	90	120	90
cercano de mercado					
Costo		20	60	80	80
costo de transporte	11	30	90	120	120
Seguridad		25	75	75	100
Factor ambiental	12	50	150	150	200
Total		575	1860	1970	2340

Fuente: Elaboración propia 2017

- **Conclusiones de macro y micro localización :**

En el cuadro de macro localización:

- se puede observar que es más beneficiosa la región de Ica ya que como se puede analizar con respecto a la materia prima es el lugar más indicado para la buena conservación y para al momento de adquirirla no se tenga mayor problema y así sea más sencilla su traslado hacia la planta.
- También uno de los factores que favoreció para la elección de esta región es el costo de terrenos y disponibilidad de ellos
- El costo de construcción es uno de los factores que favorece puesto que es más económico que en otras regiones .

En cuanto a la micro localización :

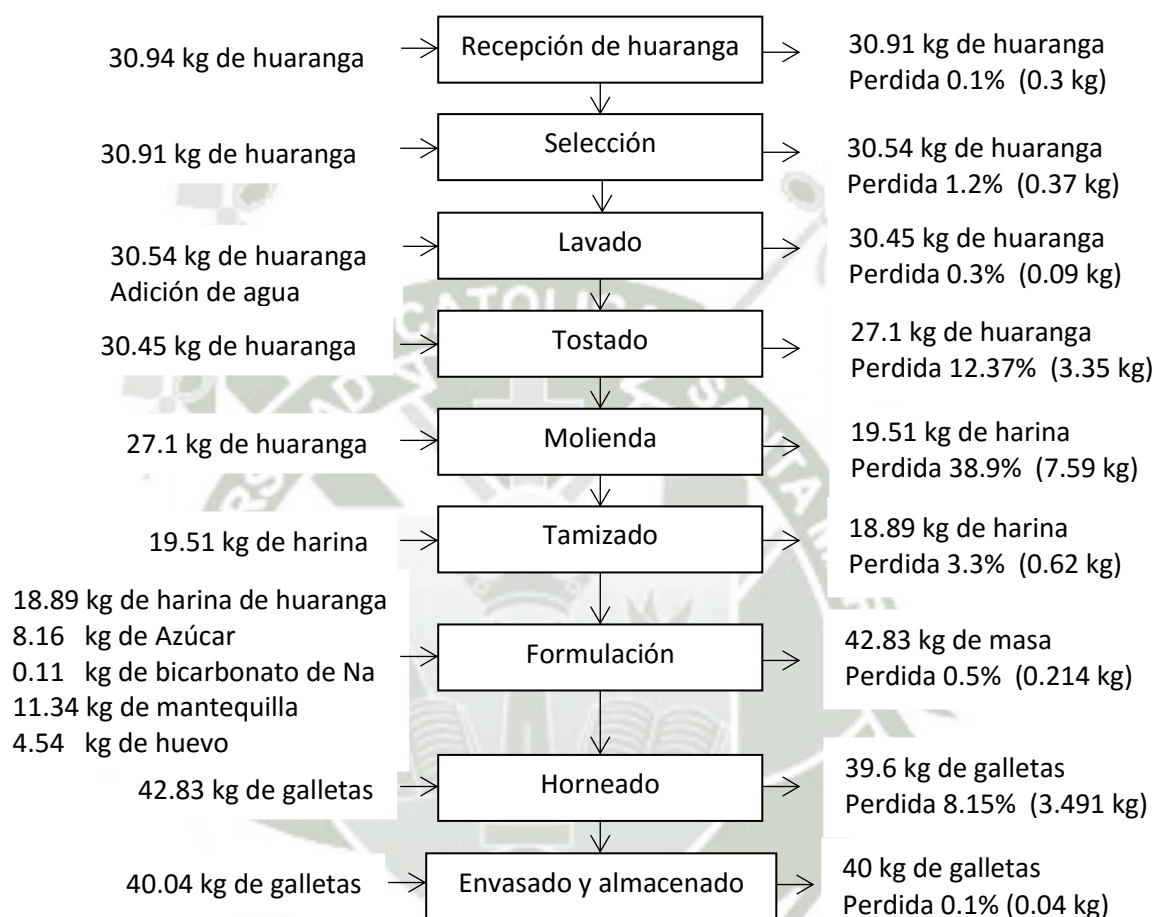
- Se obtuvo mejores resultados en Santa Elena ya que aparte que es zona industrial en Ica nos conviene por la cercanía de la materia prima beneficiándonos también en el transporte
- Otro punto que nos favorece es la cantidad masiva de mano de obra que se puede encontrar.

4.1.4. Balance macroscópico de la materia

Se trabajara con la alternativa III la cual nos dice que la mejor opción será trabajar con 1000 envases con 40000 gr

Balance realizado a base de un día de producción

Diagrama N°: 8
Diagrama de bloques para balance macroscópico de materia



4.1.5. Balance macroscópico de energía

En el secado de la huaranga

Calor específico de la huaranga

Carbohidratos: 58.25%

Proteínas: 11.07%

Grasa: 13.94%

Cenizas: 0.99%

Humedad: 0.97%

Reemplazando

$$C_p = 1.424(0.582) + 1.549(0.110) + 1.675(0.1394) + 0.837(0.0099) + 4.187(0.0097)$$

$$C_p = 1.0714077 \text{ KJ/Kg}^\circ\text{C}$$

$$C_p = 0.107 \text{ Kcal /kg}^\circ\text{C}$$

En esta parte se elaborará un balance de energía en la parte de tostado y molienda de la vaina esta parte se cuenta con dos diferentes equipos que es el horno, la moladora de martillos.

Equipo: el horno

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

$$Q = 10000 * (0.107) * (200 - 190)$$

$$Q = 10700 \text{ Kcal/hr}$$

Equipo: molino de martillos

Entra a una temperatura de 20° y sale a una temperatura de 28°C

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

$$Q = 9500 * (0.107) * (28 - 20)$$

$$Q = 8132 \text{ Kcal/Kg } ^\circ\text{C}$$

Se pasa a la segunda parte que es la de mezclado donde se utiliza un solo equipo que es la batidora

Considerando lo siguiente:

$$C_p \text{ harina} = 0.310.427 \text{ Kcal/kg}^\circ\text{C}$$

Cp de margarina: 0.427 Kcal/kg°C

Cp de la azúcar: 0.15 kcal/kg°C

Cp polvo de hornear: 0.209 kcal/kg°C

Cp harina de huaranga = 0.107 Kcal /kg°C

Cp total = 1.203 Kcal/kg°C

Para la batidora

Entra a una temperatura de 18° y sale a una temperatura de 35°C

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

$Q = 12000 \cdot (1.203) \cdot (35 - 18)$

$Q = 245412$

Se pasa a la última parte que es el horneado donde se utilizara el horno
Donde se hallara primero el Cp de la galleta.

Carbohidratos: 68.59%

Proteínas: 8.68%

Grasa: 11.72%

Cenizas: 2.52%

Humedad: 7.32%

$Cp = 1.424(0.6859) + 1.549(0.868) + 1.675(0.1172) + 0.837(0.0252) + 4.187(0.0732)$

$Cp = 2.6684654 \text{ KJ/Kg}^\circ\text{C}$

$Cp = 0.2668 \text{ Kcal /kg}^\circ\text{C}$

En el horno

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

$Q = 12500 \cdot 0.2668 \cdot (200 - 195)$

$Q = 16675 \text{ Kcal/Kg}^\circ$

4.1.6. Cálculo de diseño de equipos y maquinarias

4.1.6.1. Batidora

- Los cálculos están predichos para 1 hora de trabajo
- Volumen de masa a procesar

$$Vol. = \frac{Masa}{\rho_{promedio}}$$

ρ Harina de huaranga (43.9%)	=	665 kg/m ³
ρ Azúcar (18.96%)	=	1041.03 kg/m ³
ρ Bicarbonato de Na (0.26%)	=	650 kg/m ³
ρ Mantequilla (26.34%)	=	928.08 kg/m ³
ρ Huevo (10.54)	=	920 kg/m ³

$$\rho_{promedio} = 665*(0.439) + 1041.03*(0.1896) + 650*(0.0026) + 928.08*(0.2634) + 920*(0.1054)$$

$$\rho_{promedio} = 832.43 \text{ kg/m}^3$$

$$Vol. = \frac{40 \text{ kg}}{832.43 \text{ kg/m}^3}$$

$$Vol. = 0.04805 \text{ m}^3$$

$$Vol. = 48.05 \text{ lt}$$

- Se debe tener en cuenta que la batidora tiene agitadores por lo que se aumentara 40% por seguridad.

$$Vol. total = 67.27 \text{ lt}$$

4.1.6.2. Dimensiones del tanque de almacenamiento o silo

Volumen de la carga diaria: 0.067 m³/batch y 2.01 m³/mes

Número de Tanques: 3

Altura del tanque: 2 m.

$$V_{tanque} = \frac{\pi D^2 H}{4}$$

D: Diámetro del tanque

H: Altura del tanque

$$2.01 = \frac{\pi D^2 H}{4}$$

$$8.04 = \pi D^2 2$$

$$\frac{8.04}{(\pi * 2)} = D^2$$

$$D = 1.1312 \text{ m}$$

Características de los tanques de almacenamiento:

D: 1.13 m.

H: 2 m.

4.1.6.3. Horno

- La capacidad de producción de este horno es de:

$$Cap = \frac{40 \text{ kg}}{\text{hora}} * \frac{\text{galleta}}{0.010 \text{ kg}} = 4000 \text{ galletas/batch}$$

El horno que se diseñara tiene ventiladores los cuales cumplirán la función de recircular el aire y los gases, la temperatura del horno se controlara automáticamente programando así la temperatura a la que se quiere llegar, contará con una luz interna la cual ayudara a ver los productos dentro este horno será eléctrico.

Calor necesario para la cocción:

Cada horneada se realiza en 10 min y se cocinan 4000 galletas considerando un peso de 10gr/galleta.

$$M(\text{galletas}) = (4000 \text{ galletas}) \times (10 \text{ gr/galletas}) = 40 \text{ kg/batch}$$

4.1.7. Calculo de diseño de equipos y maquinarias

- Balanza**
 - Función : Pesar la materia prima
 - Número de Unidades: 1
 - Capacidad : 50 kilogramos
 - Material : Acero estructural
 - Dimensiones : Largo = 0.8 m
Ancho = 0.8 m
Altura = 0.8 m
- Balanza analítica**
 - Función : Pesar insumos
 - Número de Unidades: 1

- Capacidad : 500 gr
- Material : Acero estructural
- Dimensiones : Largo = 0.2 m
Ancho = 0.2 m
Altura = 0.15 m

- **Batidora**

- Función : Mezcla homogénea de ingredientes
- Número de Unidades: 1
- Capacidad : 48.05 litros
- Material : Acero estructural y acero inoxidable
- Potencia de motor : 1 HP , 220 voltios
- Dimensiones : Largo = 0.69 m
Ancho = 0.4 m
Altura = 0.95 m

- **Amasadora**

- Función : Distribución homogénea del conjunto
- Número de Unidades: 1
- Capacidad : 44kg
- Material : Acero inoxidable
- Potencia de motor : 1.5 HP , 220 voltios
- Dimensiones : Largo = 0.86m
Ancho = 0.55m
Altura = 0.74 m

- **Horno**

La capacidad de este horno que

- Función : Hornear las galletas
- Número de Unidades: 1
- Capacidad : 4000 galletas/batch
- Material : Acero inoxidable
- Potencia de motor : 62.4 HP , 220 voltios
- Dimensiones : Largo = 0.98 m
Ancho = 0.70 m
Altura = 0.95 m

- **Envasadora - selladora**

- Función : Sellar las bolas y empaquetar las galletas
- Número de Unidades: 1

- Capacidad : 5 unidades
- Material : Acero inoxidable
- Potencia de motor : 1 HP , 50 Hz
- Dimensiones : Largo = 0.3 m
Ancho = 0.25 m
Altura = 0.47 m

- **Molino de martillo**

- Función : moler la vaina
- Número de Unidades: 1
- Capacidad : 0.5 toneladas
- Material : Acero inoxidable
- Potencia de motor : 1 HP , 50 Hz
- Dimensiones : Largo = 1.05 m
Ancho = 0.6 m
Altura = 0.63 m

- **Silo**

- Función : Almacenar la materia prima
- Número de Unidades: 3
- Capacidad : 2.01m³
- Material : Acero inoxidable
- Potencia de motor : 1 HP , 50 Hz
- Dimensiones : Largo = 1.13 m
Ancho = 0.25 m
Altura = 2.0 m

4.1.6. Requerimientos de insumos y servicios auxiliar

- **Insumos**

Requerimientos de insumos diarios y anuales

Cuadro N° 72
Requerimientos de Insumos

Insumo	Cantidad diaria	Total kg/año
Bicarbonato de sodio	83.2 gr	24.96 kg

Fuente: Elaboración Propia 2017

Envases y Embalajes:

Se utiliza bolsas de polietileno

Cuadro N° 73
Requerimiento de Envases y Embalajes

Insumo	Cantidad diaria	Total año
Bolsas	8000	2400000
Cajas	54	16000

Fuente: Elaboración Propia 2017

- Servicios Auxiliares**

Requerimiento Agua

Cuadro N° 74
Requerimiento de Agua

Especificación de Uso	Cantidad (m3/día)	Cantidad (m3/año)
Agua para el proceso	0.25	75
Agua para limpieza de Equipos	0.09	27
Agua para limpieza de SSHH	0.07	21
Agua para jardines	0.09	27
Agua de Almacenamiento	0.35	105
Agua para otros servicios	0.5	150
TOTAL	1.35	405

Fuente: Elaboración Propia 2017

Costo Anual de consumo de Agua:

Costo por m3: S/. 3.020

Costo anual de Agua: S/. 1223.1 por m3

Energía Eléctrica:

Cuadro N° 75
Requerimiento de Energía Eléctrica

Maquinaria	Potencia HP	Potencia Kw	N°	Potencia Total	Función Hr	Consumo Kw – hr/día
Balanza Eléctrica	0.2	0.15	2	0.3	1	0.3
Horno	1.5	1.125	1	1.125	8	9
Batidora	1	0.75	1	0.75	4	3
Amasadora	1.5	1.125	1	1.125	4	4.5
Molino de martillos	1	0.75	1	0.75	4	3
selladora	1	0.75	1	0.75	8	6
TOTAL Kw*hr/día						25.8
TOTAL Kw*hr/año						7740

Fuente: Elaboración Propia 2017

Se va a considerar el 15% de la energía consumida para imprevistos:

Entonces:

Imprevistos = 7740kw-hr/año *1.15

Imprevistos = 8901 kw-hr/año

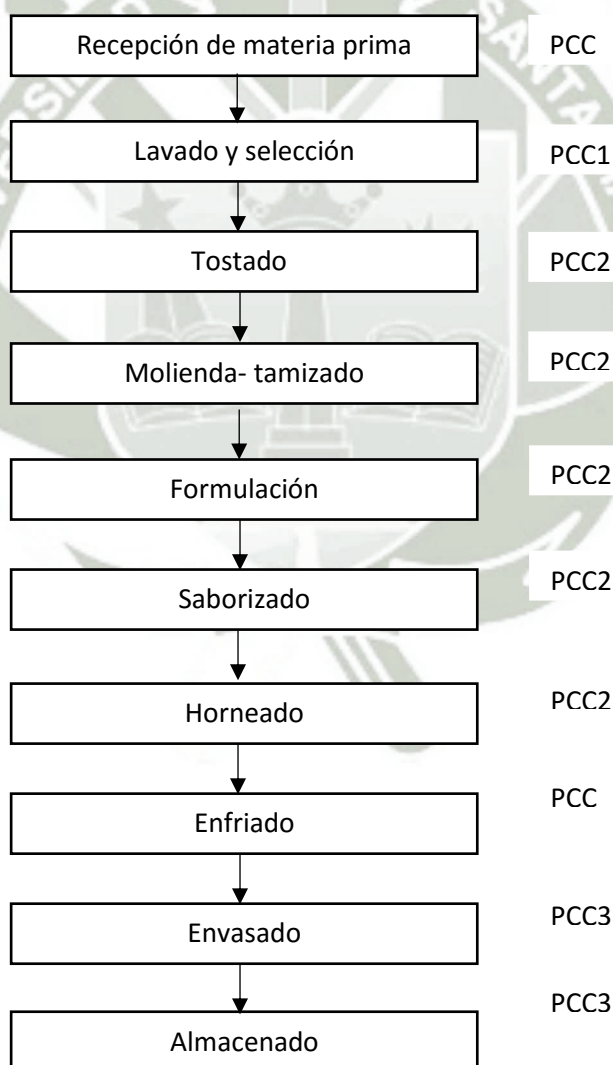
4.1.7. Manejo de sistemas normativos

Política de calidad HACCP

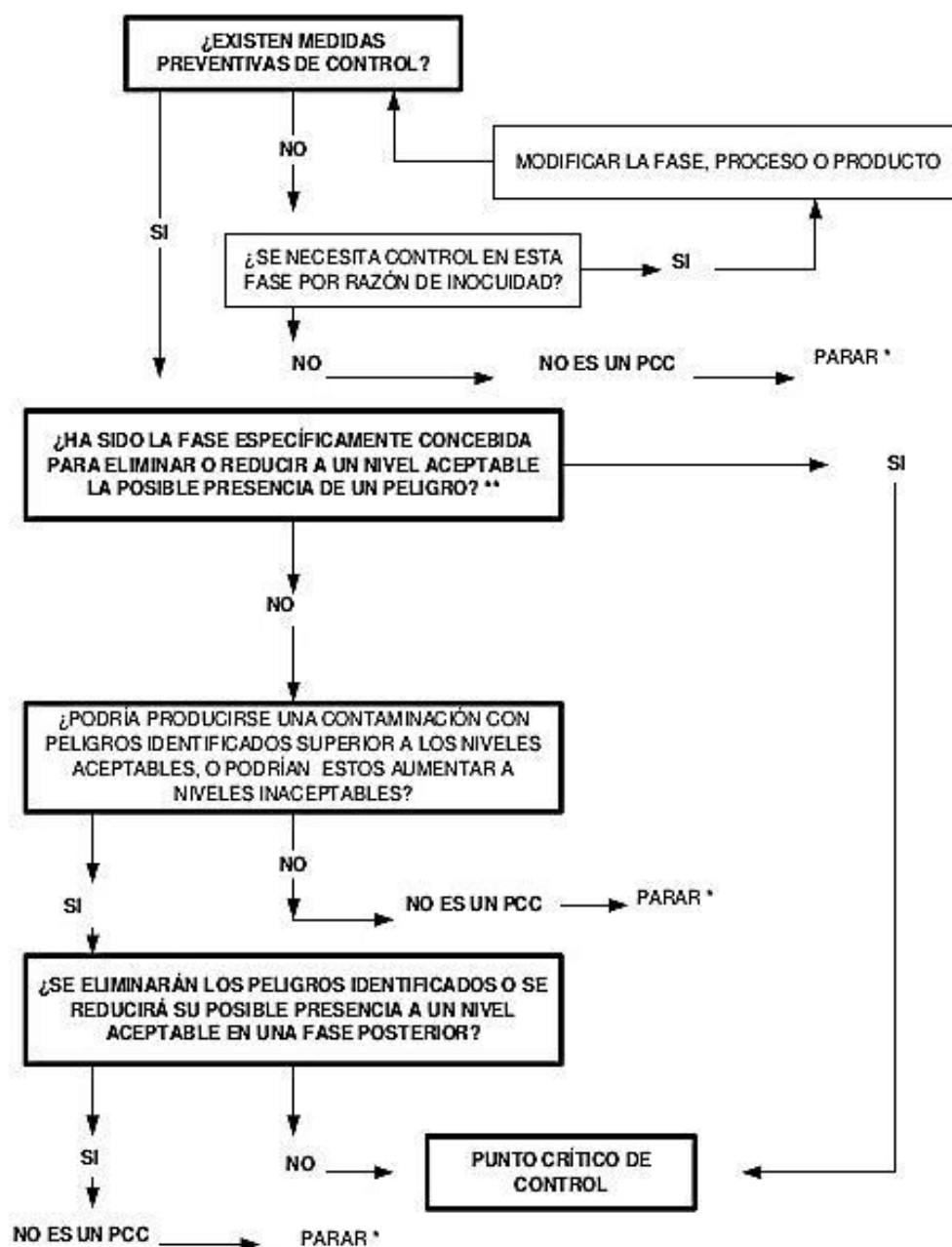
HACCP es un sistema que te ayuda a la mejora de los recursos a utilizar en la elaboración de la producción de los alimentos y así encontrar los puntos críticos o problemática que se pueden presentar a lo largo del proceso.

Uno de los propósitos de la elaboración del plan HACCP es plantear los posibles riesgos que se puede tener en el proceso y plantear una solución

Puntos críticos del proceso a realizar en planta a nivel industrial



Árbol de decisiones para los PCC (Puntos Críticos de Control)



*Pasar al siguiente peligro identificado del proceso descrito.

**Los niveles aceptables o inaceptables necesitan ser definidos teniendo en cuenta los objetivos cuando se identifican los PCC en el HACCP.

4.1.8. Control de HACCP

Procesos	Riesgos	Medidas preventivas	Limite critico	Seguimiento	Medidas correctivas
Recepción de materia prima	Presencia microbiana	Buenas condiciones de Adquisición de la vaina	Calidad de la vaina Dureza y forma de la vaina	Control físico y microbiológico	Rechazo de materia prima deteriorada no apta para el proceso
Lavado y selección	Presencia microbiana Presencia de partículas extrañas (pasto, tierra, insectos)	Estricto control y cuidado	Cumplir con especificaciones técnicas	Inspección visual de la vaina	Repetición del proceso de limpieza y selección
Tostado	Quemar toda la vaina por exceso de temperatura Presencia de partículas extrañas.	Temperatura y tiempo adecuado aplicado	No más de 190°C	Control de temperatura y desinfección del equipo a usar	Constante control de temperatura del equipo
Molienda y tamizado	Contaminación por agentes físicos	Limpieza y desinfección de máquina y del área a trabajar	Cumplir con las normas de limpieza	Emplear técnicas adecuadas de limpieza y desinfección	Control de desinfección y limpieza
Formulación	Adición inadecuada de los insumos Adquisición del producto final con sabor extraño	Control en el pesado y manipulación de los insumos	Cumplir con las especificaciones	Control de los insumos y control visual	Constante mantenimiento de los instrumentos de pesado

Saborizado	Adición inadecuada de la cantidad del saborizante	Control en la medición del saborizante	Cumplir con las especificaciones del proceso	Control visual	Limpieza y desinfección del instrumental
Horneado	Quemar la masa por exceso de temperatura	Temperatura y tiempo adecuado	No más de 180°C	Control de temperatura	Constante control de temperatura del equipo
Enfriado	Contaminación microbiológica	Inocuidad en el área	Condiciones de manipulación	Uso de temperatura adecuada	Constante control de temperatura Control de desinfección y limpieza
Envasado	Presencia de agentes físicos	Limpieza y desinfección del envase y del área	Cumplir con las normas de limpieza	Emplear técnicas adecuadas de limpieza y desinfección	Control de limpieza y desinfección
Almacenado	Contaminación microbiológica por mal envasado	Control en el envasado y control de temperatura	Respetar la Temperatura requerida	Limpieza y desinfección del área Control de hongos y levaduras	Control de temperatura de limpieza y desinfección de equipo

Fuente: elaboración propia 2017

4.1.9. Seguridad e higiene industrial

4.1.9.1. Seguridad industrial ecología y medio ambiente:

El control activo de los ambientes que nos rodean y especialmente en donde se encuentran las fábricas productivas se ha vuelto en una prioridad para cuidar el medio ambiente y para disminuir los problemas de contaminación que actualmente tenemos a nivel global. Tenemos que ser amigables con el medio ambiente, ya que de esta obtenemos todos los recursos para nuestra producción.

Impacto de las empresas al ambiente

Hay que tener presente que la vida que tiene el hombre está directamente relacionada y afectada por la naturaleza y todo lo que conlleva sus recursos, suministros, energía, etc. Pero tampoco hay que dejar de lado todo lo que conlleva estar expuesto a agresiones de la naturaleza como pueden ser las plagas, enfermedades, inclemencias climáticas, entre otras. En todas las posiciones, la naturaleza nos da muchos beneficios que podemos aprovechar y debemos cuidar ya que no son ilimitadas y de estas dependemos la sostenibilidad del ambiente tanto así como de la naturaleza y hasta de la propia empresa. En el otro caso la naturaleza también puede afectar directamente a la elaboración del producto, ya sea por las inclemencias climáticas o plagas que afecten a la materia o producto final.

Medidas para la conservación de aguas

Las medidas que se recomiendan son las siguientes:

- Utilizar agua de forma cuidadosa, solo la cantidad que se necesita y sin dejar residuos en el agua residual.
- Disponer de buena forma los residuos sólidos, líquidos y gaseosos antes de eliminarlos o transformarlos para así no contaminar.
- Utilizar los detergentes y desinfectantes en proporción adecuada y si es posible obtener aquellos que tengan un menor enjuague para su uso.
- Utilizar en agua a presión para que así se gaste menos agua en el enjuague y también utilizar mejor en los procesos de limpieza que es donde más se gasta el agua.
- Hacer un estudio en donde evaluemos la capacidad de agua que se necesite para cada proceso y optimizar lo mejor posible el uso del agua.

Tratamiento de aguas de desecho

Para el tratamiento de las aguas residuales, hay que tener en cuenta varios procesos por los cuales tiene que pasar el agua para su purificación, esta puede ser para su reutilización

o también para su desecho al medio ambiente, para los cuales se desarrollan los siguientes pasos:

- Tratamientos preliminares: aunque no estén reflejadas en un proceso en sí, sirven para aumentar la efectividad de los tratamientos posteriores. Las aguas residuales que fluyen desde los alcantarillados a las plantas de tratamiento de aguas residuales, son muchas y variadas la cantidad de flujos que se tienen dentro de la planta, por eso se tiene que tener una forma de separación simple de desechos y para esto son utilizados los tamices, las rejas, los micro-filtros, etc.
- Tratamientos primarios: Aquí se realiza una eliminación de los sólidos que se tienen suspendidos utilizando los métodos físicos y más exactos que en los tratamientos preliminares.
- Tratamiento secundario: En esta operación se procede a la eliminación de la materia orgánica mediante procesos de degradación de la materia con microorganismos o minerales indicados para su degradación.
- Tratamiento terciario: Es la refinación total del agua residual, así obteniendo ya efluentes limpios y sin ningún tipo de contaminante, este tipo de agua es casi similar a la potable, por lo cual no producirá efectos negativos hacia el ambiente.

1.1.1. Estructura organizacional:

Los diferentes puestos de distribución se nombrarán a continuación de forma descendentes lo que quiere decir que se nombrarán del cargo mayor al cargo menor respetando siempre que cada persona que trabaje en esta empresa es reconocido por el trabajo y empeño.

- Accionistas
- Directorio
- Gerente general
- Departamento de producción
 - Jefe de planta
 - Obreros
 - Jefe de control de calidad

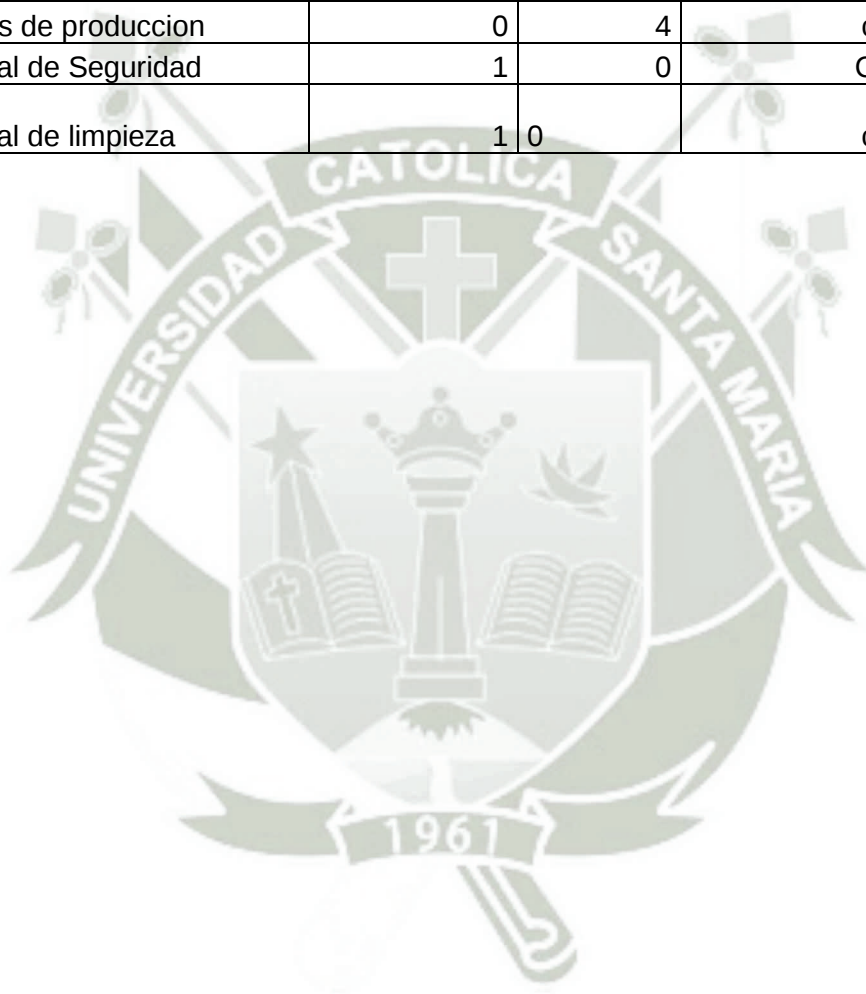
- Departamento de administración
 - Jefe de administración
 - Jefe de ventas
 - Secretaria
 - recepcionista
 - Personal de ventas
- Personal de limpieza
- Personal de seguridad

Diagrama N°: 10
Organización de la empresa industrial



Cuadro N°:76
Personal requerido por la empresa

Cargo	Empleados	Obreros	Categorías
Gerente general	1	0	Calificado (ingeniero)
Jefe de administración	1	0	Ingeniero
jefe de producción	1	0	Ingeniero
jefe de ventas	1	0	Marketing
personal de ventas	2	0	calificado
Secretaria	3	0	contabilidad
Obreros de produccion	0	4	calificado
personal de Seguridad	1	0	Calificado
personal de limpieza	1	0	calificado



1.1.1. Áreas requeridas en planta :

Cuadro N° 77
Requerimiento de terreno y construcciones

Conceptos	M ²
Área de fabricación	
área de proceso	200
almacén de materia prima	12
área de recepción de materia prima	8
almacén de producto terminado	12
oficina de planta	7
laboratorio	16
Total de área de fabricación	255
área de administración	
oficina de gerencia	15
oficina de producción	15
oficina de servicio al cliente	10
recepción	8
oficina de venta	15
servicios higiénicos	9
Total de área de administración	72
Área de servicio	
cafetería	20
servicio higiénico varón	9
servicio higiénico dama	9
vestuario varón	12
vestuario dama	12
área de material de limpieza	8
taller de mantenimiento	13
total área de servicio	83
otras áreas	
jardines	150
área de parqueo	90
área libre	250
área de carga y descarga	100
otras áreas	590
Área total	1000

Fuente: Elaboración Propia

Método de Distribución: SLP

El Método SLP (systematic layout planning) se utiliza para la cualitatividad al distribuir la planta también debe integrar numerosas variables interdependientes, una buena distribución puede reducir al mínimo los costos como el manejo de materiales y el almacenamiento.

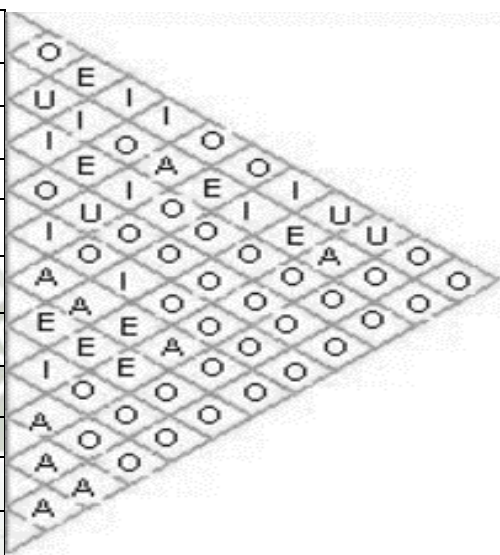
Figura N°
Simbología del método SLP

Letra	Orden de proximidad	Valor en líneas
A	Absolutamente necesaria	—————
E	Especialmente importante	=====
I	Importante	=====
O	Ordinaria o normal	=====
U	Unimportant(sin importancia)	=====
	Indeseable	~~~~~
X	Muy indeseable	~~~~~

DIAGRAMA N°11

Ordenamiento de los Equipos y Maquinarias en el Area de Proceso (SLP)

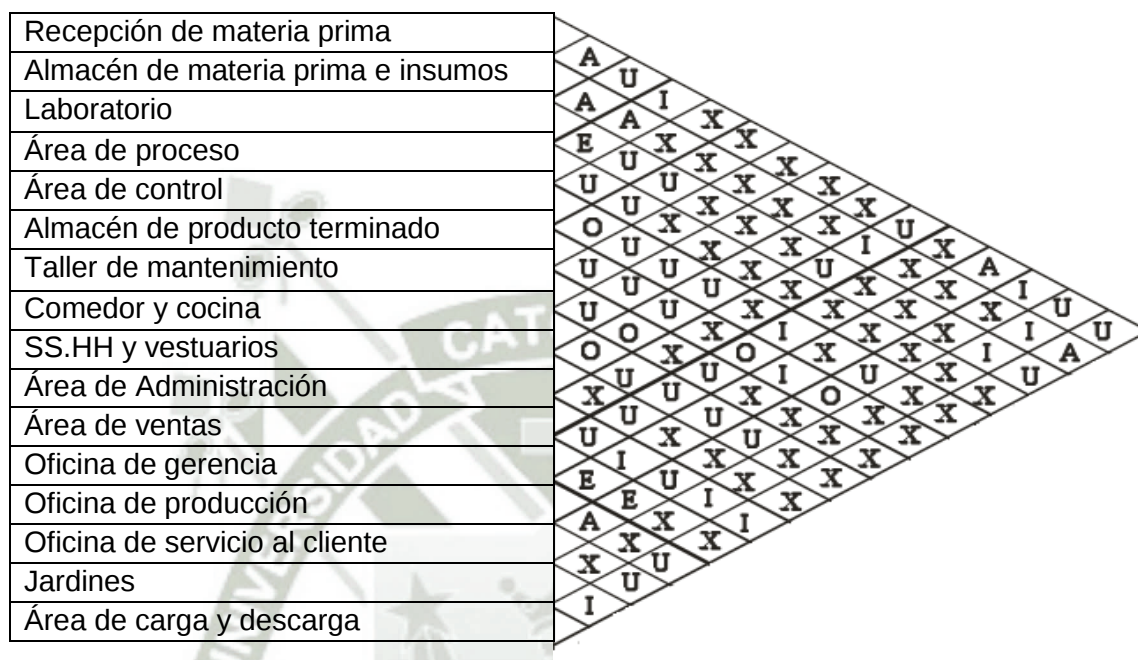
Balanza Analítica
Balanza
Mesa
Horno
Molino de martillos
Mesa
Batidora
Amasadora
mesa
Selladora
etiquetado

**Leyenda:**

- A Absolutamente Necesario
- E Especialmente Importante
- I Importante
- O Ordinário o Normal

DIAGRAMA N° 12

Ordenamiento de las Áreas de la Planta (SLP)

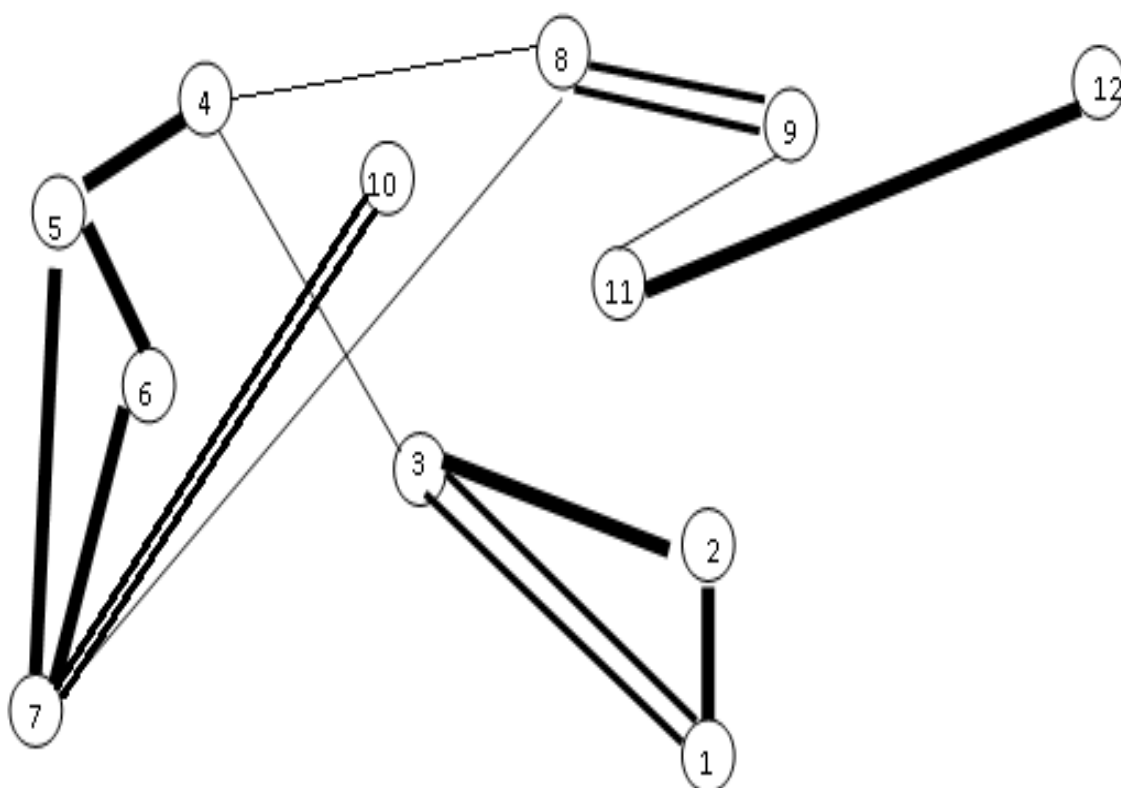


Leyenda:

- A Absolutamente Necesario
- E Especialmente Importante
- I Importante
- O Ordinario o Normal

DIAGRAMA N° 13

Diagrama de Hilos de los Equipos y Maquinarias en el Area de proceso



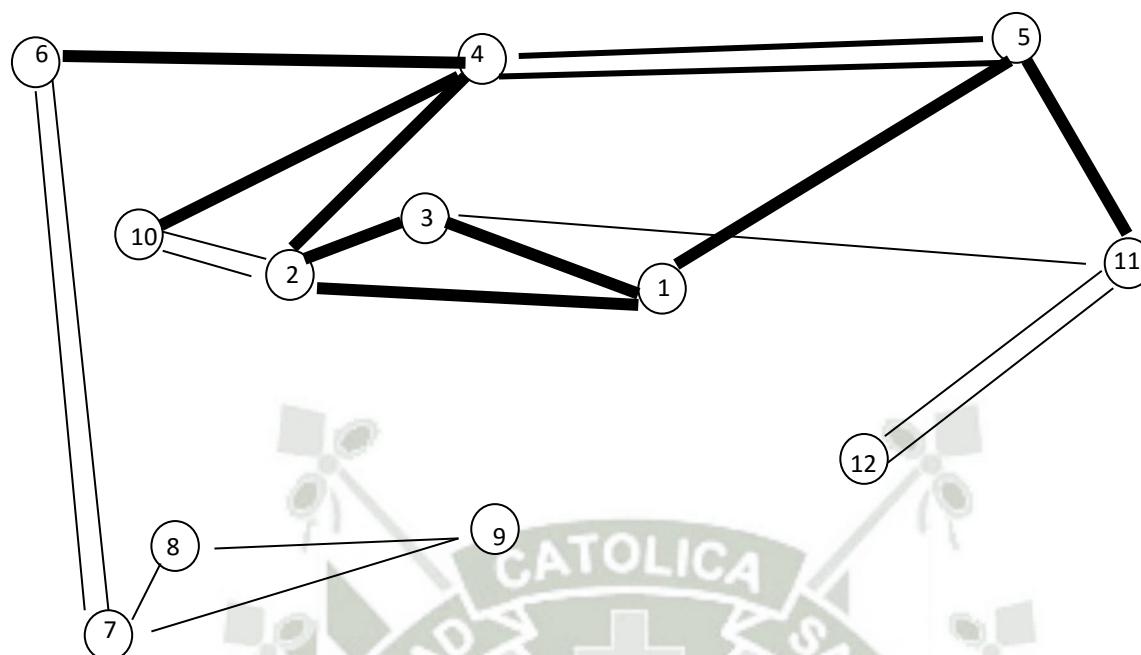
Leyenda

1. Balanza
2. Horno
3. Mesa de Selección
4. Molino de martillos
5. Silo
6. Balanza
7. Batidora
8. Amasadora
9. Horno
10. Enfriado
11. Almacenado
12. Etiquetado

Leyenda

- | | |
|--------------------------|--------------|
| Absolutamente Necesario | ———— |
| Especialmente Importante | ===== |
| Importante | ===== |
| Ordinario o Normal | |

DIAGRAMA N°14
Diagrama de Hilos de las Áreas de la Planta



Leyenda

1. Recepción de M.P
2. Almacén de Insumos y M.P
3. Laboratorio de Control de Calidad
4. Área de Proceso
5. Área de Etiquetado
6. Taller de Mantenimiento
7. Comedor y Cocina
8. SS.HH y Vestuarios
9. Producto Terminado
10. Sala de Administración y Gerencia
11. Sala de administración y venta
12. Sala de Reuniones y SS.HH

Leyenda

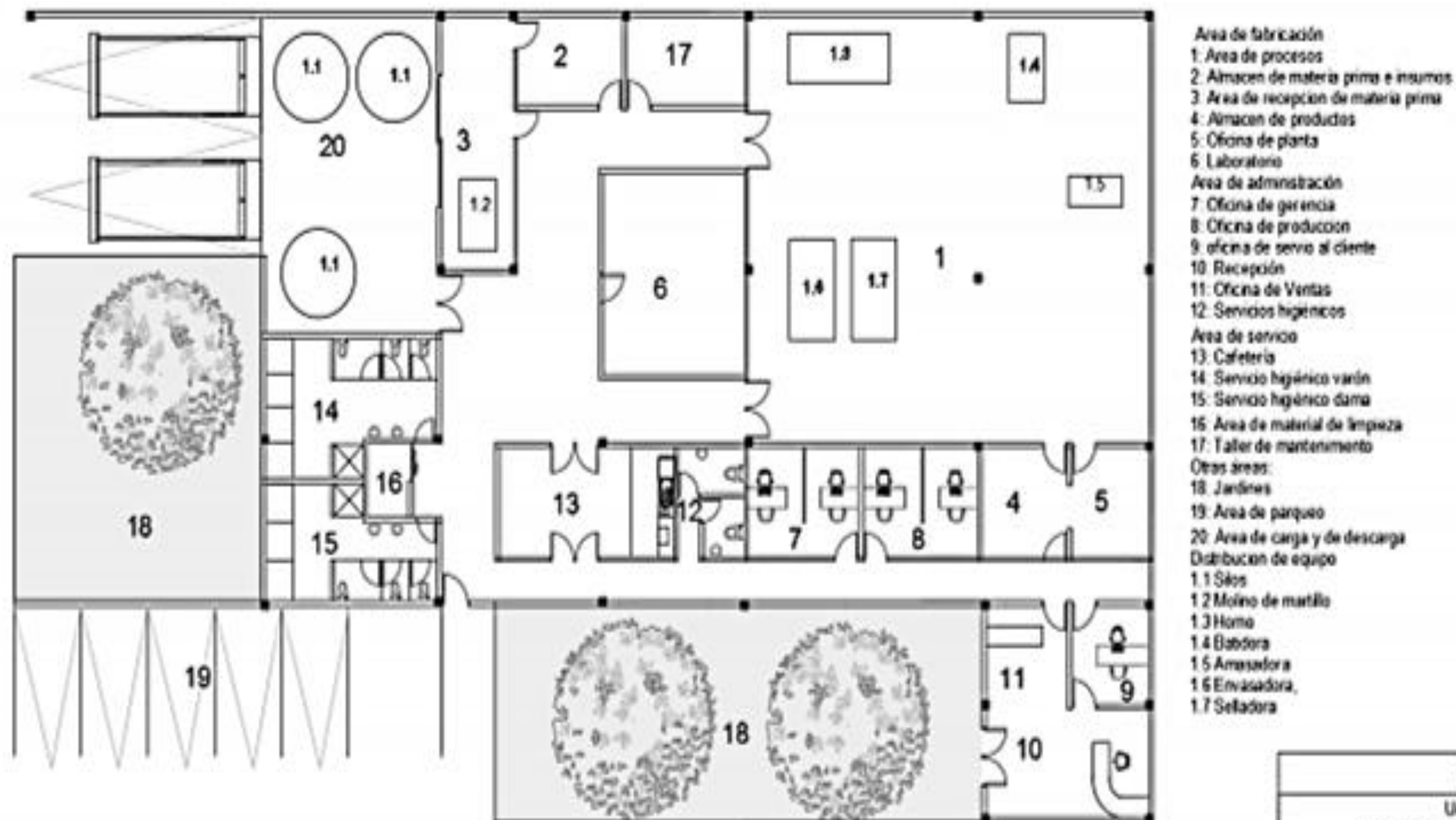
Absolutamente Necesario

Especialmente Importante

Importante

Ordinario o Normal





- Area de fabricación**
 1: Area de procesos
 2: Almacen de materia prima e insumos
 3: Area de recepción de materia prima
 4: Almacen de productos
 5: Oficina de planta
 6: Laboratorio
Area de administración
 7: Oficina de gerencia
 8: Oficina de producción
 9: oficina de servicio al cliente
 10: Recepción
 11: Oficina de Ventas
 12: Servicios higiénicos
Area de servicio
 13: Cafeteria
 14: Servicio higiénico varón
 15: Servicio higiénico dama
 16: Area de material de limpieza
 17: Taller de mantenimiento
Otras áreas:
 18: Jardines
 19: Area de parqueo
 20: Area de carga y de descarga
Distribucion de equipo
 1.1 Síos
 1.2 Molino de martillo
 1.3 Homo
 1.4 Baidora
 1.5 Amasadora
 1.6 Envasadora
 1.7 Selladora

Plano de distribución de planta		
Universidad Católica Santa María		
Escuela profesional de Ingeniería de Industria Alimentaria		
Elaborado por:	Bach. Piedad Quirós Jimena Lucía	Escala: 1:100 Fecha: Mayo 2017

4.2. INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

4.2.1. INVERSIONES

Es una cantidad de dinero la cual se utilizará para el crecimiento de la empresa ya sea en la producción o en la misma edificación con el objetivo que este se incremente y adquirir ganancias las cuales generarán un el fondo económico de la empresa

Tenemos dos grupos de inversiones que son:

- Inversión fija
- Capital de trabajo

4.2.2. Inversión Fija

Es el patrimonio fijo o capital fijo de la empresa

Esta inversión está constituida por:

- Inversión tangible
- Inversión intangible

A. Inversión Tangible:

La inversión tangible es aquella donde encontramos los activos o bienes físicos que están sujetos a depreciación como edificios, maquinarias y equipos

- Se considera el precio del dólar a 3.14 soles en todos los cálculos teniendo como día base el 7 de noviembre del 2017.

Cuadro N°78
Determinación de costos de terreno y áreas por zona (US\$)

Zona	Edificio	Área m²
A	Área de producción	274.11
B	Área administrativa	73.69
C	Área de servicios	80.38
D	Otras áreas	411.86
		840.04
	Costo de terreno	10
TOTAL		8400.4

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°79
Determinación de costos de infraestructura y áreas civiles (US\$)

Zona	Edificio	Área m²	Costo US\$/m²	Costo total US\$
A	Planta de proceso	274.11	60	16446.6
B	Edificio administrativo	73.69	40	2947.6
C	Servicio complementarios	80.38	30	2411.4
D	otras áreas	411.86	30	12355.8
TOTAL				34161.4

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 80
Costo de Maquinaria y equipos básicos (US\$)

Maquinaria y equipo	Unidad	Costo unitario \$	costo total \$
Balanza electrónica	2	250	500
Balanza analítica	2	150	300
Mesa de pesado	2	100	200
Horno	1	20500	20500
Molino de martillos	1	1500	1500
Silo 5 ton	1	6000	6000
Batidora	2	1471	2942
Moldeadora	1	2000	2000
Selladora	3	1200	3600
Tamizador	1	150	150
costo parcial			37692
Instrumentación (10%)			3769.2
Equipo de laboratorio (2%)			753.84
Total			42215.04
Instalación (10%)			4221.504
Total			46436.544

Fuente: Elaboración propia, a base con cotización de proveedores 2017

Cuadro N° 81
Costo de Mobiliario y equipos de oficina (US\$)

Mobiliario y equipo	Unidad	costo unitario	costo total
Computadora	5	298.8	1494
Impresoras	3	119.6	358.8
mesas	3	74.85	224.55
Escritorios	5	226	1130
Sillón tipo ejecutivo	1	134.73	134.73
Sillón tipo secretaria	4	237.33	949.32
Sillas	11	16.5	181.5
muebles de sala	2	160	320
estantes de pared	3	29.6	88.8
Libreros	2	41.9	83.8
mesa de reuniones	1	120	120
Archivadores	3	50	150
Extinguidores	4	25	100
Total			5335.5

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 82
Costo de transporte (US\$)

Característica	Camioneta Hyundai
Cantidad	1 unidades
Tracción	Doble
Capacidad de carga	1.5 T.M.
Dirección	Hidráulica
Chasis	Extra largo
Costo Unitario	10600
TOTAL	10600

Fuente: Elaboración propia, 2017

Cuadro N° 83
INVERSION FIJA O TANGIBLE (US\$)

Inversión fija o tangible	Costos
Terrenos	8400.4
Edificación	34161.4
Equipo y maquinaria	46436.544
Mobiliario y equipo	5335.5
Vehículo	10600
Subtotal	104933.844

imprevistos(5%)	5246.6922
TOTAL	110180.5362

Fuente: Elaboración propia, 2017

B. Inversión Intangible/ Nominal

Es aquella que se caracteriza por su inmaterialidad, que pueden ser los servicios o derechos adquiridos para la gestión del proyecto.

Cuadro N° 84
Inversión intangible (US\$)

Rubros	% de inv tan	Monto US\$
Gastos de puesta en marcha	2.00%	1792.46
Gastos de org y adm	2.00%	1792.46
Estudio de preinversión	1.00%	896.23
Estudio de ingeniería	2.00%	1792.46
Intereses pre operaciones	1.00%	896.23
TOTAL		7169.84

Fuente: Elaboración propia, 2017

La inversión total para el proyecto es el siguiente:

Cuadro N° 85
Inversión total (US\$)

RUBROS	MONTO EN US\$
INVERSIONES TANGIBLES	110180.5362
INVERSIONES INTANGIBLE	7169.84
TOTAL	117350.3762

Fuente: Elaboración propia, 2017

1.1.2. Capital de trabajo

Es el conjunto de recursos reales que conforman un patrimonio de la empresa que son necesarios para la puesta en marcha de la empresa y se denominan activos corrientes.

A. Costos de producción**a. Costos directos****i. Costo de materia prima**

Cuadro N° 86
Costos de Materia prima (US\$)

Materia prima	Cantidad (kg/año)	Costo unitario (Kg)	Costo Total
Huarango	10000	1.5	15000
Insumos			
Azúcar	5000	1.1	5500
Harina	4000	0.95	3800
polvo de hornear	90	0.32	28.8
saborizante	500	43	21500
chispas de chocolate	400	0.915	366
Huevo	200	1.75	350
margarina	240	2.55	612
TOTAL			47156.8
Reserva (2 meses)			7859.4667

Fuente: Elaboración propia, 2017

Cuadro N° 87
Costos de Mano de Obra Directa (US\$)

Costo de mano de obra directa			
Personal	cantidad	remuneración mensual	Remuneración anual
Obreros	4	290	1160
leyes y beneficios sociales 45%			2047.5
TOTAL			3207.5

Fuente: Elaboración propia, 2017

Cuadro N° 88
Costo de material de envases y embalajes (US\$)

Material de envase	Cantidad	Costo unitario	Costo Total
Cajas	16000	0.09	1440
bolsas de polietileno transparente	2400000	0.008	19200
TOTAL			20640
Reserva (2 meses)			3440

Fuente: Elaboración propia, 2017

Cuadro N°:89
Resumen de Costos Directos (US\$)

Concepto	Costo
Materia prima	47156.8
Mano de obra directa	6597.5
Material de envase	20640
Total	74394.3

Fuente: Elaboración propia, 2017

b. Gastos de fabricación

Comprende todo aquello que intervienen en la fabricación del producto final en todo el proceso productivo.

ii. Costos de materia indirecta

Cuadro N°:90
Costo de Materiales Indirecta (US\$)

Costo de materiales indirectos	Costo us\$
Repuestos	3000
Mantenimiento	1500
Total	4500

Fuente: Elaboración propia, 2017

iii. Costo de Mano de Obra Indirecta

Cuadro N° 91
Costo de Mano de Obra Indirecta (US\$)

Costo de mano de obra indirecta			
Personal	cantidad	remuneración mensual	remuneración anual
jefe de producción	1	600	7200
Laboratoristas	1	477.71	5732.52
seguridad	1	320	3840
limpieza	1	290	3480
Subtotal			20252.52
leyes y beneficios 28%			5670.7056

TOTAL	25923.2256
--------------	-------------------

Fuente: Elaboración propia, 2017

b) Gastos Indirectos

En los costos indirectos se considera la depreciación, servicios y mantenimiento.

Cuadro N°:92
Depreciaciones (US\$)

Concepto	Tasa	Depreciación anual
Edificación y obras civiles	3%	1024.84
maquinaria y equipo	20%	10131.61
equipo de oficina	10%	533.55
vehículo	20%	2120
Total		13810

Fuente: Elaboración propia, 2017

Cuadro N°:93
Costos de servicios (US\$)

Concepto	unidad	costo unitario US\$	consumo /año	costo total
Agua	m3	0.45	129.6	58.32
electricidad	kw-hr	0.34	97.92	33.2928
combustible	Gal	0.23	66.24	15.2352
Total				106.848

Fuente: Elaboración propia, 2017

Cuadro N°:94
Resumen de gastos de fabricación (US\$)

Gastos de fabricación	Costos
Materiales indirectos	4500
Mano de obra indirecta	17212.76
Depreciaciones	13810
Mantenimiento	5478.638
Seguros	1113.643
Servicios	106.848
Imprevistos	2440.8
Total	44662.689

Fuente: Elaboración propia, 2017

Cuadro N°:95
Costos de producción (US\$)

Concepto	Costo total \$
Costos directos	100971.5
Gastos de fabricación	44662.689
Total	145634.189

Fuente: Elaboración propia, 2017

B. Gastos de Operación

a. Gastos administrativos

Cuadro N°:96
Gastos de Pagos personal (US\$)

Cargo	Cantidad	Remuneracion mensual \$	remuneración anual \$
Gerente general	1	600	7200
Jefe de administracion	1	600	7200
jefe de produccion	1	600	7200
jefe de ventas	1	600	7200
personal de ventas	2	400	9600
secretaria	3	300	10800
recepcionista	1	290	3480
personal de Seguridad	3	320	11520
personal de limpieza	5	290	17400
Sub total			81600
Leyes y beneficios 28%			32592
Total			114192

Fuente: Elaboración propia, 2017

Cuadro N°:97
Resumen de gastos administrativos (US\$)

Concepto	Costo total
Remuneración	5709.6
Depreciación	828.6
Mantenimiento	328.71828
Seguros	222.7286
Servicios	6.41088
servicios telefónicos	1300
gastos de vehículo	10600
gastos generales	9000
Total	27996.0578
Reserva 2 meses	4666.01

Fuente: Elaboración propia, 2017

b. Gastos de ventas

Son los gastos de mano de obra indirectas y gastos indirectos de las ventas.

Cuadro N°:98
Gastos de venta (US\$)

Concepto	Costo local \$
Publicidad	1500
Promociones	500
Distribución	1200
Total	3200
reserva 2 meses	533.333333

Fuente: Elaboración propia, 2017

Cuadro N°:99
Gastos operativos (US\$)

Concepto	Costo local \$
Gastos administrativos	27996.0578
Gastos de venta	3200
Total	31196.0578

Fuente: Elaboración propia, 2017

Cuadro N°:100
Monto de capital de trabajo (US\$)

Descripción	Total
Costo de materias primas	7859.4667
Costo de mano de obra directa	534.58333
Costos de material de envases y embalaje	3440
Gastos de fabricación	7443.7815
Gastos administrativo	4666.00963
Gastos de venta	533.333333
Total	24477.1745

Fuente: Elaboración propia, 2017

Cuadro N°:101
Costos Fijos y costos variables (US\$)

Detalles	Costo total	Costos fijos	Costos variables
☐ Costos directos			
Mano de Obra directa	3,447.50	3,447.50	---
Materias Primas e insumos	47,156.80	---	47,156.80
Costo de material de envases y embalajes	20,640.00	---	20,640.00
☐ Gastos de fabricación			
Materiales indirectos	4500	---	4500
Mano de obra indirecta	17,212.76	17,212.76	---
Depreciación	13,810.00	13,810.00	---
Servicios	5,060.37	5,060.37	---
☐ Gastos de operación			
Gastos administrativos 100 %	27,996.06	27,996.06	---
Gastos de ventas 80%	3,200.00	2,560.00	640
Total	143,023.49	70,086.69	72,936.80

Fuente: Elaboración propia 2017

Cuadro N° 102
Inversión total del proyecto (US\$)

Detalle	Costo total Año 1
Inversión Fija	110,180.54
Capital de Trabajo	24,477.17

Inversión Total**134,657.71**

Fuente: Elaboración propia 2017

c. Financiamiento

Se financiara con recursos propios

Cuadro N° 103
Estructura de requerimientos de inversión (US\$)

Detalle	Aporte propio	Costo (US\$)
☐ Inversión fija		
Terreno	8400.4	8,400.40
Infraestructura y Obras civiles	34161.4	34,161.40
Maquinaria y Equipos diversos	46436.544	46,436.54
Mobiliario y equipos de oficina	5335.5	5,335.50
Vehículo	10600	10,600.00
Imprevistos	5246.6922	5,246.69
☐ Inversión intangible		0.00
Gastos de puesta en marcha	1792.46	1,792.46
Gastos de org y adm	1792.46	1,792.46
Estudio de preinversion	896.23	896.23
Estudio de ingeniería	1792.46	1,792.46
Intereses pre operaciones	896.23	896.23
☐ Capital de trabajo		0.00
Mano de Obra directa	3207.5	3,207.50
Materias Primas e insumos	47156.8	47,156.80
Costo de material de envases y embalajes	20640	20,640.00
Gastos de fabricación	44662.689	44,662.69
Gastos de administración	27996.05776	27,996.06
Gastos de ventas	3200	3,200.00
Cobertura	100%	100%

Total	264,213.42	264,213.42
-------	------------	------------

Fuente:Elaboracion propia 2017

- Determinación de costo unitario**

Está determinado por costo total, de la cantidad producida y costo de producción por paquete.

Cuadro N° 104
Costo total (US\$)

Detalle	Descripción
Número de paquetes de galletas por día	10000
Número de días de producción	300
Total de paquetes de galletas anual	3000000
Costo total	264,213.42

Fuente: Elaboración propia, 2017

$$\text{Costo unitario de venta} = \frac{264213.42}{3000000}$$

Costo unitario de venta = 0.088 US\$/paquete de galleta

- Presupuesto de ingresos por ventas antes de impuestos

$$\text{Precio de venta unitaria} = \text{Costo unitario} + \% \text{ ganancia}$$

- % de ganancia = 40%

$$\text{Precio unitario} = 0.088 + (0.088 * 0.40)$$

$$\text{Precio unitario} = 0.1232 \text{ US\$}$$

1.2. INGRESOS Y EGRESOS

1.2.1. Ingreso total por ventas (ITV)

$$\text{ITV} = \text{Volumen producido} * \text{Precio unitario US\$}$$

$$\text{ITV} = 3000000 * 0.1232 \text{ US\$}$$

$$\text{ITV} = 369600 \text{ US\$}$$

1.2.2. Egresos

Cuadro N° 105
Egresos (US\$)

Detalles	Costo total (US\$)
• Costos directos	
Mano de Obra directa	3,207.50
Materias Primas e insumos	47,156.80
Costo de material de envases y embalajes	20,640.00
• Gastos de fabricación	
Materiales indirectos	4500
Mano de obra indirecta	17,212.76
Depreciación	5,561.45
Servicios	106.85
• Gastos de operación	
Gastos administrativos	27,996.06
Gastos de ventas	3,200.00
Total	129,581.42

Fuente: Elaboración propia, 2017

1.3. PUNTO DE EQUILIBRIO

Es el punto donde no se gana ni se pierde, es decir, es el nivel de producción en donde los ingresos se igualan a los egresos por lo tanto es la cantidad mínima permisible de producción y venta donde el cual se garantiza el buen balance de la empresa.

- Capacidad productiva

$$PE_{\text{Capacidad productiva}} = \frac{\text{Costos fijos} * \text{Producción anual}}{(\text{Ingreso Ventas} - \text{Costos variables})}$$

$$PE_{\text{Capacidad productiva}} = \frac{70086.69 * 3000000}{(3696000 - 72936.80)}$$

$$PE_{\text{Capacidad productiva}} = 58033.78 \text{ paquetes de galletas} = 232.135 \text{ kg}$$

- Porcentaje %

$$\%PE = \frac{\text{Capacidad productiva}}{(\text{Produccion anual})} * 100$$

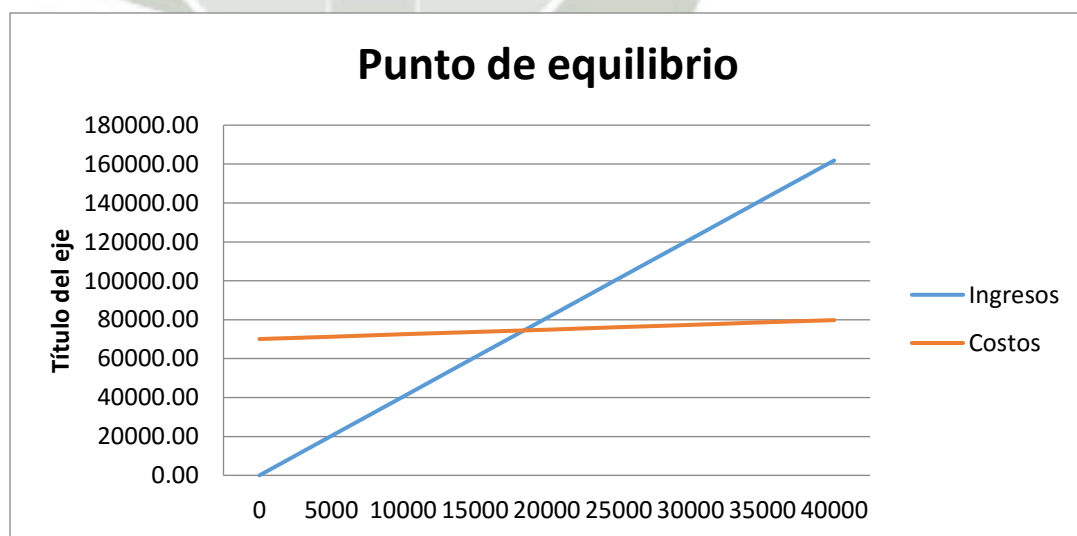
$$\%PE = \frac{58033.78}{(3000000)} * 100$$

$$\%PE = 19.34459333$$

- Ganancia

$$PE_{\text{Ganancia}} = \frac{PE_{\text{capacidad productiva}} * \text{Ingresos ventas}}{\text{Produccion}}$$

$$PE_{\text{Ganancia}} = \frac{58033.78 * 3696000}{3000000} = 71497.61696$$



1.3.1. Estados financiero

Cuadro N° 106
Estado de Perdida y Ganancia (US\$)

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9
Ingresos	3,696,000.00	5544000	8316000	8731800	8731800	8731800	8731800	8731800	8731800
Egresos		0	0	0	0	0	0	0	0
Costo Producción	145634.189	218451.2835	327676.9253	344060.772	344060.772	344060.772	344060.772	344060.772	344060.772
Costos directos	74394.3	111591.45	167387.175	175756.534	175756.534	175756.534	175756.534	175756.534	175756.534
Gastos de fabricación	44,662.69	66994.0335	100491.0503	105515.603	105515.603	105515.603	105515.603	105515.603	105515.603
Gastos de operación		0	0	0	0	0	0	0	0
Gastos administrativos	27,996.06	41994.08664	62991.12996	66140.6865	66140.6865	66140.6865	66140.6865	66140.6865	66140.6865
Gastos de ventas	3,200.00	4800	7200	7560	7560	7560	7560	7560	7560
Total de Egresos	295,887.24	443830.8536	665746.2805	699033.594	699033.594	699033.594	699033.594	699033.594	699033.594
Utilidad Operativa	58,847.31	88270.965	132406.4475	139026.77	139026.77	139026.77	139026.77	139026.77	139026.77
ISC	35,063	52594.5	-	-	-	-	-	-	-
Utilidad antes del impuesto	23,784.21	35676.315	77,264.08	82,701.57	82701.57	82701.57	82701.57	82701.57	82701.57
Impuesto a la renta 30%	7135.2636	10702.8954	23179.2234	24810.4708	24810.4708	24810.4708	24810.4708	24810.4708	24810.4708
Utilidad luego del impuesto	16,648.95	24973.425	54,084.85	57,891.10	57891.1	57891.1	57891.1	57891.1	57891.1
Utilidad neta	16,648.95	24973.425	54,084.85	57,891.10	57891.1	57891.1	57891.1	57891.1	57891.1

Fuente: Elaboración propia 2017

1.3.2 Descripción de flujo de caja

Cuadro N° 107
Flujo de caja (US\$)

RUBRO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INGRESO BRUTO		369600	369600	369600	369600	369600	369600	369600	369600	369600	369600
ACTIVO FIJO	89623.115										
ACTIVO FIJO NOMINAL	7169.84										
CAPITAL DE TRABAJO	24477.175										
INVERSION	134,657.71										
EGRESO											
COSTO DE PRODUCCION											
COSTO DIRECTOS		74394.3	78114.015	82019.7158	86120.7015	90426.7366	94948.0734	99695.4771	104680.251	109914.264	115409.977
GASTOS DE FABRICACION		44662.689	46895.8235	49240.6146	51702.6454	54287.7776	57002.1665	59852.2748	62844.8886	65987.133	69286.4896
GASTOS DE OPERACIÓN											
GASTOS ADMINISTRATIVO		4666.01	4899.3105	5144.27603	5401.48983	5671.56432	5955.14253	6252.89966	6565.54464	6893.82188	7238.51297
GASTOS DE VENTAS		533.33333	560	588	617.4	648.27	680.6835	714.717675	750.453558	787.976236	827.375048
Impuestos (30%)		1559.803	1544.20497	1528.76292	1513.47529	1498.34054	1483.35713	1468.52356	1453.83833	0.99	0.9801
TOTAL DE EGRESOS		125816.135	132013.354	138521.369	145355.712	152532.689	160069.423	167983.893	176294.976	183584.185	192763.334
FLUJO ECONOMICO NETO	134,657.71	241566.98	231904.301	222628.129	213723.003	205174.083	196967.12	189088.435	181524.898	174263.902	167293.346

Fuente: Elaboración propia 2017

EVALUACION ECONOMICA FINANCIERA

Evaluación Actual Neto

Valor Actual Neto (VAN):

Es la comparación entre el desembolso actual y las ganancias en el tiempo según el flujo de caja.

Regla de decisión			
VAN	>	0	Se acepta
VAN	<	0	Se rechaza
VAN	=	0	Es indiferente

La fórmula para obtener el Valor actual neto (VAN) es la siguiente:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

V_t : Son los flujos de caja en un periodo de tiempo t .
 I_0 : es el valor del desembolso inicial de la inversión.
 n : es el número de períodos considerado.
 k : es el tipo de interés.

- Hallando el VAN:

$$VAN = BNA - Inversion$$

BNA: Beneficio Neto Actualizado

$$VAN = \left(\frac{241566.98}{(1+0.16)^1} + \frac{231904.301}{(1+0.16)^2} + \frac{222628.129}{(1+0.16)^3} + \frac{213723.003}{(1+0.16)^4} + \frac{205174.083}{(1+0.16)^5} + \dots \frac{167293.346}{(1+0.16)^{10}} \right) - 134,657.71$$

$$VAN = 1025805.82 - 134657.71$$

$$VAN = 891148.113$$

- Por lo tanto este proyecto es rentable ya que el resultado no es negativo.

1.3.1.1. Tasa Interna de Retorno (TIR)

El TIR es la máxima tasa de descuento que puede tener un proyecto rentable. Es la tasa de descuento que se tiene en un proyecto y que nos permite que el BNA sea como mínimo igual a la inversión.

Regla de decisión			
TIR	>	Interés Pagado	Se acepta
TIR	<	Interés Pagado	Se rechaza

Para hallar la Tasa Interna de Retorno (TIR) se necesita:

- Tamaño de inversión
- Flujo de caja neto proyectado

Años	Flujo neto
1	241566.98
2	231904.301
3	222628.129
4	213723.003
5	205174.083
6	196967.12
7	189088.435
8	181524.898
9	174263.902
10	167293.346

Para hallar la Tasa Interna de Retorno (TIR), se utiliza la misma fórmula del Valor Actual Neto (VAN), el cual reemplazamos por "0" y así estaríamos hallando la Tasa de Descuento:

$$\text{VAN} = \text{BNA} - \text{Inversión}$$

$$0 = \left(\frac{241566.98}{(1+i)^1} + \frac{231904.301}{(1+i)^2} + \frac{222628.129}{(1+i)^3} + \frac{213723.003}{(1+i)^4} + \frac{205174.083}{(1+i)^5} + \dots \frac{167293.346}{(1+i)^{10}} \right) - 134,657.71$$

$$i = 0.38417$$

- Donde podemos decir que el proyecto es rentable

$$\text{TIR} = 38.417 \%$$

El TIR del proyecto es 38.417% la misma que supera a la tasa mínima aceptable de retorno exigida de 12,32%.

1.3.2. Rentabilidad Económica

1.3.2.1. Rentabilidad sobre la inversión (Ri)

$$Ri = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Inversion total}} * 100$$

$$Ri = \frac{167293.346}{134657.71} * 100$$

$$Ri = 1.2422308 * 100$$

$$Ri = 124.22308$$

1.3.2.2. Tiempo de Retorno de la inversión (TRI)

$$TRI = \frac{100}{Ri}$$

$$TRI = \frac{100}{124.22}$$

- Tasa de Retorno de la Inversión = 1 años, 80 días aproximadamente.

1.3.2.3. Beneficio Costo (B/C)

3

$$B/C = \frac{\text{VAN} + \text{Total Inversion del Proyecto}}{\text{Total Inversion del Proyecto}}$$

$$B/C = \frac{891148.113 + 134,657.71}{134,657.71}$$

$$B/C = 7.61787664$$

- El proyecto es aceptado ya que el Beneficio Costo es mayor a 1.

Capítulo V

Conclusiones

En el primer capítulo se encuentra el estudio previo del huarango y su fruto, la huaranga. Se hizo una proyección del 2013 al 2026 de la producción de galletas

En el segundo capítulo se encuentra el planteamiento operacional, variables y modelos matemáticos de cada experimento.

En tercer capítulo se encuentra la resolución de cada experimento y los resultados:

Inicialmente se hizo un análisis de huaranga obteniendo resultados de proteína del 11.07%, humedad del 0.97%, cenizas de 0.99%, grasa de 13.94%, fibra cruda de 14.78, hidratos de carbono de 58.25%.

Para el primer experimento de tostado y molienda se planteó inicialmente las variables de olor, crocantez, sabor, textura esta última realizada con el texturometro, haciendo por cada variable un diseño estadístico obteniendo mayor aceptabilidad y mejor resultado instrumental la temperatura de 200°C con el tamiz de 70°C.

En el segundo experimento de formulación se planteó inicialmente las variables de olor, sabor, textura esta última fue realizada con el texturometro donde se elaboró un diseño experimental correctamente obteniendo el mejor resultado con la formulación de 75% de harina de huaranga y con 25% de harina de trigo.

En el tercer experimento de saborizado se planteó inicialmente las variables de crocantez, olor, sabor, textura este último es analizado con el texturometro al realizarse los diseños estadísticos se obtuvo los mejores resultados en el chocolate implantandolo con chispitas de chocolate.

En el cuarto experimento de horneado se obtuvo que la mejor temperatura es de 190°C. Teniendo previamente que realizar los diseños experimentales de olor, sabor, crocantez, textura.

Se hizo el análisis de tiempo de vida útil evaluando su textura y % de humedad consiguiendo así realizar la ecuación de Arrhenius consiguiendo así un periodo de 2

meses que la galleta tiene de vida útil luego de ese tiempo se empieza a perder sus propiedades.

Luego se hicieron análisis a la galleta obteniendo la humedad de 7.32%, proteína de 6.68 %, grasa de 11.72%, Carbohidratos de 68.59%, fibra de 1.17%.

En el capítulo 4 se encuentra la propuesta a nivel planta piloto e industrial donde se hizo la macro y micro localización de la industria teniendo mejores resultados y mayor cercanía de la materia prima en Ica exactamente en Santa Elena que se encuentra en la parte industrial de Ica.

Se encuentra también el plano de la empresa con las respectivas áreas.

También se encuentra las alternativas de los días de trabajo y la cantidad de producción a elaborar, balances macroscópicos de energía y de materia prima.

Se encuentra también la evaluación de los puntos de control de cada proceso para que así no se tenga mayor cuidado.

Se encuentra la parte de costos donde se evalúa los costos fijos o tangibles y los costos intangibles o nominales, también encuentra la inversión que se va a tener que hacer para la empresa, gastos de fabricación, gastos de producción, Gastos administrativos, gastos de ventas, gastos operativos una vez calculado cada punto se calcula el costo unitario el cual es \$0.1232.

En la parte de evaluación financiera se calculó:

VAN que es de 891148.113 por lo tanto el proyecto es rentable

B/C DE 7.6178 como es mayor que 1 es aceptable

TIR de 38.417%.

TRI 1 año, 80 días aproximadamente

Se obtuvo el producto deseado demostrando que la harina de este producto se puede usar en la panificación y en la elaboración de otros productos.

Se hizo ingerir a 8 ratas el producto con 2 diferentes formulación luego se hizo análisis al hígado demostrando que no tiene efecto hepatotóxico por el consumo de dichas galletas lo cual pueden ser ingeridas sin peligro alguno (ANEXO N°6)

RECOMENDACIONES

Se recomienda que desde la recepción poner la vaina a remojar en agua tibia para eliminar un porcentaje de taninos de la Huaranga.

Para la elaboración de la galleta si se quiere se puede añadir un antioxidante como ascórbato sódico para que la galleta no tenga peligro de rancidez.



Bibliografía

- Paracas y las áreas protegidas de la costa santuarios naturales del Perú (Walter H. Wust) primera edición 2003, ediciones PEISA S.A.C.
- (3)villanueva, J. R. (2003). Atlas departamento del Perú , Tumbes,Piura primera edición(2003). En J. R. villanueva, *Atlas departamento del Perú , Tumbes,Piura primera edición(2003)*.
- Libro sobre tecnologías aplicadas al ciclo alimentario procesamiento de tubérculos

Web grafía

- (4)agricultura, (. d. (21 de 03 de 2016). *EL GÉNERO PROSOPIS “ALGARROBOS” EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. DISTRIBUCIÓN, BIOECOLOGÍA, USOS Y MANEJO*. Obtenido de Algarrobo: <http://www.fao.org/docrep/006/AD314S/AD314S08.htm>
- (5)Aguayo, (. T. (15 de 03 de 2016). *El guarango*. Obtenido de <https://prezi.com/m1t8kqn2sdyq/el-guarango/>
- Azcárate, J. (28 de enero de 2017). *Club del pan*. Obtenido de Harinas: http://www.elclubdelpan.com/libro_maestro/las-harinas
- (2)c, (. B. (20 de 03 de 2016). *complejob*. Obtenido de Huarango: www-complejob.net/2011/04/beneficiosdelcomplejob-b.html
- (1)ROLDÁN, (. S. (18 de 03 de 2016). *Ambiente y conservación*. Obtenido de Huarango: <http://ambienteyconservacion.blogspot.pe/2010/05/uso-sostenible-del-huarango-y-nuevas.html>
- (3)villanueva, J. R. (2003). Atlas departamento del Perú , Tumbes,Piura primera edición(2003). En J. R. villanueva, *Atlas departamento del Perú , Tumbes,Piura primera edición(2003)*.
- (6)Vizcarra. (13 de 03 de 2016). *Boletin de proyecto* . Obtenido de huarango: <http://vizcarraproyectos.com/web/bolet%C3%ADn-no-145-13-el-huarango>
- (6)Vizcarra. (13 de 03 de 2016). *Boletin de proyecto* . Obtenido de huarango: <http://vizcarraproyectos.com/web/bolet%C3%ADn-no-145-13-el-huarango>
- alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/farinaceos/Productos/galletitas_industriales.htm
- huevoscamacho.es/ficha-tecnica-de-nuestros-huevos-frescos/
- Cimpa s.a.s. insumos y tecnología para la industria alimentaria
- www.minsa.gob.pe

- ariastascon.com/data/.../Margarina-de-HOJALDRE-Bloque-5-kg-Ficha-Tecnica.pdf

Hemerografía:

- ✓ Determinación de parámetros tecnológicos para la elaboración tipo pasta enriquecidas con harían de cañigua.casapia Chávez estela lucia, ramos Alarcón María Eugenia(2002)
- ✓ Medina Carita, Erika Alicia “Extracción de fibra dietética de los residuos fibrosos de naranja (citrus sinensis), evaluación de sus características fisicoquímicas y tecnológicas y su incorporación en galleta”
- ✓ Cam Hurtado,lizeth María “Diseño y construcción de cámara de fermentación para la elaboración de pan fortificado con harina de arveja”
- ✓ Obando Mamani Emily Fátima,” Determinación de los parámetros tecnológicos para la obtención de la harina de quinua malteada y su aplicación y evaluación de la digestibilidad en mortadela de cerdo” UCSM Arequipa 2015

ANEXO 1

Normas técnicas



Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería



Norma Sanitaria para la Fabricación,
Elaboración y Expendio de Productos de
Panificación, Galletería y Pastelería

RM N° 1020-2010/MINSA.

Dirección General de Salud Ambiental
Ministerio de Salud
Lima –Perú
2011

Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería

1. FINALIDAD

Contribuir a proteger la salud de los consumidores disponiendo los requisitos sanitarios que deben cumplir los productos de panificación, galletería y pastelería y los establecimientos que los fabrican, elaboran y expenden.

2. OBJETIVOS

- a) Establecer los principios generales de higiene que deben cumplir los establecimientos donde se elaboran y/o expenden productos de panificación, galletería y pastelería.
- b) Establecer las características de calidad sanitaria e inocuidad que deben cumplir los productos elaborados en panaderías, galleterías y pastelerías para ser considerados aptos para el consumo humano.

3. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La presente norma sanitaria es de aplicación a nivel nacional y comprende a todos los establecimientos donde se fabrican, elaboran, y expenden productos de panificación, galletería y pastelería.

4. BASE LEGAL Y TÉCNICA

4.1. Base legal

- Ley N° 26842, Ley General de Salud.
- Ley N° 29571, Código de protección y defensa del consumidor
- Decreto Legislativo N° 1062 que aprueba la Ley de Inocuidad de los Alimentos
- Decreto Supremo N° 034-2008-AG que aprueba el Reglamento de la Ley de Inocuidad de los Alimentos.
- Decreto Supremo N° 012-2006-SA, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 28314, Ley que dispone la fortificación de harinas con micronutrientes.
- Decreto Supremo N° 003-2005-SA, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 27932, Ley que prohíbe el uso de la sustancia química bromato de potasio en la elaboración del pan y otros productos alimenticios destinados al consumo humano.
- Decreto Supremo 007-98-SA que aprueba el Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas.
- Resolución Ministerial N° 449-2006/MINSA que aprueba la Norma Sanitaria para la aplicación del Sistema HACCP en la fabricación de alimentos y bebidas.
- Resolución Ministerial N° 461-2007/MINSA, que aprueba la Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies en contacto con Alimentos y Bebidas.
- Resolución Ministerial N° 591-2008/MINSA que aprueba la Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.
- Resolución Ministerial N° 363-2005/MINSA que aprueba la Norma Sanitaria para el funcionamiento de restaurantes y servicios afines.

Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería

4.2. Base técnica

- Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias. Comisión del Codex Alimentarius. Higiene de los Alimentos. Textos Básicos. 3ª edición FAO/OMS 2003.
- Normas Técnicas Peruanas: NTP 206.001.1981.GALLETAS.Requisitos; NTP 206.002.1981.BIZCOCHOS. Requisitos; NTP 206.004.1988, PAN DE MOLDE. Pan blanco y pan integral y sus productos tostados; NTP 206.018.1984 OBLEAS. Requisitos.

5. DISPOSICIONES GENERALES

5.1. Definiciones operativas

Para fines de la presente norma sanitaria se aplican las siguientes definiciones:

Aditivo alimentario: Cualquier sustancia que normalmente no se consume como alimento ni se usa normalmente como ingrediente característico del alimento, tenga o no valor nutritivo y cuya adición intencional al alimento con un fin tecnológico (incluso organoléptico) en la fabricación, elaboración, preparación, tratamiento, envasado, empaquetamiento, transporte o conservación de ese alimento, resulta, o es de prever que resulte (directa o indirectamente) en que esta sustancia o sus derivados pasen a ser un componente de tales alimentos o afecten a las características de éstos. El término no comprende los contaminantes ni las sustancias añadidas a los alimentos para mantener o mejorar la calidad nutricional, ni el cloruro de sodio.

Autoridad sanitaria competente: Es el Ministerio de Salud a través de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) en el nivel nacional; el Gobierno Regional a través de la Dirección Regional de Salud o la que haga sus veces en el nivel regional; y el Gobierno Local a través de la Municipalidad, en el nivel local.

Buenas Prácticas de Manufactura o Manipulación (BPM): Conjunto de medidas aplicadas a la elaboración y expendio de productos de panificación, galletería y pastelería, destinadas a asegurar su calidad sanitaria e inocuidad. Los programas se formulan en forma escrita para su aplicación, seguimiento y evaluación.

Calidad sanitaria: Es el conjunto de requisitos microbiológicos y físico-químicos que debe reunir un alimento, que indican que no está alterado (indicadores de alteración) y que ha sido manipulado con higiene (indicadores de higiene) para ser considerado apto para el consumo humano.

Coadyuvante de elaboración: Sustancia o materia, excluidos aparatos y utensilios, que no se consume como ingrediente alimenticio por sí misma, y que se emplea intencionadamente en la elaboración de materias primas, alimentos o sus ingredientes, para lograr alguna finalidad tecnológica durante el tratamiento o la elaboración, pudiendo dar lugar a la presencia no intencionada, pero inevitable, de residuos o derivados en el producto final.

Codex Alimentarius: El Codex Alimentarius es una colección de normas alimentarias y textos afines tales como códigos de prácticas, directrices y otras recomendaciones aceptados internacionalmente y presentados de

Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería

modo uniforme. El objeto de estas normas alimentarias y textos afines es proteger la salud del consumidor y asegurar la aplicación de prácticas equitativas en el comercio de los alimentos. El objeto de su publicación es que sirva de guía y fomento la elaboración y el establecimiento de definiciones y requisitos aplicables a los alimentos para facilitar su armonización y, de esta forma, facilitar, igualmente, el comercio internacional. La Comisión del *Codex Alimentarius* fue creada en 1963 por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), para desarrollar esta colección de normas alimentarias y textos afines bajo el Programa Conjunto FAO/OMS de Normas Alimentarias.

Contaminación cruzada: Es la transferencia de contaminantes, en forma directa o indirecta, desde una fuente de contaminación a un alimento. Es directa cuando hay contacto del alimento con la fuente contaminante, y es indirecta cuando la transferencia se da a través del contacto del alimento con vehículos o vectores contaminados como superficies vivas (manos), inertes (utensilios, equipos, etc.), exposición al medio ambiente, insectos y otros vectores, entre otros.

DIGESA: Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud.

DIRESA: Dirección Regional de Salud.

DISA: Dirección de Salud.

Fábrica de productos de panificación, galletería y pastelería: Establecimiento donde se transforman industrialmente materias primas para la obtención de productos de panificación, galletería y pastelería, cuya vida útil permite su comercialización por períodos superiores a las 48 horas. Los productos están sujetos a Registro Sanitario y se expenden envasados en origen.

Fortificación de la harina: Es la adición de micronutrientes en la harina de trigo conforme a la legislación vigente, con el propósito de prevenir o reducir una deficiencia nutricional.

Inocuidad de los alimentos: La garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso a que se destinan. Se relaciona principalmente con la presencia de peligros significativos como los microorganismos patógenos.

Panadería: Establecimiento donde se elaboran productos de panificación, galletería y/o pastelería, de expendio directo al público desde el propio local y para consumo dentro de las 48 horas. Los productos no requieren de Registro Sanitario.

Peligro: Cualquier agente de naturaleza biológica, química o física presente en el alimento, o bien la condición en que éste se halla, que puede causar un efecto adverso para la salud.

Principio PEPS: Sistema de rotación que se aplica a los alimentos en almacenamiento respetando el principio de utilizar los alimentos que han ingresado primero a almacén, considerando las fechas de vencimiento. ("Primero en entrar, Primero en salir")

Productos de panificación: Comprenden todo tipo de panes con y sin fermentación, horneados y no horneados, tales como panes de labranza, panes de molde, panes integrales, panes especiales, entre otros.

Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería

Productos de galletería: Comprende todo tipo de galletas, con y sin relleno.

Productos de pastelería: Comprende productos tales como, pasteles dulces y salados, rellenos y sin rellenos, tortas, empanadas, tartas y similares.

Programa de Higiene y Saneamiento (PHS): Conjunto de procedimientos de limpieza y desinfección, aplicados a instalaciones, ambientes, equipos, utensilios, superficies, con el propósito de eliminar tierra, residuos de alimentos, suciedad, grasa, otras materias objetables así como reducir considerablemente la carga microbiana y peligros, que impliquen riesgo de contaminación para los alimentos; incluye contar con las medidas para un correcto saneamiento básico y para la prevención y control de vectores. Los programas se formulan en forma escrita para su aplicación, seguimiento y evaluación.

Rastreabilidad/rastreo de los productos: Es la capacidad para establecer el desplazamiento que ha seguido un alimento a través de una o varias etapas especificadas de su producción, transformación y distribución. (Codex Alimentarius CAC/GL 60-2006)

Vigilancia sanitaria: Conjunto de actividades de observación, evaluación y medición de parámetros de control, que realiza la autoridad sanitaria competente sobre las condiciones sanitarias de elaboración, distribución y expendio de productos de panadería y pastelería en protección de la salud de los consumidores.

5.2. De los principios generales de higiene

Los establecimientos para asegurar la calidad sanitaria e inocuidad de los productos, deben cumplir con los principios esenciales de higiene, que comprenden:

- Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) aplicadas en todo el proceso productivo hasta el expendio, incluyendo los requisitos sanitarios de los manipuladores, y
- Los Programas de Higiene y Saneamiento (PHS) aplicados al establecimiento en general, a los locales, equipos, utensilios y superficies.

Las panaderías y pastelerías están obligadas a cumplir y documentar la aplicación de las BPM y de los PHS dispuestos en la presente norma sanitaria, y realizar controles para su verificación por lo menos cada 6 meses. La aplicación de los programas serán supervisados por la autoridad sanitaria competente en la inspección sanitaria.

5.3. Del funcionamiento de los establecimientos

El funcionamiento de las panaderías y pastelerías se sujetará al cumplimiento de la presente norma sanitaria con el propósito de asegurar que estos productos de consumo masivo, se expendan con calidad sanitaria y sean inocuos para la población.

6. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

6.1. Requisitos de calidad sanitaria e inocuidad de los productos de panificación, galletería y pastelería.

Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería

6.1.1. Aditivos y coadyuvantes de elaboración

Sólo se autoriza el uso de aditivos y coadyuvantes de elaboración permitidos por el Codex Alimentarius y la legislación vigente, teniendo en cuenta que los niveles deben ser el mínimo utilizado como sea tecnológicamente posible.

Conforme a la legislación vigente está prohibido el uso de la sustancia química bromato de potasio para la elaboración de pan y otros productos de panadería, pastelería, galletería y similares.

6.1.2. Criterios físico químicos

PRODUCTO	PARÁMETRO	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES
Pan de molde (blanco, integral y sus productos tostados)	Humedad	40% - Pan de molde 6% - Pan tostado
	Acidez (expresada en ácido sulfúrico)	0.5% (Base seca)
	Cenizas	4.0% (Base seca)
Pan común o de labranza (francés, baguette, y similares)	Humedad	23% (mín.) – 35% (máx.)
	Acidez (expresada en ácido sulfúrico)	No más del 0.25% calculada sobre la base de 30% de agua
Galletas	Humedad	12%
	Cenizas totales	3%
	Índice de peróxido	5 mg/kg
	Acidez (expresada en ácido láctico)	0.10%
Bizcochos y similares con y sin relleno (panetón , chancay, panes de dulce, pan de pasas, pan de camote, pan de papa, tortas, tartas, pasteles y otros similares)	Humedad	40%
	Acidez (expresada en ácido láctico)	0.70%
	Cenizas	3%
Obleas	Humedad	4% (Obleas)
		5% (Obleas rellenas)
		9% (Obleas tipo barquillo)
	Acidez (exp. en ácido oleico)	0.20%
	Índice de peróxido	5 mg/kg

6.1.3. Criterios microbiológicos

Los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad que deben cumplir las harinas y similares, así como los productos de panificación, galletería y pastelería, son los siguientes, pudiendo la autoridad sanitaria exigir criterios adicionales debidamente sustentados para la protección de la salud de las personas, con fines epidemiológicos, de rastreabilidad, de prevención y ante emergencias o alertas sanitarias:

Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería

a) Harinas, sémolas, féculas y almidones

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</i> sp.	10	2	5	0	Ausencia/25 g	-----
(*) Sólo para harinas de arroz y/o maíz.						
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</i> sp.	10	2	5	0	Ausencia/25 g	-----

b) Productos de panificación, galletería y pastelería.

Productos que no requieren refrigeración, con o sin relleno y/o cobertura (pan, galletas, panes enriquecidos o fortificados, tostadas, bizcochos, panetón, queques, obleas, pre-pizzas, otros).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite 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</i> sp. (*)	10	2	5	0	Ausencia/25 g	-----
<i>Bacillus cereus</i> (***)	8	3	5	1	10 ²	10 ⁴
(*) Para productos con relleno (**) Adicionalmente para productos con rellenos de carne y/o vegetales (***) Para aquellos elaborados con harina de arroz y/o maíz						
Productos que requieren refrigeración con o sin relleno y/o cobertura (pasteles, tortas, tartas, empanadas, pizzas, otros).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite 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</i> sp.	10	2	5	0	Ausencia/25 g	---
<i>Bacillus cereus</i> (**)	8	3	5	1	10 ²	10 ⁴
(*) Para aquellos productos con carne, embutidos y otros derivados cárnicos, y/o vegetales. (**) Para aquellos elaborados con harina de arroz y/o maíz						

MINISTERIO DE SALUD

No. 225-2016/MINSA



ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL

CARMEN LUNA FLORES
Fidatario de la Sede Central - MINSA

Resolución Ministerial

Lima, 5 de ABRIL del 2016

Visto, el Expediente N° 16-008822-002, que contiene el Informe N° 164-2016/DHAZ/DIGESA, de la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria y el Informe N° 304-2016-OGAJ/MINSA, de la Oficina General de Asesoría Jurídica;

CONSIDERANDO:



A. VILLASQUEZ



P. BARRERA



S. RUIZ Z.



M. SAAVEDRA



J. Zavala

Que, los artículos 88 y 89 de la Ley N° 26842, Ley General de Salud establecen que la producción y comercio de alimentos y bebidas destinados al consumo humano están sujetas a vigilancia higiénica y sanitaria, en protección de la salud, y que un alimento es legalmente apto para el consumo humano cuando cumple con las características establecidas por las normas sanitarias y de calidad aprobadas por la Autoridad de Salud de nivel nacional, respectivamente;

Que, el artículo 14 del Decreto Legislativo N° 1062, Ley de Inocuidad de los Alimentos dispone que el Ministerio de Salud a través de la Dirección General de Salud Ambiental (hoy Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria), es la Autoridad de Salud a nivel nacional y tiene competencia exclusiva en el aspecto técnico, normativo, y supervigilancia en materia de inocuidad de los alimentos destinados al consumo humano, elaborados industrialmente, de producción nacional o extranjera, con excepción de los alimentos pesqueros y acuícolas;

Que, el numeral 4) del artículo 3 del Decreto Legislativo N° 1161, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Salud establece que el Ministerio de Salud es competente en salud ambiental e inocuidad alimentaria;

Que, el artículo 4 de la precitada Ley, señala que el Sector Salud está conformado por el Ministerio de Salud, como organismo rector, las entidades adscritas a él y aquellas instituciones públicas y privadas de nivel nacional, regional y local, y personas naturales que realizan actividades vinculadas a las competencias establecidas en dicha Ley, y que tiene impacto directo o indirecto en la salud, individual o colectiva;

Que, los literales a) y b) del artículo 5 del Decreto Legislativo N° 1161 disponen como funciones rectoras del Ministerio de Salud, formular, planear, dirigir, coordinar,

ejecutar, supervisar y evaluar la política nacional y sectorial de Promoción de la Salud, Prevención de Enfermedades, Recuperación y Rehabilitación en Salud, bajo su competencia, aplicable a todos los niveles de gobierno; así como dictar normas y lineamientos técnicos para la adecuada ejecución y supervisión de las políticas nacionales y sectoriales, entre otros;

Que, por Resolución Ministerial N° 1020-2010/MINSA, se aprobó la NTS N° 088-MINSA/DIGESA-V.01 "Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería", con la finalidad de contribuir a proteger la salud de los consumidores y disponiendo los requisitos sanitarios que deben cumplir los productos de panificación, galletería y pastelería y los establecimientos que los fabrican, elaboran y expenden, la cual fue rectificada a través de la Resolución Ministerial N° 315-2012/MINSA;

Que, el artículo 86 del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud aprobado por Decreto Supremo N° 007-2016-SA, señala que la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria es el órgano de línea dependiente del Viceministerio de Salud Pública, que constituye Autoridad Nacional en Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria, responsable, entre otros, del aspecto técnico, normativo, vigilancia, supervigilancia y fiscalización en materia de inocuidad alimentaria de los alimentos destinados al consumo humano elaborados industrialmente de producción nacional o extranjera, con excepción de los alimentos pesqueros y acuícolas;

Que, la Cuarta Disposición Complementaria Final del precitado Decreto Supremo establece que toda referencia a la Dirección General de Salud Ambiental se entenderá referida a la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria – DIGESA;

Que, en ese sentido, la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria ha elaborado modificatorias a la NTS N° 088-MINSA/DIGESA-V.01 "Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería", aprobada por Resolución Ministerial N° 1020-2010/MINSA, con el objeto de perfeccionar las disposiciones de la citada Norma Sanitaria;

Estando a lo propuesto por la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria del Ministerio de Salud;

Que, mediante Informe N° 304 -2016-OGA/J/MINSA, la Oficina General de Asesoría Jurídica del Ministerio de Salud ha emitido opinión favorable;

Con el visado de la Directora General de la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria, de la Directora General de la Oficina General de Asesoría Jurídica y del Viceministerio de Salud Pública; y,

De conformidad con lo establecido en el Decreto Legislativo N° 1161, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Salud;

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Modificar la NTS N° 088-MINSA/DIGESA-V.01 "Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería", aprobada por Resolución Ministerial N° 1020-2010/MINSA, conforme al Anexo adjunto que forma parte integrante de la presente Resolución Ministerial.



A. Velásquez



S. Ruiz Z



M. SAVEDRA



J. Zavala G.

MINISTERIO DE SALUD

No. 225-2016/MINSA



Resolución Ministerial

Lima, 5 de ABRIL del 2016

Artículo 2.- Derogar la Tercera Disposición Final, el Anexo N° 1 – Ficha para la evaluación sanitaria de fábricas de panificación, galletería y pastelería y el Anexo N° 2 - Ficha para la Evaluación Sanitaria de Panaderías y Pastelerías, de la NTS N° 088-MINSA/DIGESA-V.01 "Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería", aprobada por Resolución Ministerial N° 1020-2010/MINSA.



Artículo 3.- Dejar subsistentes las demás disposiciones contenidas en la NTS N° 088-MINSA/DIGESA-V.01 "Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería", aprobada por Resolución Ministerial N° 1020-2010/MINSA.



Artículo 4.- Encargar a la Oficina General de Comunicaciones la publicación de la presente Resolución Ministerial en el portal institucional del Ministerio de Salud en la dirección electrónica: <http://www.minsa.gob.pe/transparencia/index.asp?op=115>.



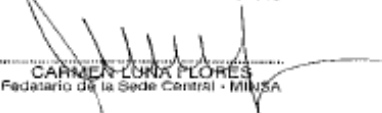
Regístrese, comuníquese y publíquese.




ANÍBAL VELÁSQUEZ VALDIVIA
Ministro de Salud



ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL


CARMEN LUNA FLORES
Federario de la Sede Central - MINSA

ANEXO

MODIFICATORIA DE LA NTS N° 088-MINSA/DIGESA-V.01 "NORMA SANITARIA PARA LA FABRICACIÓN, ELABORACIÓN Y EXPENDIO DE PRODUCTOS DE PANIFICACIÓN, GALLETERÍA Y PASTELERÍA", APROBADA POR RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 1020-2010/MINSA

(...)

4. **BASE LEGAL Y TÉCNICA**

4.1. **Base legal**

(...)

- Decreto Supremo N° 007-2016-SA, que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud.

(...)

- Decreto Supremo N° 007-98-SA, que aprueba el Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas, modificado por Decreto Supremo N° 004-2014-SA.

(...).

6. **DISPOSICIONES ESPECÍFICAS**

(...)

6.1.2. **Criterios físico químicos**

PRODUCTO	PARÁMETRO	LÍMITES MÁXIMOS
Pan de molde (blanco, integral y tostados)	Humedad	40% (blanco e integral) 6% (tostado)
Pan común o de labranza (francés, baguette, similares)		35%
Galletas con y sin relleno		12%
Bizcochos y similares con y sin relleno (Panetón, chancay, panes dulces, pan de pasas, pan de camote, pan de papa, pan con cereales andinos, tortas, tartas, pasteles y similares)		40%
Obleas y similares (barquillos) con y sin relleno		9%

6.1.3. **Criterios microbiológicos**

(...)

b) **Productos de panificación galletería y pastelería.**



Productos que no requieren refrigeración, con o sin relleno y/o cobertura (pan, galletas, panes enriquecidos o fortificados, tostadas, bizcochos, panetón, queques, obleas, pizzas, otros)						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite 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</i> sp. (*)	10	2	5	0	Ausencia/25g	-----
<i>Bacillus cereus</i> (***)	8	3	5	1	10 ²	10 ⁴
(*) Para productos con relleno						
(**) Adicionalmente para productos con rellenos de carne y/o vegetales						
(***) Para aquellos elaborados con arroz, maíz y sus derivados.						

Productos que requieren refrigeración con o sin relleno y/o cobertura (pasteles, tortas, tartas, empanadas, pizzas, otros)						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite 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</i> sp.	10	2	5	0	Ausencia/25g	-----
<i>Bacillus cereus</i> (**)	8	3	5	1	10 ²	10 ⁴
(*) Para aquellos productos con carne, embutidos y otros derivados cármicos y/o vegetales.						
(**) Para aquellos elaborados con arroz, maíz y sus derivados.						

(...)"

6.2. Condiciones sanitarias del establecimiento

(...)

6.2.2. Instalaciones y estructura física

(...)

Los establecimientos, en las áreas o ambientes donde se realizan operaciones con alimentos deben contar con:

(...)

- Techos que impidan el traspaso de la humedad, la acumulación de suciedad, sean fáciles de limpiar; debiéndose prevenir la condensación de humedad, la formación de costras y mohos, así como el desprendimiento de partículas.
- Ventanas fáciles de limpiar y desinfectar, provistas de medios que eviten el ingreso de insectos y otros animales.
- Puertas de superficie lisa, impermeables, con cierre hermético en el área de producción.



- *Pasadizos con una amplitud que permita el tránsito fluido del personal y de los equipos.*
- *Instalaciones eléctricas formales, protegidas y seguras.*
- *Medios de ventilación natural o mecánica, para controlar la temperatura ambiente e impedir la acumulación de humedad. Los sistemas de ventilación deben proyectarse y construirse de manera que el aire no fluya nunca de las zonas contaminadas a las zonas limpias, y mantenerse en buen estado de funcionamiento y limpieza”.*

“6.4. Operaciones no relacionadas con alimentos: Higiene y Saneamiento

6.4.1. Abastecimiento de agua

Sólo se autoriza el uso de agua que cumple con los requisitos físicos, químicos y microbiológicos establecidos por el Ministerio de Salud para el consumo humano. El sistema de abastecimiento de agua debe ser de la red pública, el almacenamiento debe estar en perfecto estado de conservación e higiene y protegido de tal manera que se impida la contaminación del agua. La provisión de agua debe ser permanente y suficiente para todas sus instalaciones y actividades operacionales. En caso de que el abastecimiento no sea de la red pública, la empresa debe contar con un sistema para el tratamiento del agua autorizado por la DIGESA y llevar registros analíticos emitidos por laboratorios con métodos acreditados, a fin de asegurar que el agua es apta para consumo humano”.

6.4.3. Servicios Higiénicos y Vestuario

(...)

En los ambientes en los cuales sea necesario, se debe contar con gabinete de higienización de manos (agua potable, jabón, producto desinfectante y sistema de secado de manos), con avisos que indiquen la obligación de lavarse las manos y el procedimiento del mismo”.

“6.5. Operaciones relacionadas con alimentos: Buenas Prácticas en el proceso productivo, distribución y expendio

(...)

6.5.4 Procesamiento de cocidos

El homeado es una etapa en la que se disminuye el riesgo por la presencia de peligros biológicos y en la que debe evitarse el riesgo de contaminación cruzada con peligros físicos y químicos, por lo cual los hornos, equipos y materiales utilizados en la cocción, deben estar en buen estado de conservación y limpios.

Los elementos utilizados como combustibles, sean sólidos o fluidos, no deben originar ningún tipo de contaminación física o química a las masas en cocción que están en contacto con los humos o gases desprendidos de su combustión. La presencia de combustibles en la sala de cocidos debe ser estrictamente ceñida a las necesidades de uso y por ningún motivo se almacenará en ella, ni en ningún otro ambiente donde se manipulen alimentos.



Asimismo, todo utensilio para retirar los productos cocidos de los hornos debe ser de material no tóxico, estar en buen estado de conservación y limpieza”.

"8. DISPOSICIONES FINALES

(...)



Segunda.- La DIGESA aprueba las fichas para la evaluación sanitaria de fábricas de panificación, galletería y pastelería, así como para la evaluación sanitaria de panaderías.

(...)"

Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería

a) Harinas, sémolas, féculas y almidones

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</i> sp.	10	2	5	0	Ausencia/25 g	-----
(*) Sólo para harinas de arroz y/o maíz.						
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</i> sp.	10	2	5	0	Ausencia/25 g	-----

b) Productos de panificación, galletería y pastelería.

Productos que no requieren refrigeración, con o sin relleno y/o cobertura (pan, galletas, panes enriquecidos o fortificados, tostadas, bizcochos, panetón, queques, obleas, pre-pizzas, otros).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite 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</i> sp. (*)	10	2	5	0	Ausencia/25 g	-----
<i>Bacillus cereus</i> (***)	8	3	5	1	10^2	10^4
(*) Para productos con relleno (**) Adicionalmente para productos con rellenos de carne y/o vegetales (***) Para aquellos elaborados con harina de arroz y/o maíz						
Productos que requieren refrigeración con o sin relleno y/o cobertura (pasteles, tortas, tartas, empanadas, pizzas, otros).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite 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</i> sp.	10	2	5	0	Ausencia/25 g	---
<i>Bacillus cereus</i> (**)	8	3	5	1	10^2	10^4

Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería

Para otros alimentos que intervienen como ingredientes o insumos en la elaboración de los productos de panificación, galletería y pastelería, la norma sanitaria que aplica es la Norma Técnica de Salud "NTS N° 071-MINSA/ DIGESA. Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano" aprobada mediante Resolución Ministerial N° 591-2008/MINSA.

6.1.4. Harina de trigo

Toda harina de trigo destinada a la elaboración de productos de panadería y pastelería debe estar fortificada con micronutrientes conforme a la legislación vigente.

6.2. Condiciones sanitarias del establecimiento

6.2.1. Ubicación y acceso

El establecimiento destinado a la elaboración de productos de panadería y pastelería debe ser de uso exclusivo para tal fin.

El acceso inmediato al establecimiento debe tener una superficie pavimentada y estar en buenas condiciones de mantenimiento y limpieza.

6.2.2. Instalaciones y estructura física

Las instalaciones deben ser mantenidas en buen estado de conservación e higiene. Los materiales utilizados en la construcción de los ambientes donde se manipulan alimentos deben ser resistentes a la corrosión, las superficies deben ser lisas, fáciles de limpiar y desinfectar de tal manera que no transmitan ninguna sustancia indeseable a los alimentos.

Los establecimientos deben contar con un sistema adecuado y efectivo de evacuación de humos y gases propios del proceso.

Las instalaciones deben estar libres de insectos, roedores y evidencias de su presencia y asimismo de animales domésticos y/o silvestres, debiendo contar con dispositivos que eviten el ingreso de éstos, tales como insectocutores, trampas, mosquiteros, entre otros de utilidad para tal fin.

Los establecimientos, en las áreas o ambientes donde se realizan operaciones con alimentos, deben contar con:

- Pisos de material impermeable, sin grietas y de fácil limpieza y desinfección. Deben tener una pendiente suficiente para que los líquidos escurran hacia los sumideros para facilitar su lavado.
- Paredes de material impermeable, de color claro, lisas, sin grietas, fáciles de limpiar y desinfectar. Se mantendrán en buen estado de conservación e higiene. Los ángulos entre las paredes y el piso deben ser curvos (tipo media caña) para facilitar la limpieza.
- Techos que impidan la acumulación de suciedad, sean fáciles de limpiar, debiéndose prevenir la condensación de humedad con la consecuente formación de costras y mohos.
- Ventanas fáciles de limpiar y desinfectar, provistas de medios que eviten el ingreso de insectos y otros animales.

- Puertas de superficie lisa, impermeables, con cierre hermético en el área de producción.
- Pasadizos con una amplitud que permita el tránsito fluido del personal y de los equipos.
- Instalaciones eléctricas formales, protegidas y seguras.
- Sistema de ventilación forzada y/o de extracción de aire para impedir la acumulación de humedad en todos los ambientes donde sea necesario.

6.3. Ambientes

El establecimiento debe disponer de espacio suficiente para realizar de manera satisfactoria todas las operaciones con los alimentos en concordancia con su carga de producción. La distribución de los ambientes debe permitir un flujo operacional lineal ordenado, evitando riesgos de contaminación cruzada.

Los ambientes deben contar con la iluminación natural y/o artificial suficiente en intensidad, cantidad y distribución, que permita realizar las operaciones propias de la actividad. Las fuentes de luz artificial, ubicadas en zonas donde se manipulan alimentos, deben protegerse para evitar que los vidrios caigan a los alimentos en caso de roturas. La intensidad, calidad y distribución de la iluminación natural y artificial, deben ser adecuadas al tipo de trabajo y se indicarán en el programa de Buenas Prácticas de Manufactura o Manipulación (BPM) de cada establecimiento utilizando el lux (lx) como unidad de iluminancia, siendo los niveles mínimos de 540 lx en zonas donde se realice un examen detallado del producto, de 220 lx en salas de producción y de 110 lx en otras zonas.

Deben estar en buen estado de conservación e higiene y libres de materiales y equipos en desuso. Los ambientes relacionados a las operaciones con alimentos, no deben tener comunicación directa con ningún ambiente o área donde se realicen otro tipo de operaciones.

El establecimiento contará como mínimo con los siguientes ambientes, zonas o áreas para las operaciones que realiza:

- a) Para Operaciones no relacionadas directamente con alimentos:
 - Abastecimiento de agua.
 - Disposición de aguas residuales y residuos sólidos.
 - Servicios higiénicos y vestuarios.
 - Almacenamiento de productos tóxicos.
 - Áreas administrativas.
- b) Para Operaciones relacionadas con alimentos:
 - Recepción de Procesamiento de crudos materias primas e insumos.
 - Almacenamiento de materias primas e insumos
 - Producción:
 - Procesamiento de cocidos
 - Enfriado y acabado
 - Almacenamiento de producto terminado.

Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería

- Almacenamiento de envases.
- Exhibición y expendio.

6.4. Operaciones no relacionadas con alimentos: Higiene y Saneamiento

6.4.1. Abastecimiento de agua

Sólo se autoriza el uso de agua que cumple con los requisitos físicos, químicos y microbiológicos establecidos por el Ministerio de Salud para el consumo humano. El sistema de abastecimiento de agua debe ser de la red pública, el almacenamiento debe estar en perfecto estado de conservación e higiene y protegido de tal manera que se impida la contaminación del agua. La provisión de agua debe ser permanente y suficiente para todas las actividades operacionales. En caso de que el abastecimiento no sea de la red pública, la empresa debe contar con un sistema para el tratamiento del agua autorizado por la DIGESA y llevar registros analíticos emitidos por laboratorios con métodos acreditados, a fin de asegurar que el agua es apta para consumo humano.

6.4.2. Disposición de aguas residuales y de residuos sólidos.

El establecimiento deberá asegurar la disposición sanitaria de las aguas residuales; asimismo, deberá disponer los residuos sólidos en recipientes para tal fin y en un ambiente específico, totalmente independiente y separado de los ambientes donde se realizan operaciones con alimentos, el cual deberá mantenerse cerrado cuando no se utiliza a fin de evitar la proliferación de insectos y roedores. En este ambiente deberá disponerse de contenedores con tapa, en número suficiente a la demanda y en perfectas condiciones de higiene y mantenimiento. Los residuos sólidos en la sala de proceso, de exhibición, de expendio y de atención al público, deben estar contenidos en recipientes de material de fácil limpieza, en buen estado de conservación e higiene, con tapa que evite el contacto con las manos y con una bolsa interna que facilite la evacuación de los residuos.

6.4.3. Servicios higiénicos y vestuarios

Los servicios higiénicos deben mantenerse operativos en buen estado de conservación e higiene, contar con buena iluminación y ventilación y estarán diseñados de manera que se garantice la eliminación higiénica de las aguas residuales. Esta área no tendrá comunicación con las áreas relacionadas con alimentos.

En las fábricas, la disponibilidad de servicios higiénicos será conforme a lo siguiente:

Nº de personas	Inodoro	Urinario	Lavatorios	Ducha
De 1 a 9	1	1	2	1
De 10 a 24	2	1	4	2
De 25 a 49	3	2	5	3
De 50 a 100	5	4	10	6
Más de 100	1 unidad adicional por cada 30 personas			

Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería

En los establecimientos de elaboración y expendio (panaderías) donde se atiende al público bajo la modalidad de consumo en el local, la disponibilidad de servicios higiénicos para el personal y para el público será conforme a la "Norma Sanitaria para el funcionamiento de restaurantes y servicios afines aprobada por Resolución Ministerial N° 363-2005/MINSA" según lo siguiente:

Para el Personal

N° de personas	Inodoro	Urinario (*)	Lavatorios	Ducha
De 1 a 9	1	1	2	
De 10 a 24	2	1	4	
De 25 a 49	3	2	5	3
más de 50	1 unidad adicional por cada 30 personas			
(*) Los servicios higiénicos para las mujeres son similares reemplazando los urinarios por inodoros				

Para el público

Frecuencia de comensales/día	Hombres			Mujeres	
	Inodoros	Urinarios	Lavatorios	Inodoros	Lavatorios
Menos de 60	1	1	1	1	1
De 61 a 150 (*)	2	2	2	2	2
Por cada 100 adicionales (*)	1	1	1	1	1
(*) Los establecimientos a partir de este rango de frecuencia de comensales deben adicionar un servicio higiénico para minusválidos.					

En todos los casos, los inodoros, lavatorios y urinarios deben ser de material sanitario de fácil limpieza y desinfección.

Los lavatorios deberán estar provistos de dispensadores con jabón líquido o similar y medios higiénicos para secarse las manos como toallas desechables o secadores automáticos de aire. Si se usaran toallas desechables, habrá cerca del lavatorio recipientes con tapa accionada a pedal que facilite su eliminación.

El ambiente para fines de vestuario debe ser diferente a los servicios higiénicos aunque pueden estar comunicados. Deben contar con facilidades para disponer la ropa de trabajo y de diario de manera que unas y otras no entren en contacto.

Los vestuarios y servicios higiénicos deben mantenerse limpios en todo momento y deben contar con carteles instructivos que contengan mensajes para el uso higiénico de los mismos.

6.4.4. Almacenamiento de productos tóxicos

Los plaguicidas, desinfectantes, materiales de limpieza u otras sustancias tóxicas que puedan representar un riesgo para la salud, deben estar en sus envases originales, debidamente etiquetados con las indicaciones de uso y las medidas a seguir en el caso de intoxicaciones en español. Estos productos deben almacenarse en lugares exclusivos para tal fin, apartados de las áreas donde se

manipulan y almacenan alimentos, en armarios cerrados con llave. Estos productos sólo serán distribuidos y manipulados por el personal capacitado.

6.4.5. Limpieza y desinfección del establecimiento

Los establecimientos deben contar con un Programa de Higiene y Saneamiento en el cual se incluyan los procedimientos de limpieza y desinfección para satisfacer las necesidades de la panadería según el servicio que se ofrecen.

Los detergentes que se utilicen deben eliminar la suciedad de las superficies, removiéndolos de la superficie para su fácil eliminación y, tener buenas propiedades de enjuague. Solo se debe usar productos de limpieza y desinfección autorizados o permitidos para limpiar superficies en contacto con los alimentos y autorizados por el Ministerio de Salud.

6.4.6. Prácticas de limpieza y desinfección

Las superficies de trabajo, los equipos y utensilios en contacto con alimentos, deben limpiarse y desinfectarse tomando las precauciones para que los detergentes y desinfectantes utilizados no contaminen los alimentos.

Durante las actividades en el área de producción, los alimentos, líquidos u otros desperdicios accidentales que caen al piso deben ser limpiados de inmediato y de tal manera de no generar riesgo de contaminación cruzada.

Los pisos, incluidos los desagües, las estructuras auxiliares y las paredes deben limpiarse y desinfectarse minuciosamente y mantenerse en buen estado de conservación e higiene.

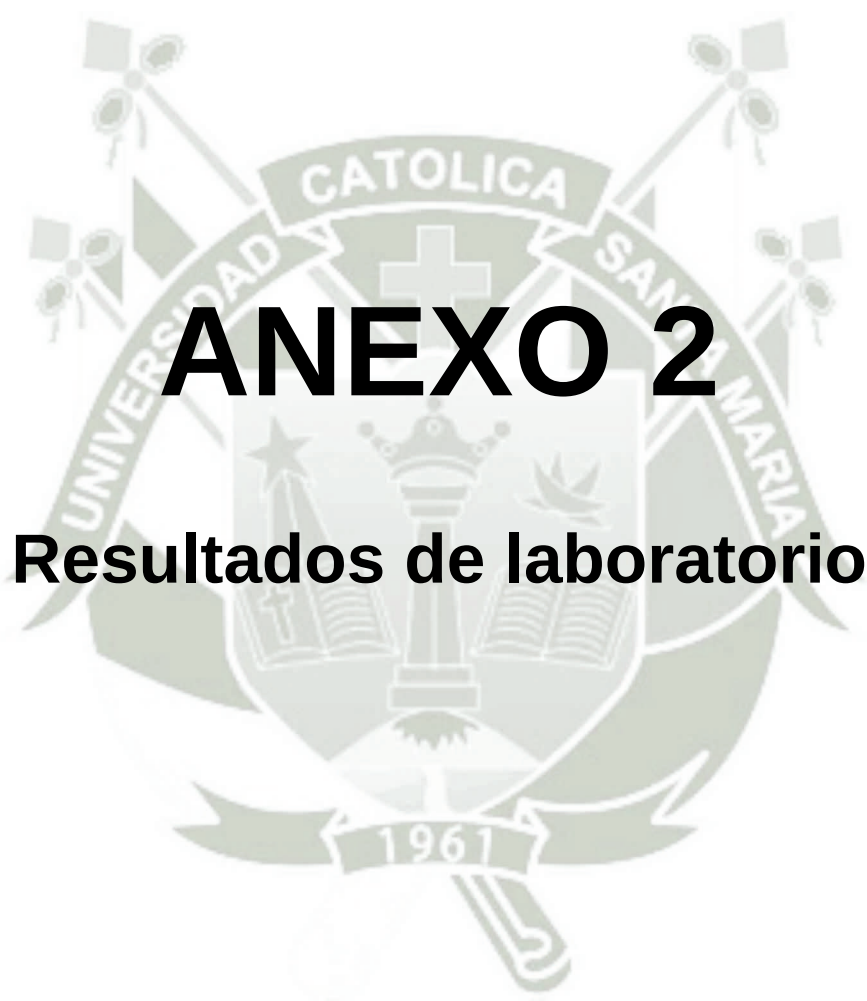
Después de la limpieza y desinfección de las superficies de trabajo, los equipos y utensilios deben secarse adecuadamente.

6.4.7. Prevención y control de vectores

Se debe contar con un programa de prevención y control de vectores, aplicando técnicas de exclusión de plagas respecto de la edificación e instalaciones para conservar el establecimiento libre de roedores e insectos. Para impedir su ingreso desde los colectores, en las cajas y buzones de inspección de las redes de desagüe se colocarán tapas metálicas y trampas en la conexión con la red de desagüe, asimismo, se colocarán flejes debajo de las puertas o portones que comuniquen al exterior y con el área de depósito de residuos sólidos.

Se aplicarán medidas de prevención que eviten el ingreso de insectos y roedores a los almacenes. Por ningún motivo se permitirá en el interior del almacén y zona de producción, la presencia de trampas para roedores u otra medida de control que favorezca el ingreso de estas plagas.

El uso de medidas de control se hará estrictamente en el marco de un programa que no ponga en riesgo la inocuidad de los alimentos y se aplicarán cuando hayan sido transgredidas las medidas preventivas.



ANEXO 2

Resultados de laboratorio



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS
LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Aptdo. 1350
AREQUIPA - PERU



INFORME DE ENSAYO
Nº DE INFORME: ANA04G16.002254

Nombre del Cliente : JIMENA POSTIGO QUIROA
Dirección del Cliente : URB LA MELGARIANA D-12 JLB Y R
RUC : NO CORRESPONDE
Condición del Muestreado : POR EL CLIENTE
Descripción : HARINA DE HUARANGO
Tamaño de muestra : 500 g
Fecha de Recepción : 04/07/2016
Fecha de Inicio del Ensayo : 04/07/2016
Fecha de Emisión de Informe : 11/07/2016
Página : 1 de 1

I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:

ANÁLISIS	RESULTADO
DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS (%)	11,07
Harinas Sucedáneas: NTP 205.042.1976	
DETERMINACIÓN DE HUMEDAD (%)	0,97
Harinas NTP 205.037:1975 REVISADA 2011	
DETERMINACIÓN DE CENIZAS (%)	0,99
Harinas. NTP 205.038:1975 REVISADA 2011	
DETERMINACIÓN DE GRASA (%)	13,94
Harinas NTP 205.041.1976 Revisada el 2011	
DETERMINACIÓN DE FIBRA CRUDA (%)	14,78
Adaptado de NTP 205.003.1980	
DETERMINACION DE HIDRATOS DE CARBONO (%)	58,25
Alimentos Cocidos De Reconstitución Instantánea, Por cálculo	
CONTENIDO CALORICO (KCAL %)	402,7
Alimentos Cocidos De Reconstitución Instantánea, Por cálculo	

OBSERVACIONES:

- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL –DA.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad


Q.F. Ricardo A. Abril Ramírez
QCFDA 00624
ESPECIALISTA EN CONTROL DE
CALIDAD LECC





UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS
LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Aptdo: 1350
AREQUIPA - PERU



INFORME DE ENSAYO
Nº DE INFORME: ANA31J16.002434

Nombre del Cliente	: JIMENA POSTIGO QUIROA
Dirección del Cliente	: LA MELGARIANA D-12 JLB Y R
RUC	: NO CORRESPONDE
Condición del Muestreado	: POR EL CLIENTE
Descripción	: GALLETA DE HUARANGO
Tamaño de muestra	: 350 g
Fecha de Recepción	: 31/10/2016
Fecha de Inicio del Ensayo	: 31/10/2016
Fecha de Emisión de Informe	: 11/11/2016
Página	: 1 de 1

I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:

ANÁLISIS	RESULTADO
DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS (%) Harinas Sucedáneas: NTP 205.042.1976	8,68
DETERMINACIÓN DE CENIZAS (%), Productos de panadería NTP 206.007:1976 (REVISADA EL 2011)	2,52
DETERMINACIÓN DE HUMEDAD (%) Biscochos galletas pastas y fideos, NTP 206.011:1981 (REVISADA EL 2011)	7,32
DETERMINACIÓN DE GRASA (%) Galletas NTP 206.017:1981	11,72
DETERMINACIÓN DE HIDRATOS DE CARBONO (%) Alimentos Cocidos De Reconstitución Instantánea, Por cálculo	68,59
DETERMINACIÓN DE FIBRA CRUDA (%) Adaptado de NTP 205.003.1980	1,17

II. ANALISIS MICROBIOLOGICO:

ANÁLISIS	RESULTADO
NUMERACION DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESOFILOS VIABLES (UFC/g) ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 120-124(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acibia)	< 10
NUMERACION DE MOHOS Y LEVADURAS (UFC/g) ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acibia)	< 10
NUMERACION DE MOHOS Y LEVADURAS (UFC/g) ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acibia)	< 10

OBSERVACIONES:

- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL –DA.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

Q.F. Ricardo A. Abfil Ramírez
CQFPA 00824
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD I.E.C.C.





ANEXO 3

FICHAS TECNICAS

Ficha técnica del producto terminado
Huaranga

Nombre del producto: Galletas con harina de

Descripción del producto:

La galleta elaborada con harina de Huaranga, harina de trigo, huevo, polvo para hornear, margarina, chispas de chocolate.

Lugar de elaboración:

Producto elaborado en los laboratorios de la Universidad Católica Santa María

Composición nutricional:

Proteína	6.68%
Grasa	11.72%
carbohidratos	68.59%
Fibra	1.17%

Presentación y empaques comerciales:

Bolsa de polietileno

Características organolépticas:

Color	Café claro
Olor	Característico
Sabor	Característico
Textura	Dura

Requisitos mínimos y normatividad:

No tiene registro

Almacenamiento:

Almacenar en un lugar seco y fresco.

Ficha técnica del producto terminado
chocochip

Nombre del producto: Galletas comercial

Descripción del producto:

La galleta elaborada con harina de trigo, huevo, polvo para hornear, margarina, chispas de chocolate.

Lugar de elaboración:

Producto elaborado en fabrica costa

Composición :

Aporte por ración de 100gr.	
Energía [Kcal]	478,00
Proteína [g]	6,20
Hidratos carbono [g]	64,30
Fibra [g]	3,30
Grasa total [g]	21,00
AGS [g]	10,34
AGM [g]	7,74
AGP [g]	1,80
AGP / AGS	0,17
(AGP + AGM) / AGS	0,92
Colesterol [mg]	88,00
Alcohol [g]	0,00
Agua [g]	5,20
TOTAL	100g

Características organolépticas:

Color	Café claro
Olor	Característico
Sabor	Característico
Textura	Dura

Almacenamiento:

Almacenar en un lugar seco y fresco.

Ficha Técnica del Huarango

Nombre científico

Prosopis pallida

Familia:

Mimosaceae

Otros nombres:

American Carob

Distribución geográfica:

Ica, Lambayeque y Piura

Disponibilidad

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
x	x	X			x	x					



Con disponibilidad en el
año



Sin disponibilidad en el
año

Valor nutricional

Componentes	Contenido Promedio
Azúcares Totales	48.49 g
Sacarosa	46.35g
Fibra	32.22g
Proteína	8.11g
Grasas Totales	0.77g

¿Qué es?

Árbol de madera dura y tronco retorcido, de 4 a 15 m de altura; hojas bicompuetas, peciolo largo bifurcado en dos hojuelas, inflorescencia en espigas colgantes, flores hermafroditas. Su fruto es una vaina de 10 a 20 cm. de largo, es curvada y produce unas semillas planas que pueden ser consumidas. Exuda una resina oscura de las ramas y grietas de la corteza que produce una goma de idénticas aplicaciones que la arábica

Piso ecológico:

El Huarango crece en zonas desérticas de la costa y vertientes andinas hasta los 1,500 msnm.

1.2 Antecedentes históricos:

Las referencias históricas señalan al valle de Ica, Nazca y en todo el desierto costero, como un sitio muy rico en huarangos muy espesos.

En los fardos funerarios de Paracas Cavernas y Necrópolis se encuentran instrumentos hechos con madera de huarango pulido, como varas o cetros ceremoniales, que estaban enrollados con tendones de llama o alpaca formando anillos, que indicaban el status del personaje. También sirvió para fabricar porras, coladores, estólicas y soportes de cuchillos de obsidiana, que sirvieron en las célebres trepanaciones craneanas de la cultura Paracas.

El Huarango es único en el mundo, su madera ha sido empleada para cubrir las tumbas Pre-Incas y para poder hacer vistosos tallados artísticos.

Igualmente, el Huarango es un magnifico aliado en la preservación de nuestro ecosistema porque evita que el desierto de arenilla devore a la ciudad, controlando el avance de la desertificación. Tiene las raíces más profundas en el mundo, pueden medir hasta 70 metros. Esto le permite acceder a fuentes profundas de agua subterránea y "al traer agua a la superficie hace posible la vida de otras plantas.

1.3 Caracterización

De experiencia personal, se puede afirmar que el árbol de Huarango tiene espinas



 Insumos y tecnología para la Industria alimentaria	FICHA TÉCNICA AZUCAR MICROPULVERIZADA BLANCO	CI-260 / 011
		Versión 003
		Página 1 de 4
		Fecha de Emisión: 02-03-15

Descripción

Producto obtenido a través de un proceso de molienda del azúcar refinado, con adición de anticompactante.

Descripción general de proceso.

El azúcar refinada de caña, se alimenta de manera continua a un molino de impacto junto con un agente anticompactante, donde se logra la reducción de tamaño en los cristales de azúcar y la mezcla homogénea de los dos productos. El material obtenido en el molino, se recupera mediante un ciclo filtro, para ser empacado en presentaciones comerciales.

Áreas de aplicación

Repostería como ingrediente de las masas, espolvoreado, figuras de azúcar, cremas, rellenos de snacks o galletas, productos farmacéuticos en polvo o pastillas, mezclas en polvo (natillas, leche de soya, etc.), confitería, mezclas con goma base para chicles.

Beneficios

Endulzante, anticompactante, fácil solubilidad.

Dosis

Según el producto a elaborar y su formulación.

Composición

Sacarosa 95% mín. Y anticompactante 5% máx.

Especificaciones físico-químicas

Características organolépticas

Característica	Método de Medición	Especificación
Apariencia	Sensorial	Polvo Fino
Color	Sensorial	Blanco
Sabor	Sensorial	Dulce característico

Avenida Américas 63 - 05
PBX: 420 20 97
Bogotá D.C.

cimpa@cimpa.com.co
www.cimpa.com.co

Parque Agroindustrial de la Sabana
Bodega 97 - 98 . Tel: 091 894 82 25
Km 1 Vía Mosquera - Bogotá

 Insumos y tecnología para la Industria alimentaria	FICHA TÉCNICA AZUCAR MICROPULVERIZADA BLANCO	CI-260 / 011
		Versión 003
		Página 2 de 4
		Fecha de Emisión: 02-03-15

Características Físico – Químicas

Polarización	Polarimetría	95 mín.
Color	Espectrofotometría	35 máx.
Humedad	Perdida de peso en secado	0.350 máx.
Cenizas	Conductimetría	0.050 máx.
Sulfitos*	Colorimetría	5.0 ppm máx.

Granulometría

Retenido malla 80	Tamizaje	3.0 máx.
Retenido malla 100	Tamizaje	10.0 máx.
Retenido malla 200	Tamizaje	15.0 máx.
Pasa malla 325 (para exportación)	Tamizaje	60.0 mín.

Especificaciones microbiológicas

Mesófilos*	Siembra en placa	200 ufc/g máx.
Hongos*	Siembra en placa	100 ufc/g máx.
Levaduras*	Siembra en placa	100 ufc/g máx.
Coliformes totales*	Siembra en placa	Ausencia
Coliformes fecales*	Siembra en placa	Ausencia

Especificaciones de metales pesados

Arsénico*	Absorción atómica	1.0 máx.
Cobre*	Absorción atómica	2.0 máx.
Plomo*	Absorción atómica	2.0 máx.

Datos nutricionales

Carbohidrato total	9.5 g
Azúcares	9.5 g
Sodio	0 mg
Proteína	0 g

Almacenamiento

Lugar seco, aislado de humedad y materiales que puedan transferir sabor y olor.
Evitar dejar el producto expuesto al ambiente una vez abierto.

Vida útil: 1 año a 30°C +/- 2°C y Humedad Relativa de 60% +/- 5%. A mayor temperatura y humedad, puede presentarse aterroramiento.

Avenida Américas 63 - 05
PBX: 420 20 97
Bogotá D.C.

cimpag@cimpa.com.co
www.cimpa.com.co

Parque Agroindustrial de la Sabana
Bodega 97 - 98 . Tel: 091 894 82 25
Km 1 Vía Mosquera - Bogotá



Insumos y tecnología para la Industria alimentaria

FICHA TÉCNICA
AZUCAR
MICROPULVERIZADA
BLANCO

CI-260 / 011

Versión 003

Página 3 de 4

Fecha de Emisión: 02-03-15

Embalaje

Saco de polipropileno laminado con liner de 25 kg.

Nota: Cada saco está marcado con un número en tinta, el cual denota un consecutivo de producción. También lleva impresa la fecha de producción y fecha de vencimiento.

Pureza y legislación

Legislación: Resolución 5109 de 2005 (requisitos etiquetado.)

Decreto 3075 de 1997.

Resolución 333 de 2011.

Resolución 2674 de 2013 Requisitos Sanitarios para alimentos y materias primas de alimentos.

Deben siempre consultarse las regulaciones locales en materia de alimentación referentes a la situación de este producto, ya que la legislación sobre su uso puede variar de un país a otro. Podemos facilitar más información sobre el estado legal de ese producto a petición.

Seguridad y manipulación

La hoja de seguridad del material está disponible según se requiera.

Transporte terrestre y motonaves

Nota: los vehículos para transporte del producto deben estar vacíos, limpios, libres de olores, tener carpa completa, ausencia de grasa, de humedad y estar libres de insectos y plagas.

País de origen

Colombia.

Certificación Kosher

Disponible según requerimiento.

Avenida Américas 63 - 05
PBX: 420 20 97
Bogotá D.C.

cimpa@cimpa.com.co
www.cimpa.com.co

Parque Agroindustrial de la Sabana
Bodega 97 - 98 . Tel: 091 894 82 25
Km 1 Vía Mosquera - Bogotá

 cimpa[®] s.a.s. Insumos y tecnología para la Industria alimentaria	FICHA TÉCNICA AZÚCAR MICROPULVERIZADA BLANCO	CI-260 / 011
		Versión 003
		Página 4 de 4
		Fecha de Emisión: 02-03-15

GMO

Disponible según requerimiento.

Alérgenos

Disponible según requerimiento.



CIMPA S.A.S. declara que los resultados reportados en el presente certificado, son tomados de la información suministrada por nuestro Proveedor, por lo tanto se fundamenta en sus técnicas de análisis autorizados. Dicha información no exime a Nuestros Clientes de realizar sus propios análisis.

Avenida Américas 63 - 05
PBX: 420 20 97
Bogotá D.C.

cimpa@cimpa.com.co
www.cimpa.com.co

Parque Agroindustrial de la Sabana
Bodega 97 - 98 .Tel: 091 894 82 25
Km 1 Vía Mosquera - Bogotá



FICHA TÉCNICA



DENOMINACIÓN: Margarina Minucha Bloque 5 kg

IDENTIFICACIÓN: B5: NORMAL B5S: CON SAL

DESCRIPCIÓN: margarina Vegetal 3/4 en Bloque de 5 kg

PRINCIPALES INGREDIENTES: aceites vegetales, grasas vegetales, aceites y grasas vegetales hidrogenadas, agua, sal (Normal 0,4%, Con Sal 2%). **OTROS:** emulgentes (mono-y diglicéridos grasos E471, E322), acidulante (ácido cítrico E330); conservante (sorbato de potásico E202); aromas; colorante (β-caroteno E160a(ii))

INFORMACIÓN NUTRICIONAL: valor energético: 539 kcal/100 g - 2.219 kJ/100 g grasa: 60%

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS: SFC 20° 27%; SFC 30° 9%; SFC 35° 5%; acidez (grasa fresca) ≤ 0.5; peróxidos (grasa fresca) <1,0 meq 02/kg; humedad ≤ 40%; sodio (Normal 0,2%, Con Sal 1,8%); color (β-Caroteno) 9 ppm.

INFORMACIÓN ORGANOLÉPTICA: sabor mantequilla, sin nota de rancio

INFORMACIÓN MICROBIOLÓGICA: mesófilos totales <5000/g; levaduras <100/g; mohos <10/g; enterobacteriaceae <10/g; E. Coli 0/g; staph. aureus 0/g; salmonella 0/25 g; listeria monocytogenes 0/25 g

INFORMACIÓN GENERAL: apropiado para vegetarianos

LISTA ALERGÉNICA CE: apio y productos derivados NO. Cereales con gluten y productos derivados NO. Crustáceos y productos derivados NO. Huevos y productos derivados NO. Pescado y productos derivados NO. Cacahuets y productos derivados NO. Frutos de cáscara y productos derivados NO. Leche y productos derivados NO. Moluscos y productos a base de moluscos NO. Mostaza y productos derivados NO. Altramuces y productos a base de altramuces NO. Granos de sésamo y productos derivados NO. Soja y productos derivados NO. Anhídrido sulfuroso y sulfitos (>10 mg/kg o 10/mg/l expresado como SO₂)

IDENTIFICACIÓN: LOTE (CODE/YY). FECHA DE CONSUMO PREFERENTE (MMYY)

ALMACENAMIENTO: temperatura: 2°C- 18°C, seco y oscuro

FECHA DE CONSUMO PREFERENTE : NORMAL 9 meses CON SAL 12 meses

EMBALAJE: primario - papel sulfurizado y etiqueta. Secundario - cartón ondulado. Terciario - film estirable, Europalet

DIMENSIONES: "CU" Unidad de consumo. "EDU" Unidad de distribución "PAL" Pallet

CU: Peso neto: 5 kg Peso bruto: 5,022 kg Largo: 33,5 cm Ancho: 13 cm Alto: 13,5 cm

Código de barras: NORMAL: 8411248502171 CON SAL: 8411248502188

EDU: Peso neto total: 10 kg Peso bruto total: 10,392 kg Largo: 33,5 cm Ancho: 27,5 cm Alto: 13,5 cm

2 BLOQUES POR CAJA

Código de barras: NORMAL: 18411248502178 CON SAL: 18411248502185

PAL: Peso neto total: 640 kg Peso bruto total: 665 kg Largo: 1,2 m Ancho: 0,8 m Alto: 1,28 m Paletización: 8 filas x 8 cajas. Código de barras: EAN128

 cimpa® s.a.s. Insumos y tecnología para la industria alimentaria	FICHA TÉCNICA POLVO PARA HORNEAR	CI-260 / 011
		Versión 001
		Página 1 de 3
		Fecha de Emisión: 04-07-13

Descripción

Polvo blanco inoloro, neutro, que aporta excelente volumen al producto final sin dejar sabor residual.

Áreas de aplicación

En la industria de repostería, panadería, pastelería y bizcochería.

Beneficios

- Buen volumen en los productos terminados.
- Excelente actividad (doble acción).
- Estructura uniforme de la miga.
- Conserva más humedad en el producto terminado.
- Buen sabor y coloración del producto.
- Fácil uso.

Dosis

En ciudades con altura menor a 2000 metros, usar 40 gramos por kg de harina (4%)
 En ciudades con altura mayor a 2000 metros, usar 30 gramos por kilogramos de harina (3%)
 Para mejores resultados, mezcle y tamice previamente el polvo para hornear con un poco de harina.
 y/o Según el producto a elaborar y su formulación.

Composición

Bicarbonato de sodio, fosfato monocalcico, pirofosfato de sodio y almidón.

Especificaciones físico-químicas

Aspecto:	polvo fino fluido
Color:	blanco
Olor:	característico
Humedad:	≤ 2.5 %
Volumen de CO ₂ desprendido	
Velocidad 6,3 g 70°C, tiempo 30 min.:	> 90 ml
pH (solución 1%):	6 – 7

Avenida Américas 63 - 05
 PBX: 420 20 97
 Bogotá D.C.

cimpa@cimpa.com.co
 www.cimpa.com.co

Parque Agroindustrial de la Sabana
 Bodega 97 - 98 . Tel: 091 894 82 25
 Km 1 Vía Mosquera - Bogotá

 Insumos y tecnología para la Industria alimentaria	FICHA TÉCNICA POLVO PARA HORNEAR	CI-260 / 011
		Versión 001
		Página 2 de 3
		Fecha de Emisión:04-07-13

Especificaciones microbiológicas

Disponible según requerimiento.

Especificaciones de metales pesados

Disponible según requerimiento.

Datos nutricionales

Disponible según requerimiento.

Almacenamiento

Se recomienda almacenar en lugar fresco y libre de humedad contando con un plan integral BPM.

Embalaje

Por un kilo o sacos de 25 kg.

Pureza y legislación

Deben siempre consultarse las regulaciones locales en materia de alimentación referentes a la situación de este producto, ya que la legislación sobre su uso puede variar de un país a otro. Podemos facilitar más información sobre el estado legal de ese producto a petición.

Seguridad y manipulación

La hoja de seguridad del material está disponible según se requiera.

País de origen

Colombia.

Certificación Kosher

Disponible según requerimiento.

Avenida Américas 63 - 05
PBX: 420 20 97
Bogotá D.C.

cimpa@cimpa.com.co
www.cimpa.com.co

Parque Agroindustrial de la Sabana
Bodega 97 - 98 . Tel: 091 894 82 25
Km 1 Vía Mosquera - Bogotá

 Insumos y tecnología para la Industria alimentaria	FICHA TÉCNICA POLVO PARA HORNEAR	CI-260 / 011
		Versión 001
		Página 3 de 3
		Fecha de Emisión:04-07-13

GMO

Disponible según requerimiento.

Alérgenos

Disponible según requerimiento.



CIMPA S.A.S, declara que los resultados reportados en el presente certificado, son tomados de la información suministrada por nuestro Proveedor, por lo tanto se fundamenta en sus técnicas de análisis autorizados. Dicha información no exime a Nuestros Clientes de realizar sus propios análisis.

Avenida Américas 63 - 05
PBX: 420 20 97
Bogotá D.C.

cimpa@cimpa.com.co
www.cimpa.com.co

Parque Agroindustrial de la Sabana
Bodega 97 - 98 . Tel: 091 894 82 25
Km 1 Vía Mosquera - Bogotá

 cimpa[®]s.a.s. Insumos y tecnología para la Industria alimentaria	FICHA TÉCNICA HARINA DE TRIGO	CI-260 / 011
		Versión 001
		Página 1 de 4
		Fecha de Emisión:02-07-13

Descripción

Producto obtenido de la molienda y cernido, del endospermo y capas internas del pericarpio de granos de trigo, con el fin de obtener un tamaño de partícula determinado.

Áreas de aplicación

Industria alimentaria (panificación, pastas alimenticias).

Beneficios

Materia prima principal en la industria de panificación y pastas alimenticias.

Dosis

Según el producto a elaborar y su formulación.

Composición

Harina de trigo.

Especificaciones físico-químicas

Color:	blanco cremoso.
Olor:	característico.
Sabor:	característico.
Humedad:	14 ± 0,5
Proteína:	12 ± 0,5
Ceniza:	0,65 ± 0,05

Especificaciones microbiológicas

	Mínimo	máximo
Aerobios mesófilos ufc/g	200000	300000
E. Coli ufc/g	< 10	--
Mohos y levaduras ufc/g	3000	5000
Staphylococcus aureus (+) ufc/g	< 100	---
Bacillus cereus ufc/g	500	1000
Salmonella / 25g ufc/g	ausente	

Avenida Américas 63 - 05
PBX: 420 20 97
Bogotá D.C.

cimpa@cimpa.com.co
www.cimpa.com.co

Parque Agroindustrial de la Sabana
Bodega 97 - 98 . Tel: 091 894 82 25
Km 1 Vía Mosquera - Bogotá

 cimpa® S.a.s. Insumos y tecnología para la Industria alimentaria	FICHA TÉCNICA HARINA DE TRIGO	CI-260 / 011
		Versión 001
		Página 2 de 4
		Fecha de Emisión:02-07-13

Especificaciones de metales pesados

Disponible según requerimiento.

Datos nutricionales

Aportante de carbohidratos.

Almacenamiento

Almacenar en un lugar fresco, libre de plagas y con correcta ventilación, separar el producto por lo menos 60 cm de las paredes y 15 cm del piso.

Embalaje

La harina de trigo se empaca por 50 kg. En sacos de polipropileno laminado que proporcionan una adecuada protección, conservación e higiene durante su almacenamiento y transporte. Cumpliendo con los requisitos establecidos en la norma NTC 512-1 y 512-2.

Pureza y legislación

Cumpliendo con los requisitos estipulados por la norma NTC 267.
Deben siempre consultarse las regulaciones locales en materia de alimentación referentes a la situación de este producto, ya que la legislación sobre su uso puede variar de un país a otro. Podemos facilitar más información sobre el estado legal de ese producto a petición.

Seguridad y manipulación

La hoja de seguridad del material está disponible según se requiera.

País de origen

Colombia.

Certificación Kosher

Disponible según requerimiento.

Avenida Américas 63 - 05
PBX: 420 20 97
Bogotá D.C.

cimpa@cimpa.com.co
www.cimpa.com.co

Parque Agroindustrial de la Sabana
Bodega 97 - 98. Tel: 091 894 82 25
Km 1 Vía Mosquera - Bogotá

 Insumos y tecnología para la Industria alimentaria	FICHA TÉCNICA HARINA DE TRIGO	CI-260 / 011
		Versión 001
		Página 3 de 4
		Fecha de Emisión: 02-07-13

GMO

Disponible según requerimiento.

Alérgenos

Disponible según requerimiento.



CIMPA S.A.S. declara que los resultados reportados en el presente certificado, son tomados de la información suministrada por nuestro Proveedor, por lo tanto se fundamenta en sus técnicas de análisis autorizados. Dicha información no exime a Nuestros Clientes de realizar sus propios análisis.

Avenida Américas 63 - 05
PBX: 420 20 97
Bogotá D.C.

cimpa@cimpa.com.co
www.cimpa.com.co

Parque Agroindustrial de la Sabana
Bodega 97 - 98 . Tel: 091 894 82 25
Km 1 Vía Mosquera - Bogotá

Ficha técnica huevos frescos categoría A



FICHA TÉCNICA HUEVO FRESCO CATEGORÍA A

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Huevos de gallina con cáscara aptos para el consumo humano en estado natural o para su utilización por las industrias de alimentación.

COMPOSICIÓN

Huevos de gallina con cáscara de categoría A.

TRATAMIENTO

No son lavados, ni sometidos a ningún tratamiento de conservación ni refrigerados en los locales de GRANJA SAN RAFAEL, S.L.

PRESENTACIÓN

Se adjunta anexo de todas las presentaciones disponibles.

ETIQUETADO

Los huevos llevan marcado en la cáscara el código del productor.

Tolerancia de marcas ilegibles: 20 % de los huevos.

Los envases y embalajes están identificados con las siguientes indicaciones:

- Denominación del producto
- Razón social y domicilio del centro de embalaje
- Código del centro de embalaje
- Categoría de calidad y categoría en razón del peso con la escala de peso
- Número de huevos embalados
- Fecha de duración mínima
- Recomendación a los consumidores de conservar los huevos en el frigorífico.
- Sistema de cría
- Número de Lote
- Explicación del código del productor, marcado en el huevo

TRANSPORTE

El transporte se realiza en vehículos isoterms.

ALMACENAMIENTO Y CONSERVACIÓN

Los huevos de Categoría A se almacenan en los locales de GRANJA SAN RAFAEL, S.L.

a T^a ambiente hasta su expedición.

Mantener refrigerados los huevos después de la compra.

DESTINO

Destinado a todo el público en general.

USO PREVISTO

Se puede consumir crudo para elaboración de salsas, mahonesas, merengue...
Consumo más frecuente: Cocinado (pasado por agua, cocido o frito)

DURACIÓN

Consumir preferentemente antes de los veintiocho días siguientes a la puesta.

CRITERIOS FÍSICO QUÍMICOS

Huevos de Categoría A (Huevos Frescos)
Cáscara y cutícula: de forma normal, limpias e intactas.
Cámara de aire: altura fija no superior a 6 mm.
Clara: transparente y translúcida.
Yema: visible al trasluz solo como una sombra, sin contorno claramente discernible.
Germen: desarrollo imperceptible.
Ausencia de materias extrañas y olores extraños.
Tolerancia de defectos de calidad: 5 % (10 % en lotes menores de 180 huevos)
Peso: XL; Muy Grandes 73 gramos o más.
L; Grandes de 63 a 73 gramos, este último peso excluido.
M; Medianos de 53 a 63 gramos, este último peso excluido.
S; Pequeños menos de 53 gramos.
Tolerancia de peso: máximo 10 % de huevos de las categorías de peso limítrofes.
(20 % en lotes menores de 180 huevos)
No más del 5 % de huevos de la categoría de peso inmediatamente inferior.
(10 % en lotes menores de 180 huevos)

CRITERIOS MICROBIOÓGICOS

· Salmonella.....Ausencia / 25 g

OTROS CRITERIOS

- Ausencia de residuos o sustancias no autorizadas.
- El producto no contiene OMG's.

ANEXO 4

Cartillas sensoriales



Cartilla N° 1

Evaluación sensorial

“Elaboración de galletas a base de harina de huaranga”

Evaluación: **Crocantez**

Edad:

Sexo:

Fecha:

Descripción:

Se presentara ante el panelista 3 galletas elaboradas con harina de huaranga las cuales se tendrá que evaluar su color teniendo en cuenta los siguientes criterios:

Temp. de la muestra: Ambiente

Descripción	Calificación
Muy agradable a la vista	5
Agradable a la vista	4
Ni agradable ni desagradable	3
Desagradable a la vista	2
Muy desagradable a la vista	1

Evaluación

Muestra	Calificación
Muestra N°1 Código	
Muestra N°2 Código	
Muestra N°3 Código	

Recomendación:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Cartilla N° 2

Evaluación sensorial

“Elaboración de galletas a base de harina de huaranga”

Evaluación: **Olor**

Edad:

Sexo:

Fecha:

Descripción:

Se presentara ante el panelista 3 galletas elaboradas con harina de huaranga las cuales se tendrá que evaluar su color teniendo en cuenta los siguientes criterios:

Temp. de la muestra: Ambiente

Descripción	Calificación
Muy agradable al olfato	5
Agradable al olfato	4
Ni agradable ni desagradable al olfato	3
Poco agradable al olfato	2
Totalmente desagradable al olfato	1

Evaluación

Muestra	Calificación
Muestra N°1 Código	
Muestra N°2 Código	
Muestra N°3 Código	

Recomendación:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Cartilla N° 3

Evaluación sensorial

“Elaboración de galletas a base de harina de huaranga”

Evaluación: Sabor

Edad:

Sexo:

Fecha:

Descripción:

Se presentara ante el panelista 3 galletas elaboradas con harina de huaranga las cuales se tendrá que evaluar su color teniendo en cuenta los siguientes criterios:

Temp. de la muestra: Ambiente

Descripción	Calificación
Muy agradable al paladar	5
Agradable al paladar	4
Ni agradable ni desagradable al paladar	3
Poco agradable al paladar	2
Totalmente desagradable al paladar	1

Evaluación

Muestra	Calificación
Muestra N°1 Código	
Muestra N°2 Código	
Muestra N°3 Código	

Recomendación:

.....

.....

.....

.....

.....

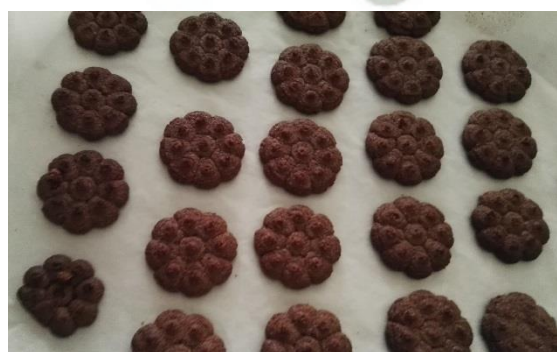
.....

.....

ANEXO 5

FOTOGRAFIAS







ANEXO 6

Análisis al hígado de las ratas



TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO ALIMENTARIO

ELABORACIÓN DE GALLETAS A BASE DE HARINAS DE TRIGO Y HUARANGA

TESIS DE JIMENA POSTIGO QUIROA

OBJETIVO PRINCIPAL:

- 1.-Consiste en preparar galletas a base de Harina de Trigo y Harina de Huaranga para el consumo humano.
- 2.- Alimentar a ratas con dichas galletas con el fin de investigar, si las galletas tienen efecto Hepatotóxico o no.

POBLACIÓN DE ESTUDIO:

La población de estudio está constituida por tres ratas que fueron sacrificadas después de la ingestión de dichas galletas. Una de las tres ratas se utilizó de control (no ingirió galleta de Huaranga).

PROCEDIMIENTO:

N° de Ratas	Concentraciones	Harina de Trigo	Harina de Guaranga
Rata N° 1 (Control)	-	-	-
Rata N° 2		25%	75%
Rata N° 3		50%	50%

RESULTADOS:

Tal como se puede observar en la secuencia iconográfica (microfotografías) del hígado de la Rata N° 2 que recibió galleta con concentraciones de 75% de harina de Huaranga y 25% de harina de Trigo se observa mayor congestión vascular venosa así como reacción Xantomatosa (Células claras) del citoplasma de los hepatocitos de distribución focal.

En la Rata N° 3 que recibió alimentación de galleta de harina de Trigo 50% y 50% de harina de Huaranga se observa leve moderada congestión vascular centro lobulillar, sinusoidal y portal.

CONCLUSIONES:

De los hallazgos histopatológicos se puede colegir lo siguiente.

- 1.- La estructura hepática de las muestras 1, 2 y 3 se encuentran conservadas parcialmente en las muestras de las ratas N° 2 y 3.
- 2.- En las muestras correspondientes a las ratas N° 2 y 3 sólo se observa discreta a moderada congestión vascular venosa, centro lobulillar, congestión e hiperplasia sinusoidal de la célula de Kupfíer.

COMENTARIO:

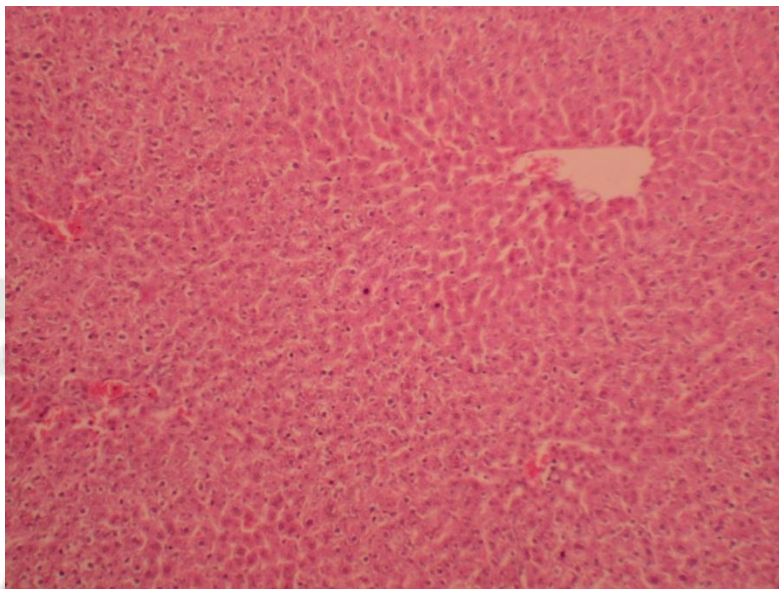
La congestión vascular venosa centro lobulillar, sinusoidal y portal que se observan en las ratas N° 2 y 3 se explicaría por el **Stress** de las ratas al ser anestesiadas y/o sacrificadas.

La proteólisis y degeneración vacuolar del citoplasma de los hepatocitos se debe a la mala fijación por el formol utilizado de los especímenes estudiados. Finalmente por los hallazgos Histopatológicos encontrados en el Hígado de las ratas alimentadas con galletas a base de harina de Trigo y Huaranga no tienen efecto hepatotxico, razón por la que dichas galletas pueden ser ingeridas sin peligro alguno.

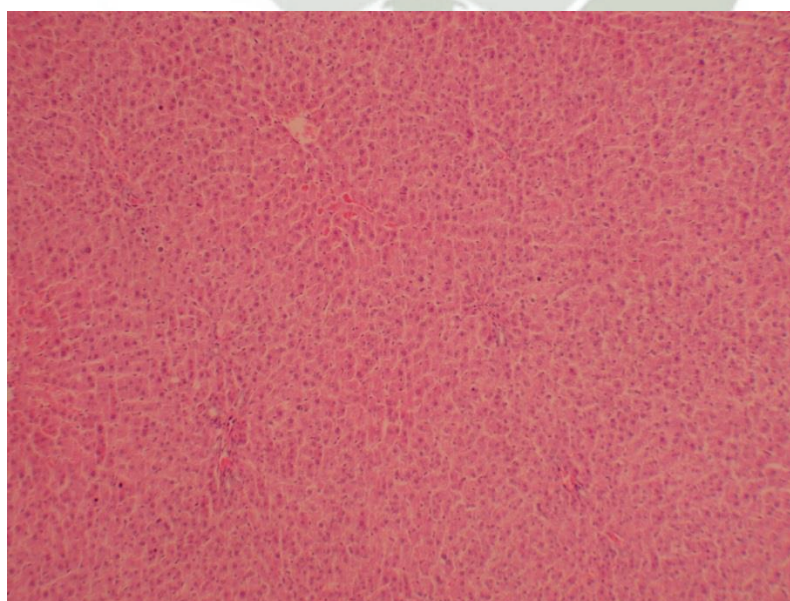


**SECUENCIA ICONOGRÁFICA DE LOS HALLAZGOS
HISTOPATOLÓGICOS DEL HÍGADO DE LAS TRES
RATAS QUE SE UTILIZARON EN EL TRABAJO DE
INVESTIGACIÓN (HARINA DE TRIGO Y HARINA DE
HUARANGA).**

MUESTRA HÍGADO DE RATA N°

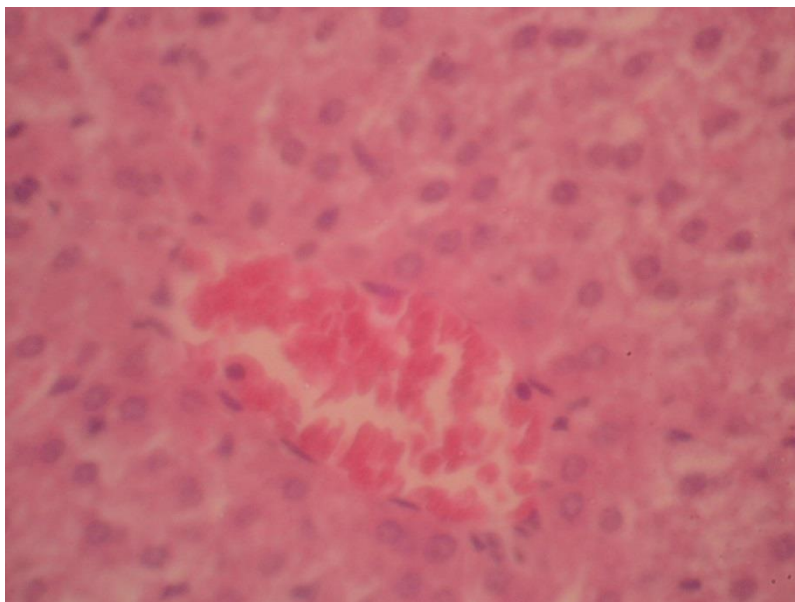


Microfotografía a mediano aumento (20x) que muestra estructura normal del Hígado

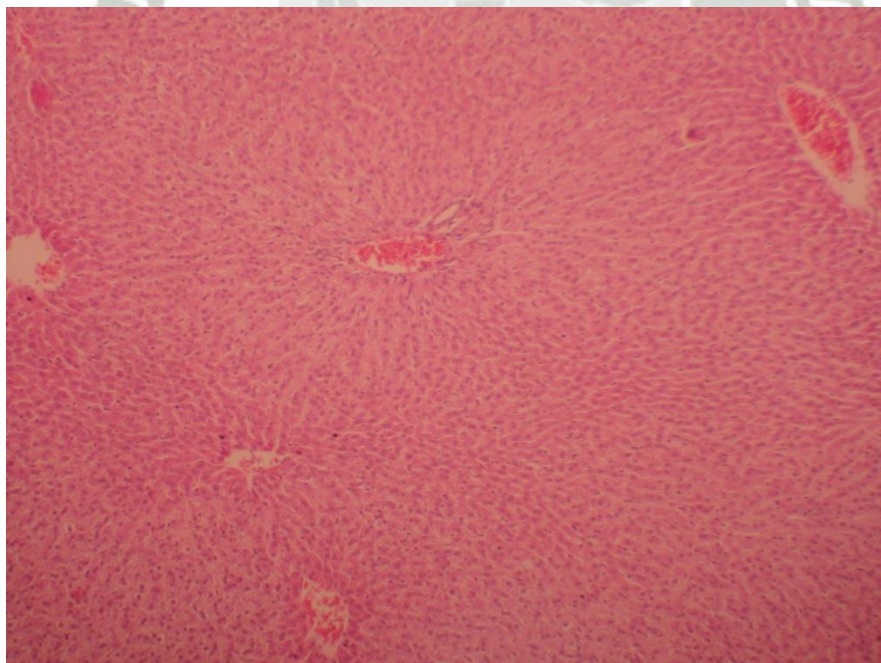


Microfotografía a mayor aumento (40x) que muestra con gran nitidez la vena centro lobulillar y travéculas de Remak normales

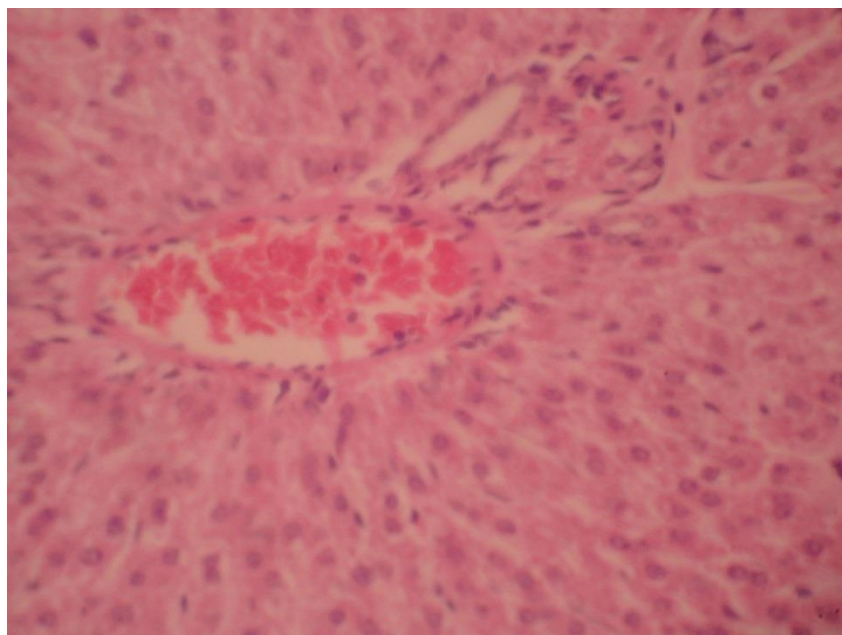
MUESTRA HÍGADO RATA N° 2



Microfotografía a mayor aumento (40x) que muestra con gran nitidez la congestión venosa centro lobulillar

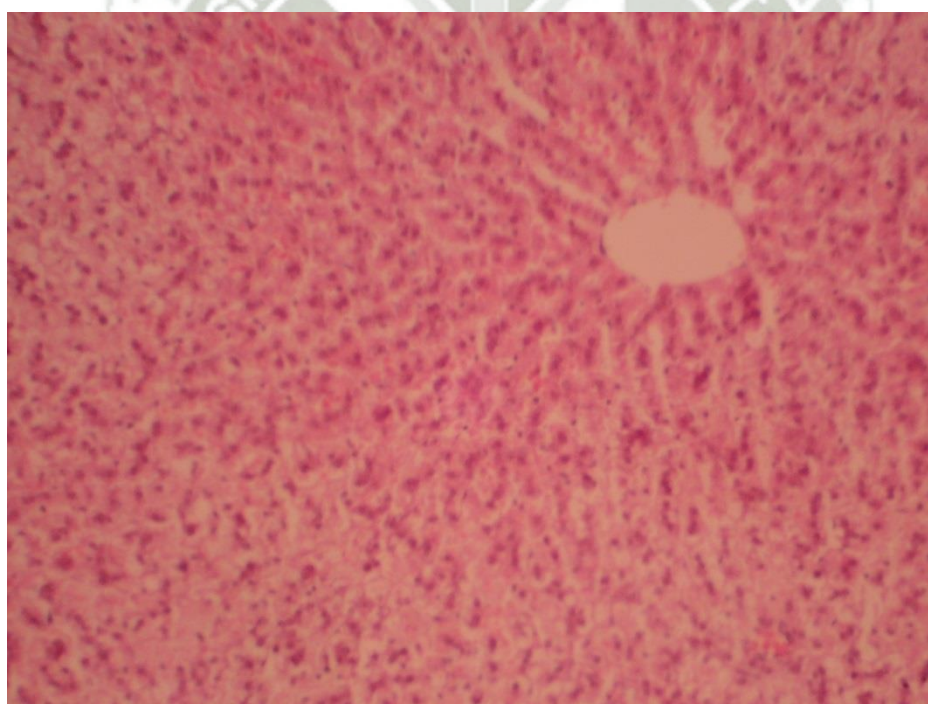


Microfotografía a menor aumento (10x) que muestra moderada congestión a nivel de las venas centro lobulillares y congestión sinusoidal .

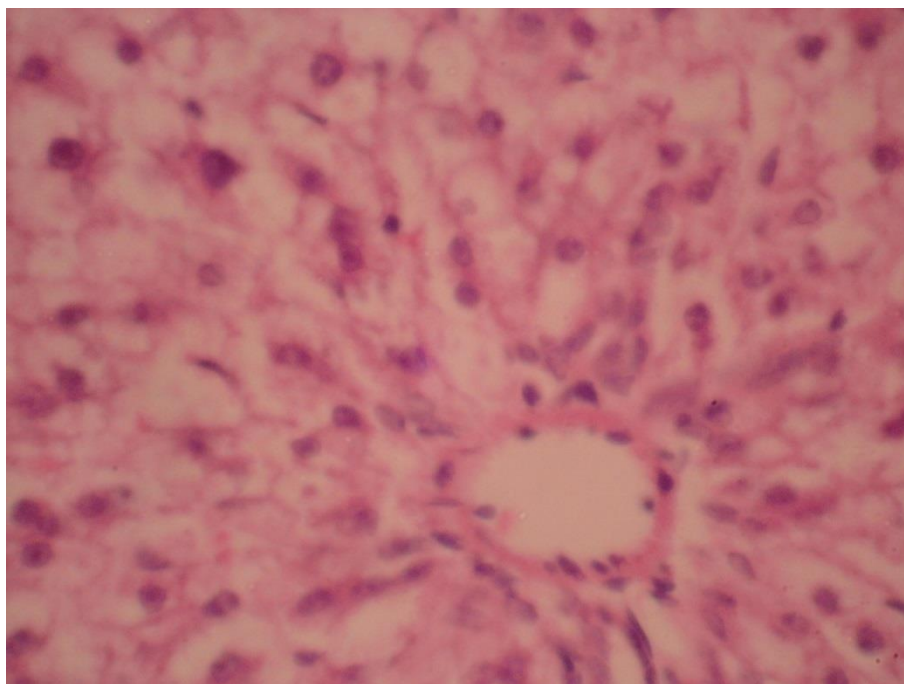


Microfotografía mayor aumento (40x) que muestra con gran nitidez la gran congestión a nivel de la vena del espacio Porta o de Kiernan.

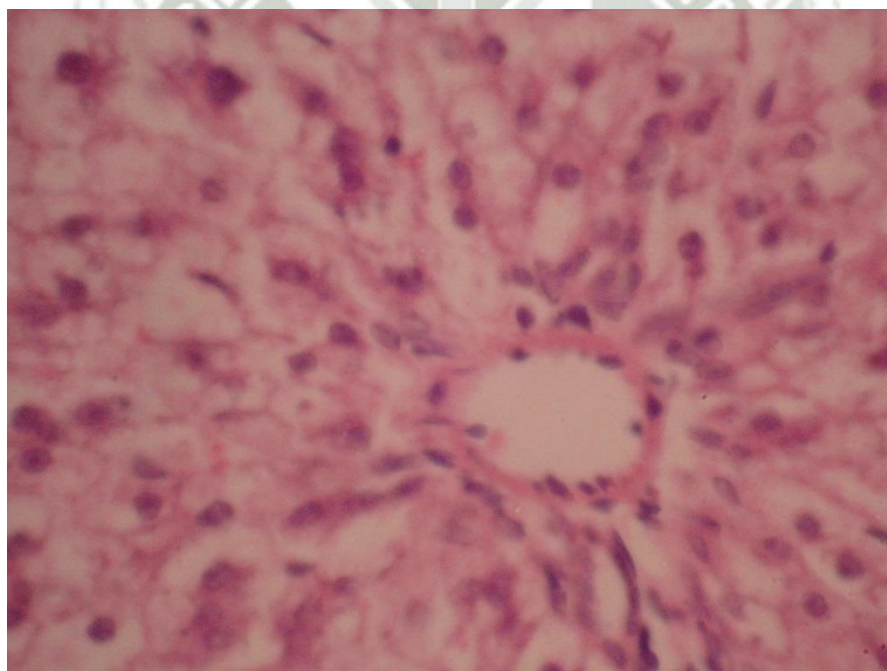
MUESTRA HÍGADO RATA N° 3



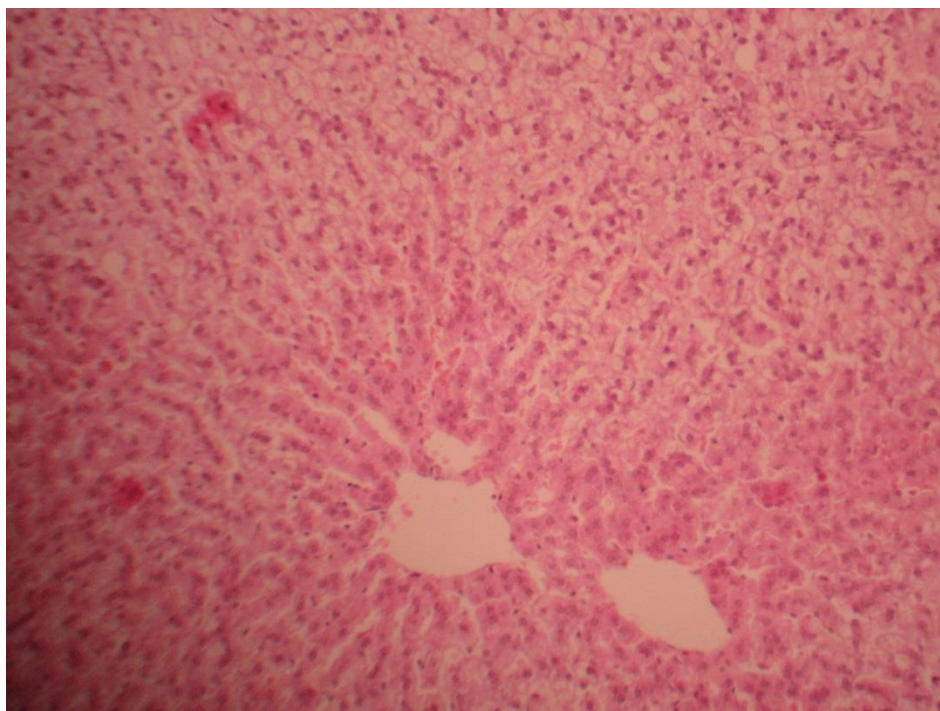
Microfotografía a mediano aumento (20x) que muestra con nitidez la vena centro lobulillar sin congestión así como aspecto normal de las trabéculas de Remak



Microfotografía a mayor aumento (40x) que muestra ligera vacuolización de los hepatocitos que conforman las trabéculas de Remak.



Microfotografía a mayor aumento (40x) que muestra ligera vacuolización de los hepatocitos que conforman las trabéculas de Remak.



Microfotografía a mediano aumento que muestra leve con gestión sinusoidal.

