



UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS
Laureate International Universities

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

“ESTUDIO DE LOS APORTES FUNCIONALES DE LA PAPA (*Solanum tuberosum*) Y DESARROLLO DE DOS PRODUCTOS ALIMENTICIOS”

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos para optar por el título de Ingeniera Agroindustrial y de Alimentos

Profesor Guía
Ing. Fernando Freile

Autora
Verónica Isabel Córdova Ortega

Año
2014

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con la estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.

Fernando Freile Ardiani
Doctor en Ciencias de las Preparaciones Alimenticias
CI: 1705289179

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

Declaró que este trabajo es original, de mi autoría, que se ha citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se representaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigente.

Verónica Isabel Córdova Ortega

CI: 1713471348

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi familia por su apoyo incondicional, me han enseñado que a pesar de las dificultades en la vida se puede salir adelante, luchando por las metas que uno se propone y que ser constantes se logra alcanzar los sueños.

Verónica

DEDICATORIA

A mi madre por ser un gran ejemplo de mujer, luchadora y dedicada en su hogar; la cual me ha guiado por un camino enseñándome que a pesar de que algunas cosas puedan salir mal, la constancia y dedicación por salir adelante tendrá sus frutos. Te amo mamita, gracias por ser mi mejor amiga y confidente. “Eres muy valiosa para mí”. A mi padre por su apoyo sus enseñanzas y consejos Gracias papi. Te amo.

RESUMEN

El presente proyecto trata sobre las propiedades funcionales de las papas, las cuales se estudiaron la cantidad de proteína, grasa, almidón, carbohidratos y vitaminas que se encuentran disponibles en el tubérculo. También se realizó dos productos para comprobar la funcionalidad de la papa dentro de la industria alimentaria. Lo cual llegue a la elaboración de Harina de papa y puré de papa deshidratado; los cuales son productos no tan comerciales en el mercado ecuatoriano y a su vez agregan un valor importante para la economía del país; ya que estos productos ayudan a reducir los costos de importación para mejorar el crecimiento de la producción de papa en nuestro país, y poder ser líderes en el mercado nacional; reduciendo los costos de producción y aumentar la demanda en el mercado de papa.

Los resultados obtenidos demuestran que se puede implementar una industria que elabore estos productos a bajos costos y que la disponibilidad de papa es altamente grande para poder procesar industrialmente. Para esto se realizó una muestra con el producto estrella que he considerado ya que no existe ninguna industria que procese harina de papa; este está específico para la industria panificadora, por lo cual se sustituiría gran parte de la cantidad de harina de trigo para elaborar pan, reduciendo los costos de importaciones, ya que nuestro país importa este producto y es a un alto costo en el mercado: se realizaron muestras con diferentes porcentajes para elaborar el pan casero; y se obtuvo mediante los análisis de vida útil que el pan de papa con 50% de harina de papa y 50% de harina de trigo tiene mejor consistencia, mayor durabilidad, mejor sabor, apariencia y simetría; textura de la miga; color de la corteza y grano de la miga; según la norma INEN 530 “ENSAYO DE PANIFICACIÓN”; por lo tanto este producto es apto y recomendado para que se utilice en la elaboración del pan o cualquier producto panificable.

ABSTRACT

This project deals with the functional properties of potatoes, which the amount of protein, fat, starch, carbohydrates and vitamins that are available in the this studied. Two products was also performed to verify the functionality of the potato in the food industry. Which comes to the production of potato flour and dehydrated mashed potatoes; which are not as commercial products in the Ecuadorian market and in turn add significant value to the economy of the country; because these products help reduce import costs to enhance the growth of potato production in our country, and to be leaders in the domestic market; reducing production costs and increasing market demand for potatoes.

The results show that we can implement an industry to develop these products at low costs and the availability of potato is highly trusted to process industrially. For this, a sample with the star product I've considered since there is no industry to process potato flour was made; This is specific to the baking industry , so much of the amount of wheat flour for bread would be replaced , reducing the imports cost , since our country imports this product and at a high cost in the market: samples were made with different percentages to make homemade bread ; and was obtained by the analysis of shelflife that potato bread with 50% potato flour and 50% wheat flour has better consistency, durability. Better taste, appearance and symmetry; crumb texture; crust color and crumb grain; according to INEN 530 " TEST BAKING " standard; therefore this product is suitable and recommended for use in making bread or bakery product .

ÍNDICE

ANTECEDENTES	1
JUSTIFICACIÓN	3
OBJETIVOS	4
OBJETIVO GENERAL	4
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
1. Capítulo I Marco Teórico	5
1.1. Información General	5
1.2. Descripción Botánica.....	6
1.2.1. Flor.....	7
1.2.2. Fruto	7
1.2.3. Tubérculos	7
1.3. Manejo Agronómico	8
1.3.1. Características del cultivo de papa en Ecuador	8
1.3.2. Variedades de Papas cultivadas en el Ecuador.....	10
1.3.3. Zonas geográficas	11
1.3.4. Suelos.....	12
1.3.5. Zonas Productoras de Papa en Ecuador	13
1.4. Enfermedades y Plagas presentes en la producción de papa.....	13
1.5. Procesos industriales de la papa en el Ecuador	16
1.5.1. Principales usos de la Papa.....	17
1.6. Composición química de la papa (Solanum tuberosum)	17
1.7. Propiedades funcionales del almidón de papa.....	18
1.7.1. Usos del Almidón de Papa.....	19

2. Capítulo II Estudio de las Propiedades funcionales de la papa <i>Solanum tuberosum</i>	22
2.1. Componentes nutritivos	22
2.2. Componentes nutritivos más importantes que se encuentran disponibles en la papa.....	23
2.3. Componentes no nutritivos presentes en la papa:	24
3. Capítulo III Propiedades Funcionales del almidón	25
3.1. Gelatinización.....	25
3.2. Poder de Hinchamiento (PH).....	25
3.3. Índice de solubilidad en agua (ISA)	26
3.4. Índice de absorción de agua (IAA).....	26
3.5. Retrogradación	26
3.6. Almidón en la masa y el pan.....	27
3.6.1. Amasado y fermentación	27
3.6.2. Cocción.....	28
3.6.3. Endurecimiento y envejecimiento	29
3.7. Función del almidón en la panificación	30
3.7.1. El almidón en la fermentación.....	30
3.7.2. El almidón en la cocción	31
3.7.3. Almidón nativo y modificado	32
4. Capítulo IV Estudio de Mercado.....	34
4.1. Tipo de investigación.....	34
4.2. Instrumentos.....	36

4.3. Encuesta.....	36
4.4. Análisis de resultados	39
4.5. Resumen de hallazgos de la investigación de mercado	47
4.6. Entrevista cadena de panificadoras.....	47
4.7. Resultados entrevista.....	48
4.8. Análisis de la demanda potencial del producto	49
5. Capítulo V Líneas de Producción	57
5.1. Elaboración de Harina de Papa.....	57
5.1.1. Descripción del proceso para obtención de harina de papa	57
5.1.2. Diagrama de Bloques del proceso para elaboración de harina de papa.....	58
5.1.3. Descripción por Proceso.....	59
.....	59
5.2. Elaboración de Puré de Papa deshidratado	62
5.2.1. Diagrama de Flujo del proceso para la elaboración de puré de papa deshidratado	63
.....	63
5.2.2. Descripción del Procesos en Imágenes.....	64
5.3. Descripción de Harina de Papa	67
5.3.1. Harina	67
5.4. Tipos de Harinas	68
5.5. Harina de Papa (<i>Solanum tuberosum</i>).....	69
6. Capítulo VI Beneficios de la harina de papa	71

6.1. Cualidades panificables de la harina	71
6.2. Cualidades fermentativas	72
7. Capítulo VII Descripción de puré de papa deshidratado	73
7.1. Procesos y Equipos	73
7.2. Agua presente en el alimento.....	73
8. Capítulo VIII Tecnología de Deshidratación	74
8.1. Ventajas de los alimentos deshidratados	76
8.2. Desventajas de los alimentos deshidratados	76
9. Capítulo IX Tabla nutricional de los productos elaborados a partir de la papa.....	77
9.1. Tabla Nutricional de la Harina de Papa	77
9.1.1. Propiedades y Beneficios	77
9.2. Tabla Nutricional del puré de papa Deshidratado	77
9.2.1 Propiedades y Beneficios	78
10. Capítulo X Diseño de Planta	79
10.1. Objetivo General	79
10.2. Objetivos Específicos.....	79
10.3. Estudio de la localización del Proyecto	79
10.3.1. Macro localización	80
10.3.2. Micro localización.....	81
10.4. Imágenes Locación Seleccionada	85
10.5. Planos de la Planta	85

10.5.1 Distribución de áreas	86
10.5.2 Flujo de producto	87
10.5.3 Flujo de personal	88
10.5.4 Estructura de la planta	89
10.6. Manejo de Buenas Prácticas de Manufactura para industrias agroalimentarias:	90
10.7. Plan HACCP para industrias agroalimentarias	91
11. Capítulo XI Estudio Administrativo Legal	93
11.1. Constitución de la Empresa.....	93
11.2. Tipo de Empresa.....	93
11.3. Razón Social, Logotipo y slogan	95
11.3.1. Razón Social.....	95
11.3.2. Marca.....	95
11.3.3. Slogan de la Harina de Papa	96
11.3.4. Logotipo de la Harina de Papa	96
11.3.5. Slogan del Puré de Papa	98
11.3.6. Logotipo del Puré de Papa	98
11.4. Base filosófica de la empresa	100
11.4.1. Visión	100
11.4.2. Misión	100
12. Capítulo XII Estudio Financiero.....	101
12.1. Gasto diferido.....	106
12.2. Capital de trabajo.....	106
12.3. Inversión consolidada	107

12.4. Financiamiento	107
12.5. Presupuesto de ingresos	110
12.6. Costos directos.....	113
12.6.1. Gastos operativos	113
12.6.2. Costos fijos	115
12.6.3. Gastos de ventas	115
12.6.4. Publicidad	115
12.6.5. Comisiones de canal y ventas	116
12.7. Evaluación Financiera (VAN- TIR).....	118
12.8. Cálculo del VAN, del TIR y B/C	120
12.8.1. Cálculo del TIR	120
12.8.2. Cálculo de B/C.....	121
12.8.3. Equilibrio	121
13. Capítulo XIII Análisis Estadístico.....	122
13.1. Prueba aplicada: ANOVA DE DOS VÍAS para comparación entre las medias de muestras con variables dependientes a dos vías o factores	122
13.2. Prueba aplicada: ANOVA DE DOS VÍAS para comparación entre las medias de muestras con variables dependientes a dos vías o factores	123
13.3. Prueba aplicada: ANOVA DE DOS VÍAS para comparación entre las medias de muestras con variables dependientes a dos vías o factores	125
14. Capítulo XIV Conclusiones.....	129

15. Capítulo XV Recomendaciones	131
REFERENCIAS	132
ANEXOS	135

ANTECEDENTES

En su investigación (Andrade, Cortez y Hurtado, 2012) señalan que el origen de la papa *Solanum tuberosum* se domesticó en Sudamérica, principalmente entre Bolivia y Perú. Citan en su investigación Brush, Luján, Andrade, Cortez y Hurtado que el cultivo de la papa en América latina se encuentra desde Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia, hasta la parte norte de Chile y Argentina.

Y en centro américa desde el Sur de México, Guatemala, El Salvador, partes occidentales de Honduras, Nicaragua y parte noroeste de Costa Rica hasta Venezuela.

Es considerado el cuarto cultivo más importante a nivel mundial, detrás del trigo, maíz y arroz. Por sus propiedades del tubérculo y facilidad de crecimiento se le considera en esa posición. Contiene almidón, vitamina C y una de las vitaminas del complejo B, en menor cantidad proteína proteínas y minerales. Se lo incluye en la dieta diaria debido a estas cualidades.

Redacta Lujan 1996 que el almidón de la papa es utilizado para la elaboración de papel, textiles, pegamentos, bebidas alcohólicas y varios alimentos.

Según INIAP (2011) este tubérculo es un cultivo de suma importancia en nuestro país por su alto consumo en la población. Los agricultores siembran más de 66.000 hectáreas. La mayor producción en el país está situada en las Provincias de Tungurahua, Cotopaxi, Carchi, Chimborazo y Pichincha. Con una producción del 59% del total nacional. Se considera que hay 350 variedades de papas nativas en el país, de las cuales 14 presentes repartidas en las provincias centrales de la Sierra y el resto está en proceso de extinción.

El Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias desea proteger y aumentar estos cultivos, ya que contiene un alto valor dentro de la alimentación.

El Ecuador posee el clima, altitud y superficie adecuada para el desarrollo y expansión del cultivo para industrializarlo. Debido a esta oportunidad del cultivo de la papa se realizara el estudio de los aportes funcionales para la elaboración de los diferentes productos.

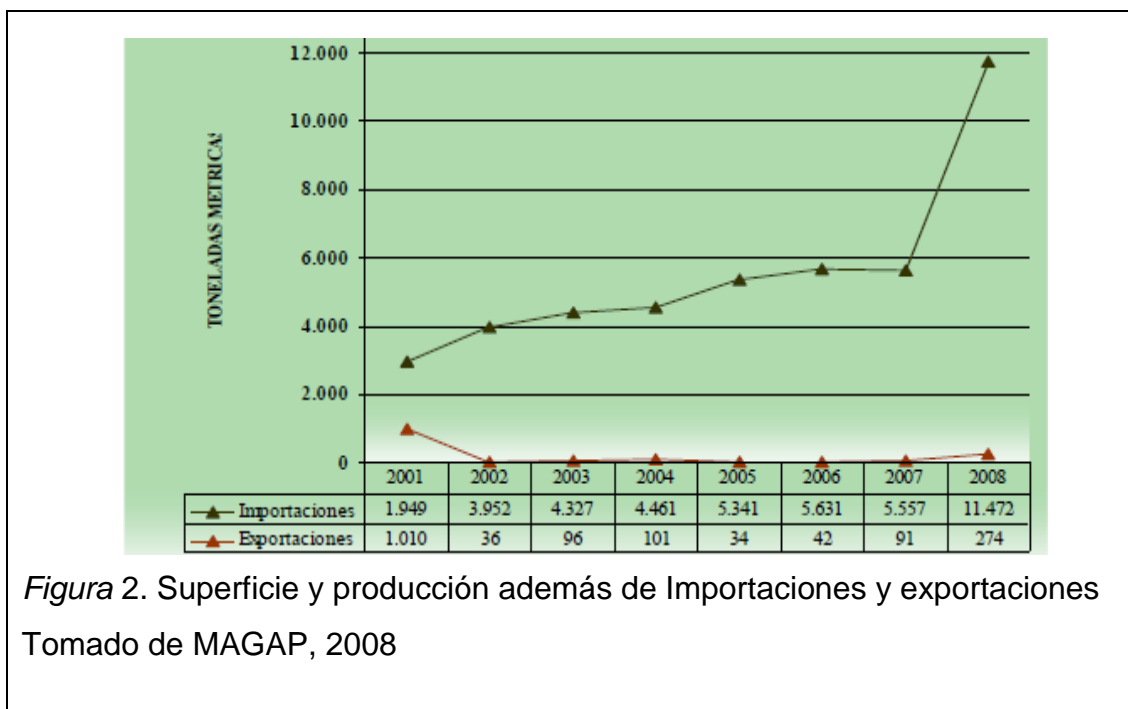
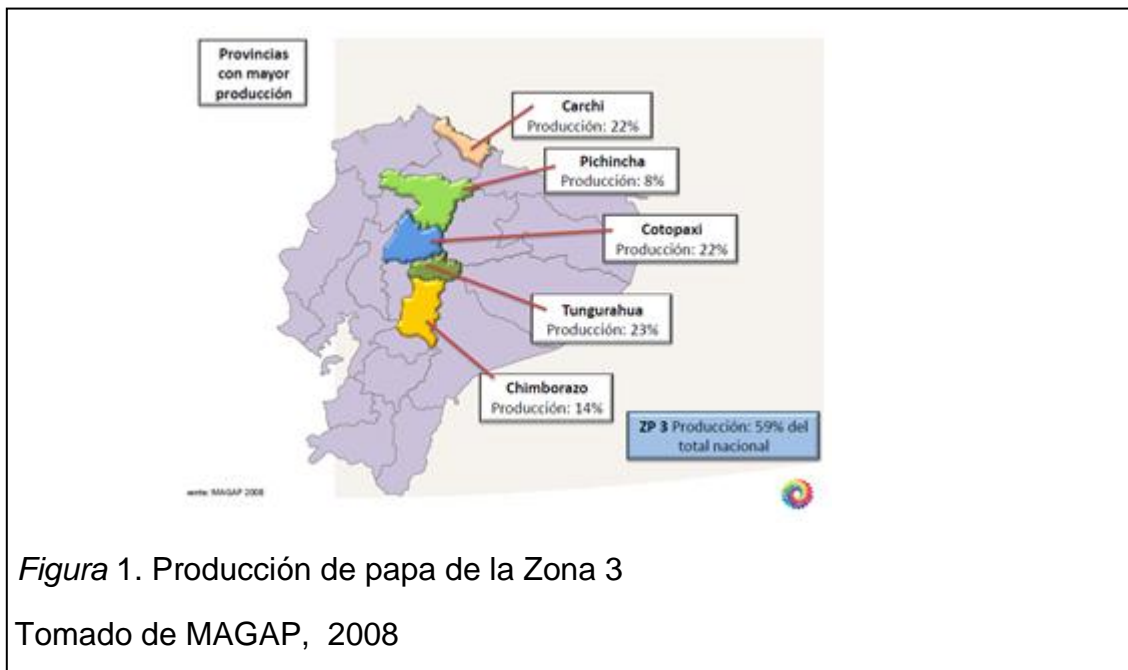


Tabla 1. Superficie y Producción de Papa en Ecuador

	Superficie cultivada (ha)	%	Producción (tm)	%
Chimborazo	12427	28,61	38005	14,25
Tungurahua	4422	10,18	60449	22,66
Cotopaxi	10902	25,10	58401	21,90
Carchi	5080	11,70	59908	22,46
Resto del país	10598	24,40	49956	18,73
Total	43429	100,00	266719	100,00

Tomado de MAGAP, 2008

En un estudio de la (FAO, 2008) recalcan que la producción de papa está aumentando su participación dentro del mercado debido a la gran demanda por consumo en el país. Casi toda la papa se produce y consume localmente, con un consumo per cápita de unos 25 kilogramos al año.

JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto es importante ya que se desea realizar el estudio de las propiedades funcionales de la papa con el cual se obtendrá productos que cumplan con todos los estudios ah realizarse.

Se quiere llegar al consumidor con productos innovadores y que a más de eso den un valor agregado y también que conozcan del tema, ya que la mayoría de la población realmente no conoce que la papa aporta una gran cantidad de nutrientes para el organismo humano.

Finalmente, desde el punto de vista académico, el desarrollo del presente estudio, permitirá poner en práctica todas las herramientas conocidas en el transcurso de la carrera el estudio de la carrera de pregrado.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Identificar los aportes funcionales de la papa *Solanum tuberosum* para el desarrollo de dos productos alimenticios.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar los aportes funcionales de la papa *Solanum tuberosum*
- Realizar un sondeo de mercado para la factibilidad de los productos.
- Diseñar una planta para la elaboración de dos productos a partir de la papa *Solanum tuberosum*.
- Elaborar un análisis financiero que indique si el proyecto es rentable para su ejecución

1. Marco Teórico

1.1. Información General

En su investigación Devaux, Andrade Piedra, Ordinola, Velasco y Hareau indican que la producción de papa por unidad de superficie y unidad de tiempo es una de las más interesantes entre los alimentos básicos. Puede llegar a aumentar la producción alrededor de dos a cuatro veces más si se lo compara con el arroz o trigo, debido a que presenta numerosas propiedades nutritivas.

La planta tiene un excelente rendimiento ya que el 85% es netamente comestible, en comparación con los cereales, donde su consumo es de más o menos 50%. Su alto rendimiento por hectárea hace que se pueda obtener una producción de energía digestible diaria comparada a los cereales.

Es recomendable cosechar en algunas regiones de los Andes, donde existen escasas para cultivar.

La papa proporciona la mitad de las necesidades diarias para asimilar vitamina C dentro del cuerpo humano, también importantes cantidades de hierro, potasio y zinc. Contiene también cantidades importantes de vitamina B y proporciona oligoelementos esenciales tales como manganeso, cromo, selenio y molibdeno.

Debido a que contiene Vitamina C, el cual mejora la absorción de hierro. Los científicos del CIP (Centro Internacional de la Papa) buscan desarrollar un valor nutricional agregado a la papa con el mejoramiento de variedades, o el bio-fortalecimiento, como una alternativa para mejorar la salud en las comunidades andinas, donde las personas no pueden pagar alimentos enriquecidos comercializados o suplementos vitamínicos.

En el transcurso de los últimos años, la producción mundial de papa ha crecido sustancialmente, sobre todo en los países en desarrollo. Gracias al mejoramiento de las semillas, de las variedades y de los métodos de manejo de los cultivos, la productividad de la papa ha aumentado significativamente. Además, en muchos países, el cambio de las costumbres alimenticias, con un consumo creciente de productos transformados industrialmente, ha generado una demanda mayor. En 2005, la producción de papa en los países en vías de desarrollo ha superado por primera vez aquella de los países industrializados. Igualmente, sigue aumentando en el Sur y disminuyendo en el Norte. Los productores más importantes son hoy China, Rusia e India. En el África Sub-Sahariana, la superficie de papa prácticamente se ha duplicado en el transcurso de los 10 últimos años y sigue expandiéndose con fuerza”. (Devaux, Piedra, Ordinola, y Velasco, 2005)

1.2. Descripción Botánica

Tabla 2. Botánica de la papa

Reino:	<i>Plantae</i>
Subreino:	<i>Antophila</i>
División:	<i>Angiosperma</i>
Clase:	<i>Dicoteledónea</i>
Subclase:	<i>Simpetalae</i>
Orden:	<i>Tubuflorae</i>
Familia:	<i>Solanáceae</i>
Género:	<i>Solanum</i>
Especie:	<i>Tuberosum</i>
Nombres comunes:	Papa, patata.

Tomado de Cuesta (2005)

Es un dicotiledónea herbácea que posee tallos gruesos y leñosos; de color verde o rojo purpura. Llegan a medir entre 0.60 a 1.50m. Poseen hojas compuestas y pignadas, presente de forma alternas en el tallo. Contienen raíces adventicias.

1.2.1. Flor

Intervienen en la floración el fotoperiodo y la temperatura. Estas nacen en racimos. Poseen los órganos femeninos y masculinos propios de los tubérculos. Contienen cinco pétalos y sépalos, de colores blanco, amarillo, rojo y púrpura. En ciertas variedades caen las flores luego de su fecundación. Esto se produce por la autopolinización.

1.2.2. Fruto

Baya pequeña y carnosa con semillas sexuales. Tiene forma redonda u ovalda, verdosa amarillenta o castaño rojizo. Posee entre 200 a 300 semillas en los lóculos.

Se puede obtener diferentes variedades de papa debido a híbridos de semilla sexual.

Las variedades que se encuentran en el Ecuador son provenientes de semillas diploides. En el mercado internacional las más comercializadas son las tetraploides, debido a mejora genética.

1.2.3. Tubérculos

Poseen tubérculos carnosos con yemas y ojos. Estos se forman debido a la proliferación del tejido de reserva que aumenta las células debido.

Los tejidos vasculares están presentes en el tallo, estolones y tubérculos, de forma bicolaterales con células floemáticas. Se encuentran almacenados dentro de la pared del tallo, en las células del parénquima de reserva los hidratos de carbono

1.3. Manejo Agronómico

1.3.1. Características del cultivo de papa en Ecuador

En la cordillera de los Andes de Sudamérica existen cultivos de diferentes tipos de papa *Solanum tuberosum* cultivada tierras altas de los Andes de América del Sur.

Esta evolución de las especies de diferentes papas se obtuvo a partir de dos pares de cromosomas; un gran ejemplo que se puede mencionar sería la especie *Solanum phureja*, que es presente en el centro de Perú hasta los países de Ecuador, Colombia y Venezuela.

Existen entre 200 especies conocidas dentro de este género, los cuales solo 180 forman tubérculos, y 8 son comestibles.

En 1994, en una investigación realizada por INIAP se recolectó papas cultivadas en nuestro país, y según sus resultados encuentran 400 tipos diferentes de *Andígena* y *Phureja*. Actualmente Ecuador siembra las variedades Gabriela y Superchola, las cuales representan más de la mitad del área sembrada.

Entre los países con gran cantidad de cultivo de papa son: China (3.5 millones ha), La Federación Rusa (3.4 millones ha), Ucrania (1.6 millones ha), Polonia (1.4 millones ha) y la India (1.1 millones ha). Según estudio realizado por INIAP 1994 se considera que en Sudamérica se cultiva 1.1 millones de hectáreas de papa cada año, y en Ecuador 66.000 ha.

Manuel Pusimacho y Stephen Sherwood dicen que en los últimos 30 años América Latina ha experimentado un aumento en la producción por área en lugar de un incremento de superficie dedicada al cultivo de papa. El crecimiento de la producción regional durante este período fue aproximadamente del 12 %.

Según INEN la producción promedio tiene un rendimiento de 7.7 toneladas. (Pusimacho, 2002, pág. 13)

En los diferentes estudios realizados por INIAP se demuestra que existe un rendimiento de 14 t/ha. Se obtiene 60 millones de dólares anuales, por lo que es considerado fuente de ingreso importante para las comunidades rurales y la economía en nuestro país.

La papa *Solanum tuberosum* se cosecha entre los 110 y 120 días después de la siembra, manualmente con azadones. Se puede distinguir si la planta está madura con el color amarillo que se presenta en las hojas de la planta.

Luego del cosechado de la papa, se realizan operaciones de clasificación por tamaño y almacenamiento en costales de yute para su posterior consumo o comercialización. En el año se logra dos cosechas y los rendimientos alcanzan hasta 40 toneladas por hectárea cada año.

Las papas nativas ecuatorianas presentan diversidad de formas, colores y tamaños: existen papas aplanadas, redondas, comprimidas, alargadas y con ojos profundos; de color amarillo, roja, rosada o morada, que en algunos casos se combinan en diseños vistosos y originales.

A diferencia de las papas mejoradas, las variedades nativas contienen una ventaja significativa, mayor cantidad de sólidos por lo que son más nutritivas y ofrecen un mejor sabor a los preparados, especialmente a los platillos que forman parte de la gastronomía nacional.

Contienen mayor cantidad de carotenoides, flavonoides y antocianinas (sustancias antioxidantes naturales) por lo cual le agregan un valor único a este producto alrededor del mundo.

Tabla 3. Comparativa nutricional de papas mejoradas

Composición química de la parte comestible de la papa (100g)		
Componente	Papa Común	Papa mejorada
Agua	76,7	76,4
Proteína	1,9	2,6
Grasas	0,1	0,1
Carbohidratos	19,3	19,7
Fibra	1,0	0,4
Cenizas	1,0	0,8

Tomado de Producción Agrícola 2, 2001

1.3.2. Variedades de Papas cultivadas en el Ecuador

Según INIAP, cada zona del país produce distintas variedades de papa, las cuales se pueden clasificar en dos grupos: nativas y mejoradas. En Ecuador se siembra las variedades *S. Tuberosum* y *S. phureja*; y también se encuentran las especies silvestres como: *S. demissum* y *S. vertifolium*; las cuales son utilizadas como líneas parentales de las variedades existentes.

Tabla 4. Variedades de papas sembradas por zonas de cultivo Tomado

Zona de Cultivo	Variedad
Sector Norte: Provincia del Carchi	Chola Superchola Gabriela Esperanza María Fripapa 99 ICA-Capiro Margarita Ormus Yema de Huevo (Chauchas)
Sector Sur: Provincias de Cañar, Azuay y Loja	Uvilla Bolona Santa Catalina Esperanza Soledad Cañari Gabriela

Tomado de INIAP 1996

1.3.3. Zonas geográficas

Está se encuentra distribuida en tres zonas: norte, centro y sur del Ecuador. Se diferencian debido al clima, fisiografía y altura.

Este cultivo crece en terrenos irregulares con 45 % de pendiente y altitudes optimas de 2.400 a 3.800 m.s.n.m en las zonas interandinas y subandinas.

Está disponible en los valles bajos, lo cual se van desplazando hacia los páramos debido a causa de problemas climatológicos. En nuestro país poseemos tres pisos ecológicos que ayudan a la siembra del cultivo, los cuales son: andino (3.600 m.s.n.m), subandino (3.200-3.600 m.s.n.m) e interandino (2.800-3.200 m.s.n.m.).

De acuerdo a diferentes estudios las especies adaptables en los pisos andinos son los cultivos de papa, haba y cebada; se debe recalcar que también se incluye la cría de animales domésticos, especialmente ovejas.

Existen problemas climatológicos que pueden perjudicar al cultivo como son las heladas, fuertes vientos y lluvias excesivas. Debido que actualmente se utiliza abonos químicos, estos han ayudado a mejorar los cultivos en los páramos para que se mantengan en un lapso de tiempo de cuatro a cinco años.

A causa de la latitud y efectos de altitud en el país, producen variaciones de temperatura los cuales son importantes que las estacionales. Se puede alcanzar a temperaturas hasta 30°C. Por lo cual la temperatura influye en el cultivo, haciéndolo adaptable a temperaturas extremas.

Se recomienda para prevenir las heladas sembrar en laderas, donde no se asientan masas de aire frío. Puede producir un descenso de 0.6°C por aumento de 100 m de altura, y por este incremento, el cultivo de papa requiere unos 15 días adicionales para alcanzar su madurez comercial.

Tabla 5. Temperatura de las ciudades principales de la Sierra

ciudad	temperatura			Altitud m.s.n.m.
	media	maxima	mínima	
San Gabriel	12,10	6,52	17,68	2850
Otavalo	14,4	-0,5	28,2	2600
Quito	1,4	0,2	29,9	2800
Cotopaxi	8,1	-1,5	18,7	3560
Ambato	12,8	-0,6	25,6	2540
Riobamba	13,5	-3,6	28,3	2796
Cuenca	14,8	-0,2	28,0	2750
Loja	15,50	7,2	24,5	2160

Tomado de Pumisacho Manuel y Sherwood Stephen

La precipitación de la sierra tiene característica bimodal: de febrero a mayo y de octubre a diciembre. La principal estación seca o de verano ocurre de junio a agosto. A fines de diciembre y comienzos de enero hay un periodo menos lluvioso conocido como el veranillo del niño. Por la elevada radiación solar, la producción potencial es alta, por lo cual la sierra es excelente para la producción vegetal. La nubosidad puede afectar hasta un 50% del periodo de insolación diario.

1.3.4. Suelos

En la sierra Ecuatoriana su suelo es de origen volcánico con alto porcentaje de aluminio activo, compuesto de ceniza volcánica fina. Debido a estos componentes, este suelo es rico en materia orgánica con una alta capacidad para retener agua, alta estabilidad estructural, baja densidad, deshidratación reversible, buena permeabilidad y de consistencia sebosa.

Es muy apta para el cultivo de papa, debido a que ayudan a la fijación del fósforo.

Uno de los problemas ambientales en nuestro país es la degradación de los suelos. Según De Noni y Trujillo (1986), el 12% de los suelos en el país están expuestos a erosión activa.

1.3.5. Zonas Productoras de Papa en Ecuador

Se encuentran tres zonas productoras de papa; las cuales son:

- Zona Norte : Ubicada en las provincias de Carchi e Imbabura
- Zona Centro: Ubicadas en las provincias de Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Bolívar
- Zona Sur: Ubicadas en las provincias de Azuay, Cañar y Loja.

1.4. Enfermedades y Plagas presentes en la producción de papa

Es susceptible a varias enfermedades debido a la disrupción de procesos fisiológicos de la planta, denominado síntoma.

Se localizan hongos patógenos como *Synchytrium endobioticum*, causante de la enfermedad denominada verruga.

Puede ocasionarse marchitez en el cultivo por presencia de *Pseudomonas solanacearum* *ralstonia*, son las enfermedades más graves presentes en este cultivo a nivel mundial. En el Ecuador no son tan comunes estos virus, pero si pueden presentarse en ciertos cultivos cuando se incorpora semilla que no paso las cualidades organolépticas propias o que no ha sido renovada por años.

Las enfermedades más comunes se clasifican en:

- **Enfermedades por hongos que atacan las hojas del cultivo**
 - Tizón tardío (lancha)
 - Tizón temprano (lancha temprana)
 - Oidiosis (Mildiu polvoso)

Roya

Septoriosis

Moho gris

➤ **Enfermedades producidas por hongos del suelo**

Carbón

Lanosa o torvo

Rhizoctoniasis (cotra negra)

Pudrición seca

Marchitez

Marchitez por verticillium

Pudrición Basal

Esclerotiniosis

Roña (sama polvorienta)

Pudrición acuosa

➤ **Enfermedades producidas por nematodos**

Nematodo del quiste

Uso de los niveles de tolerancia

Cultivos no huésped

Barbecho

➤ **Enfermedades producidas por bacterias:**

Pierna negra (pie negro)

Sarna común

Marchitez bacteriana

➤ **Enfermedades producidas por virus**

Amarillamiento de las venas de la papa (PYVV)

Virus del enrollamiento de las hojas (PLRV)

Virus leves o latentes (PVX,PVYS)

Mosaico severo (PVY)

También existen problemas de plagas en el cultivo, los más comunes son:

➤ **Plagas del tubérculo**

Gusano blanco

Polilla de la papa

Pulgón

➤ **Plagas del follaje**

Pulgilla

Trips

Mosca minadora

Gusano Tungurahua

Tabla 6. Algunas enfermedades cuya intensidad disminuye tras la incorporación o enmienda con materia orgánica de ciertos orígenes

Enfermedad	Organismo Causal	Fuente de materia Orgánica
Marchitez	<i>V. Albo-atrum</i>	Paja de cebada
Sarna	<i>Streptomyces scabies</i>	Abonos verdes
Lancha	<i>Phytophthora infestans</i>	Paja de trigo + <i>T. harzianum</i>
Nematodos de la Lesión	<i>Pratylenchus penetrans</i>	Deshechos de celulosa de la avena, pasto Sudan
Nematodos nódulo de raíz	<i>Meloidogynis incognita</i>	Alfalfa, lino

Tomado de INIAP-CIP 2002

Tabla 7. Relaciones entre antagonistas y patógenos de papas y su Probable mecanismo de acción

Enfermedad	Organismo	Especie Antagonista	Mecanismo de acción
Sarna común	S. scabies	<i>Pseudomonas fluorescens</i> <i>P. no-fluorescentes</i> <i>Enterobacter agglomerans</i> <i>Acinetobacter sp.</i>	Antibiosis Antibiosis Antibiosis Antibiosis
Rhizoctoniasis	R. Solani	<i>Verticillium biguttatum</i> <i>Trichodermas sp.</i> <i>Gliocladium roseum</i> <i>G. viridens</i> <i>Rhizoctonia binucleata</i> <i>Actinomyces sp.</i> <i>Enterobacter</i> <i>Bacillus subtilis</i>	Hiperparasitismo Hiperparasitismo Hiperparasitismo Hiperparasitismo Competencia Competencia Antibiosis Antibiosis
Pie negro	Erwinia carotovora	<i>E. agglomerans</i> <i>Acinetobacter spp.</i> <i>Pseudomonas fluorescens</i> <i>Pseudomonas putida</i>	
Fusarium rot	Fusarium spp.	<i>Fusarium no-patógeno</i> <i>Pseudomonas spp. flourecentes</i>	Competencia Protección cruzada. Promotoras de crecimiento
Sclerotinia	S. sclerotiorum	<i>Coniothyrium minitans</i>	Hiperparasitismo
Lancha	P infestans	<i>Scybalidium spp</i> <i>Scybalidium spp</i> <i>Bacillus subtilis IMP215</i> <i>Pseudomonas putida</i> <i>AR33</i> <i>Trichoderma viride</i> <i>Trichoderma harzianum</i> <i>Fusarium oxysporum</i> <i>MT0062</i> <i>Streptomyces spp</i> <i>Phytophthora criptogea</i>	Hiperparasitismo Antibiosis Antibiosis Antibiosis Antibiosis Antibiosis Induce resistencia en planta (RSA) RSA RSA

Tomado de INIAP-CIP 2002

1.5. Procesos industriales de la papa en el Ecuador

Según (Pusimacho, 2002) , “en los últimos años ha habido cambios en los hábitos de los ecuatorianos debido a un mayor crecimiento poblacional, incorporación de la mujer en el mercado laboral y a influencias culinarias de otros países, lo cual ha hecho que la industrialización de la papa se convierta en una actividad cada vez más importante”.

La estimación del volumen de producción a nivel nacional de papa es de 475.000tm, el 11% de este volumen se dirige al procesamiento. Dentro de este porcentaje, la industria y los restaurantes procesan la mitad.

1.5.1. Principales usos de la Papa

La papa tiene una característica principal que es su alto contenido de carbohidratos, que se los encuentra en forma de almidones, también posee proteínas y niveles equilibrados de minerales y vitaminas. Los productos con más frecuencia que se observa en los restaurantes a partir de la papa son: papa frita a la francesa, sopas y también se la utiliza como puré, ensaladas y tortillas.

Debido a sus características propias que contiene la papa se pueden realizar varios productos que no han sido desarrollados en nuestro país, utilizando el almidón de papa para producción industrial donde se aplica en la industria de embutidos como insumo, se puede utilizar la cascara para elaborar adelgazantes y pañales desechables; y también como alimento para animales.

Actualmente los productos más desarrollados en el mercado a partir de la papa son:

- Platos culinarios
- Procesado, como harina de papa y papa de puré deshidratado
- Se lo puede encontrar frita como en productos como chips y papas francesas.

1.6. Composición química de la papa (*Solanum tuberosum*)

Las características químicas se diferencian de acuerdo a factores tales como la variedad de las papas nativas o mejoradas, tipo de suelo, zona climática de producción agrícola, estado de madurez, control de los ambientes de almacenamiento, tipo de empaque, prácticas de cultivo, entre otros.

Tabla 8. Sustancias Contenidas en la papa

Sustancias	Valorización	Mínimo	Máximo	Promedio
Agua	%	65,0	85,0	75,0
Almidón	%	9,0	35,0	19,5
Azúcares	%	0,3	4,5	1,4
Proteínas	%	0,7	4,5	2,0
Grasa	%	0,1	0,8	0,3
Vitaminas (especialmente C)	%	-	-	20,0 mg%
Fibras	%	0,3	2,7	0,7
Solalina	%	-	-	8,5 mg%
Minerales	%	1,0	1,2	1,1

Tomado de López y Vásquez (1984)

1.7. Propiedades funcionales del almidón de papa

Los almidones constan de 25% de amilosa y 75% de amilopectina. Los almidones poseen propiedades de absorción de agua; al calentarse el almidón se gelifica y forman engrudo de almidón. Este es un proceso que se utiliza para la obtención del pan, a veces no llega a ser completo debido a la cantidad exagerada de agua que se encuentra lo cual es insuficiente para su gelificación. También influye en conjunto con el gluten en la estructura de la masa panadera.

El almidón es un hidrato de carbono que ha formado parte de la dieta diaria del hombre, en forma digerible y no digerible

Según (Goñi, García, Vásquez, y López, 1996) el almidón proporciona del 70% al 80% de las calorías consumidas por los humanos.

Las propiedades funcionales son “cualquier propiedad fisicoquímica de los polímeros que afecta y modifica algunas características de un alimento y que contribuye a la calidad final del producto”.

Los almidones contienen propiedades funcionales, las más importantes intervienen en la retro degradación, mejoran la absorción del agua, tiene alto

poder de hinchamiento y solubilidad; y retienen solventes, estas diferentes características se han utilizado para comprobar la estabilidad de la mezcla, capacidad de enlazar agua en condiciones frías y con calor, reducir encogimiento durante la cocción, mayor dispersabilidad, estabilidad a altas temperaturas y son importantes para mejorar la calidad y metodología de los procesos en panificadoras. La principal y más importante función de estas propiedades es mantener la estabilidad de los alimentos al momento de procesos de deshidratación y pérdida del valor nutricional del alimento.

La amilosa es la molécula de almidón menor y lineal mientras que la amilopectina es la molécula ramificada y más grande. No es soluble en agua, pero forman micelas hidratadas que por su capacidad enlazan moléculas vecinas por puentes de hidrógeno y obtienen estructuras helicoidales conocidas como geles; dependen de la concentración y poder de hinchamiento para obtener mayor o menor firmeza. Al momento de calentar el almidón la parte acuosa empieza a gelatinizar. A temperatura de 60 grados centígrados los enlaces débiles son disociados, los gránulos empiezan a hincharse y se genera cambios en la estructura interna. Entre más tiempo expuesto al calor aumenta la penetración del agua en el interior del granulo; hinchándolo y gelificándolo, para obtener una pasta viscosa y clara.

Este fenómeno ocurrido actúa sobre las enzimas para que ellas puedan ejercer su acción. La amilasa es responsable de la retrogradación en horas y amilopectina en días; por lo tanto la amilopectina es causante de la retrogradación del pan o más bien conocido como envejecimiento del mismo.

1.7.1. Usos del Almidón de Papa

El almidón de papa tiene diferentes usos en la industria. Su mayor aplicación es en la industria alimentaria y farmacéutica; también tiene una gran aceptación en otras industrias como minería, papelera, textil, química y petrolera.

En cada uno tiene su diferente uso, como:

Alimentaria

- Se utiliza para elaborar edulcorantes como glucosa y fructuosa.
- Como sustituto parcial de la harina de trigo, para aplicación en pastelería, repostería, etc.
- Funciona como espesante y estabilizante para la elaboración de helados, gelatinas, sopas
- De importancia en productos horneados donde elaboran galletas, biscochos; ya que aumenta la esponjosidad, ablanda textura y da el color dorado a la corteza.
- Sirve como materia prima para licores.
- Y se elabora diversos postres ej. flanes, mazamoras, etc.

Farmacéutica

- Materia prima para la elaboración de dextrosa; suero.
- Se puede utilizar como mezcla para pastillas y comprimidos.
- Sirve para relleno en píldoras, tabletas y otros productos farmacéuticos.

Textil

- Se usa como engrudo o gel para tintorería al almidonar las ropas
- Preparación a los tejidos.

Papelera

- Elaboración de pasta de papel, papel couché, papel kraft, cartón, etc.

Minería y Petrolera

- Se usa para perforaciones petrolíferas y debido a que es un agente floculante se utiliza en minas de potasio.

- Interviene en tratamiento de aguas usadas en metales pesados; como el cobre y níquel.
- Floculante selectivo para recuperar vanadio, en la metalurgia del plomo y el cobre.

Química

Al modificar el almidón se puede realizar:

- Fabricación de colas y pegamentos
- Para la esterificación la cual produce poliéster para la fabricación de espumas de poliuretano.

2. Estudio de las Propiedades funcionales de la papa *Solanum tuberosum*.

La papa es considerado un alimento muy importante para la dieta diaria; el cuarto de mayor ingesta del mundo, ya que por sus características sensoriales, sabor y color neutro es parte de una alimentación saludable y variada.

Está compuestas por componentes nutritivos y componentes no nutritivos. Para obtener una mejor composición de estos componentes se pueden modificar al aplicar factores como variedad, localidad donde se produce, tipo de suelo, clima y condiciones de cultivo. Claro está que existen enfermedades, plagas también pueden afectar esta mejora. También se modifica la composición mediante la preparación a nivel casero y con procesos industriales.

2.1. Componentes nutritivos

Los aportes nutricionales de los tubérculos están dados por el contenido macro y micronutrientes, y la biodisponibilidad de los mismos. Según FAO 2008 en promedio 100 gramos de papa es la porción que consume un individuo adulto.

Como se podrá señalar en la siguiente tabla:

Tabla 9. Aporte nutricional de papa fresca para consumo humano

Componente	FAO (100gr)
Calorías (Kcal)	87 kcal
Agua	77 g
Proteína	1,9 g
Carbohidratos	20,1 g
Lípidos	0,10 g
Vitamina C	13 mg
Hierro	0,31 mg
Calcio	5 mg
Fósforo	44 mg

Tomado de FAO

2.2. Componentes nutritivos más importantes que se encuentran disponibles en la papa

Energía: Se conoce que este tubérculo tiene un rol energético en la alimentación por lo cual contiene mayor cantidad de almidón en materia seca. Si realizamos una comparación con otros alimentos que aportan mayor energía como el plátano y la yuca, este es considerado de baja densidad calórica.

Carbohidratos: Contiene cantidades significativas de carbohidratos; se encuentran con mayor cantidad en el almidón y bajo porcentaje en azúcares; tales como sucrosa, fructosa y glucosa.

Proteína: Contiene altos porcentajes de lisina y bajos contenidos de aminoácidos azufrados. El contenido de proteína de la papa es más alto que la mayoría de los cereales, tubérculos y raíces. Aunque la calidad de la proteína es inferior debido a que presenta glucoalcaloides e inhibidores de las proteinasas. Para mejorar la calidad de esta proteína es recomendable que se consuma papa combinando ingredientes como leguminosas, carnes, leche o derivados.

Grasa: El contenido es muy bajo, por lo cual se considera una ventaja para el consumo diario.

Vitaminas: Contiene vitaminas pero no se los consideran alimentos fuentes de estos nutrientes. Las vitaminas que se encuentran son ácido ascórbico, ácido pantoténico, B1, B6 y niacina. Estos se encuentran principalmente en la piel y cascara. La vitamina C resalta debido a su alta reactividad y por altas pérdidas debido a la oxidación. Se produce pérdidas significativas de esta vitamina al ser procesada la papa.

Minerales: La cantidad de minerales que se encuentran en el tubérculo depende de la naturaleza del suelo donde se ha cultivado, por lo cual varía su

contenido. Los más sobresalientes son el potasio, fósforo, y bajo contenido de ácido fólico y sodio.

2.3. Componentes no nutritivos presentes en la papa:

Fibra: Poseen pectina que se encuentran en la cascara o piel de forma de pectados solubles de calcio, los cuales ofrecen adhesión a la medula, celulosa, lignina y hemicelulosa.

Enzimas: Contienen enzimas endógenas tales como: fosforilasas, polifenoloxidasas, lipooxidasas.

Ácidos orgánicos: Los más característicos son el málico, cítrico y clorogénico.

Flavonoides y antocianinas: Son considerados antioxidantes en la dieta.

3. Propiedades Funcionales del almidón

El contenido de amilosa es considerada propiedad funcional debido a su alto índice de solubilidad en agua, cantidad de absorción de agua, poder de hinchamiento, porcentaje de retrogradación, temperatura de gelatinización, entre otras.

Depende de la cantidad de amilosa y amilopectina presente y su distribución en el tubérculo.

3.1. Gelatinización

La temperatura de gelatinización se diferencia debido al tipo de almidón y de la transición vítrea de la fracción amorfa del almidón.

Algunos eventos ocurren durante el proceso: el orden molecular, y por lo tanto la birrefringencia, se pierde; los gránulos pierden su cristalinidad, absorben gran cantidad de agua, provocando el hinchamiento y un aumento en su volumen. Se solubilizan algunas moléculas, particularmente la amilosa, que se difunde hacia el agua y, si el calentamiento continúa, se rompen y se observa una solubilización parcial. Todo este proceso es endotérmico, requiriéndose aproximadamente 10 mg de almidón para efectuarlo. Se obtiene una pasta no muy estable que al almacenar va presentando transformaciones estructurales. (Hernández, 2008).

3.2. Poder de Hinchamiento (PH)

Es la propiedad relacionada con el contenido de amilosa y amilopectina. Esta propiedad incrementa la temperatura del almidón, aumentando el contenido de amilopectina dentro del gránulo. (Araujo, 2004).

3.3. Índice de solubilidad en agua (ISA)

“La solubilidad del almidón es producida debido al hinchamiento e incremento de temperatura. La relación existente en el poder de hinchamiento e índice de solubilidad ocasiona que se produzca la asociación de enlaces intragranular entre los polímeros presentes en el almidón”. (Araujo, 2004)

“Debido a un alto contenido de amilosa sucede la solubilidad, porque estas moléculas se solubilizan y salen al exterior del granulo produciendo hinchamiento al almidón”. (Bou, 2006)

3.4. Índice de absorción de agua (IAA)

La capacidad de absorción de agua y la temperatura de gelatinización depende del tamaño de los gránulos, como la relación amilosa/amilopectina y también las fuerzas intra e intermoleculares.

Existen variaciones en la capacidad de absorción de agua debido a la formación de diferentes formas cristalinas y amorfas del almidón. (Bou, 2006) Al incrementar la temperatura ocasiona un aumento al índice de absorción de agua, y sucede un rompimiento de las fuerzas intragranulares de la región amorfa, también conduce al inicio del desdoblamiento de las regiones con doble hélice y al rompimiento de las estructuras de amilopectina, con lo cual se va generando una desorganización de la estructura del gránulo. (Rincón, 2009)

3.5. Retrogradación

Es la insolubilización y precipitación espontánea, debido a las moléculas de amilosa, porque contienen cadenas lineales que reaccionan entre sí por puentes de hidrógeno a través de sus múltiples hidroxilos. Está directamente relacionada con el envejecimiento del pan, debido a que las fracciones de amilosa o amilopectina se retrogradan, formando zonas con una

organización cristalina muy rígida, que requiere de una alta energía para que se rompan y el almidón gelatinice.

Se disuelve el almidón en agua, ocasionando que las estructuras cristalinas de amilosa y amilopectina se pierdan y se hidraten, para formar un gel. Si se enfría este gel, e inclusive si se deja a temperatura ambiente por suficiente tiempo, las moléculas se reordenan, colocándose las cadenas lineales de forma paralela y formando puentes de hidrógeno. Al ocurrir este reordenamiento, el agua retenida es expulsada fuera de la red (proceso conocido como sinéresis), es decir, se separan la fase sólida (cristales de amilosa y de amilopectina) y la fase acuosa (agua líquida)

3.6. Almidón en la masa y el pan

La masa y el pan son complejos sistemas donde interaccionan el gluten y los lípidos. La presencia de gluten incrementa la temperatura de gelatinización y disminuye la entalpía del almidón de trigo. La interacción entre lípidos y almidones, forman complejos de lípido-amilosa, que retrasan a la gelatinización produciendo una disminución al proceso de hinchamiento del gránulo del almidón, reducen la viscosidad, aumentan la temperatura de cohesión, y a bajo contenido de agua disminuye la entalpía de gelatinización (Eliasson, 1983).

3.6.1. Amasado y fermentación

Desde el punto de vista físico-estructural la masa es un sistema multifase, con el agua y la proteína como la fase continua y agregados como los gránulos de almidón, células de aire y las células de levadura son la fase dispersa, por lo que la matriz acuosa de proteína (“gluten”) es considerada como la fase continua (Eliasson, 1983). En la formación de la masa son de gran importancia las propiedades que contienen los gránulos de almidón, debido a que actúan como adherentes entre el gluten y el almidón determinando la dispersibilidad de los gránulos de almidón. Los gránulos pequeños hacen posible un empaquetado

compacto de los gránulos de almidón y se adhieren con más fuerza al gluten (Eliasson, 1983). El agua es distribuida entre los componentes almidonados y no almidonados, esta distribución influencia las propiedades reológicas de la masa. La cantidad de agua disponible para los almidones durante la gelatinización dependerá de la variedad del almidón y de la cantidad de almidón dañado (Eliasson, 1983).

También podía esperarse que los pentosanos tengan influencia sobre la distribución de agua, debido a su eficiente capacidad de retención de agua. Por otra parte, los ingredientes añadidos como la sal y el azúcar afectan la distribución del agua entre los componentes (Eliasson, 1983). Durante la formación y fermentación de la masa, los gránulos de almidón son parcialmente degradados por amilasas. La cantidad de almidón dañado es crucial, por otra parte la cantidad de vínculos de almidón –lípidos pueden ser importantes desde la formación de complejos entre amilosa y lípidos, hasta proteger la amilosa en contra de la degradación enzimática (Eliasson, 1983).

3.6.2. Cocción

El grado de gelatinización del almidón durante el proceso de cocción depende de la cantidad de agua disponible para el almidón, y esto también afecta la textura final de la miga. En cierta medida la presencia de gluten retarda la gelatinización del almidón, pero los ingredientes añadidos también producen efectos similares (Eliasson, 1983). Durante las transiciones térmicas los gránulos de almidón se suavizan. Esto debe afectar las propiedades de la interface gas-líquido, ya que los gránulos de almidón deben ser lo suficientemente flexibles para ser propiamente orientados a esta interfaz sin causar la ruptura y la destrucción de la capacidad de retención de gas. Los gránulos de almidón parecen ser estirados y alargados en este proceso (Eliasson, 1983). Debido a la formación de gel de almidón, este ayuda a que perdure la estructura en el pan; por sus propiedades para gelatinizar, grado de hinchamiento y distorsión de sus componentes (Eliasson, 1983).

3.6.3. Endurecimiento y envejecimiento

El endurecimiento del pan es un fenómeno complejo, y los dos procesos dominantes que tienen lugar en la miga de pan, son la retrogradación (cristalización) del almidón y el transporte (redistribución) de agua. La retrogradación de la amilopeptina es responsable de la mayor parte del endurecimiento del pan, relacionados a la cristalización de almidón. El papel del agua parece ser muy importante en el proceso de endurecimiento. Como el gluten es al menos parcialmente, una fase continua en el pan, una migración de agua a los almidones desde el gluten, afectará en gran medida las propiedades reológicas de la miga. Hay agua en el gluten después de haber alcanzado la más alta temperatura de horneado, y el contenido de agua del almidón es inferior a la cantidad que el almidón puede absorber en exceso. Existe, pues, una fuerza motriz del almidón para absorber más agua. La cristalización de almidón también puede influir en el contenido de agua de la fase continua, dependiendo de la estructura cristalina formada. El incremento de firmeza y migas del pan durante el endurecimiento es, pues, consecuencia de una deshidratación de los gránulos de la fase continua, y el endurecimiento de los gránulos de almidón durante la cristalización. El módulo de relajación aumentó durante el envejecimiento del gel de almidón. Esto disminuye la adherencia entre las fases continua y dispersa, debido al proceso de cristalización. El proceso de cristalización se ve afectado tanto por los lípidos y gluten añadidos. El efecto de los lípidos en la retrogradación propone que la amilosa vinculante en un medio acuoso, es el mecanismo detrás del ablandamiento de la miga. Un efecto adicional es que el complejo de amilosa, por su carácter insoluble, actúa como una barrera fuera de los gránulos, y por ello, retrasa el transporte de agua desde la fase del gluten hacia dentro de los gránulos de almidón (Eliasson, 1983).

3.7. Función del almidón en la panificación

El almidón representa el 67% dentro de las harinas, es un compuesto de suma importancia para el proceso de panificación. Las propiedades del almidón ejercen efectos significativos debido a su efecto el volumen y la estructura de la miga del pan horneado.

Se establecen funciones importantes del almidón que intervienen en la panificación, las cuales son:

- Al adherir a superficie del gránulo entre el gluten y el almidón, se formando una fina película alrededor del gas producido durante la fermentación.
- Provee de azúcar a través de la acción de las amilasas en el almidón dañado, dando alimento a la levadura.
- Ayudan a las uniones del gluten en la masa panificadora
- Mejoran las características de formación y flexibilidad dentro de la fermentación y cocción.
- Hace que la masa sea rígida y expansible.
- Forman el color predominante de la corteza debido a formación de dextrinas en la superficie del pan. (Bernabé, 2009)

3.7.1. El almidón en la fermentación

Debido a que se produce gas en la fermentación ayuda a la asimilación de azúcares en la levadura. Ayudando a asimilar la sacarosa

Se obtiene 0,5% de glucosa y fructosa en la masa panaria. Es óptima para iniciar la fermentación y que se reaccione la levadura. Es necesario que se presenten amilasas en la harina que ayuden a transformar los gránulos de

almidón en maltosa. Debido a presencia de gas en la fermentación, actúa como sustrato para el crecimiento y acción de la levadura. (Bernabé, 2009)

Se presenta factores que influyen en la producción y retención del gas. Se mencionan a continuación:

- Temperatura alta: aumentan la formación de gas y reducen su retención.
- Temperaturas bajas da masas: suben lentamente y el tacto de masa es consistente, mientras que altas temperaturas dan masas débiles que suben rápidamente.
- Absorción de agua alta: Incrementa la producción de gas y disminuye su retención.
- Azúcar: La producción de gas puede aumentarse añadiendo niveles de azúcar del 5% pero también puede reducir la producción cuando el azúcar está presente en exceso.
- Sal: La sal disminuye la producción de gas.
- Contenido en fibra: su aumento reduce la retención de gas, en exceso de fibras causan cambios en la estructura del gluten. (Bernabé, 2009)

3.7.2. El almidón en la cocción

Se realiza cocción del pan a temperatura de unos 220° C con presencia de vapor de agua, constituyendo una etapa importante para la fermentación. El almidón está en este proceso muy ávido de la poca agua que está su alrededor. Pero éste es capaz de asimilar 18 veces el agua en su peso para el proceso de gelatinización, mediante la absorción de agua al momento del contacto con éste. Se obtiene un gluten rígido.

Se aumenta la masa por la temperatura actuando en su parte externa como interna. Debido a esta reacción química produce una aceleración en las reacciones de amilolisis. (Bernabé, 2009)

Se forma una fina película sobre la superficie y se dilata los gases aumentando el crecimiento de la masa.

Al formarse actividades vitales de la levadura se produce aumento de temperatura; el cual acelera la producción de gas carbónico y alcohol. (Bernabé, 2009)

Al llegar a 65° C, los gránulos de almidón se hinchan y se solubiliza la amilosa. Cuando la temperatura llega a los 70° C, la beta-amilasa y la amilasa fúngica añadida, quedan inactivadas. La alfa-amilasa natural resiste hasta los 80° C.

En la fase del efecto final de la amilolisis existe un aumento de velocidad.

Se produce una inactivación de las enzimas alfa-amilasas antes que se proceda a la gelatinización del almidón, por lo cual se produce un efecto menor. Se obtiene mejores resultados cuando hay un equilibrio ente alfa y beta (Bernabé, 2009)

3.7.3. Almidón nativo y modificado

Los tipos de almidones se encuentran clasificados de la siguiente manera:

- Almidones Nativos: Son aquellos que no sufren cambios en sus procesos de modificación química durante su obtención.

- Almidones Modificados: Son almidones que sufren cambios en el proceso de modificación química durante su obtención. Mejoran las texturas de los panes remplazando almidones de trigo por almidones

modificados de diferentes tubérculos y cereales. Los hidroxipropilados son los almidones modificados más efectivos para prolongar la frescura en productos panificables. (Rincón, 2009)

4. Estudio de Mercado

4.1. Tipo de investigación

- Investigación descriptiva con la captura y descripción de la información de la situación problema.
- Investigación explicativa con el análisis causa-efecto de la situación problema y la aplicación de modelos de formulación de proyectos sociales.

El diseño de investigación apropiado para llevar a cabo la extracción de información del mercado, se resume en los siguientes puntos:

- Investigación Documental o bibliográfica
- Investigación descriptiva

Una vez establecidas las características que tendrá la investigación de mercado a aplicar, es necesario identificar los partícipes del mercado que se verán impactados por la propuesta de modelo de sustitución a realizar, estos y sus características son:

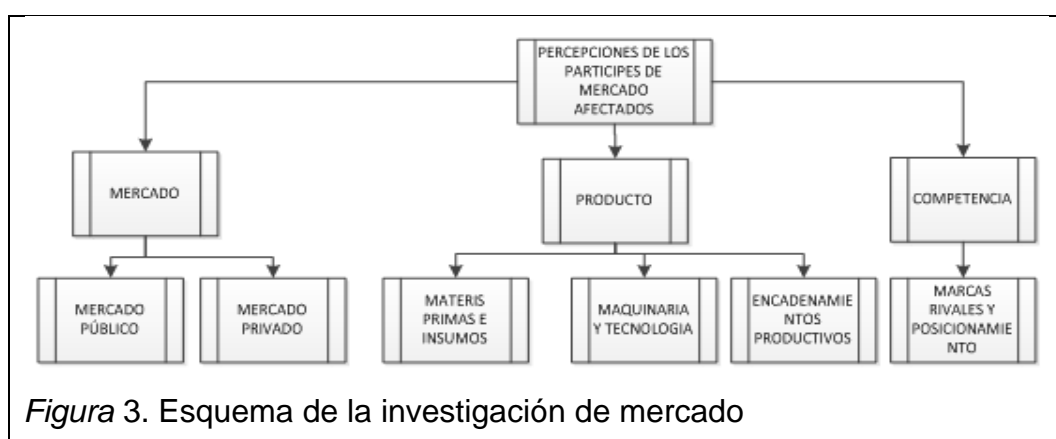
- Panaderías industriales, grandes cadenas de producción de pan que distribuyen el producto entre puntos de venta franquiciados.
- Panaderías artesanales, pequeños negocios ubicados en los barrios en los que se comercializa el pan que se produce en pequeñas cantidades con infraestructura básica al interior de los locales

Tabla 10. Tipos de panaderías

Independientes	Panaderías de Cadena
Existen 4.095	Existen 1.895 Mejor infraestructura Mercadeo unificado Acceso a descuentos por compra directa a panaderías industriales Poseen solo el 30% de los puntos de venta pero captan el 70% del mercado unificado

Tomado de www.espae.espol.edu

Una vez caracterizados los tipos de partícipes del mercado que se verán impactados por el modelo de sustitución a proponer en el siguiente estudio, es necesario esquematizar las necesidades de información para plantear objetivos y establecer las fuentes e instrumentos de obtención de datos, para ello el siguiente diagrama esquemático muestra los parámetros de la investigación de mercado:



En función del diagrama anterior, el siguiente cuadro muestra los objetivos del estudio, necesidad de información asociada, fuente de información y tipo de instrumento a utilizar:

Tabla 11. Parámetros de la investigación de mercado

Necesidad de información	Objetivo	Fuente	Tipo de instrumento
Mercado	Caracterizar el mercado público	Panaderías artesanales e industriales	Entrevista, investigación documental
	Caracterizar el mercado privado	Panaderías artesanales e industriales	Encuesta, entrevista, investigación documental
Producto	Determinar la penetración posible del producto	Panaderías artesanales e industriales	Entrevista, investigación documental
	Establecer el tipo y disponibilidad de materias primas	Panaderías industriales	Entrevista, investigación documental
	Describir la tecnología necesaria y disponible en el medio	Panaderías industriales	Entrevista, investigación documental
	Establecer los encadenamientos productivos necesarios, disponibles y capacidad instalada potencial	Otras fuentes	Entrevista, investigación documental
Competencia	Establecer el posicionamiento de la competencia y penetración	Panaderías artesanales e industriales	Entrevista, investigación documental
Promoción y publicidad	Caracterizar los medios apropiados de promoción y publicidad	Panaderías artesanales e industriales	Encuesta, entrevista, investigación documental

4.2. Instrumentos

Una vez esquematizada la investigación, se diseñan los instrumentos a utilizar en función de las necesidades de información y los segmentos impactados, estos son:

4.3. Encuesta

Con el fin de darle un enfoque comercial al presente estudio, se desarrollará la encuesta sobre el mercado de las panaderías artesanales independientes de la ciudad de Quito, esto para establecer las percepciones del canal distribuidor independiente respecto al producto en análisis, la encuesta directa cumplirá con las siguientes características:

Tabla 12. Dimensionamiento del mercado meta

Parámetro	Característica
Panaderías independientes a nivel nacional	4.095
Proporción población de Quito respecto al Ecuador	10% aproximadamente
Panaderías independientes en Quito ¹	409

Tomado de www.espae.espol.edu.ec

En función de este mercado se diseña el tamaño de la muestra de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Npqz^2}{(N - 1)e^2 + pqz^2}$$

Donde:

N=tamaño del mercado meta = 409

p= Prob. simple de aceptación del proyecto, ante ausencia de estudios previos
= 0.5

q = 1-p = 0.5

z=1.65, parámetro estadístico que implica que se trabajará con el 90% de confianza

e=Error admisible, que para el presente estudio se tomará como el 10%

En función de estos parámetros se tiene:

$$n = \frac{409 \times 0.5 \times 0.5 \times 1.65^2}{(409 - 1)0.1^2 + 0.5 \times 0.5 \times 1.65^2} = 58.47$$

En función de lo anterior, para el presente estudio deberán desarrollarse **59 encuestas** en panaderías independientes a lo largo de la ciudad de Quito. Las preguntas de esta encuesta, en función de los objetivos diseñados previamente, se muestran en la siguiente tabla:

¹ Una panadería por cada 3500 habitantes aproximadamente

Tabla 13. Preguntas encuesta

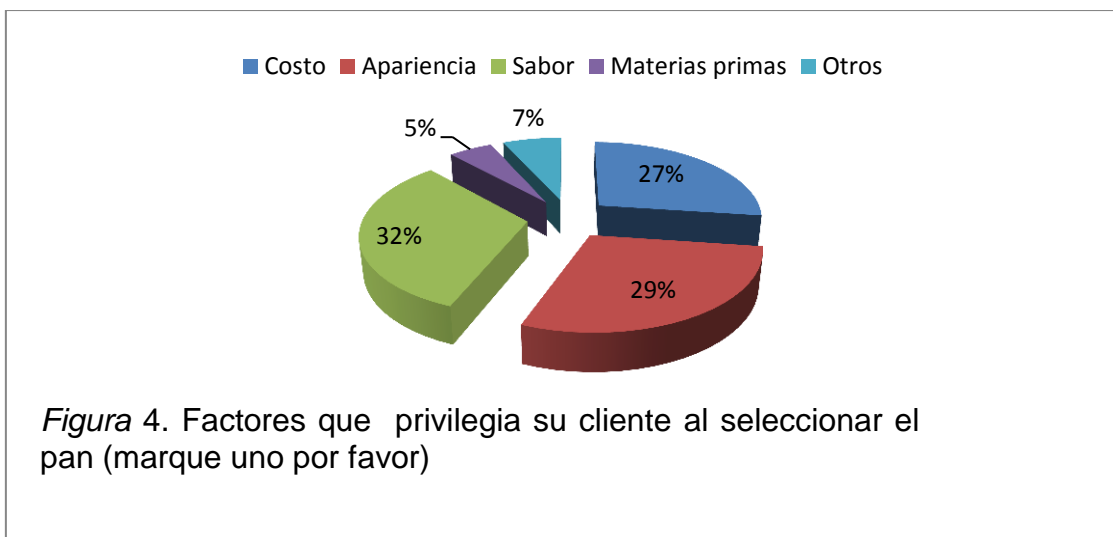
Factores que privilegia su cliente al seleccionar el pan (marque uno por favor):	Costo
	Apariencia
	Sabor
	Materias primas
	Otros
Insumos que son más difícil de conseguir para la producción de pan (marque uno por favor)	Harina
	Huevos
	Azúcar
	Mantequilla
	Otros
Insumo más costoso en la producción de pan (marque uno por favor)	Harina
	Huevos
	Azúcar
	Mantequilla
	Otros
Utilizaría harina de papa mezclada con harina de trigo para producir pan bajo que parámetros (marque uno por favor)	El pan presente sabor y apariencia igual o mejor que el pan de trigo
	El pan presente cualidades de duración igual o mejor que el pan de trigo
	El pan tenga un costo menor que el pan de trigo
	No utilizaría harina de papa mezclada con harina de trigo para hacer pan
Parámetro del uso de harina de trigo le genera mayores dificultades (marque uno por favor)	Precio altamente variable
	Escasez por temporadas del producto
	Calidad
	Otro
Bajo que mecanismo adquiere harina para la producción (marque uno por favor)	Personalmente retiro el producto de distribuidores
	Me entregan el producto en la panadería
	Otro
Ha tenido acceso a estudios acerca de calidad de pan hecho con mezcla de harinas	Si
	No
Insumo que contienen mayor influencia en el precio final del pan (marque uno por favor)	Harina
	Huevos
	Azúcar
	Mantequilla
	Otros

4.4. Análisis de resultados

Factores que privilegia su cliente al seleccionar el pan (marque uno por favor)

Tabla 14. Pregunta No: 1

Costo	16
Apariencia	17
Sabor	19
Materias primas	3
Otros	4

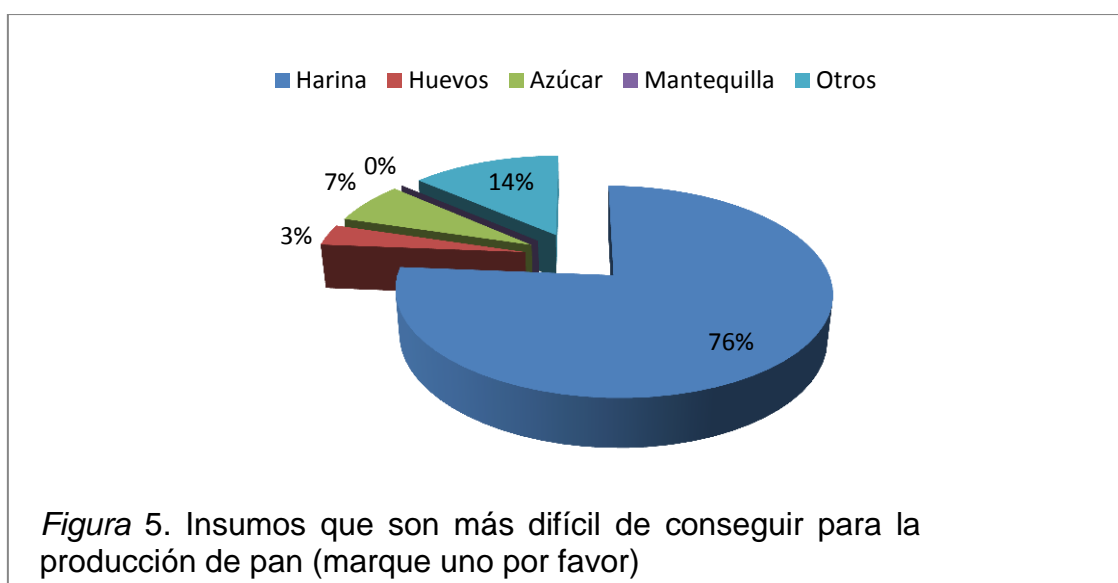


Sabor, apariencia y costo son los factores que el segmento de mercado analizado más valora, la materia prima apenas tiene un 5% de las preferencias, es decir, la harina de papa que es el producto que se espera pueda sustituir en parte la harina de trigo al ser materia prima, se considera tiene una oportunidad de mercado si se posiciona adecuadamente la idea de que el sabor, la apariencia y el costo son comparables para los productos basados en harina de papa.

Qué insumo es más difícil de conseguir para la producción de pan (marque uno por favor)

Tabla 15 Pregunta No: 2

Harina	45
Huevos	2
Azúcar	4
Mantequilla	0
Otros	8

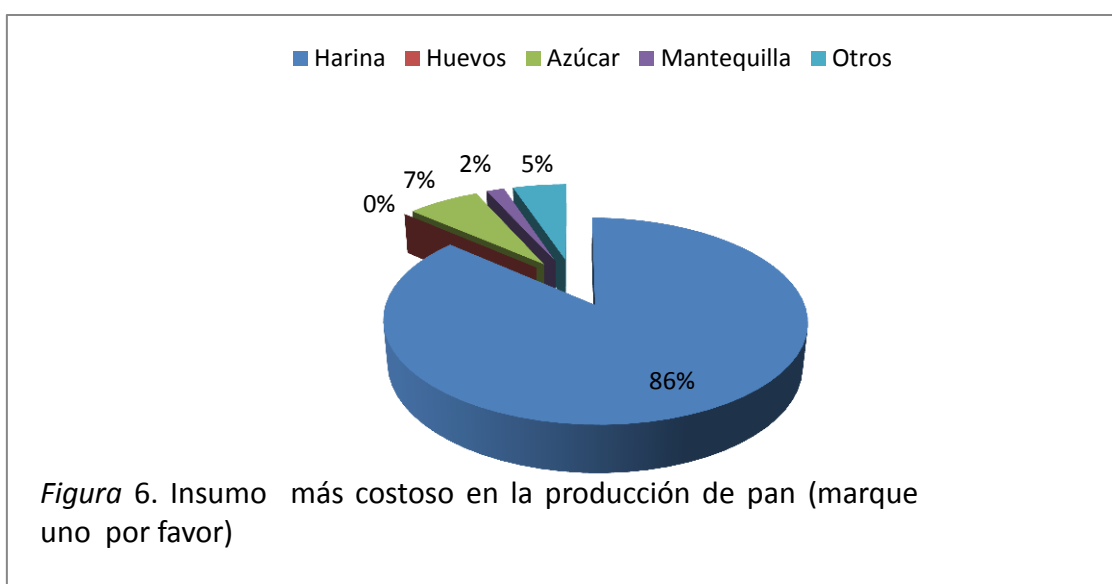


La harina de trigo se puede observar que es el insumo que mayores dificultades presenta para su abastecimiento en la cadena productiva de las panaderías artesanales, esto implica que si la harina de papa puede posicionarse como parte de las materias primas, debe asegurarse una cadena de distribución que limite esta percepción de falta en el mercado productor.

Insumo más costoso en la producción de pan (marque uno por favor)

Tabla 16. Pregunta No: 3

Harina	51
Huevos	0
Azúcar	4
Mantequilla	1
Otros	3

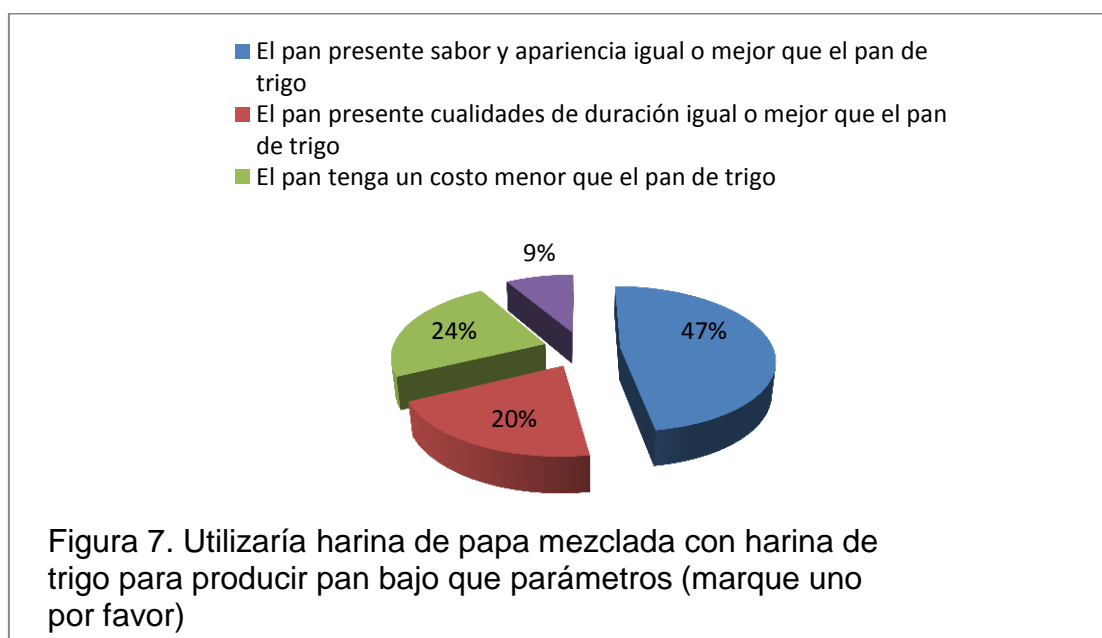


La harina es el insumo más costoso en la producción artesanal del pan, el azúcar es mencionado también pero por apenas el 7% de los consultados, esto revela lo sensible que es el sector a las variaciones en el precio y distribución de la harina de trigo, materia prima básica de uno de los alimentos base en la dieta de los quiteños.

Utilizaría harina de papa mezclada con harina de trigo para producir pan bajo que parámetros (marque uno por favor)

Tabla 17 Pregunta No: 4

El pan presente sabor y apariencia igual o mejor que el pan de trigo	28
El pan presente cualidades de duración igual o mejor que el pan de trigo	12
El pan tenga un costo menor que el pan de trigo	14
No utilizaría harina de papa mezclada con harina de trigo para hacer pan	5

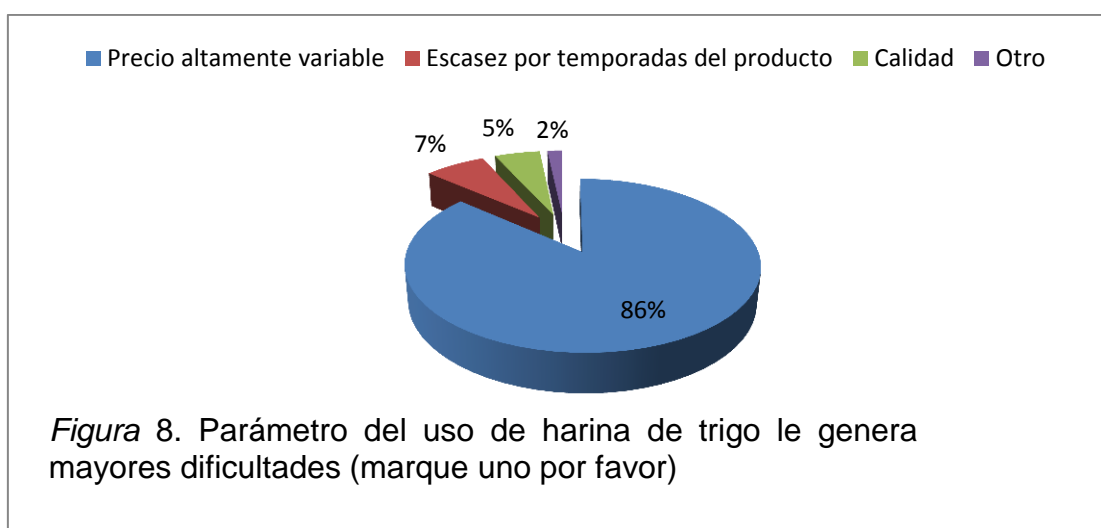


Principalmente el sector estaría dispuesto a sustituir la materia prima por harina de papa la apariencia y el sabor es comparable o superior entre el pan de trigo y el mixto, el costo final también es mencionado al igual que las cualidades de duración, solo el 9% de los consultados presentan resistencia al cambio, lo que debe tomarse en cuenta para el diseño de la demanda real.

Parámetro del uso de harina de trigo le genera mayores dificultades (marque uno por favor)

Tabla 18. Pregunta No: 5

Precio altamente variable	51
Escasez por temporadas del producto	4
Calidad	3
Otro	1

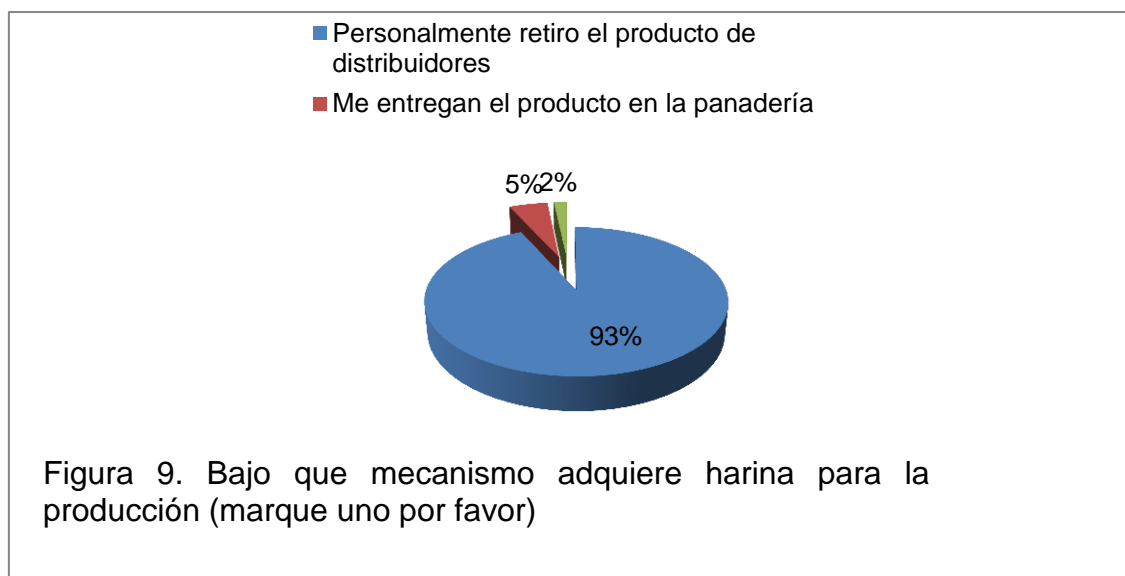


Los consultados afirman que la mayor fuente de dificultades respecto al uso de la harina de trigo como materia prima base en la fabricación de pan la constituye el precio altamente variable del producto, es decir, los panificadores artesanales tienen serios problemas para planificar su gasto debido a la variabilidad del precio de la harina.

Bajo que mecanismo adquiere harina para la producción (marque uno por favor)

Tabla 19. Pregunta No: 6

Personalmente retiro el producto de distribuidores	55
Me entregan el producto en la panadería	3
Otro	1

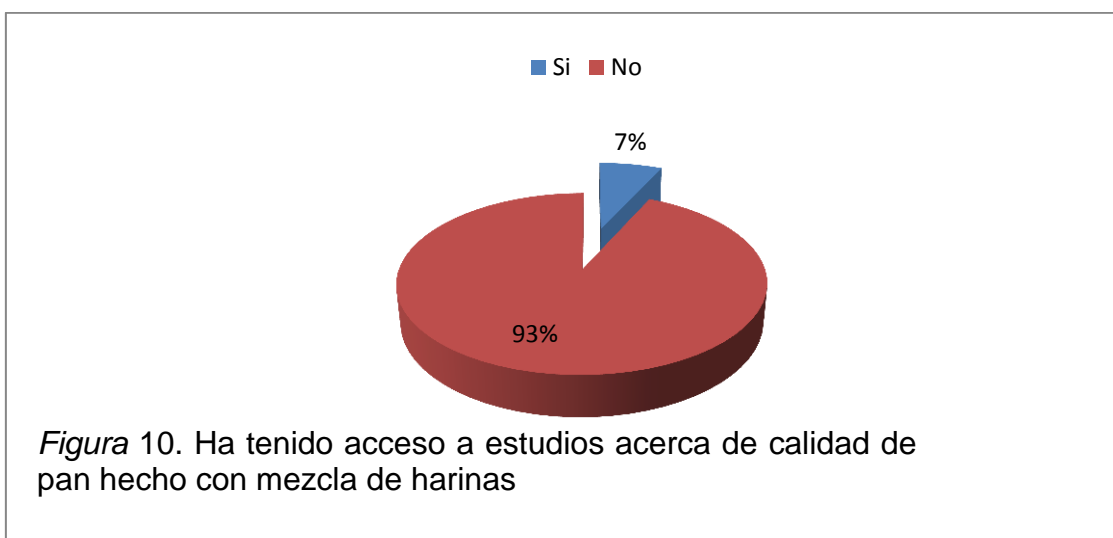


El producto se abastece a través de los propios consumidores del mismo, es decir, estos van a los centros de acopio, importadores o molineras y se abastecen del producto, aunque cabe afirmar que estos centros de acopio son principalmente intermediarios, de modo que el precio de la materia prima se ha incrementado ya varias veces al pasar por la cadena de distribución.

Ha tenido acceso a estudios acerca de calidad de pan hecho con mezcla de harinas

Tabla 20. Pregunta No: 7

Si	4
No	55

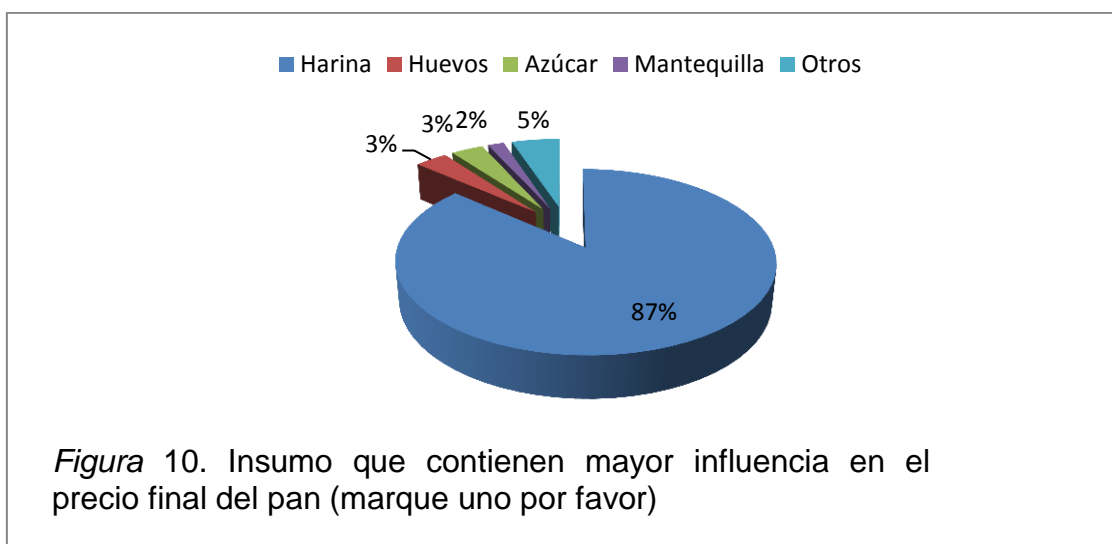


Puede observarse que el mercado no está informado acerca de opciones de producción de pan basado en otros ingredientes, esta falta de educación es lo que hace que la producción se centre en los métodos tradicionales y puede representar un obstáculo para el posicionamiento de la idea comercial que se pretende implantar.

Insumo que contienen mayor influencia en el precio final del pan (marque uno por favor)

Tabla 21. Pregunta No: 8

Harina	51
Huevos	2
Azúcar	2
Mantequilla	1
Otros	3



Como se esperaba, la harina es el insumo base en la fijación del precio del pan, si se toma en cuenta la variabilidad del precio de este bien, se puede establecer que el sector es altamente sensible al mercado internacional de la harina de trigo, puesto que la mayor parte de la producción proviene del exterior.

4.5. Resumen de hallazgos de la investigación de mercado

A continuación se consolidan los principales hallazgos de la investigación de mercado efectuada:

- La harina de trigo es el principal elemento de fabricación del pan y la variabilidad en su precio hace que el sector panificador artesanal sea extremadamente sensible a la variación de los precios del mercado internacional de la harina de trigo al ser un producto que de principal consumo importado.
- El mercado estaría dispuesto a sustituir parte de la producción con harina de papa si este producto garantiza que la apariencia y el sabor es comparable al producto basado en la harina de trigo; tan solo el 9% del mercado afirma que no estaría dispuesto a realizar la sustitución.
- El mercado no tiene información acerca de las características del pan basado en otras harinas o mezclado con harina de trigo, lo que puede significar una fuente de resistencia a la iniciativa propuesta y la necesidad de informarse sobre las ventajas.

4.6. Entrevista cadena de panificadoras

Considerando que las cadenas abarcan numerosos puntos de venta, pero en sí no son numerosas, a este mercado se aplicará una entrevista a por lo menos dos personas representantes de estas cadenas. La entrevista a efectuar en este mercado, en función de las necesidades de información detectadas, se muestra en a continuación:

- Cuál es el comportamiento de compra del cliente respecto al producto en análisis y sus competidores.
- Que características de promoción favorecen la rotación, en particular del producto en análisis.
- Qué estrategias se usaría para lograr un posicionamiento apropiado.

- Bajo qué condiciones un producto con producción mixta es más rentable que el de harina de trigo al 100%.

4.7. Resultados entrevista

Se efectuó la entrevista a las siguientes personas:

- Ing. Bernardo Gortaire, Jefe comercial PANIFICADORA MODERNA
- Ing. Elizabeth Molina, Jefe de compras MOLINOS DEL ECUADOR

Respecto a los cuestionamientos aplicados, se llegó a las siguientes conclusiones comunes

Tabla 22 Resumen resultado entrevista grandes farmacias

Cuestionamiento	Conclusiones
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cuál es el comportamiento de compra del cliente respecto al producto en análisis y sus competidores? 	<p>Los clientes presentan resistencia a productos nuevos, es necesario desarrollar campañas informativas y realizar análisis de ventas antes de posicionar un producto nuevo, en este caso el pan con composición mixta de harina y papa.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Qué características de promoción favorecen la rotación, en particular del producto en análisis? 	<p>Dado que es un mercado intermedio, y franquiciado, la promoción la diseña la industria y está dirigida al público meta, se ubica el material POP y BLT en los locales y se evalúa la rotación del producto.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Qué estrategias se usaría para lograr un posicionamiento apropiado? 	<p>Se debe educar a la población respecto a los beneficios del consumo, tanto desde el punto de vista nutritivo, como desde el económico y también despertar el sentimiento de compra por impulso orientado a la idea de recuperar soberanía alimentaria y reducir exportaciones, será un proceso a mediano plazo bajo una campaña sostenida que se pueda reemplazar el pan de harina de trigo al 100% con pan con harina de trigo en menores porcentajes.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bajo qué condiciones un producto con producción mixta es más rentable que el de harina de trigo al 100%? 	<p>El producto puede ser rentable si se logra su potenciamiento como sustituto del pan ordinario, puesto que desde el punto de vista de los costos de producción, el valor es similar, sin embargo, dadas las características de la mezcla, el pan puede durar más tiempo sin perder su calidad y por ende se reducen costos en la red de transporte y distribución.</p>

4.8. Análisis de la demanda potencial del producto

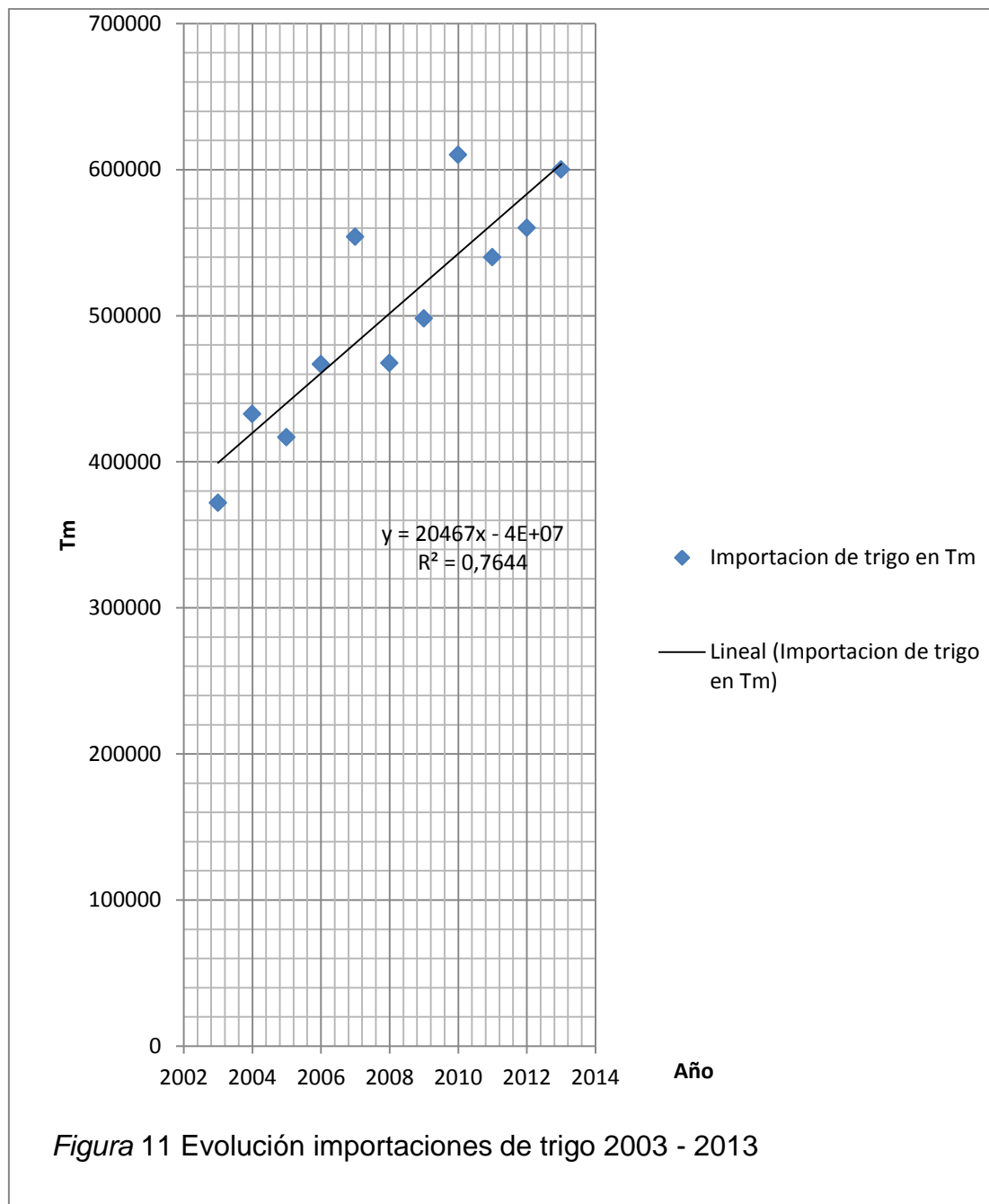
El producto en análisis está orientado principalmente a la sustitución local de importaciones de trigo dirigidas a la industria de la panificación en el país, por lo que es necesario efectuar un análisis de las importaciones del producto para un periodo determinado con el fin de evaluar el potencial de producción, el siguiente esquema la información requerida:

Tabla 23 Importaciones de trigo

Año	Importación de trigo en toneladas
2003	371752
2004	432579
2005	416680
2006	466789
2007	553991
2008	467616
2009	498000
2010	610000
2011	540000
2012	560000
2013	600000

Tomado de www.dspace.espol.edu.ec

Los datos anteriores corresponden a las importaciones totales de trigo para el periodo en análisis, con el fin de identificar tendencias se grafican estos datos en un diagrama de dispersión, el cual se muestra en la siguiente figura:



Se puede observar que la tendencia es aproximadamente lineal e incremental, es decir, cada año las importaciones de trigo se incrementan en aproximadamente 20467 toneladas, esto pese a los esfuerzos del Gobierno central por potenciar la producción local de trigo, esto implica que existe un mercado importante para la harina de papa, si se logra consolidar el mercado panificador con el nuevo producto.

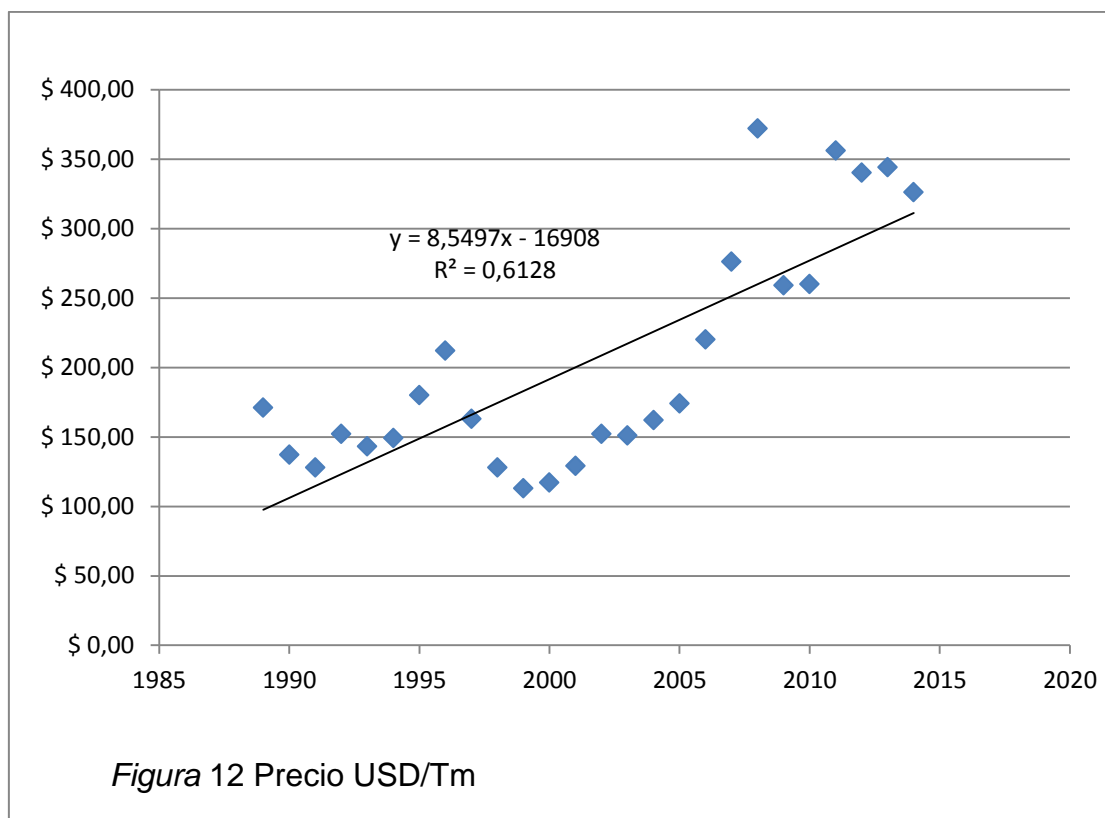
Es necesario analizar la volatilidad del precio en el mercado estudiado, puesto que es uno de los factores primarios que impulsan el presente proyecto, en este sentido, se muestra la siguiente evolución:

Tabla 24 Evolución del precio

Año	Precio USD /Toneladas
1989	\$ 171,00
1990	\$ 137,00
1991	\$ 128,00
1992	\$ 152,00
1993	\$ 143,00
1994	\$ 149,00
1995	\$ 180,00
1996	\$ 212,00
1997	\$ 163,00
1998	\$ 128,00
1999	\$ 113,00
2000	\$ 117,00
2001	\$ 129,00
2002	\$ 152,00
2003	\$ 151,00
2004	\$ 162,00
2005	\$ 174,00
2006	\$ 220,00
2007	\$ 276,00
2008	\$ 372,00
2009	\$ 259,00
2010	\$ 260,00
2011	\$ 356,00
2012	\$ 340,00
2013	\$ 344,00
2014	\$ 326,00

Tomado de www.boletinagrario.com

Con el fin de evaluar las tendencias relevantes para este mercado, se analiza la información tabulada en un diagrama de dispersión, el mismo se muestra a continuación.



Como puede observarse el precio de la tonelada de trigo presenta una alta dispersión para el periodo analizado lo que justifica la incertidumbre que destacan los productores de pan consultados frente al escaso margen para la planificación, esta dispersión hace difícil establecer proyecciones de precio que permitan planificar o proyectar, pero se puede estimar que el precio por tonelada métrica se incrementa año a año en 8,55 dólares en promedio, lo que es un valor significativo.

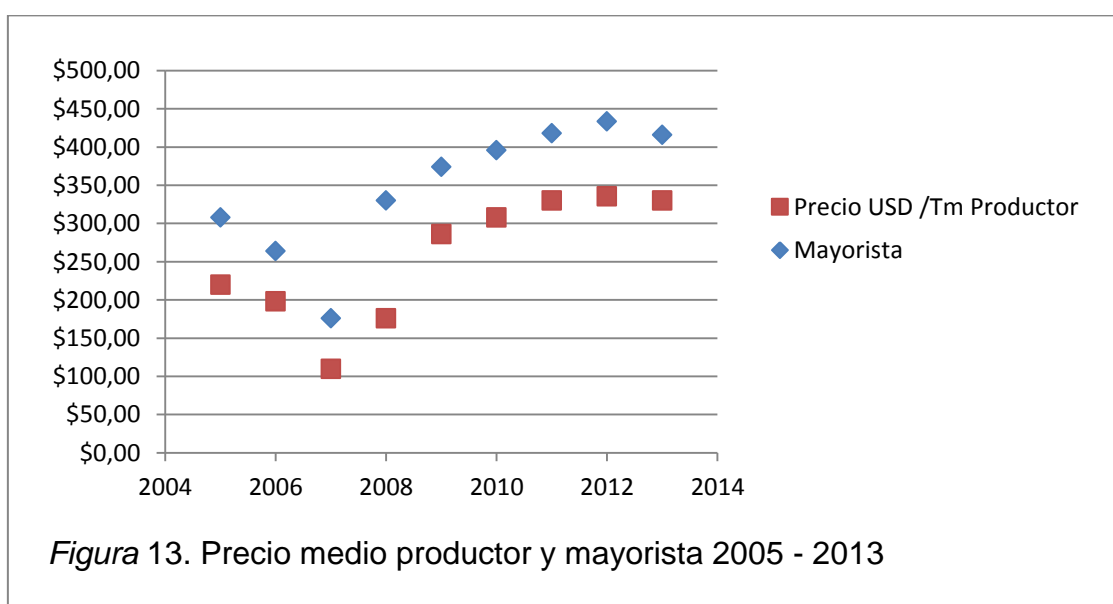
Con el fin de comparar el mercado de la papa con el de la harina para evaluar el comportamiento respecto al precio de ambos, se muestra en la siguiente tabla la evolución de los precios de la Tm de papa en el mercado local:

Tabla 25 Precio Tm al productor y mayorista de la papa

Año	Precio USD /Tm		Incremento
	Productor	Mayorista	
2005	\$220,02	\$308,03	40%
2006	\$198,02	\$264,03	33%
2007	\$110,01	\$176,02	60%
2008	\$176,02	\$330,03	88%
2009	\$286,03	\$374,04	31%
2010	\$308,03	\$396,04	29%
2011	\$330,03	\$418,04	27%
2012	\$335,53	\$433,44	29%
2013	\$330,03	\$415,84	26%

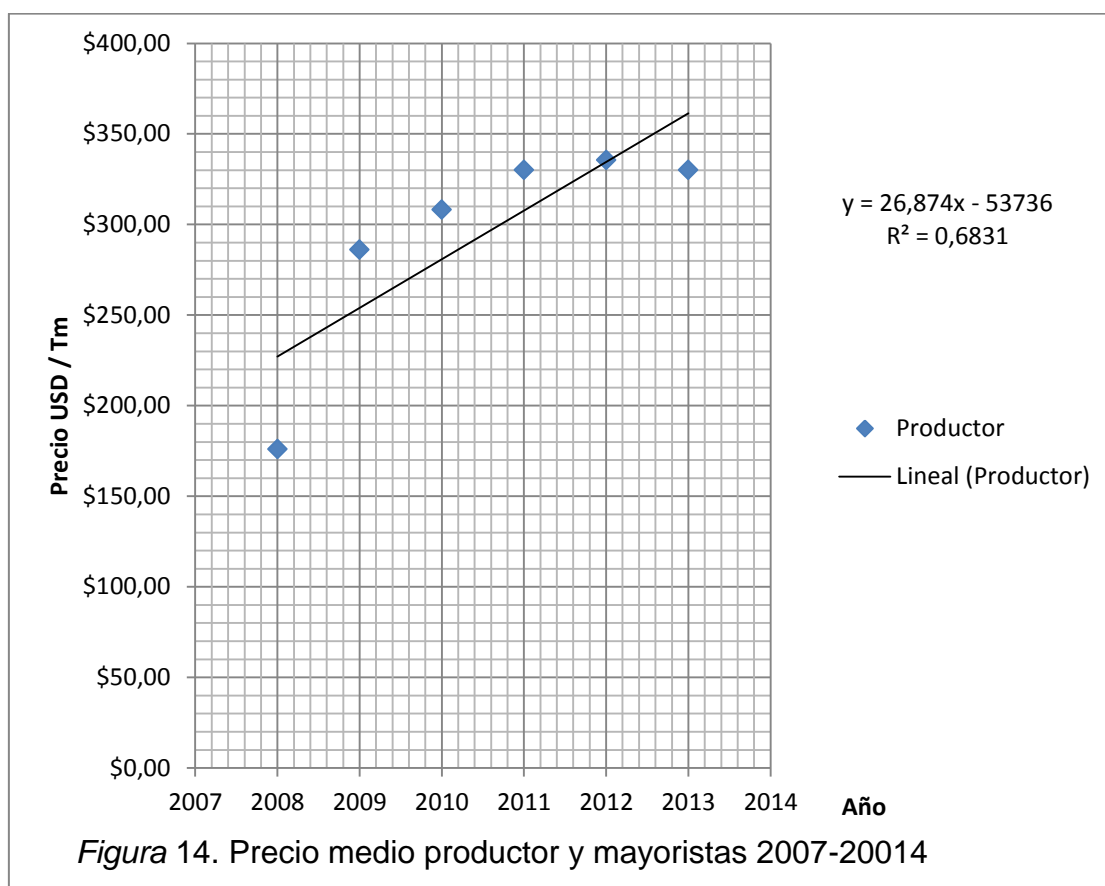
Tomado de www.sinagap.agricultura.gob.ec

Con el fin de evaluar tendencias y comparar el canal productor y el mayorista, se muestra la información anterior en diagramas de dispersión, el resultado es el que sigue:



Se pueden sacar dos conclusiones del diagrama anterior, primero el margen del mayorista es aproximadamente estable, es decir, el precio se incrementa alrededor de un 20% en el canal de distribución y segundo, se presenta un quiebre en el mercado en el año 2007, donde los precios se encontraban en

derrumbe y se presenta una recuperación del sector, impulsado por el apoyo a la producción local y el freno del contrabando desde otros países; esta tendencia se manifiesta más estable desde el 2007 aunque se ve un valle en los últimos dos años, probablemente debido a las producciones récord de papas que ha alcanzado el país en los últimos dos años; en este sentido, se considera apropiado analizar solamente el periodo desde el 2007 donde hay una manifiesta estabilidad, el siguiente gráfico muestra lo expuesto:



Existe una mayor estabilidad en este mercado aunque una clara tendencia al alza del precio, sin embargo, se debe considerar que al ser un sector más estable se puede planificar a mediano plazo, y segundo, la tendencia futura parece orientarse a la reducción del precio debido al incremento de la producción y productividad; además si se posiciona el producto, la empresa contaría con poder de negociación que le permitiría reducir el importe de cada tm necesaria para la producción.

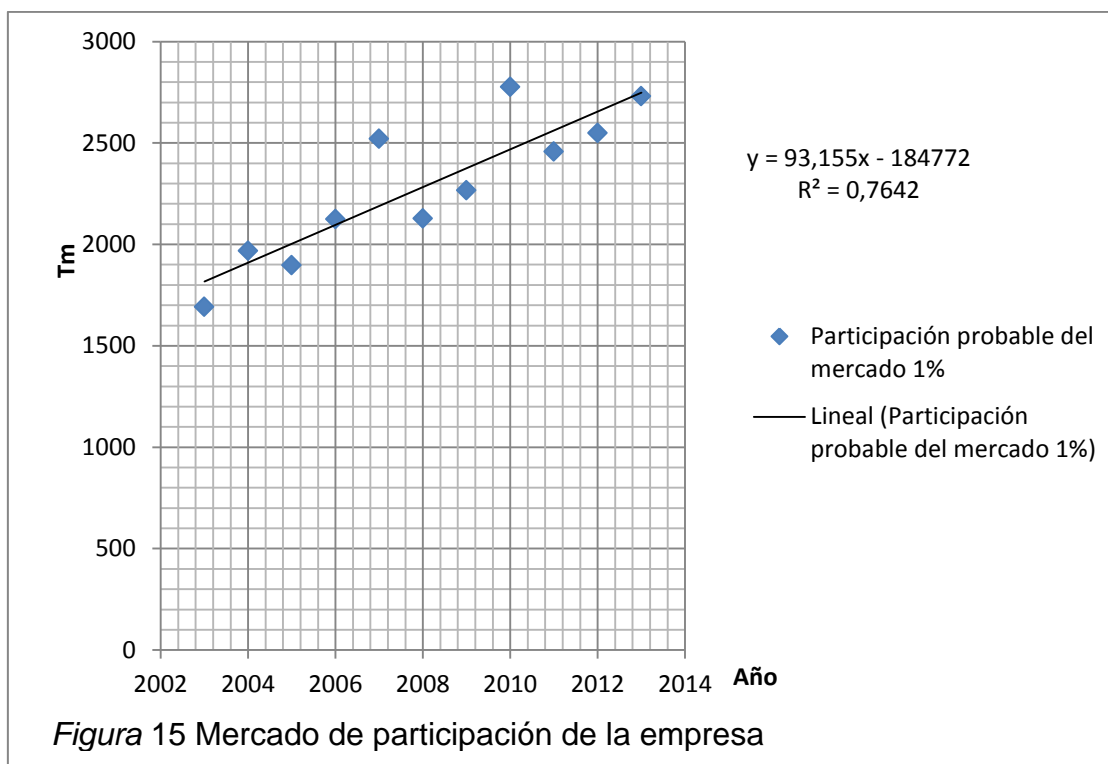
Finalmente, una vez evaluado el mercado de las importaciones de trigo, resta por establecer el tamaño de la participación que del mismo se pretende sustituir por harina de papa, para ello se hará las siguientes consideraciones:

- De la importación total aproximadamente el 10% se va al mercado de Quito (proporción poblacional)
- Por cada toneladas de trigo necesario se sustituirá hasta un 50% en peso de la misma
- El 9% de los consultados no aplicarían la sustitución por harina de papa de acuerdo a la investigación de mercado.
- Se aspira lograr una participación del 1% del mercado meta

Bajo estas consideraciones el tamaño potencial del mercado para la empresa es de:

Tabla 26. Mercado potencial de la Harina de papa en Quito

Año	Importación de trigo en Tm	Importaciones en Quito	Sustitución potencial	Corrección por Inv. de mercado	Participación probable del mercado 1%
2003	371752	37175	185876	169147	1691
2004	432579	43258	216290	196823	1968
2005	416680	41668	208340	189589	1896
2006	466789	46679	233395	212389	2124
2007	553991	55399	276996	252066	2521
2008	467616	46762	233808	212765	2128
2009	498000	49800	249000	226590	2266
2010	610000	61000	305000	277550	2776
2011	540000	54000	270000	245700	2457
2012	560000	56000	280000	254800	2548
2013	600000	60000	300000	273000	2730



Como puede observarse, el mercado tiene poca dispersión (el R2 es del 77% aproximadamente), y una participación del 1% es posible bajo adecuadas condiciones de comercialización; con la ecuación obtenida en el gráfico a partir del método de los mínimos cuadrados del programa EXCEL, se puede proyectar el mercado de la empresa para los años de análisis de factibilidad de la misma, el siguiente cuadro muestra el proceso:

Tabla 27 Producción anual esperada de harina de papa para panificadoras

Año	Toneladas de Harina de papa
2014	2842
2015	2935
2016	3028
2017	3122
2018	3215
2019	3308

5. Líneas de Producción

5.1. Elaboración de Harina de Papa

5.1.1. Descripción del proceso para obtención de harina de papa

- a) Recepción: se recibe la materia prima, indicando el lugar de origen.
- b) Selección: en este proceso se descartan las papas que no cumplen los estándares de calidad, tales como forma y color.
- c) Lavado: En esta actividad se lava las papas para eliminar tierra e impurezas.
- d) Montado: Esta operación consiste en el pelado de las papas, las cuales se realizara con una peladora mecánica.
- e) Troceado: se realiza con una picadora, las cuales permiten darles un poco de uniformidad a las papas.
- f) Solución de NaCl: Se colocara las papas en forma de bastones a una solución de NaCl al 4%.
- g) Tratamiento antioxidante: Consiste en la aplicación de Eritorbato de sodio a 0,4% por 30 minutos
- h) Pre-cocción: Se realiza un tratamiento a 60 grados centígrados, con tiempo de 4 minutos, se controla temperatura con termómetros.
- i) Secado: Los bastones ya pre-cocidos son deshidratados en el secador de bandejas de 45 grados centígrados a 50 grados centígrados por 13 horas.
- j) Molienda: Este proceso consiste en moler a los bastones de papa secos en molinos de martillos, y continuamente moler en molinos de discos; para obtener una granulometría de harina definitiva.
- k) Almacenamiento: Se lo deja en reposo la harina para su previa utilización y/o venta.

5.1.2. Diagrama de Bloques del proceso para elaboración de harina de papa

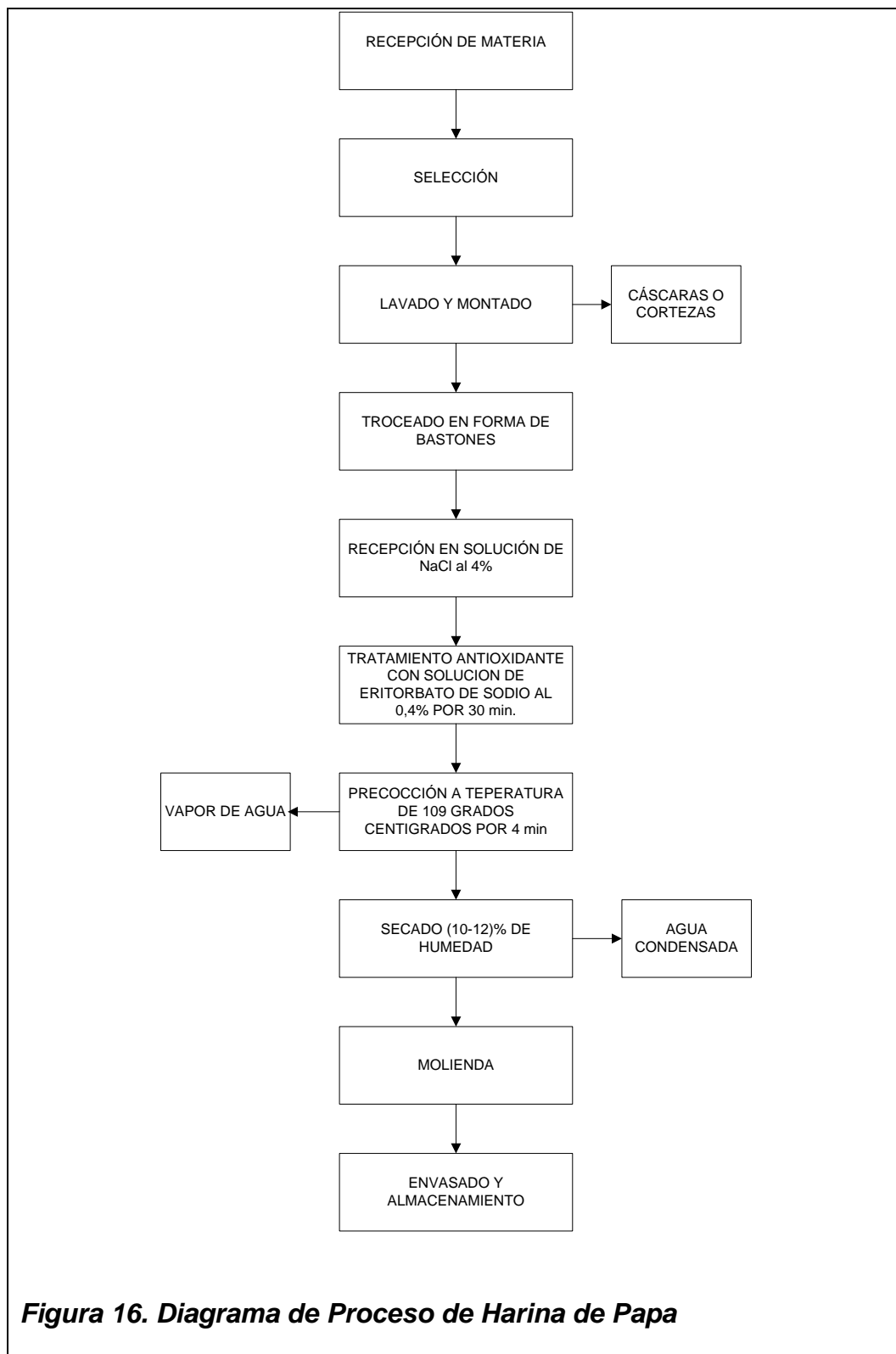
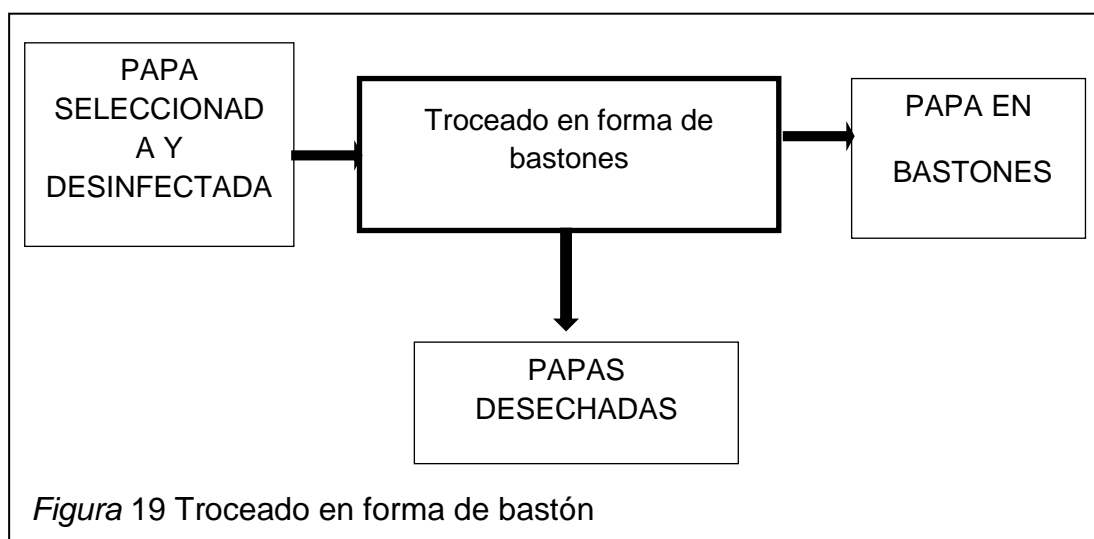
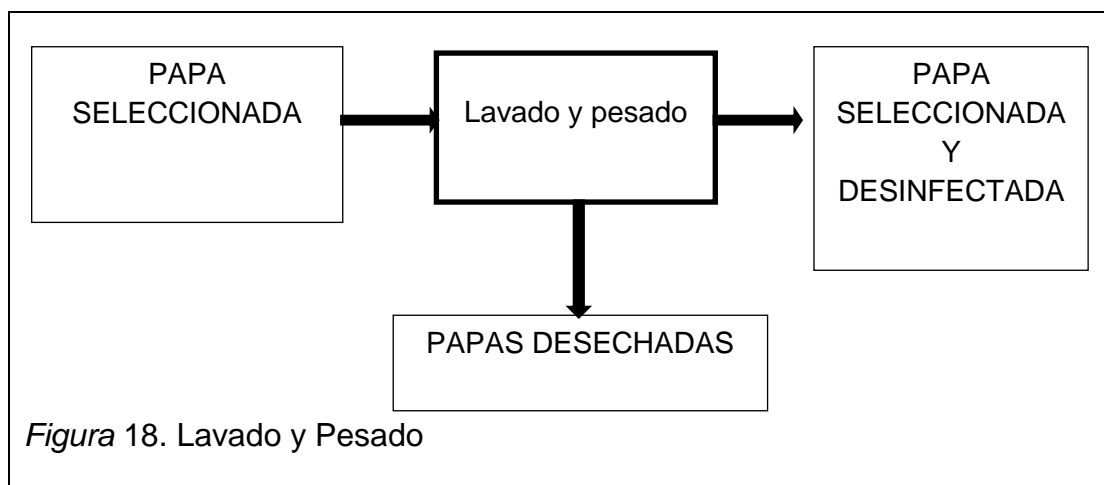
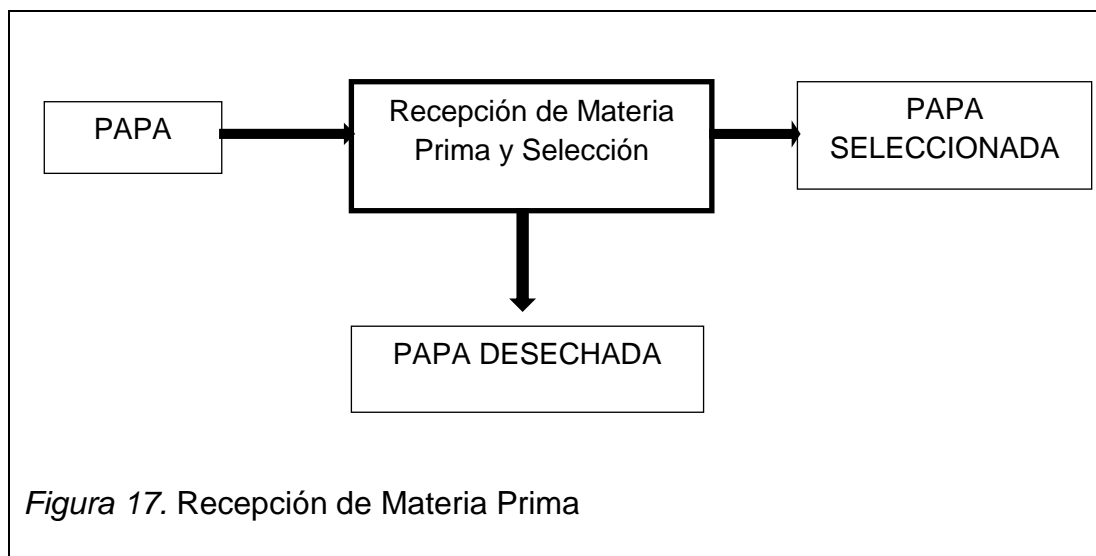
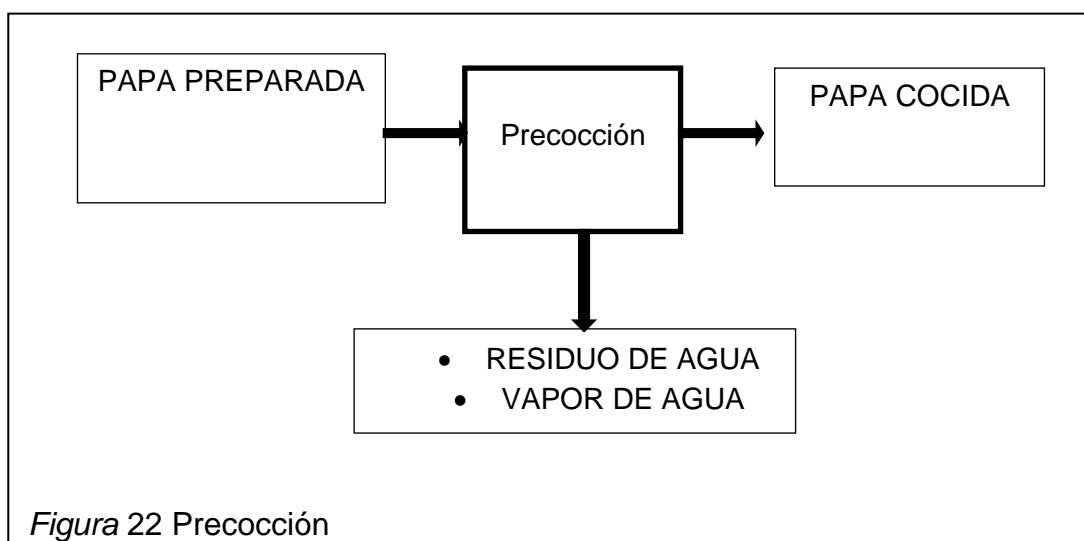
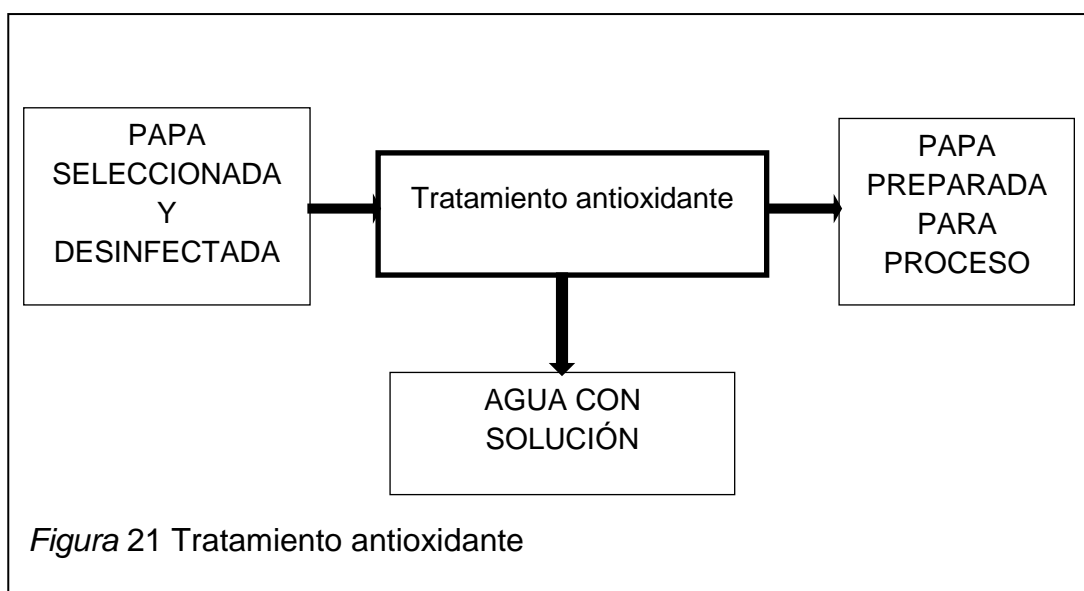
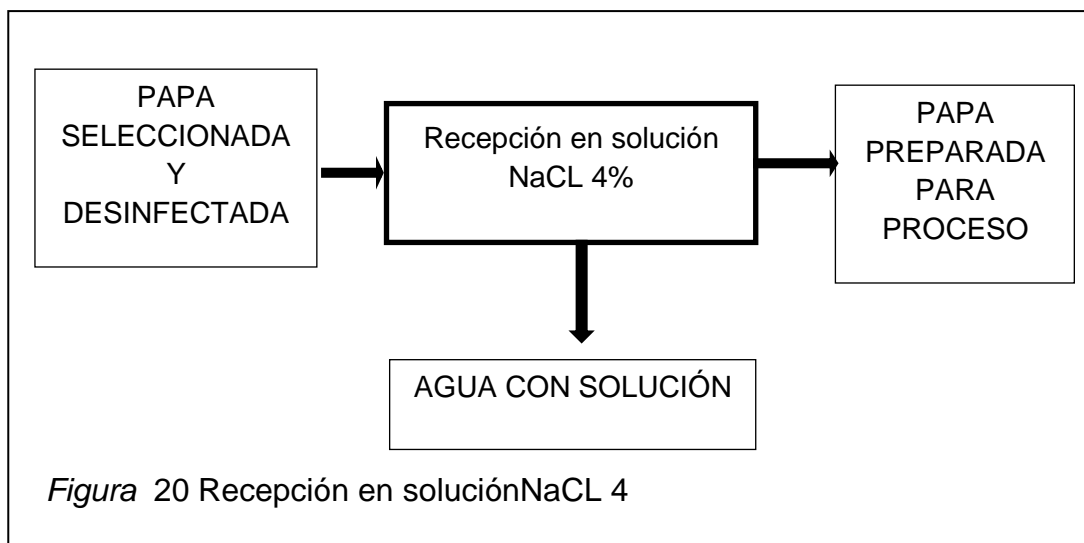
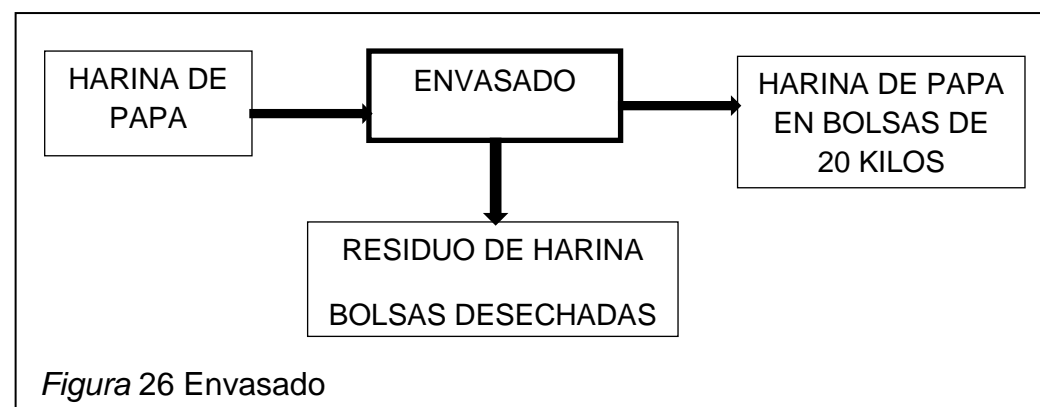
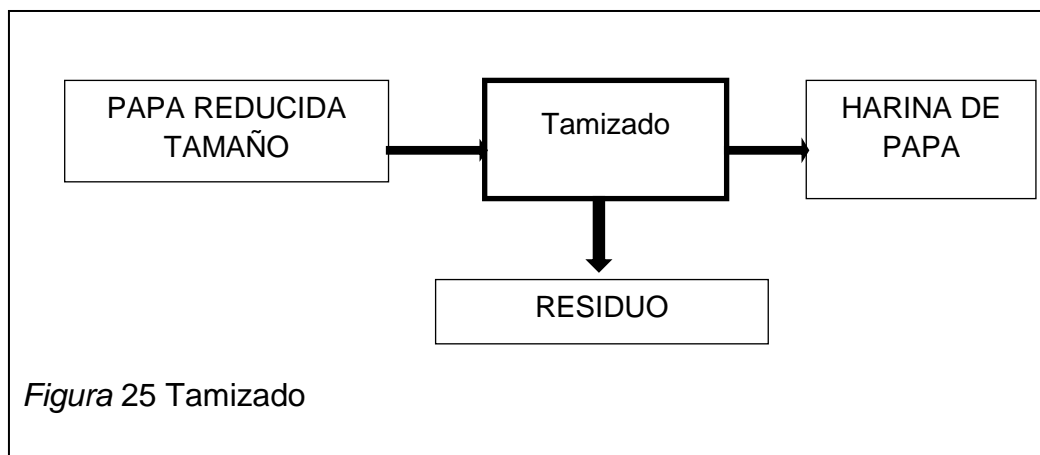
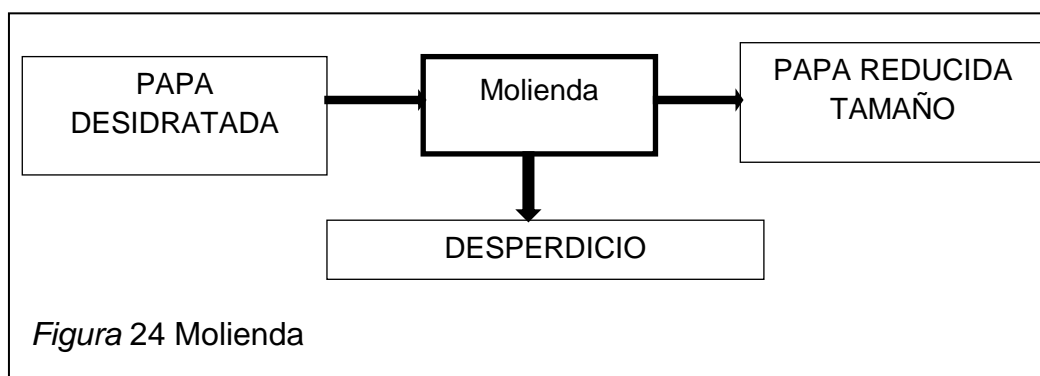
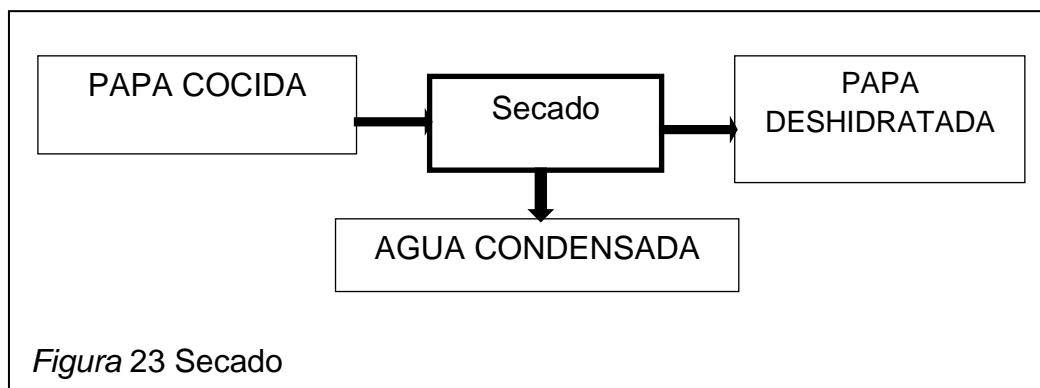


Figura 16. Diagrama de Proceso de Harina de Papa

5.1.3. Descripción por Proceso





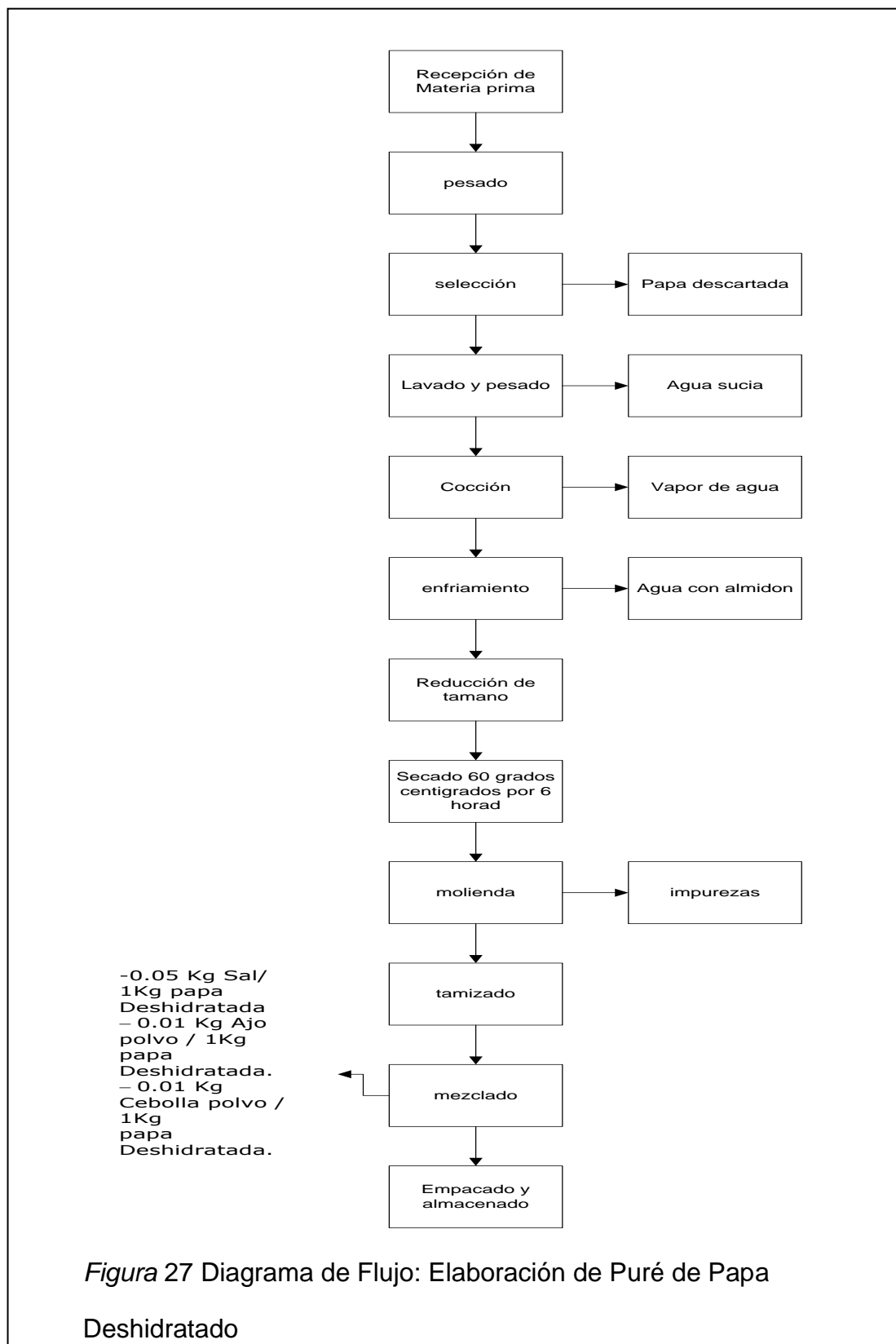


5.2. Elaboración de Puré de Papa deshidratado

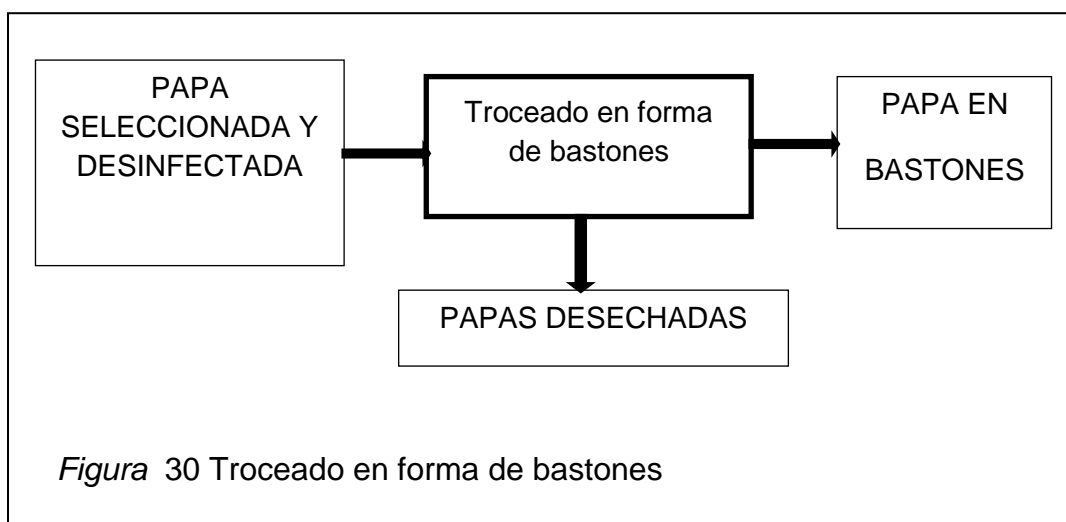
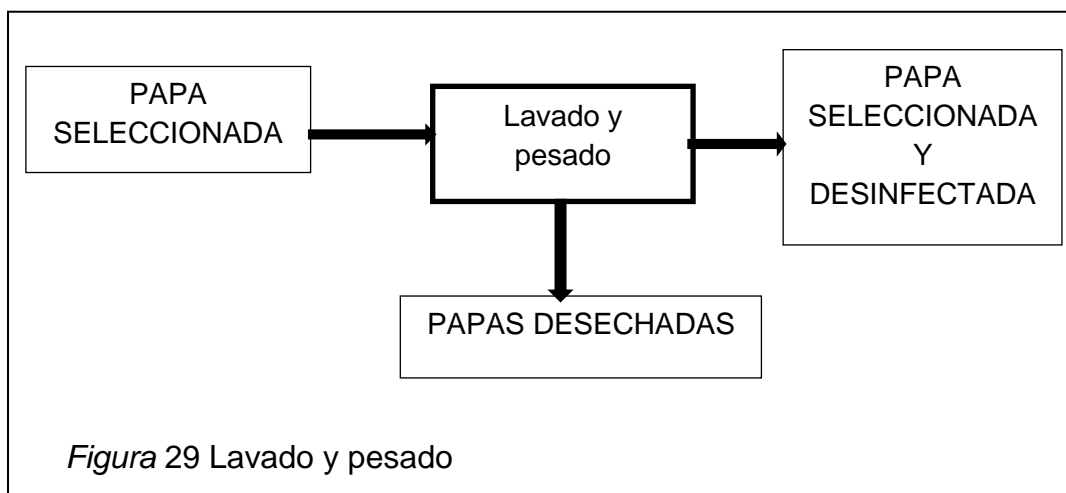
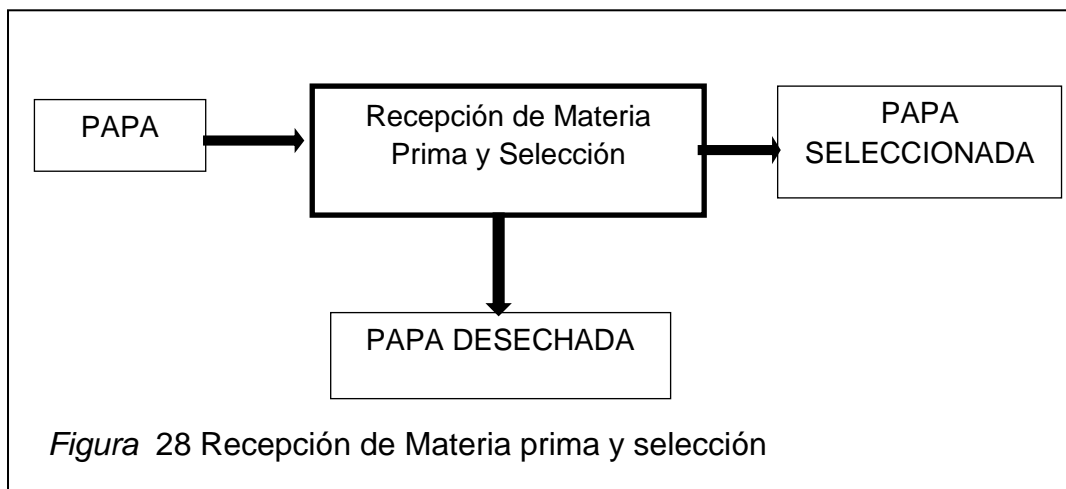
Descripción del proceso para la obtención de puré de papa deshidratado

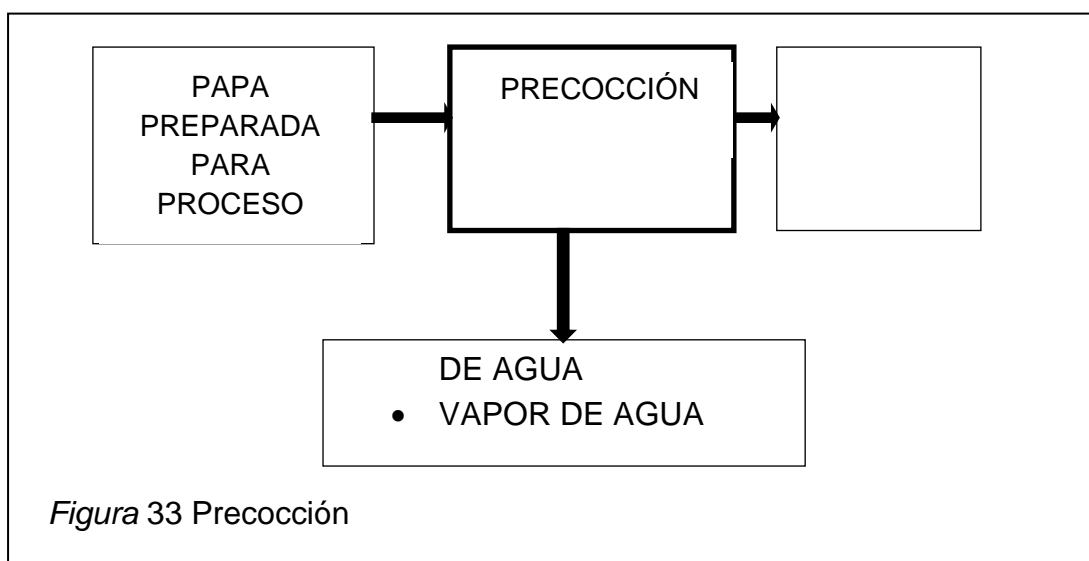
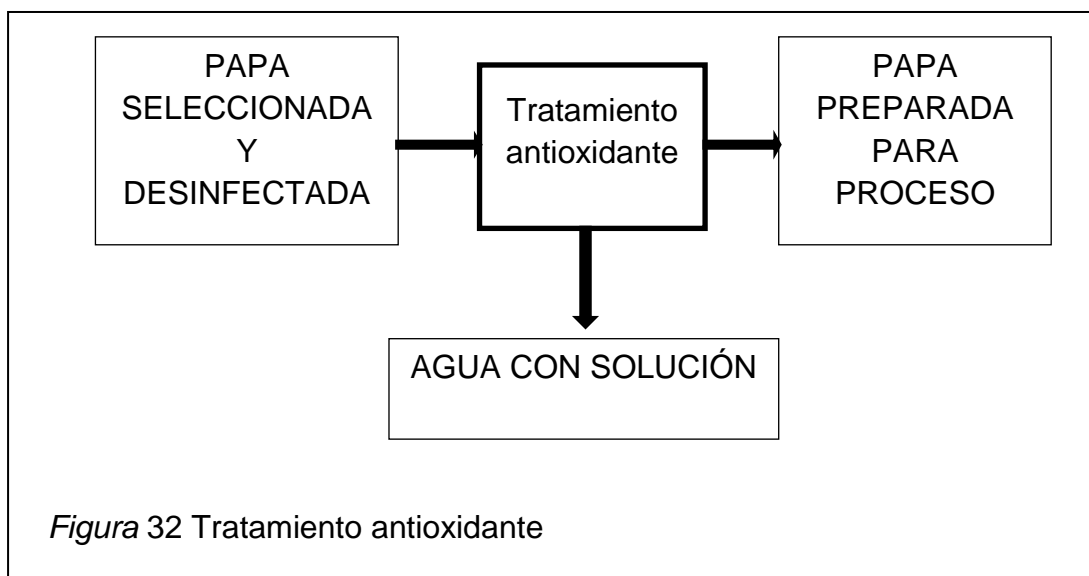
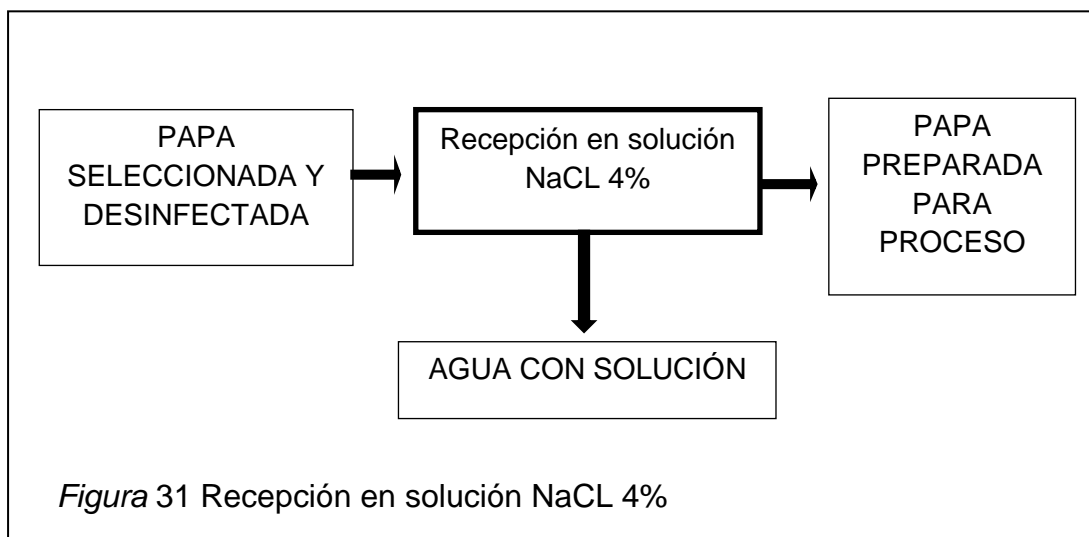
- a) Selección: se requiere de la selección de papas libres de picaduras de insectos, forma y otros defectos.
- b) Lavado: en este proceso se eliminará tierra y materiales extraños como piedras y otros, ajenos a la materia prima. Se realizara lavado manual. Lo cual consiste en inmersión de las papas en agua.
- c) Cocción: se cocina las papas a 60 grados centígrados en ollas hasta que se obtenga una consistencia más suave de la estructura de las papas.
- d) Enfriamiento: se coloca las papas en bandejas por 15 min.
- e) Pelado: se realiza en la peladora retirando toda la corteza del tubérculo.
- f) Reducción de tamaño: se fracciona las papas hasta obtener una consistencia propia del puré
- g) Secado: se extiende las papas previamente fraccionadas en el deshidratador de bandejas, se debe llegar a una temperatura de 60 grados centígrados, para obtener una humedad aproximadamente de 4-6% y con un tiempo de 6 a 8 horas.
- h) Molido: se muele la muestra de papa ya deshidratada.
- i) Tamizado: la papa molida se lo tamiza para retirar impurezas y separar los diferentes tamaños de partículas.
- j) Mezclado: Esta operación consiste en añadir los aditivos como agentes tensoactivos, antioxidantes y especies para mejorar la textura sabor del producto final.
- k) Envasado: se colocan en bolsas de polietileno previamente lavado y esterilizado.

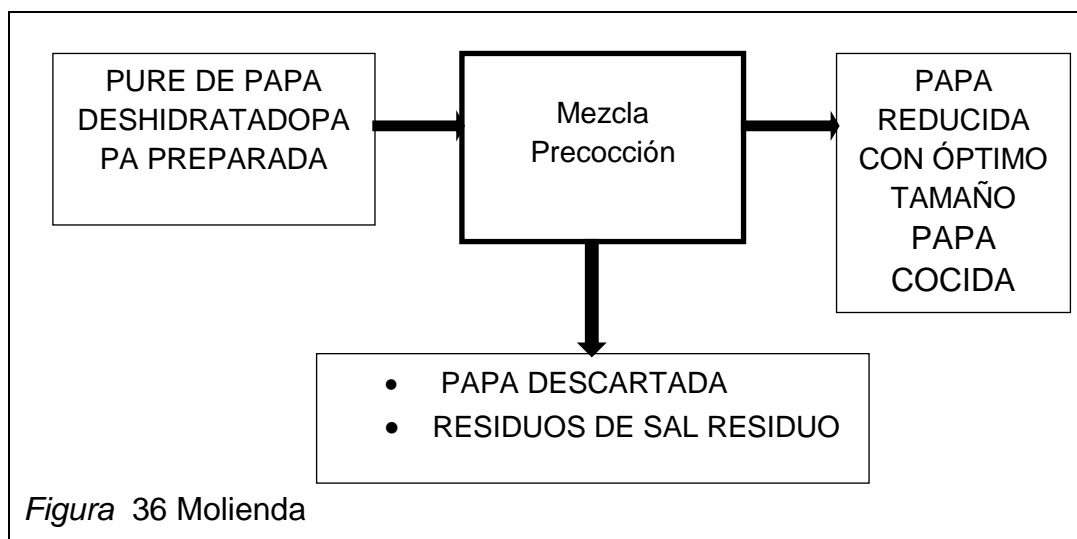
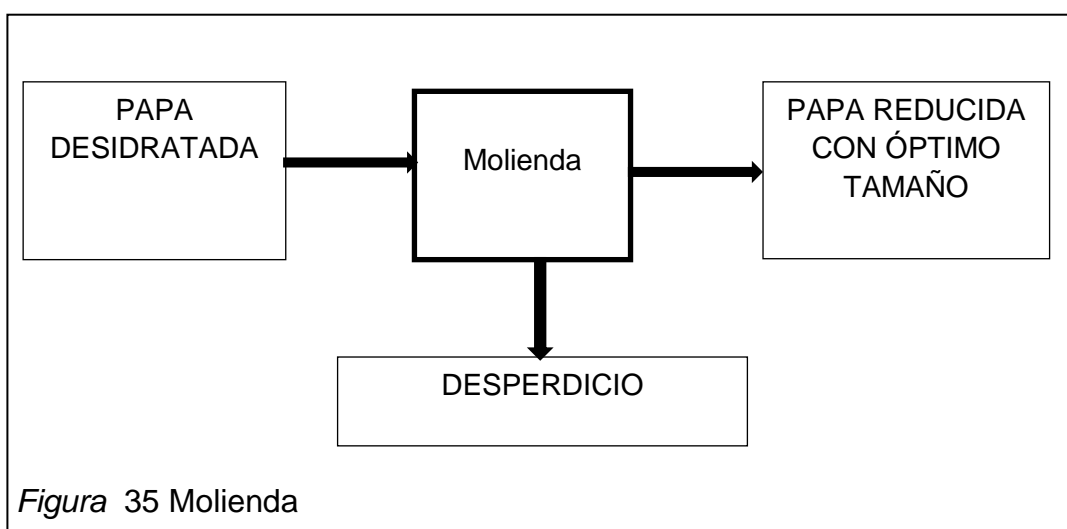
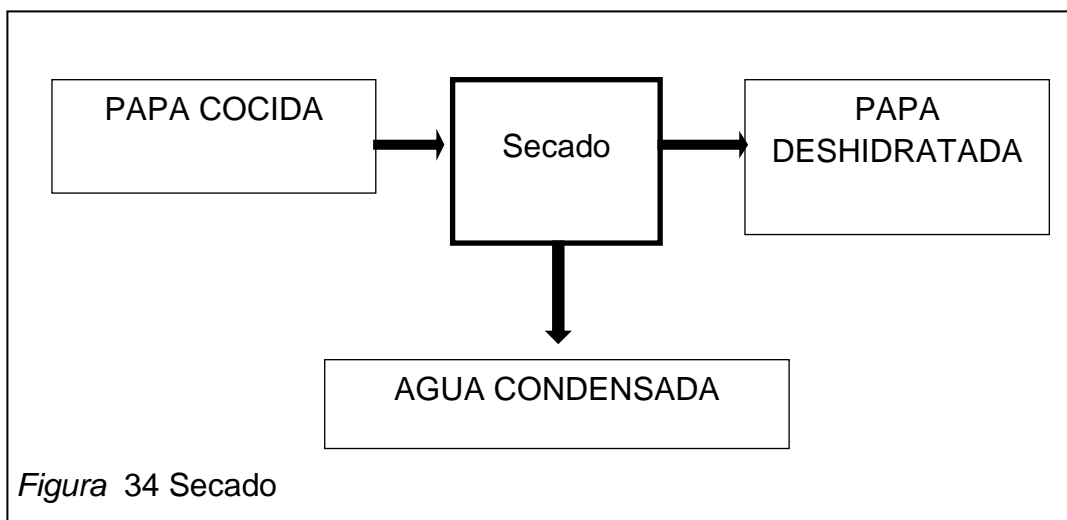
5.2.1. Diagrama de Flujo del proceso para la elaboración de puré de papa deshidratado

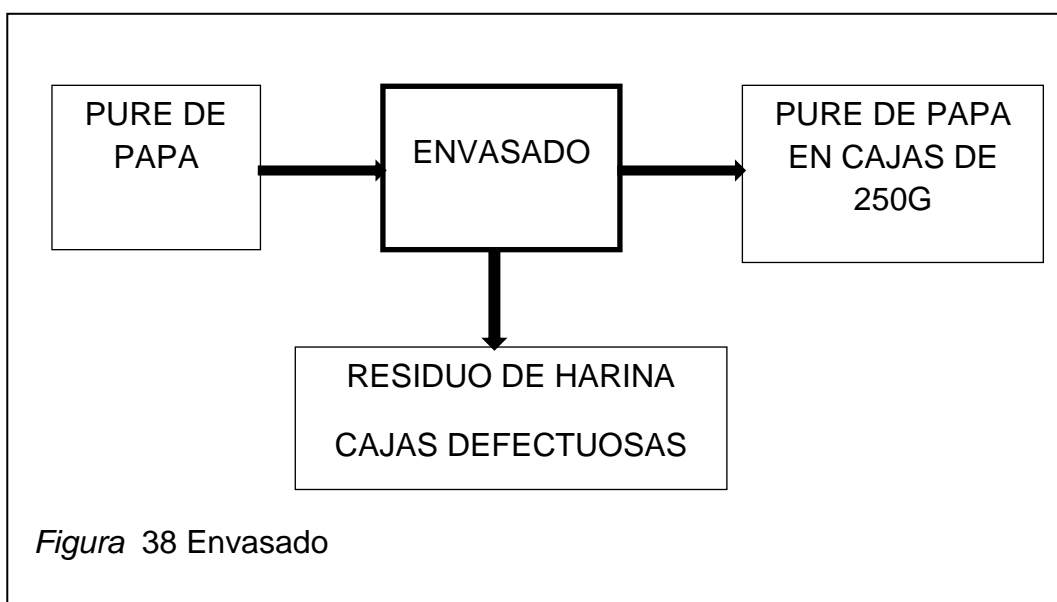
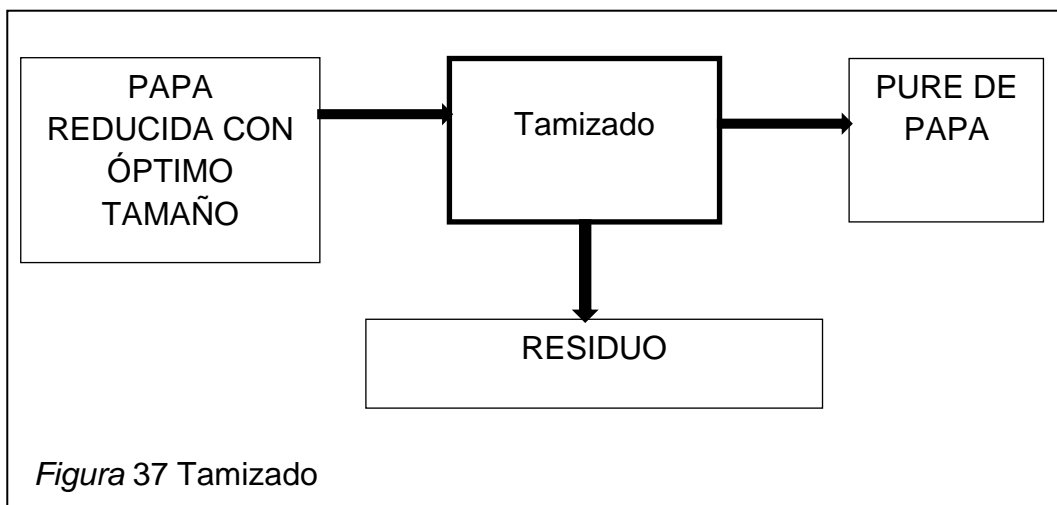


5.2.2. Descripción del Procesos en Imágenes









5.3. Descripción de Harina de Papa

5.3.1. Harina

Producto obtenido de la molienda del endospermo del grano que cumpla con las exigencias del código alimentario INEN 616.

Compuestas de almidón, agua, proteínas, azúcares simples, materias grasas, materias minerales, vitaminas.

Se clasifica a las harinas de acuerdo a su función tales como:

- Harinas de tres ceros (000): para elaboración de panes.
- Harinas de cuatro ceros (0000): para elaboración de productos en pastelería, es refinada y blanca

5.4. Tipos de Harinas

5.4.1. Harina de Trigo

Considerada materia prima para procesos de panificación.

5.4.2. Clasificación de Harinas de trigo, según la norma INEN 616 (2006)

5.4.2.1. Harina panificable

Es la harina elaborada hasta un grado de extracción determinado, que puede ser tratada como blanqueadores y/o mejoradores, productos málticos, enzimas diastásicas y fortificada con vitaminas y minerales.

5.4.2.2. Harina Integral

Es la harina obtenida de la molienda de granos limpios de trigo y que contiene todas las partes de este, que puede ser tratada como mejoradores, productos málticos, enzimas diastásicas y fortificada con vitaminas y minerales.

5.4.2.3. Harinas especiales

Son harinas con un grado de extracción bajo, como lo permita el proceso de industrialización, cuyo destino es la fabricación de productos de pastificio, galletería y derivados de harinas autoleudantes, que pueden ser tratadas con

mejoradores, productos málticos, enzimas, diastásicas y fortificada con vitaminas y minerales.

5.4.2.4. Harinas para galletas

Producto elaborado a partir de trigos blandos y suaves, que se los trata con blanqueadores, mejoradores, productos málticos, enzimas diastásicas y fortificados con vitaminas y minerales.

5.4.2.5. Harina para todo uso

Proviene de la variedad de trigo Hard Red Spring o Norther Springhard Red Winter, de origen canadiense y trigos de diferentes orígenes aptos para la fabricación de pan, fideos, galletas, y demás. Puede ser tratada con blanqueadores y mejoradores, productos málticos, enzimas diastásicas y fortificada con vitaminas y minerales.

5.5. Harina de Papa (*Solanum tuberosum*)

Para la obtención de la harina de papa se debe tomar en cuenta cada etapa de producción, determinando la variedad de papa que sea apto para la transformación adecuada y para obtener un producto de alta calidad.

En su investigación Sandoval establece que las variedades más adecuadas para obtener harina de papa son: Súper Chola y Gabriela, también concluye que estas variedades de tubérculos se consideran adecuadas para la elaboración de harina de papa porque poseen un nivel bajo de pH, valores de acidez y contenido de azúcares óptimos para el proceso; además de poseer una forma regular que al ser totalmente esférica facilita pelar las papas y contienen mayor cantidad de sólidos comparados con otras variedades. (Sandoval y Mora, 2012)

Si al utilizar la variedad adecuada para la obtención de harina de papa se tiene una relación de en un quintal de papas de 50 kilogramos obtener un promedio de 10 kilogramos de harina; suponiendo que el rendimiento es de aproximadamente un 20%; es relativamente bajo debido a que este tubérculo posee 80 % de agua.

La harina de papa contiene diferentes propiedades que la harina de trigo, por esta razón se debe controlar y medir las propiedades funcionales de este producto para su posterior industrialización en panificación, ya que está tiene la capacidad para retener agua a ciertas cantidades mediante los procesos de mezcla.

6. Beneficios de la harina de papa

Favorece a la prevención de anemia y facilita la seguridad alimentaria en adultos y menores de edad, permitiendo mantener un estado nutricional adecuado.

Nutricionalmente brinda energía y nutrientes óptimos para el mejor desenvolvimiento de los menores de edad en el proceso de aprendizaje. Al poseer vitaminas tales como C, B1, B2, B6 es beneficioso para la salud.

6.1. Cualidades panificables de la harina

Las cualidades físicas lo señala Rollin, dice que son conocidas como cualidades plásticas o relógicas; las cuales se caracterizan por el grado de elasticidad, de tenacidad y flexibilidad de la masa; el cual el gluten es el da estas propiedades plásticas; influye el almidon en la formación de textura fina y para el desarrollo de pan.

Para el autor existen tres factores físicos que están ligados a las propiedades plásticas de la masa y la tolerancia de la pasta.

Señala ciertas propiedades como:

- La capacidad que tiene una harina para la absorción de agua es característica de esta que soporta las adiciones de agua considerables para mejorar el rendimiento.
- La manejabilidad de la pasta se considera el conjunto de cualidades del cual hace esta propiedad que sea más flexible y tenaz sin pegarse y que se conserve las características a lo largo del proceso

- La tolerancia es la facultad que tiene la pasta de no sufrir defectos o soportar exceso de fermentación, sin perjudicar la calidad del pan, caso contrario aumentaría el volumen del producto final.

6.2. Cualidades fermentativas

Según Rollin, se genera la producción gaseosa durante la fermentación en la fabricación de pan, la cual está ligada a la cantidad de azúcares disponibles y la cantidad de amilosa presente en la harina.

Un factor importante para la formación de azúcares fermentables depende de los gránulos de almidón existentes.

Por lo tanto se debe tomar en cuenta que las condiciones físicas y químicas; de higiene, temperatura y acidez del medio se deben controlar rigurosamente por el panificador.

Se debe tomar en cuenta ciertos factores que aumentan económicamente la rentabilidad del proceso mediante:

- Cantidad suficiente de amilasa
- Forma y estado adecuado de los gránulos de almidón

La levadura cumple una importante propiedad en la pasta panificadora, la cual provoca la fermentación de la masa antes del horneado, y como respuesta le proporciona un volumen considerable y esponjosidad; la cual se debe a la producción de dióxido de carbono que se encuentran presentes inmersas entre la masa húmeda de la harina.

Son sensibles a la temperatura, por ese motivo necesitan de azúcares, elementos minerales y sustancias nitrogenadas.

7. Descripción de puré de papa deshidratado

7.1. Procesos y Equipos

El principal procedimiento para la transformación de la papa es mediante la eliminación de humedad de las papas cocidas por deshidratación. Al utilizar un equipo que controle el punto crítico.

Mediante la elaboración se debe señalar factores importantes que se deben tomar en cuenta al momento de proceder a la deshidratación como el contenido de agua presente previamente en el alimento y sus diferentes clasificaciones.

7.2. Agua presente en el alimento

El agua disponible en el alimento se relaciona con los diferentes constituyentes del mismo, de manera compleja y heterogénea. Se puede clasificar en tres tipos de agua:

Agua ligada: Son moléculas unidas en grupos iónicos, como carboxílicos y amino. Las moléculas de agua se encuentran unidas a grupos iónicos, como grupos carboxílicos. Se caracterizan por poseer menor presión de vapor, movilidad y punto de congelación si se lo compara con el agua pura.

Agua débilmente ligada: Las moléculas de agua se encuentran ligadas por puentes de hidrógeno o grupos hidroxílicos y amino; también ligadas a otras moléculas de agua unidas a solutos.

Agua libre: Las moléculas de agua se encuentran en el alimento ligadas por constituyentes solubles y componentes estructurales. Retenida físicamente por membranas celulares.

8. Tecnología de Deshidratación

Según (Colina, 2010), la deshidratación es el proceso en el cual se remueve casi totalmente el agua que contiene un producto, dando como resultado un sólido con una humedad significativamente baja; es sin duda uno de los métodos más utilizados actualmente en la industria procesadora de alimentos.

La deshidratación de los alimentos es de suma importancia debido a que cumplen con fines de conservación, también para obtener productos novedosos, fáciles de preparar, transportar, almacenar y consumir.

A nivel industrial los productos deshidratados facilitan el almacenamiento, mientras que al consumidor brinda comodidad y se puede fácilmente obtener una dieta variada sin dejar de ser nutritiva.

(Colina, 2010) sustenta que el desarrollo de mejores tecnologías para bajar el nivel de agua en los alimentos, implica el control de las características del alimento tanto antes, durante y después de la deshidratación, así como en la selección de los procesos y las variables de operación, aspectos fundamentales para obtener productos con la calidad requerida.

Debido a una alta demanda de los consumidores por cuidar su salud se aumenta la elaboración de productos deshidratados.

La ventaja que poseen estos productos deshidratados es que mantiene su: sabor, color, consistencia y aspecto en el tiempo además que se puede fácilmente conservar en un lugar fresco, sin necesidad de refrigeración y sin ocupar mucho espacio en almacenes y estanterías.

También evita el deterioro durante largos periodos de tiempo y mantiene la estabilidad de los productos durante el transporte y almacenamiento especialmente cuando se dirigen a mercados lejanos.

Es considerado uno de los métodos de conservación de alimentos más utilizado en la actualidad para la manufactura de productos.

Los alimentos sólidos se los deshidrata de manera entera, en rebanadas, trozos o laminillas, y los alimentos fluidos pueden presentarse como gránulos, hojuelas o en polvo.

En la siguiente tabla se establecen los productos deshidratados que actualmente se encuentran en el mercado:

Tabla 28. Alimentos deshidratados presentes en el mercado local

Café	Granos y cereales	Puré de papa	Chocolate
Te	Pastas para sopa	Carne	Bebidas
Azúcares refinados	Harinas	Pescado	Botanas
Hortalizas	Leche	Camarón	Condimentos
Frutas	Productos lácteos	Huevo	Enzimas
Jugos	Sopas instantáneas	Salsas	Levaduras

Tomado de Colina (2010)

Resalta (Colina, 2010), que al reducir el contenido de humedad de un producto también se reduce su actividad de agua (a_w), que trae como consecuencia crear un ambiente no favorable que se inhibe o se disminuya el desarrollo de microorganismo y la velocidad de las reacciones químicas y enzimáticas.

Tabla 29. Contenido de Humedad y Actividad de agua (a_w) de los alimentos

Alimento	Contenido de humedad (%)	a_w
Forma natural	60-95	0,85-0,97
Concentrado	25-60	0,60-0,80
Deshidratado	1-15	0,10-0,30
Congelado	60-95	0,10-0,30

Tomado de Colina (2010)

8.1. Ventajas de los alimentos deshidratados

- Vida útil prolongada (aprox. 12 -24 meses) sin aditivos y a temperaturas ambiente.
- Reducción del peso y en ciertas ocasiones del volumen del producto, facilitando y reduciendo costos de empaque, almacenamiento y transporte.
- Comodidad en el uso del producto; como leche en polvo, café soluble, puré de papa instantáneo.
- Rehidratación de concentraciones deseadas.
- Producción de residuos.

8.2. Desventajas de los alimentos deshidratados

- En ciertos casos puede producir dificultad para completar la rehidratación.
- Puede modificarse las características organolépticas como: textura, sabor, olor y color.
- Algunos métodos de deshidratación son excesivamente costosos.

9. Tabla nutricional de los productos elaborados a partir de la papa

9.1. Tabla Nutricional de la Harina de Papa

Tabla 30. Tabla Nutricional de la Harina de Papa

Componentes	g/100g	g/porción	% VD
Valor Energético	336 kCal	62.20	3
Hidratos de Carbono	35.68	7.14	2
Proteínas	17.88	3.58	5
Grasas	11.55	2.31	4
Fibra Alimentaria Total	19.93	3.99	16
Cenizas	0.3	-	-
Humedad	16.3	-	-

9.1.1. Propiedades y Beneficios

La harina de papa cumple grandes propiedades panificables, ya que aumenta la durabilidad y consistencia del pan; da un mejor sabor y cumple con las características de sabor, color de miga, textura de la miga y grano de la miga. Ya que la papa tiene varias cualidades funcionales debido a su composición, por su alto porcentaje de contenido de almidón, lo hace propicio para la panificación.

9.2. Tabla Nutricional del puré de papa Deshidratado

Tabla 31. Tabla nutricional del puré de papa deshidratado

Información Nutricional							
Porción: 1 plato (31gr. De producto deshidratado)							
Porción por envase: Aprox. 8ne							
	100 g	1 porción	1 porción reconstituida	% IDR por porción	% IDR por porción reconstituida		
Energía	347 kcal	108 kcal	179 kcal				
Proteínas (g)	6,4	2	4	4%	8%		
Grasas totales (g)	1	0,31	7	0%	11%		
Hidratos de Carbono disponibles (g)	78,2	24,2	27	8%	9%		
Azúcares Totales (g)	1,8	0,55	3,2	1%	4%		
Sodio (mg)	97	30	645	1%	27%		

9.2.1 Propiedades y Beneficios

Como se mencionó en las propiedades de la papa, está es también tiene como aplicación para la elaboración de un puré, el cual es preparado especialmente para amas de casa, ya que en la actualidad ya no poseemos tiempo se desarrolló este producto para facilitar la cocción y solo al mezclar con agua tendremos un producto excelente calidad y contiene el mismo sabor y consistencia de un puré realizado caseramente. Su ventaja es aumentar la producción de la papa elaborando productos que sean de fácil industrialización y contengan los mismos beneficios para la alimentación diaria en los hogares.

10. Diseño de Planta

10.1. Objetivo General

Diseñar una planta productora de Harina y Puré de Papa Deshidratado

Buena conectividad, servicios básicos, cerca de las zonas de producción.

10.2. Objetivos Específicos

- Determinar la ubicación geográfica de la planta.
- Elaborar el diagrama de flujo del proceso. (Revisar el Capítulo 5: Líneas de Producción)
- Determinar la capacidad de producción de acuerdo a la demanda.(Revisar el Capítulo 4: Estudio de Mercado)
- Diseño acorde con las normativas establecidas en el sector donde se implementara la Empresa
- Tomar en cuentas las normativas de BPM y como base del SISTEMA HAACP

10.3. Estudio de la localización del Proyecto

Se determinó que la ubicación de la planta Industrial para la elaboración de Harina de papa y Puré de papa en Ambato, Provincia de Tungurahua; donde su construcción será en el Parque Industrial de Ambato, situado a las afueras de la Ciudad. Realizando el análisis de diversos factores, y desde el punto económico, social, tecnológico y del mercado, se eligió este sector debido a al movimiento comercial de materias primas y productos terminados amplia que existe en esta zona y a sus alrededores.

Los factores que se tomaron en cuenta se encuentran a continuación.

Factores a considerar:

1. Políticas legales locales
2. Aprovechamiento de agua
3. Suministros de energía
4. Cercanía de fuentes de abastecimiento
5. Cercanía del mercado
6. Costos de inmuebles
7. Medios y costos de transporte adecuado
8. Comunicaciones
9. Espacio para la expansión.
10. Oferta de Mano de Obra

10.3.1. Macro localización

Los factores críticos a considerar para determinar la macrolocalización de la empresa son:

- Disponibilidad de materia prima; tomando en cuenta que la principal materia prima son las papas, la empresa debe ubicarse en una región que garantice acceso a grandes zonas de producción de patatas. De la investigación de mercado, se estableció que la mayor producción se concentra en la sierra del Ecuador, específicamente en el Carchi y en las provincias de la Sierra central Cotopaxi, Chimborazo y Tungurahua y la provincia de Pichincha con una producción significativa aunque inferior a todas las anteriores.
- Red vial; esto debido a la necesidad de distribuir el producto en la ciudad de Quito y el transporte de materias primas.

En función a lo anterior, se elige la provincia de Tungurahua como macrolocalización de la empresa, puesto que la red vial es de primer orden, lo que garantiza acceso rápido al mercado meta en Quito, además, permite trabajar con productores de Cotopaxi, Chimborazo, Pichincha y Tungurahua que en conjunto suman una producción muy superior a la del Carchi, lo que garantiza materia prima para el periodo de análisis y posteriores incrementos en la producción



10.3.2. Micro localización

Una vez determinada la macro localización del proyecto, es necesario seleccionar el punto específico dentro de ella donde se localizará, así se tomarán en cuenta los siguientes factores para la misma:

- Área mínima de 1200 metros cuadrados
- Área de construcción 600 metros cuadrados
- Espacio abierto para zona de carga, descarga
- Disponibilidad de servicios básicos

- Costo mínimo
- Divisiones internas mínimas para adecuar el ambiente acorde a las necesidades de la empresa
- Necesidades de instalación de plomería y electricidad mínima

En función de estos parámetros se ubicaron las siguientes locaciones con las características que se muestran a continuación.

Tabla 32. Alternativas de Locación

Factor	Descripción Locación 1
Dirección	Parque Industrial Ambato No. 23
Área	1200 metros cuadrados
Espacio abierto	Parqueo y galpón de 9 metros de alto
Servicios	Todos
Costo	2.800,00 USD
Divisiones internas	Área de producción, área de recepción de materia prima, área de almacenamiento del producto, área de laboratorio para análisis de calidad, área de envasado, zona de despacho, área para oficinas
Instalaciones	Luz trifásica y plomería en buen estado
Factor	Descripción Locación 2
Dirección	Parque Industrial Ambato No. 14
Área	500 metros cuadrados
Espacio abierto	Área de parqueo, terreno abierto para industria
Servicios	Todos
Costo	2.500,00 USD incluido condominio
Divisiones internas	Área de oficinas equipada
Instalaciones	Luz bifásica, plomería en buen estado
Factor	Descripción Locación 3
Dirección	Parque Industrial Ambato No. 8
Área	550 metros cuadrados
Espacio abierto	Área de parqueo y terreno amplio
Servicios	Todos
Costo	1.550,00 USD
Divisiones internas	Ninguna un solo ambiente en oficina
Instalaciones	Luz bifásica, plomería en buen estado

Con estas alternativas, se evaluará las posibles locaciones haciendo uso de una matriz de evaluación locacional, en este sentido se asignará peso relativo a cada factor de acuerdo a la percepción de importancia del factor para el proyecto y se calificará de 1 a 3, donde 3 significa que la locación cumple a cabalidad con el factor, la siguiente tabla muestra el resultado:

Tabla 33. Matriz Locacional

Factor	Ponderación	Locación 1		Locación 2		Locación 3	
		Calificación	Ponderada	Calificación	Ponderada	Calificación	Ponderada
Área	25%	3	0,75	1	0,25	2	0,50
Espacio abierto	20%	3	0,60	1	0,20	1	0,20
Servicios	5%	3	0,15	3	0,15	3	0,15
Costo	15%	1	0,15	3	0,45	2	0,30
Divisiones internas	15%	2	0,30	1	0,15	2	0,30
Instalaciones	20%	3	0,60	2	0,40	2	0,40
Total	100%		2,55		1,6		1,85

Del análisis anterior se desprende que la mejor locación es la número 1, que tiene las siguientes características:

Tabla 34. Locación Seleccionada

Factor	Descripción
Dirección	Parque Industrial Ambato No. 23
Área	1200 metros cuadrados
Espacio abierto	Parqueo y galpón de 9 metros de alto
Servicios	Todos
Costo	2.800,00 USD
Divisiones internas	Área de producción, área de recepción de materia prima, área de almacenamiento del producto, área de laboratorio para análisis de calidad, área de envasado, zona de despacho, área para oficinas
Instalaciones	Luz trifásica y plomería en buen estado

La dirección seleccionada se muestra en el siguiente gráfico:

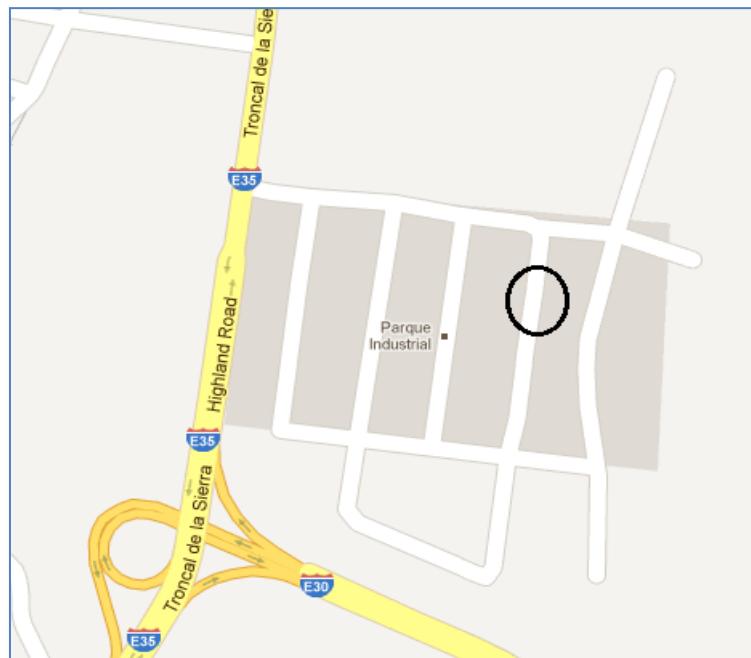


Figura 40. Mapa de Microlocalización

Tomado de www.geolocation.ws

Se muestra a continuación, las imágenes de la locación seleccionada:

10.4. Imágenes Locación Seleccionada



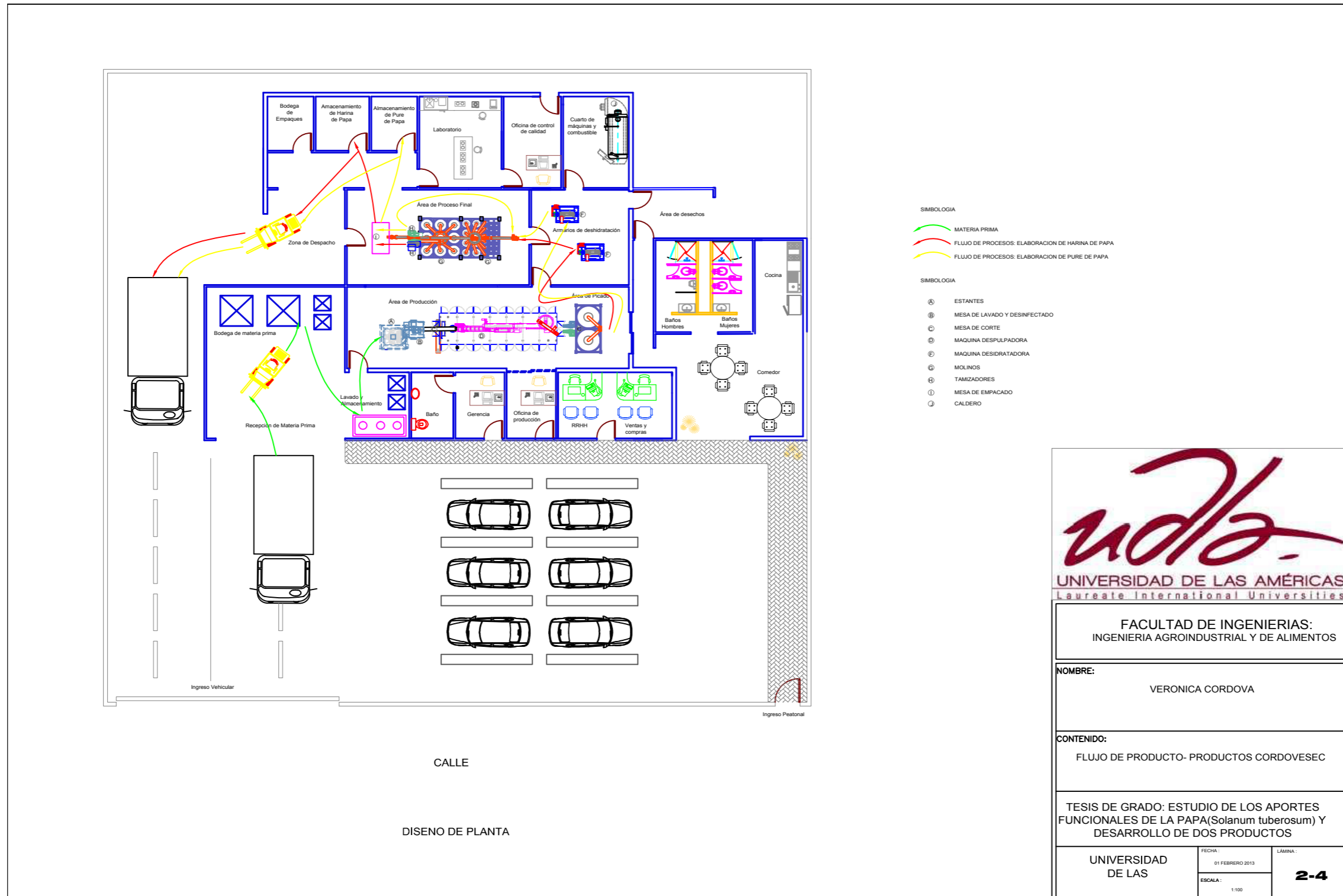
Figura 41. Locación

10.5. Planos de la Planta

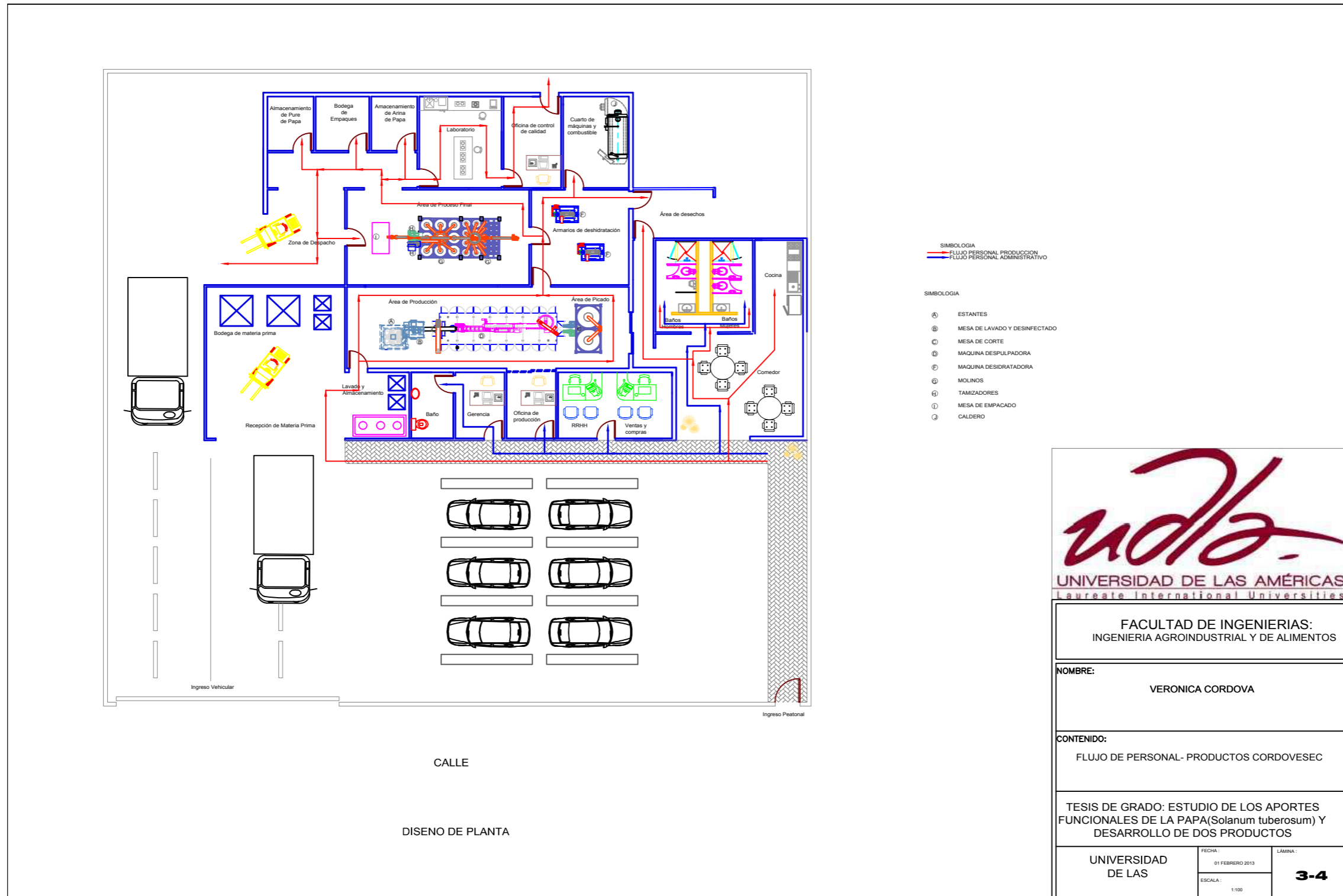
10.5.1 Distribución de áreas



10.5.2 Flujo de producto

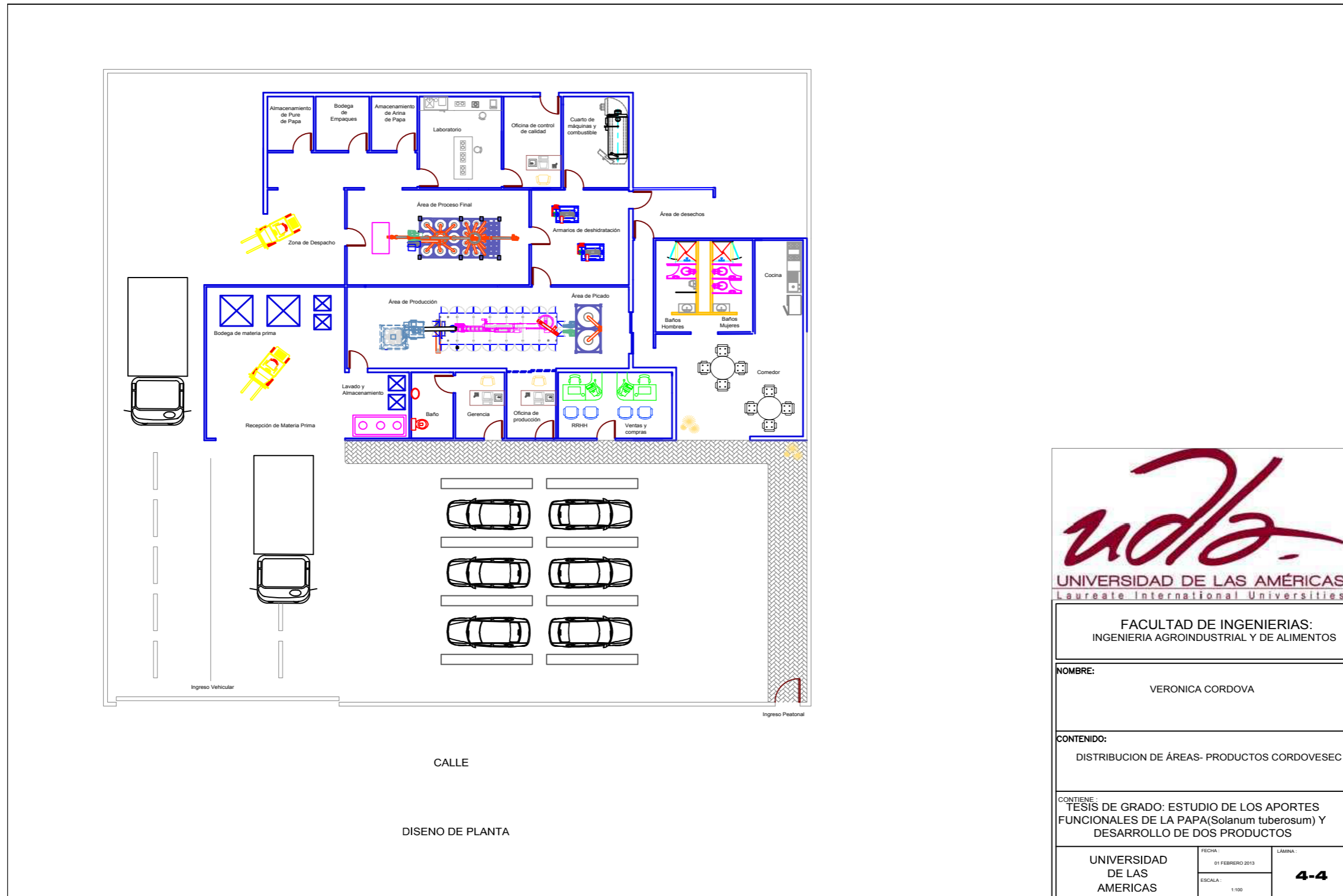


10.5.3 Flujo de personal



DISEÑO DE PLANTA

10.5.4 Estructura de la planta



uda
UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS
Laureate International Universities

FACULTAD DE INGENIERÍAS:
INGENIERIA AGROINDUSTRIAL Y DE ALIMENTOS

NOMBRE:
VERONICA CORDOVA

CONTENIDO:
DISTRIBUCION DE ÁREAS- PRODUCTOS CORDOVESEC

CONTIENE:
TESIS DE GRADO: ESTUDIO DE LOS APORTES
FUNCIONALES DE LA PAPA(Solanum tuberosum) Y
DESARROLLO DE DOS PRODUCTOS

UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS	FECHA: 01 FEBRERO 2013	4-4
	ESCALA: 1:100	

10.6. Manejo de Buenas Prácticas de Manufactura para industrias agroalimentarias:

Son una herramienta básica para obtener productos seguros para el consumo del ser humano, donde se concentra en la higiene y manipulación correcta de los alimentos.

Son útiles para el diseño y funcionamiento de los establecimientos, y su desarrollo de procesos y productos para elaboración de alimentos inocuos.

Aseguran la producción de los alimentos, los cuales cumplen deben ser saludables e inocuos para el consumo humano.

Estos son importantes para la implementación del Sistema HACCP, un programa de Gestión de calidad ISO 9000.

De acuerdo con los conocimientos previos de inocuidad alimentaria, herramientas de diseño de producción industrial y combinación de la infraestructura se alcanzara productos de calidad.

Esta regulación involucra tanto al personal como al establecimiento, equipo y sistemas de producción.

Se tomara en cuenta ciertos puntos para la elaboración de los productos que se han realizado en este estudio:

1. El personal deberá lavarse las manos antes de entrar a planta y mantenerlas limpias siempre al momento de su manipulación directa con los alimentos.
2. Usar siempre cofia
3. No deberán comer, fumar o escupir durante el proceso
4. Se debe mantener un higiene completa el que incluye: cortas las uñas, limpias y sin esmalte; no usar joyas u otros artículos que pueden afectar

al proceso por contaminación del producto y que puedan afectar la manipulación de los equipos.

5. Mantener recogido el cabello y orejas , y de ser necesario utilizar mascarilla
6. Tener cuidado en la manipulación de los equipos, previo se hará una capacitación para los empleados para el cuidado de ellos y de la maquinaria.
7. Higienizar y desinfectar las manos antes de comenzar las jordanas laborales de trabajo, y al momento de que se realice otro proceso o regresen de otra área.
8. Controlar al personal que presente síntomas de enfermedad, deberán acercarse al dispensario médico, y según sus condiciones se realizara una evaluación dependiendo si puede o no seguir con sus labores.
9. Se deberá cubrir cualquier cortadura de manos y dedos con material impermeable.
10. Tener el cuidado necesario es decir al manipular los alimentos no se debe estornudar o toser en el producto.
11. Todo el personal debe estar capacitado y entrenado conociendo las buenas prácticas de manufactura y las labores específicos de cada uno.

Cualquier persona externa, tanto visitantes como empleados que trabajen en áreas lejos de manipulación del alimento deberán utilizar la ropa adecuada y los implementos requeridos para ingresar a la planta de proceso de los alimentos.

10.7. Plan HACCP para industrias agroalimentarias

El sistema HACCP proporciona fundamentos científicos y sistemáticos, permitiendo identificar peligros específicos y medidas de control para garantizar la inocuidad de los alimentos. Este sistema es susceptible a cambios que se derivan de los avances en el diseño del equipo, procedimientos de elaboración o sector tecnológico.

Se lo aplica a lo largo de la cadena alimentaria, desde la materia prima hasta el producto final, y su aplicación se deriva de pruebas científicas de peligros para la salud del consumidor; así mismo facilita la inspección de autoridades reglamentarias y promover el comercio internacional, debido a que aumenta la confianza en la inocuidad alimentaria.

Por lo cual para su implementación debe estar direccionada por el personal que lo compromete y que participan plenamente; a la vez debe estar dirigida y controlada por expertos como agrónomos, veterinarios, personal de producción, microbiológicos, especialistas en medicina y salud pública, tecnólogos en alimentos y expertos en medio ambiente.

Por lo tanto dentro del proyecto si se realizara la determinación de los puntos críticos en cada proceso y se tomara en cuenta la identificación del peligro que se puede obtener y sus resultado con conclusiones que reduzcan la presencia de este peligro . Y se realizara una documentación y registró.

Y posteriormente se dará capacitación al personal para prevenir o remediar los puntos críticos encontrados (PCC).

11. Estudio Administrativo Legal

11.1. Constitución de la Empresa

Se realizarán los procesos correspondientes para constituir la empresa de acuerdo a la estructura seleccionada, estos pasos incluyen:

- Elaboración de estatutos de funcionamiento describiendo la actividad
- Selección del nombre de la empresa
- Pago de patentes y registro mercantil, publicaciones en prensa, cuentas de integración y demás actividades que orientadas a fundamentar legalmente la empresa.

Las actividades anteriores serán realizadas por el Estudio Jurídico Bueno Asociados que tiene una tarifa de 2.500,00 USD incluido gastos legales. La empresa se sujetará a las obligaciones tributarias legales para el tipo de producto que se comercializará, las cuales son:

- Pago del IVA 12%
- Pago del IR 25%
- Pago de utilidades a trabajadores 15%

11.2. Tipo de Empresa

Los tipos de empresa en los que se puede convertir la iniciativa de negocios, son los siguientes:

Tabla 35. Tipo de Empresa

Criterio	Clasificación	Definición
Actividad	Sector primario	Directo de la naturaleza: agricultura, ganadería, entre otros.
	Sector secundario o industrial	Tiene proceso de transformación: construcción, maderera, entre otras.
	Sector terciario o servicios	Trabajos intelectuales o físicos: Transporte, educación entre otros.
Tamaño	Grandes	Grandes capitales, miles de empleados
	Medianas	Capitales medios, centenares o miles de empleados
	Pequeñas	Capitales pequeños, decenas de empleados
	Microempresas	Capitales mínimos, hasta doce empleados
Capital	Privada	Origen del capital privado
	Pública	Origen del capital estatal
	Mixta	Origen del capital público y privado
Ámbito	Local	Opera solo en la ciudad de origen
	Provincial	Opera en la provincia de origen
	Nacional	Opera en el país de origen
	Multinacional	Opera en países diferentes al de origen
Beneficios	Ánimo de lucro	Objetivo final es la ganancia
	Sin Ánimo de lucro	Objetivo final es la cobertura de servicios y provisión
Forma Jurídica	Unipersonal	Persona con capacidad legal para ejercer comercio
	Sociedad colectiva	Propiedad de más de una persona, los socios responden de forma ilimitada con su patrimonio
	Cooperativa	Sin ánimo de lucro, constituida para satisfacer la necesidad de un grupo
	Comanditarias	Son empresas con dos tipos de socios, colectivos de responsabilidad ilimitada y socios limitados, responsables solo de su capital
	Responsabilidad limitada	Socios asumen responsabilidad de forma limitada, responden solo por el capital que aportan a la empresa
	Sociedad Anónima	Socios responden con sus bienes, pero tienen posibilidades de ampliación de capital y captación.

Tomado de Superintendencia de Compañías

En este sentido, la empresa a formar tendrá las siguientes características:

- Compañía de responsabilidad limitada ya que no se plantea la opción de captar capital externo a través de emisión de acciones.
- Con ánimo de lucro
- Con ámbito local
- Con capital de origen privado
- Considerada pequeña
- Empresa del sector secundario o industrial

11.3. Razón Social, Logotipo y slogan

11.3.1. Razón Social

Dado que la empresa se constituirá como compañía limitada, la razón social para efectos de facturación será Cordovesec Cia. Ltda. Esto con el fin de que en las facturas, aparezca la razón social acompañando a la marca, logotipo y slogan, de tal forma que la documentación de respaldo de la empresa, sirva también como fuente publicitaria.

11.3.2. Marca

Los atributos a destacar para el nombre comercial o marca serán los siguientes:

- Debe evocar con claridad la actividad de la empresa
- Debe mostrar el segmento de Mercado
- Debe mencionar la principal ventaja competitiva del producto.
- Debe ser fácil de recordar y pronunciar
- Lo más corto posible

Se calificarán estos atributos comparativamente entre las opciones disponibles de 1 a 3 (3 mejor opción de acuerdo al atributo calificado, 1 peor opción de acuerdo al atributo calificado), se plantean las siguientes opciones:

Tabla 36. Marca

Opción	Actividad	Segmento	Ventaja	Facilidad	Extensión	Total
Harina Cordovesec	3	1	3	3	2	12
Harina Santos Cordovesec	2	1	2	2	1	8
Harina Papacordovesec	1	1	1	1	3	7

De acuerdo a lo anterior, HARINA CORDOVESEC cumple de mejor manera con los atributos evaluados pero presenta serias debilidades en la comunicación de la actividad y el segmento meta, por lo que el slogan deberá afianzar estos factores.

11.3.3. Slogan de la Harina de Papa

El nombre comercial adolece de deficiencias en la comunicación del segmento meta de la empresa, por lo que el slogan deberá afianzar estos factores, por lo que se plantea la siguiente alternativa:

“Harina de papa fortificada para panificación”

11.3.4. Logotipo de la Harina de Papa

Una vez definidos la marca y el slogan, se plantea diseñar el logotipo, este cumplirá con las siguientes funciones:

- Mostrar el producto y su característica de uso
- Comunicar su origen

En este sentido, se plantean los siguientes atributos para el logo:

- Imágenes: Papas peladas

Bajo estas condiciones, se sugiere el siguiente logotipo:



HARINA CORDOVESEC
 HARINA DE PAPA FORTIFICADA PARA PANIFICACIÓN

INGREDIENTES: Papa deshidratada y molida.

Componentes	g/100g	g/porción	% ND
Valor Energético	336 kcal	6220	3
Hidratos de Carbono	35.68	7.14	2
Proteínas	17.88	3.58	5
Grasas	11.55	2.31	4
Fibra Alimentaria	19.93	3.99	16
Total			
Cenizas	0.3	-	-
Humedad	16.3	-	-

CONT. NETO

20 KG.

Elaborado y Distribuido por :
 Empresas CORDOVESEC S.A
 Parque Industrial de Ambato
 Ambato-Tungurahua
 tel: 042339876/0964820139
 Correo electrónico: cordovesecc@ui.ec

Lote: SPX 55611
 Elab: 19/05/2014
 Vence: 19/11/2014

iMucho mejor!
 lo más fresco del ECUADOR

530C: 184123451234567899

1 38055 65154 7

Figura 42. Logotipo

De igual manera se calificarán estos atributos comparativamente entre las opciones disponibles de 1 a 3 (3 mejor opción de acuerdo al atributo calificado, 1 peor opción de acuerdo al atributo calificado), se plantean las siguientes opciones:

Tabla 37. Marca

Opción	Actividad	Segmento	Ventaja	Facilidad	Extensión	Total
Purepapa Cordovesec	3	1	3	3	2	12
Papa deshidratada Cordovesec	2	1	2	2	1	8
Cordovesec pure	1	1	1	1	3	7

Según el análisis anterior, se escoge el nombre de PUREPAPA CORDOVESEC, el cual es aceptable para el mercado.

11.3.5. Slogan del Puré de Papa

Se determinó el nombre comercial según la segmentación meta de la empresa, y su slogan se plantea de la siguiente manera:

“Listo para preparar”

11.3.6. Logotipo del Puré de Papa

Una vez definidos la marca y el slogan, se plantea diseñar el logotipo, este cumplirá con las siguientes funciones:

- Mostrar el producto y su característica de uso
- Comunicar su origen

En este sentido, se plantean los siguientes atributos para el logo:

- Imágenes: Puré de Papa

Bajo estas condiciones, se sugiere el siguiente logotipo:



Figura 43. Parte Frontal de la Etiqueta

Cont. Neto
250 g

Ingredientes para 5-6 personas:
- 1 kg de Patatas
- 70 gr de Mantequilla
- 75 gr de Crema de Queso
- 100 ml de Leche
- 150 gr de Queso Rallado
- Pimienta en grano

Cocemos las patatas peladas y lavadas, durante una 1/2 hora, una vez tiernas las pasamos a un bol.
Las machacamos bien con la ayuda de una espátula para puré.
Añadimos 50 gr de la mantequilla a trocitos y mezclamos bien, como las patatas están calentitas la mantequilla se derretirá y se mezclará rápido.
Sal pimentamos
Añadimos la crema de queso, puede ser natural o por ejemplo a las finas hierbas, al gusto.
Por último agregamos la leche y mezclamos bien.
Ponemos el puré en una fuente de horno, y extendemos con la ayuda de una espátula.
Cubrimos todo con queso rallado, ponemos el resto de la mantequilla y unas bolas de pimienta negra por encima.
Ahora lo llevamos todo al horno a gratinar a 190°C durante 10-15 minutos
Y listo! es ideal para carnes y pescados, se puede añadir finas hierbas, con trocitos de jamón.

Información Nutricional					
	Porción: 1 plato (31gr. De producto de hidratado)		Porción por envase: Aprox. 3ne		
	100 g	1 porción	1 porción	% I DR	% I DR por
	g	reconstituido	por	porción	reconstituido
Energía	347	108	179	kcal	
	8	kcal			
Proteínas (g)	6,4	2	4	4%	8%
Grasas totales (g)	1	0,31	7	0%	11%
Hidratos de Carbono disponibles (g)	78,2	24,2	27	8%	9%
Azúcares Totales (g)	1,8	0,53	3,2	1%	4%
Sodio (mg)	97	30	645	1%	27%

Figura 44. Parte Posterior de la Etiqueta

11.4. Base filosófica de la empresa

11.4.1. Visión

Ser al mediano plazo, la empresa líder en el segmento de producción y comercialización en la producción de Harina de papa y Puré de Papa Deshidratado para el mercado de Quito, garantizando una base que permita lograr un crecimiento futuro sostenido.

11.4.2. Misión

Generar productos a base de Papa de excelente calidad, para el mercado de panaderías, autoservicios y tiendas, a precios accesibles; con el fin de consolidar la empresa como un negocio económicamente viable para los accionistas, donde se respeten los derechos del trabajador, del Estado y de la naturaleza y se fomente el crecimiento del país a través de la sustitución de importaciones.

12. Estudio Financiero

Una inversión significa los bienes adquiridos para la obtención de ingresos o rentas a un largo periodo de tiempo. En consecuencia se refiere al empleo de un capital de cierta actividad o negocio para obtener incremento.

Es decir renunciar al consumo actual y cambiar por obtener otros beneficios a futuro y en el tiempo. (Pierre, 2011) La empresa requerirá de los siguientes activos para llevar a cabo el proyecto:

Tabla 38 Administración y Planta

ADMINISTRACION Y PLANTA				
Concepto	Cantidad	Cuenta	Precio Unitario	Total
MAQUINARIAS PROCESO DE PRODUCCIÓN				
Balanza Electrónica de pie	1	Maquinarias	\$ 400,00	\$ 400,00
Sistema de bandas	1	Maquinarias	\$ 8.000,00	\$ 8.000,00
Mesa de selección	1	Maquinarias	\$ 2.189,00	\$ 2.189,00
Balanza electrónica de mesa	1	Maquinarias	\$ 200,00	\$ 200,00
Lavadora industrial	1	Maquinarias	\$ 3.500,00	\$ 3.500,00
Cilindros Gas Freon	2	Maquinarias	\$ 600,00	\$ 1.200,00
Deshidratadora	1	Maquinarias	\$ 4.737,00	\$ 4.737,00
Etiquetadora semiautomática de mesa	1	Maquinarias	\$ 450,00	\$ 450,00
Selladora manual de pedal	1	Maquinarias	\$ 450,00	\$ 450,00
Molina industrial	1	Maquinarias	\$ 2.300,00	\$ 2.300,00
Horno industrial	1	Maquinarias	\$ 1.250,00	\$ 1.250,00
Sistema de sellado y extrusión industrial	1	Maquinarias	\$ 20.000,00	\$ 20.000,00
	1	Maquinarias	\$ -	\$ -
Tanque con camisa de enfriamiento	1	Maquinarias	\$ 1.564,00	\$ 1.564,00
Tanque de 100 lts. Con aislamiento y agitador	1	Maquinarias	\$ 2.347,00	\$ 2.347,00
	1	Maquinarias	\$ -	\$ -
Selladora de fundas policarbonato	1	Maquinarias	\$ 2.086,00	\$ 2.086,00
	1	Maquinarias	\$ -	\$ -
	1	Maquinarias	\$ -	\$ -
Generador eléctrico	1	Maquinarias	\$ 14.972,00	\$ 14.972,00
Bomba de Agua	1	Maquinarias	\$ 3.733,00	\$ 3.733,00
Juego de herramientas	1	Herramientas	\$ 2.500,00	\$ 2.500,00
Otros equipos de producción	1	Herramientas	\$ 2.500,00	\$ 2.500,00
ADQUISICIÓN ACTIVOS				
Terrenos	1	Terrenos	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00
Edificación Planta Industrial	1	Edificios	\$ 100.000,00	\$ 100.000,00
Camión distribución grandes clientes	1	Vehículos	\$ 110.000,00	\$ 110.000,00
				\$ -

EQUIPOS Y MUEBLES PARA PLANTA				
Computadoras	9	Equipos de computo	\$ 800,00	\$ 7.200,00
Escritorio	9	Muebles y Enseres	\$ 200,00	\$ 1.800,00
Sillas	9	Muebles y Enseres	\$ 50,00	\$ 450,00
Archivador	2	Muebles y Enseres	\$ 25,00	\$ 50,00
ADMINISTRATIVO				
Escritorios	9	Muebles y Enseres	\$ 200,00	\$ 1.800,00
Sillas	21	Muebles y Enseres	\$ 50,00	\$ 1.050,00
Archivador	2	Muebles y Enseres	\$ 25,00	\$ 50,00
Mesa de reuniones	1	Muebles y Enseres	\$ 80,00	\$ 80,00
Computadoras	9	Equipos de computo	\$ 800,00	\$ 7.200,00
Impresora Multifunción	1	Equipos de computo	\$ 1.875,00	\$ 1.875,00
Servidor	2	Equipos de computo	\$ 890,00	\$ 1.780,00
Central Telefónica sinertec 30 usuarios	1	Equipos de oficina	\$ 600,00	\$ 600,00
TOTAL				\$ 457.713,00

La depreciación de activos fijos es la pérdida de valor de las maquinarias, equipos, herramientas y vehículos, debido a la utilización de estos. Se aplica el método de depreciación en línea, donde se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Depreciación anual} = \frac{\text{valor activo}}{\text{años vida útil}}$$

Se obtiene depreciación acumulada y el valor en libros, dado por la diferencia existente entre el costo inicial del activo fijo menos la depreciación acumulada. En teoría la vida útil del activo determina la depreciación anual, se coloca en forma porcentual según está relación:

$$\% \text{ de depreciación} = \frac{1}{\text{años de vida útil}}$$

Así, la depreciación puede hallarse usando la siguiente relación:

$$\text{Depreciación anual} = \text{Valor del activo} \times \% \text{ de depreciación}$$

La siguiente tabla muestra los porcentajes de depreciación autorizados en el Ecuador en base a los cuales se calcularán la pérdida de valor anual de los activos:

Tabla 39. Porcentajes de depreciación en el Ecuador

Activo Fijo	Vida Útil (años)	Porcentaje de depreciación
Inmuebles (excepto terrenos), naves, aeronaves, barcasas y similares y adecuaciones	20	5%
Instalaciones, maquinarias, equipos y muebles	10	10%
Vehículos, equipos de transporte y equipo caminero móvil	5	20%
Equipos de cómputo y software	3	33.33%

Tomado de www.tributacionecuador.com

Haciendo uso de estos porcentajes, los valores relativos a la depreciación de los activos de la empresa son:

Tabla 40 Depreciación

DEPRECIACIÓN							
Tasa		Base depreciación	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
5%	Edificios	\$ 100.000,00					
	Gasto Depreciación		\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00
	Depreciación acumulada		\$ (5.000,00)	\$ (10.000,00)	\$ (15.000,00)	\$ (20.000,00)	\$ (25.000,00)
10%	Vehículos	\$ 110.000,00					
	Gasto Depreciación		\$ 11.000,00	\$ 11.000,00	\$ 11.000,00	\$ 11.000,00	\$ 11.000,00
	Depreciación acumulada		\$ (11.000,00)	\$ (22.000,00)	\$ (33.000,00)	\$ (44.000,00)	\$ (55.000,00)
10%	Muebles y Enseres	\$ 5.280,00					
	Gasto Depreciación		\$ 528,00	\$ 528,00	\$ 528,00	\$ 528,00	\$ 528,00
	Depreciación acumulada		\$ (528,00)	\$ (1.056,00)	\$ (1.584,00)	\$ (2.112,00)	\$ (2.640,00)
10%	Maquinarias	\$ 69.378,00					
	Gasto Depreciación		\$ 6.937,80	\$ 6.937,80	\$ 6.937,80	\$ 6.937,80	\$ 6.937,80
	Depreciación acumulada		\$ (6.937,80)	\$ (13.875,60)	\$ (20.813,40)	\$ (27.751,20)	\$ (34.689,00)
10%	Equipos de oficina	\$ 600,00					
	Gasto Depreciación		\$ 60,00	\$ 60,00	\$ 60,00	\$ 60,00	\$ 60,00
	Depreciación acumulada		\$ (60,00)	\$ (120,00)	\$ (180,00)	\$ (240,00)	\$ (300,00)
33%	Equipos de computo	\$ 18.055,00					
	Gasto Depreciación		\$ 6.018,33	\$ 6.018,33	\$ 6.018,33		
	Depreciación acumulada		\$ (6.018,33)	\$ (12.036,67)	\$ (18.055,00)	\$ (18.055,00)	\$ (18.055,00)
	Total gasto depreciación		\$ 29.484,13	\$ 29.484,13	\$ 29.484,13	\$ 23.465,80	\$ 23.465,80

12.1. Gasto diferido

Son los gastos iniciales necesarios para que la empresa pueda iniciar operaciones, se desglosan en el siguiente cuadro:

Tabla 41. Gastos iniciales

IEPI	\$ 82,00
Solicitud	\$ 54,00
Título	\$ 28,00
Registro sanitario	\$ 2.585,00
Solicitud	\$ 45,00
Gastos asociados al proceso	\$ 2.500,00
Licencia	\$ 40,00
Constitución	\$ 1.570,00
Superintendencia de compañías	\$ 30,00
Registro mercantil	\$ 75,00
Patentes	\$ 60,00
Publicaciones en prensa	\$ 120,00
SRI	\$ 35,00
Otros	\$ 50,00
Asesoría legal	\$ 1.200,00
Total diferido	\$ 4.237,00

12.2. Capital de trabajo

El capital de trabajo es una medida donde se toma la capacidad que tiene una empresa para continuar con el normal desarrollo de sus actividades en el corto plazo. (Mitecnológico, 2014)

$$\text{Capital de trabajo} = \text{costo mensual} \times \text{meses de desfase}$$

Los días de desfase corresponden al periodo de tiempo en el cual se estima que la empresa empezará a recibir sus primeros ingresos, se dará en un lapso de tres meses:

Tabla 42. Días de desfases

Costos fijos	Mes 1
Sueldo Mensual	\$ 8.012,00
IESS Patronal	\$ 909,36
Agua	\$ 150,00
Energía eléctrica	\$ 350,00
Internet	\$ 60,00
Teléfono	\$ 70,00
Teléfono - Celulares	\$ 50,00
Útiles de Aseo y Limpieza	\$ 40,00
Útiles de Oficina	\$ 40,00
Combustible y mantenimiento vehículos	\$ 200,00
Publicidad	\$ 4.266,67
Total fijo mensual	\$ 14.148,03
Desfase meses	3
capital de trabajo	\$ 42.444,09

12.3. Inversión consolidada

La consolidación de la inversión se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 43 Consolidación de Inversión

CUADRO RESUMEN DE INVERSIONES	
Concepto	Total
Activos Fijos	\$ 457.713,00
Capital de Trabajo	\$ 42.444,09
Gasto diferido	\$ 4.237,00
Total de la inversión	\$ 504.394,09

12.4. Financiamiento

El financiamiento se realizará a través del CFN debido a que al ser un crédito de tipo productivo empresarial, aplica a la tasa referencial y no se exigen garantías, las características del financiamiento se muestran a continuación:

Tabla 44. Fuentes de Financiamiento

FUENTES DE FINANCIAMIENTO		
Concepto	Total	Porcentaje
Recursos Propios	\$ 151.318,23	30,00%
Recursos de terceros (Préstamo CFN)	\$ 353.075,86	70,00%
Total de la inversión	\$ 504.394,09	100,00%

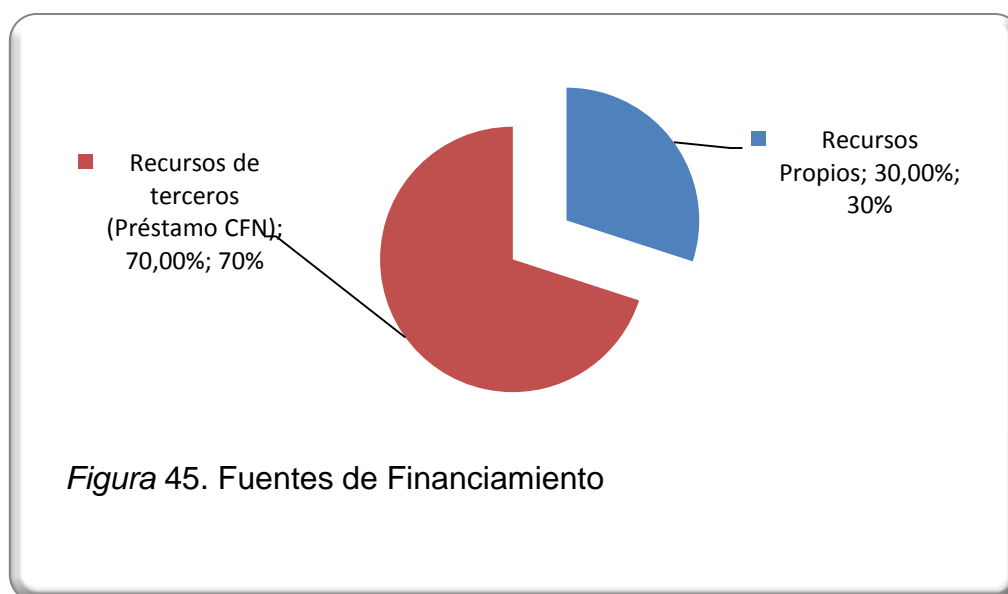


Tabla 45. Características de Crédito

Monto	\$ 353.075,86
Tasa CFN	8,17%
Plazo	36
Capitalización	12

Tabla 46. Tabla de amortización

N	Saldo Inicial	Cuota	Interés	Amortización	Saldo Final
1	\$ 353.075,86	\$ 11.091,82	\$ 2.403,86	\$ 8.687,97	\$ 344.387,89
2	\$ 344.387,89	\$ 11.091,82	\$ 2.344,71	\$ 8.747,12	\$ 335.640,78
3	\$ 335.640,78	\$ 11.091,82	\$ 2.285,15	\$ 8.806,67	\$ 326.834,11
4	\$ 326.834,11	\$ 11.091,82	\$ 2.225,20	\$ 8.866,63	\$ 317.967,48
5	\$ 317.967,48	\$ 11.091,82	\$ 2.164,83	\$ 8.927,00	\$ 309.040,48
6	\$ 309.040,48	\$ 11.091,82	\$ 2.104,05	\$ 8.987,77	\$ 300.052,71
7	\$ 300.052,71	\$ 11.091,82	\$ 2.042,86	\$ 9.048,97	\$ 291.003,74
8	\$ 291.003,74	\$ 11.091,82	\$ 1.981,25	\$ 9.110,57	\$ 281.893,17
9	\$ 281.893,17	\$ 11.091,82	\$ 1.919,22	\$ 9.172,60	\$ 272.720,56
10	\$ 272.720,56	\$ 11.091,82	\$ 1.856,77	\$ 9.235,05	\$ 263.485,51
11	\$ 263.485,51	\$ 11.091,82	\$ 1.793,90	\$ 9.297,93	\$ 254.187,58
12	\$ 254.187,58	\$ 11.091,82	\$ 1.730,59	\$ 9.361,23	\$ 244.826,35
13	\$ 244.826,35	\$ 11.091,82	\$ 1.666,86	\$ 9.424,97	\$ 235.401,39
14	\$ 235.401,39	\$ 11.091,82	\$ 1.602,69	\$ 9.489,13	\$ 225.912,25
15	\$ 225.912,25	\$ 11.091,82	\$ 1.538,09	\$ 9.553,74	\$ 216.358,51
16	\$ 216.358,51	\$ 11.091,82	\$ 1.473,04	\$ 9.618,78	\$ 206.739,73
17	\$ 206.739,73	\$ 11.091,82	\$ 1.407,55	\$ 9.684,27	\$ 197.055,46
18	\$ 197.055,46	\$ 11.091,82	\$ 1.341,62	\$ 9.750,21	\$ 187.305,25
19	\$ 187.305,25	\$ 11.091,82	\$ 1.275,24	\$ 9.816,59	\$ 177.488,66
20	\$ 177.488,66	\$ 11.091,82	\$ 1.208,40	\$ 9.883,42	\$ 167.605,24
21	\$ 167.605,24	\$ 11.091,82	\$ 1.141,11	\$ 9.950,71	\$ 157.654,53
22	\$ 157.654,53	\$ 11.091,82	\$ 1.073,36	\$ 10.018,46	\$ 147.636,07
23	\$ 147.636,07	\$ 11.091,82	\$ 1.005,16	\$ 10.086,67	\$ 137.549,40
24	\$ 137.549,40	\$ 11.091,82	\$ 936,48	\$ 10.155,34	\$ 127.394,06
25	\$ 127.394,06	\$ 11.091,82	\$ 867,34	\$ 10.224,48	\$ 117.169,57
26	\$ 117.169,57	\$ 11.091,82	\$ 797,73	\$ 10.294,10	\$ 106.875,48
27	\$ 106.875,48	\$ 11.091,82	\$ 727,64	\$ 10.364,18	\$ 96.511,30
28	\$ 96.511,30	\$ 11.091,82	\$ 657,08	\$ 10.434,74	\$ 86.076,55
29	\$ 86.076,55	\$ 11.091,82	\$ 586,04	\$ 10.505,79	\$ 75.570,77
30	\$ 75.570,77	\$ 11.091,82	\$ 514,51	\$ 10.577,31	\$ 64.993,45
31	\$ 64.993,45	\$ 11.091,82	\$ 442,50	\$ 10.649,33	\$ 54.344,12
32	\$ 54.344,12	\$ 11.091,82	\$ 369,99	\$ 10.721,83	\$ 43.622,29
33	\$ 43.622,29	\$ 11.091,82	\$ 297,00	\$ 10.794,83	\$ 32.827,46
34	\$ 32.827,46	\$ 11.091,82	\$ 223,50	\$ 10.868,32	\$ 21.959,14
35	\$ 21.959,14	\$ 11.091,82	\$ 149,51	\$ 10.942,32	\$ 11.016,82
36	\$ 11.016,82	\$ 11.091,82	\$ 75,01	\$ 11.016,82	\$ -

Tabla 47. Resumen del financiamiento

TABLA RESUMEN		
	GASTO FINANCIERO	AMORTIZACION
AÑO 1	\$ 24.852,39	\$ 108.249,51
AÑO 2	\$ 15.669,60	\$ 117.432,30
AÑO 3	\$ 5.707,84	\$ 127.394,06

12.5. Presupuesto de ingresos

Existirán dos fuentes de ingreso para la empresa, la venta de la harina de papa como producto estrella y el puré de papa que se pueda obtener de los residuos que no hayan pasado por el tamiz, por tamaño no por calidad, como producto secundario, a partir de esta materia prima se generará puré de papa en presentaciones de paquetes de 100 gramos, a distribuir en tiendas de la ciudad. Para ello se muestra el siguiente análisis:

Tabla 48

Necesidad de materia prima para kilogramo de harina de papa	Porcentaje en peso de cada kilogramo que se convierte en harina (Pearson, Planeamiento estrategico para la poducción y comercialización , 2012)	75%
	Kilogramos de materia prima necesarios para un kilogramo de harina	1,33

Tabla 49

Gestión del residuo para obtener puré	Agua	80%
	Cáscaras	2%
	Papa en mal estado	5%
	Papa de un tamaño no adecuado (no pasó por el tamiz, pero útil para puré de papa)	13,00%

En función de estas consideraciones, se obtiene el siguiente volumen de producción:

Tabla 50

Año	1	2	3	4	5
VENTAS EN KILOS	2.935.000,00	3.028.000,00	3.122.000,00	3.215.000,00	3.308.000,00
Materia prima necesaria	3.913.333,33	4.037.333,33	4.162.666,67	4.286.666,67	4.410.666,67
Residuos	978.333,33	1.009.333,33	1.040.666,67	1.071.666,67	1.102.666,67
Parte útil puré	127.183,33	131.213,33	135.286,67	139.316,67	143.346,67
Porcentaje en peso de puré	31.795,83	32.803,33	33.821,67	34.829,17	35.836,67
Número de paquetes de puré de 100 gr neto	317.958,00	328.033,00	338.217,00	348.292,00	358.367,00

Una vez determinados los volúmenes de producción de cada producto a obtener, se identifican los precios a los que se comercializará para determinar los ingresos, se hacen las siguientes consideraciones:

Tabla 51

Costo Kg de papa (Cladea, 2012)	\$ 0,29
Porcentaje en peso que se convierte en harina (Pearson, 2012)	75%
Kilogramos de materia prima necesarios para un kilogramo de harina	1,33
Costo 1 kg de harina	\$ 0,39
Margen bruto mínimo	65%
Costo directo	\$ 0,45
Precio mínimo por Kg	\$ 0,74

Si se considera que el precio del Kg de harina de trigo referencial (puesto que se debe tratar de mantener la estructura de costos para el panificador) es de 0,75 USD por kilogramo (Sinagap, 2011), se puede establecer el precio en el mínimo diseñado de 0,74 USD por kilogramo de harina de papa.

Respecto al precio del paquete de puré de papa, se debe considerar que este está hecho a partir de los residuos utilizables de los procesos de producción de modo que los costos de modo que los costos de producción estarán definidos

básicamente por insumos adicionales (la mano de obra ya se considera en la producción de harina), en este sentido, se determina un precio base de 0,70 USD por paquete de puré de papa (ya que no hay producción local del mismo, se considera que este precio será atractivo para la población, ya que se está considerando la cantidad oferta ideal para una porción de cuatro personas por un almuerzo). Se debe considerar también que el puré es un subproducto, de modo que interesa su aporte neto a los ingresos de la empresa, para ello se muestra su estructura de costo directo productivo:

Tabla 52

Insumos	0,1
Empaque	0,04
Subtotal	0,14
Otros 10%	0,014
Total	0,154

En función de esta información, la estructura de ingresos de la empresa se muestra en las siguientes tablas:

Tabla 53

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
VENTAS EN KILOS	2.935.000,00	3.028.000,00	3.122.000,00	3.215.000,00	3.308.000,00
PRECIO DE VENTA POR KILO	\$ 0,74	\$ 0,74	\$ 0,74	\$ 0,74	\$ 0,74
VENTAS ANUALES US \$	\$ 2.162.957,4	\$ 2.291.744,4	\$ 2.362.888,4	\$ 2.433.275,5	\$ 2.503.662,6
Número de paquetes de puré de 100 gr neto	317958	328033	338217	348292	358367
Precio de venta por cada 100 gramos netos	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Ventas puré	\$ 222.570,60	\$ 229.623,10	\$ 236.751,90	\$ 243.804,40	\$ 250.856,90
Costo directo puré	\$ 48.965,53	\$ 50.517,08	\$ 52.085,42	\$ 53.636,97	\$ 55.188,52
Venta neta de puré	\$ 173.605,07	\$ 179.106,02	\$ 184.666,48	\$ 190.167,43	\$ 195.668,38

12.6. Costos directos

Son los costos que se diferencian de acuerdo al nivel de producción o actividad de la empresa (Infomipyme, 2012), en este sentido, se muestra el siguiente desarrollo:

Tabla 54. Costos Directos

Costo de mano de obra directa mensual	\$ 3.909,81
Costo de mano de obra directa anual	\$ 46.917,76
Producción media anual	3121600,00
Costo mano de obra por Kg	\$ 0,02

Tabla 55

Costo de producción unitario	\$ 0,45
Materia prima	\$ 0,43
Costo kilo harina	\$ 0,39
Otros (10%)	\$ 0,04
Mano de obra	\$ 0,02

Tabla 56

Cuentas	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo directo de fabricación	\$1.694.753,02	\$ 1.748.453,89	\$ 1.802.732,18	\$ 1.856.433,04	\$ 1.910.133,90

12.6.1. Gastos operativos

Son costos permanentes, independientes del nivel de actividad de la empresa. Mantienen la realización de la producción, no influye si se vende o no la mercadería o servicio, pero deben ser solventes para la empresa. (Infomipyme, 2012).

Los servicios que consumirá la empresa serán los siguientes en un periodo de un año de Sueldos.

Tabla 57. Gastos Operativos

Cargo	No empleados	Total	Sueldo Básico	Aporte Personal	Aporte Patronal	Décimo Tercer	Décimo Cuarto	Fondo de Reserva
Gerente	1	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00	\$ 112,20	\$ 136,20	\$ 100,00	\$ 28,33	\$ 100,00
Conserje	2	\$ 264,00	\$ 528,00	\$ 49,37	\$ 59,93	\$ 44,00	\$ 56,67	\$ 44,00
Chofer	1	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 37,40	\$ 45,40	\$ 33,33	\$ 28,33	\$ 33,33
Secretaria	1	\$ 350,00	\$ 350,00	\$ 32,73	\$ 39,73	\$ 29,17	\$ 28,33	\$ 29,17
Jefe Producción	1	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00	\$ 112,20	\$ 136,20	\$ 100,00	\$ 28,33	\$ 100,00
Jefe comercial	1	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00	\$ 112,20	\$ 136,20	\$ 100,00	\$ 28,33	\$ 100,00
Jefe financiero/administrativo	1	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00	\$ 112,20	\$ 136,20	\$ 100,00	\$ 28,33	\$ 100,00
Jefe administrativo	0	\$ 1.000,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Técnicos	1	\$ 350,00	\$ 350,00	\$ 32,73	\$ 39,73	\$ 29,17	\$ 28,33	\$ 29,17
Asistente de ventas	2	\$ 264,00	\$ 528,00	\$ 49,37	\$ 59,93	\$ 44,00	\$ 56,67	\$ 44,00
Vendedores	2	\$ 264,00	\$ 528,00	\$ 49,37	\$ 59,93	\$ 44,00	\$ 56,67	\$ 44,00
Asistente financiero	1	\$ 264,00	\$ 264,00	\$ 24,68	\$ 29,96	\$ 22,00	\$ 28,33	\$ 22,00
Mensajero	1	\$ 264,00	\$ 264,00	\$ 24,68	\$ 29,96	\$ 22,00	\$ 28,33	\$ 22,00
Total administrativos	15		8.012,00	749,12	909,36	667,67	425,00	667,67

12.6.2. Costos fijos

Tabla 58

Cuentas	Año 1
Agua	\$ 1.800,00
Energía eléctrica	\$ 4.200,00
Internet	\$ 720,00
Teléfono	\$ 840,00
Teléfono - Celulares	\$ 600,00
Útiles de Aseo y Limpieza	\$ 480,00
Útiles de Oficina	\$ 480,00
Combustible y mantenimiento vehículos	\$ 2.400,00

12.6.3. Gastos de ventas

Son aquellos que se utilizan para posicionar el producto y en el canal, en este sentido se tiene:

12.6.4. Publicidad

Tabla 59

MEDIO	TAMAÑO	PERIODO	CANTIDAD	Rubro	COSTO UNITARIO	INVERSION ANUAL
Vallas	4.00 x 8.00 mts	Anual	4	Renta espacio	\$ 8.000,00	\$32.000,00
			4	Fabricación	\$ 3.000,00	\$12.000,00
Posters para tiendas	0.35 x 0,65 mts.	Mensual	400	Fabricación	\$ 1,50	\$ 7.200,00
TOTAL						\$51.200,00

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Total	\$ 51.200,00	\$ 52.582,40	\$ 54.002,12	\$ 55.460,18	\$ 56.957,61

12.6.5. Comisiones de canal y ventas

Tabla 60

Cuentas	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS	\$2.336.562,49	\$2.470.850,42	\$ 2.547.554,87	\$ 2.623.442,95	\$2.699.331,03
Costo de ventas y promoción 2%	\$ 43.259,15	\$ 45.834,89	\$ 47.257,77	\$ 48.665,51	\$ 50.073,25
Comisión de Distribución 10%	\$ 233.656,25	\$247.085,04	\$ 254.755,49	\$ 262.344,29	\$ 269.933,10

Una vez determinada la estructura de costo se desarrolló el estado de resultados para el periodo de análisis:

Tabla 61 Estado de pérdidas y ganancias proyectado

Cuentas	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS	\$ 2.336.562,49	\$ 2.470.850,42	\$ 2.547.554,87	\$ 2.623.442,95	\$ 2.699.331,03
Venta neta puré	\$ 173.605,07	\$ 179.106,02	\$ 184.666,48	\$ 190.167,43	\$ 195.668,38
Ventas harina	\$ 2.162.957,42	\$ 2.291.744,40	\$ 2.362.888,39	\$ 2.433.275,52	\$ 2.503.662,65
(-) Costo directo de fabricación	\$ 1.694.753,02	\$ 1.748.453,89	\$ 1.802.732,18	\$ 1.856.433,04	\$ 1.910.133,90
Utilidad Bruta en Ventas	\$ 641.809,47	\$ 722.396,54	\$ 744.822,69	\$ 767.009,91	\$ 789.197,12
Sueldo Mensual	\$ 96.144,00	\$ 96.144,00	\$ 96.144,00	\$ 96.144,00	\$ 96.144,00
Décimo Tercero	\$ 8.012,00	\$ 8.012,00	\$ 8.012,00	\$ 8.012,00	\$ 8.012,00
Décimo Cuarto	\$ 5.100,00	\$ 5.100,00	\$ 5.100,00	\$ 5.100,00	\$ 5.100,00
IESS Patronal	\$ 10.912,34	\$ 10.912,34	\$ 10.912,34	\$ 10.912,34	\$ 10.912,34
Fondos de reserva	\$ -	\$ 8.012,00	\$ 8.012,00	\$ 8.012,00	\$ 8.012,00
Agua	\$ 1.800,00	\$ 1.900,80	\$ 2.007,24	\$ 2.119,65	\$ 2.238,35
Energía eléctrica	\$ 4.200,00	\$ 4.435,20	\$ 4.683,57	\$ 4.945,85	\$ 5.222,82
Internet	\$ 720,00	\$ 739,44	\$ 759,40	\$ 779,91	\$ 800,97
Teléfono	\$ 840,00	\$ 887,04	\$ 936,71	\$ 989,17	\$ 1.044,56
Teléfono - Celulares	\$ 600,00	\$ 633,60	\$ 669,08	\$ 706,55	\$ 746,12
Útiles de Aseo y Limpieza	\$ 480,00	\$ 492,96	\$ 133,54	\$ 138,67	\$ 144,00
Útiles de Oficina	\$ 480,00	\$ 492,96	\$ 506,27	\$ 519,94	\$ 533,98
Combustible y mantenimiento vehículos	\$ 2.400,00	\$ 2.464,80	\$ 2.531,35	\$ 2.599,70	\$ 2.669,89
Publicidad	\$ 51.200,00	\$ 52.582,40	\$ 54.002,12	\$ 55.460,18	\$ 56.957,61
Gasto depreciación	\$ 29.484,13	\$ 29.484,13	\$ 29.484,13	\$ 23.465,80	\$ 23.465,80
Amortización gastos de constitución	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Costo de ventas y promoción 2%	\$ 43.259,15	\$ 45.834,89	\$ 47.257,77	\$ 48.665,51	\$ 50.073,25
Comisión de Distribución 10%	\$ 233.656,25	\$ 247.085,04	\$ 254.755,49	\$ 262.344,29	\$ 269.933,10
Gastos Financieros	\$ 24.852,39	\$ 15.669,60	\$ 5.707,84		
Utilidad Operacional	\$ 127.669,20	\$ 191.513,33	\$ 213.207,81	\$ 236.094,34	\$ 247.186,34
Trabajadores (participación)15%	\$ 19.150,38	\$ 28.727,00	\$ 31.981,17	\$ 35.414,15	\$ 37.077,95
Impuesto a la renta 25%	\$ 27.129,71	\$ 40.696,58	\$ 45.306,66	\$ 50.170,05	\$ 52.527,10
Utilidad Neta	\$ 81.389,12	\$ 122.089,74	\$ 135.919,98	\$ 150.510,14	\$ 157.581,29
Reservas	\$ 4.069,46	\$ 6.104,49	\$ 6.796,00	\$ 7.525,51	\$ 7.879,06
Utilidad disponible	\$ 77.319,66	\$ 115.985,26	\$ 129.123,98	\$ 142.984,63	\$ 149.702,23

12.7. Evaluación Financiera (VAN- TIR)

La factibilidad económica del presente proyecto se evaluará a través de tres indicadores económicos el VAN, el TIR la relación beneficio costo B/C, tomando en cuenta la TMAR.

Los siguientes datos se usan para el diseño de la tasa de descuento:

Tabla 62

Datos macroeconómicos al 2013		
Tasa TMAR	14,14%	inflación + tasa libre de riesgo + inflación x tasa libre de riesgo
Tasa CFN	8,17%	http://www.cfn.fin.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=839&Itemid=541
Tasa pasiva	4,53%	http://www.portfoliopersonal.com/Tasa_Interes/hTB_TIR.asp
Riesgo país	6,61%	
Tasa libre de riesgo	11,14%	Tasa pasiva (costo de oportunidad) + Riesgo país (riesgo de inversión)
inflación	2,70%	http://www.bce.fin.ec/

La tasa de descuento se calculará utilizando la siguiente relación:

$$Tasa\ de\ descuento = PxKe + DxKd$$

Donde:

P = proporción de la inversión proveniente de fondos propios

D = proporción de la inversión proveniente de crédito a largo plazo

Ke= tasa de descuento de inversión con capital propio

Kd = interés del crédito a largo plazo

Tabla 63

	% componente	% costo	Ponderación
Capital propio	30,0%	14,1%	4,2%
Capital externo	70,0%	8,17%	5,7%
	100,0%		10,0%

Con esta tasa se determina el flujo de efectivo neto y actualizado en la siguiente tabla:

Tabla 64 Flujo de caja

Item	0	1	2	3	4	5
Inversiones	\$ (504.394,09)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Activos Fijos	\$ (457.713,00)					
Capital de Trabajo	\$ (42.444,09)					
Capital diferido	\$ (4.237,00)					
Ingresos	\$ 353.075,86	\$ 2.336.562,49	\$ 2.470.850,42	\$ 2.547.554,87	\$ 2.623.442,95	\$ 3.064.404,11
Ventas		\$ 2.336.562,49	\$ 2.470.850,42	\$ 2.547.554,87	\$ 2.623.442,95	\$ 2.699.331,03
Prestamo bancario	\$ 353.075,86	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Recuperación de capital de trabajo						\$ 42.444,09
Valor de desecho						\$ 322.629,00
Egresos		\$ 2.333.938,75	\$ 2.436.708,84	\$ 2.509.544,81	\$ 2.449.467,01	\$ 2.518.283,94
(-) Costo directo de fabricación		\$ 1.694.753,02	\$ 1.748.453,89	\$ 1.802.732,18	\$ 1.856.433,04	\$ 1.910.133,90
Sueldo Mensual		\$ 96.144,00	\$ 96.144,00	\$ 96.144,00	\$ 96.144,00	\$ 96.144,00
Décimo Tercero		\$ 8.012,00	\$ 8.012,00	\$ 8.012,00	\$ 8.012,00	\$ 8.012,00
Décimo Cuarto		\$ 5.100,00	\$ 5.100,00	\$ 5.100,00	\$ 5.100,00	\$ 5.100,00
IESS Patronal		\$ 10.912,34	\$ 10.912,34	\$ 10.912,34	\$ 10.912,34	\$ 10.912,34
Fondos de reserva		\$ -	\$ 8.012,00	\$ 8.012,00	\$ 8.012,00	\$ 8.012,00
Costo de ventas y promoción 2%		\$ 43.259,15	\$ 45.834,89	\$ 47.257,77	\$ 48.665,51	\$ 50.073,25
Agua		\$ 1.800,00	\$ 1.900,80	\$ 2.007,24	\$ 2.119,65	\$ 2.238,35
Energía eléctrica		\$ 4.200,00	\$ 4.435,20	\$ 4.683,57	\$ 4.945,85	\$ 5.222,82
Internet		\$ 720,00	\$ 739,44	\$ 759,40	\$ 779,91	\$ 800,97
Teléfono		\$ 840,00	\$ 887,04	\$ 936,71	\$ 989,17	\$ 1.044,56
Teléfono - Celulares		\$ 600,00	\$ 633,60	\$ 669,08	\$ 706,55	\$ 746,12
Útiles de Aseo y Limpieza		\$ 480,00	\$ 492,96	\$ 133,54	\$ 138,67	\$ 144,00
Comisión de Distribución 10%		\$ 233.656,25	\$ 247.085,04	\$ 254.755,49	\$ 262.344,29	\$ 269.933,10
Útiles de Oficina		\$ 480,00	\$ 492,96	\$ 506,27	\$ 519,94	\$ 533,98
Combustible y mantenimiento vehículos		\$ 2.400,00	\$ 2.464,80	\$ 2.531,35	\$ 2.599,70	\$ 2.669,89
Publicidad		\$ 51.200,00	\$ 52.582,40	\$ 54.002,12	\$ 55.460,18	\$ 56.957,61
Trabajadores (participación)15%		\$ 19.150,38	\$ 28.727,00	\$ 31.981,17	\$ 35.414,15	\$ 37.077,95
Impuesto a la renta 25%		\$ 27.129,71	\$ 40.696,58	\$ 45.306,66	\$ 50.170,05	\$ 52.527,10
Gastos Financieros		\$ 24.852,39	\$ 15.669,60	\$ 5.707,84	\$ -	\$ -
Amortización del crédito		\$ 108.249,51	\$ 117.432,30	\$ 127.394,06	\$ -	\$ -
Flujo de Efectivo	\$ (151.318,23)	\$ 2.623,74	\$ 34.141,58	\$ 38.010,06	\$ 173.975,94	\$ 546.120,18
Flujo de Efectivo Actualizado	\$ (151.318,23)	\$ 2.386,06	\$ 28.236,08	\$ 28.587,73	\$ 118.995,56	\$ 339.695,82

12.8. Cálculo del VAN, del TIR y B/C

El Valor Actual Neto de la inversión (VAN) se calcula utilizando la siguiente relación:

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

Donde:

V_t es el flujo de caja neto

I_0 es la inversión inicial

k = tasa de descuento

t =es el tiempo en el cual se efectúa el descuento

12.8.1. Cálculo del TIR

Es la tasa de interés con la cual el valor actual neto o valor presente neto (VAN o VPN) es igual a cero. Es un indicador de la rentabilidad de un proyecto, a mayor TIR, mayor rentabilidad. La fórmula de cálculo es:

$$\sum_{t=1}^n \frac{V_{ft}}{(1+TIR)^t} - I_0 = 0$$

Donde:

V_{ft} = flujo futuro

t =tiempo

I_0 =inversión inicial

12.8.2. Cálculo de B/C

La relación beneficio costo, es la relación existente entre los retornos esperados por la inversión actualizados y el valor de la inversión, de este modo se establece cuanto genera cada dólar invertido.

La aplicación de estas fórmulas conduce a los siguientes resultados:

Tabla 65

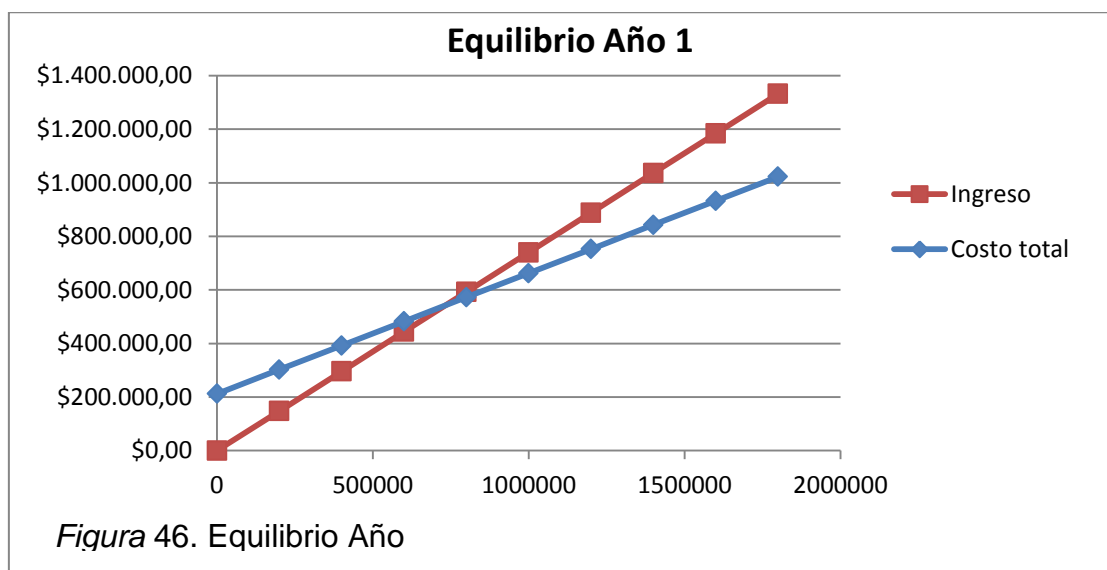
INDICADORES DE RENTABILIDAD	Indicador
VALOR ACTUAL NETO	\$ 366.583,03
TASA INTERNA DE RETORNO	45,84%
BENEFICIO / COSTO	\$ 3,42

Como se puede observar bajo todo criterio es un proyecto rentable.

12.8.3. Equilibrio

Tabla 66

Costos fijos	\$212.372,47
Costo unitario	\$0,45
Precio	\$0,74
Cantidad equilibrio	732319
Ventas	\$541.915,96



13. Análisis Estadístico

Se tomó en consideración para la elaboración de este análisis estadístico a la Harina de Papa, ya que es un producto que no se elabora en nuestro país, y es de suma importancia que se elaboren subproductos para que den una valorización significativa que da al producto la importancia de su uso dentro de nuestro país.

Por lo cual se realizó según lo analizado previamente y para cumplir nuestro objetivo, el subproducto de Pan de Papa; del cual se elaboró dos clases de Muestras según la proporción utilizada entre Harina de Trigo y Harina de Papa.

Las Cuales fueron:

- Harina de Papa 50% y Harina de Trigo 50%
- Harina de Papa 30% y Harina de Trigo 70%

Más los ingredientes propios para previa elaboración de papa, donde se incluye levadura, manteca y sal.

A continuación se explica las pruebas realizadas y su resultado obtenido:

13.1. Prueba aplicada: ANOVA DE DOS VÍAS para comparación entre las medias de muestras con variables dependientes a dos vías o factores

Variable 1: Días Variable 2: Características de los diferentes tipos de pan

Ho: No Existe diferencia entre las medias de los valores característicos y los días en que fueron tomadas estas medias.

H1: Si Existe diferencia entre las medias de los valores característicos y los días en que fueron tomadas estas medias.

Significancia: 0.05

Tabla 67

			ANOVA				
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
apariciencia * Dias	Between Groups	(Combined)	995,333	4	248,833	26,128	,000
	Within Groups		666,667	70	9,524		
	Total		1662,000	74			
color *	Between Groups	(Combined)	808,000	4	202,000	18,938	,000
	Within Groups		746,667	70	10,667		
	Total		1554,667	74			
sabor *	Between Groups	(Combined)	488,667	4	122,167	21,927	,000
	Within Groups		390,000	70	5,571		
	Total		878,667	74			
colordelamiga *	Between Groups	(Combined)	591,333	4	147,833	26,088	,000
	Within Groups		396,667	70	5,667		
	Total		988,000	74			
texturad elamiga * Dias	Between Groups	(Combined)	2726,667	4	681,667	10,627	,000
	Within Groups		4490,000	70	64,143		
	Total		7216,667	74			
granod elamiga * Dias	Between Groups	(Combined)	1906,667	4	476,667	12,089	,000
	Within Groups		2760,000	70	39,429		
	Total		4666,667	74			

Resultado: Existe diferencia entre las características del pan creado en función de los días, es decir, a medida que pasan los días, el pan cambia sus características de consumo.

13.2. Prueba aplicada: ANOVA DE DOS VÍAS para comparación entre las medias de muestras con variables dependientes a dos vías o factores

Variable 1: Número de muestra

Variable 2: Características de los diferentes tipos de pan

Ho: No Existe diferencia entre las medias de los valores característicos y la muestra tomada

H1: Si Existe diferencia entre las medias de los valores característicos y la muestra tomada

Significancia: 0.05

Tabla 68

ANOVA							
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
apariencia * muestra	Between Groups	(Combin ed)	32,000	4	8,000	,344	,848
	Within Groups		1630,000	70	23,286		
	Total		1662,000	74			
color * muestra	Between Groups	(Combin ed)	58,000	4	14,500	,678	,609
	Within Groups		1496,667	70	21,381		
	Total		1554,667	74			
sabor * muestra	Between Groups	(Combin ed)	12,000	4	3,000	,242	,913
	Within Groups		866,667	70	12,381		
	Total		878,667	74			
colordel amiga * muestra	Between Groups	(Combin ed)	11,333	4	2,833	,203	,936
	Within Groups		976,667	70	13,952		
	Total		988,000	74			
texturad elamiga * muestra	Between Groups	(Combin ed)	63,333	4	15,833	,155	,960
	Within Groups		7153,333	70	102,190		
	Total		7216,667	74			
granodel amiga * muestra	Between Groups	(Combin ed)	253,333	4	63,333	1,005	,411
	Within Groups		4413,333	70	63,048		
	Total		4666,667	74			

Resultado: No existe diferencia entre las características del pan creado en función de la muestra, es decir, a medida que pasan los días, las características del pan, se mantienen constantes en cada grupo de muestras (para cada tipo de pan), esto implica que en los análisis posteriores se puede trabajar con el valor promedio de las muestras y no con las muestras totales.

13.3. Prueba aplicada: ANOVA DE DOS VÍAS para comparación entre las medias de muestras con variables dependientes a dos vías o factores

Variable 1: Tipo de pan

Variable 2: Características de los diferentes tipos de pan

Ho: No Existe diferencia entre las medias de los valores característicos y el tipo de pan

H1: Si Existe diferencia entre las medias de los valores característicos y el tipo de pan

Significancia: 0.05

Tabla 69

ANOVA							
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
apariciencia * tipo	Between Groups	(Combined)	266,000	2	133,000	6,860	,002
	Within Groups		1396,000	72	19,389		
	Total		1662,000	74			
color * tipo	Between Groups	(Combined)	240,667	2	120,333	6,594	,002
	Within Groups		1314,000	72	18,250		
	Total		1554,667	74			
sabor * tipo	Between Groups	(Combined)	216,667	2	108,333	11,782	,000
	Within Groups		662,000	72	9,194		
	Total		878,667	74			
color del amiga * tipo	Between Groups	(Combined)	200,000	2	100,000	9,137	,000
	Within Groups		788,000	72	10,944		
	Total		988,000	74			
textura del amiga * tipo	Between Groups	(Combined)	3952,667	2	1976,333	43,596	,000
	Within Groups		3264,000	72	45,333		
	Total		7216,667	74			
gran del amiga * tipo	Between Groups	(Combined)	1522,667	2	761,333	17,435	,000
	Within Groups		3144,000	72	43,667		
	Total		4666,667	74			

Resultado: Existe diferencia entre las características del pan creado en función del tipo de pan, es decir, se analizará al tipo de pan como variables separadas puesto que hay diferencia en las características del pan en función del tipo.

Una vez realizado el análisis ANOVA respecto a las variables tipo de pan, días y número de muestra en función de las características medidas del pan (color, olor, sabor, entre otras), se concluye que las muestras de cada tipo de pan muestran un comportamiento similar en sus características, pero son diferentes unas de otras en función de los días y el tipo de pan. En este sentido, se procede ahora a establecer una relación entre las características del pan y la evolución de las mismas para cada muestra en función de los días.

Tabla 70 Comparación de las medias de las variables significativas

Comparación de las medias de las variables significativas															
	Días														
	Día 1			Día 2			Día 3			Día 4			Día 5		
	tipo			tipo			tipo			tipo			tipo		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
	(A)	(B)	(C)	(A)	(B)	(C)	(A)	(B)	(C)	(A)	(B)	(C)	(A)	(B)	(C)
apariciencia	B		B	B C			C			C	C		.	.	.
color	B		B	C						C	C		B C	C	
sabor	.	.	.	C	C		C			C	C		.	.	.
Color de la miga	.	.	.	B C			C			C	C		B C		
Textura de la miga	B C			B C	C		B C	C		B C	C		B C	C	
Grano de la miga				B C			B C			B C			B C		

De la tabla anterior se desprenden las siguientes conclusiones:

- Al día 1, el pan tipo A presenta mejores características que el tipo B en apariencia y color y que el tipo B y C en textura de la miga, mientras el tipo C presenta mejores características que el B en apariencia y color.

- Al día 2, el pan tipo A presenta mejores características que el tipo B y C en apariencia, color de la miga, textura de la miga y grano de la miga y presenta mejores características que solo el tipo C en color y sabor. Mientras el tipo B presenta mejores características que el C en sabor y textura de la miga.
- Al día 3, el pan tipo A presenta mejores características que el B y el C en textura de la miga y grano de la miga, y respecto al tipo C es mejor en apariencia, sabor y color de la miga. Mientras que el tipo B es mejor que el C en textura de la miga.
- El día 4, el pan tipo A presenta mejores condiciones que el tipo B y C en textura de la miga y grano de la miga, y respecto al tipo C es mejor en apariencia, color, sabor y color de la miga, mientras el tipo B es superior al C en apariencia, color, sabor, color de la miga y textura de la miga.
- El día 5, el tipo A es superior al tipo B y C en color, color de la miga, textura de la miga y grano de la miga, respecto al tipo C es mejor en color y textura de la miga. Mientras el tipo B es mejor que el C en color y textura de la miga.

Una vez realizado el análisis en forma particular para cada día, ahora en forma general se determina cual es el mejor tipo de pan en función de las características medidas, el siguiente cuadro muestra el análisis:

Tabla 71. Comparación de los tipos de pan en forma general

	tipo		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C
	(A)	(B)	(C)
apariciencia	B C		
color	B C		
sabor	C	C	
colordelamiga	B C		
texturadelamiga	B C	C	
granodelamiga	B C		

Las conclusiones a las que se puede llegar son:

- El pan tipo A es superior al B y C en apariencia, color, color de la miga, textura de la miga y grano de la miga y es superior solo en sabor al tipo C.

- El pan tipo B es superior al tipo C en sabor y textura de la miga

14. Conclusiones

- En la investigación que se realizó se identificaron los aportes funcionales más importantes de la papa *Solanum tuberosum*, ya que este es considerado un alimento muy importante para la dieta diaria; debido a que es el cuarto de mayor ingesta del mundo, por sus características sensoriales, sabor y color neutro es parte de una alimentación saludable y variada. En su contenido tienen un alto porcentaje de almidón; el cual está constituido en 25% de amilosa y 75% de amilopectina.
- Por lo cual se llega a la conclusión que el aporte más significativo de los componentes de la papa es el almidón, ya que este es de suma importancia en la dieta diaria del hombre debido a que es digerible para el organismo, y proporciona el 75% de las calorías consumidas por los humanos.
- Al realizar la investigación del sondeo de mercado se obtiene como los productos realizados si tienen factibilidad a que sean aceptados por el mercado Nacional, ya que según las encuestas realizadas si es aceptable por los consumidores y los vendedores. Como se puede observar en *la Tabla 22, Resumen resultado entrevista grandes farmacias*, se identificaron según los cuestionamientos realizados que conclusión se puede sacar de cada punto mencionado previamente.
- Se levantaron procesos para la elaboración de Harina de Papa y Puré de Papa Deshidratado. En donde se describieron sus ingredientes, composición nutricional y ventajas de cada producto para cumplir con nuestro objetivo principal, ya que en esta investigación se llegó a cabo la elaboración de productos que en su proceso no pierdan las cualidades funcionales propias de la papa, para que se lo considere un producto que contiene la mayoría de aporte funcional y que actúa de excelente

manera en el organismo del ser humano previo el análisis de los aportes funcionales del tubérculo.

- En nuestra investigación cabe recalcar que se elaboró mediante las situaciones económicas que está enfrentando actualmente nuestro país, debido al alza de productos importados se optó realizar estos dos productos para reducir los costos de elaboración y también ofrecer productos que se pueden sustituir o actuar con otros ingredientes para reducir costos de producción. Un gran ejemplo es nuestro producto Harina de Papa , ya que en el análisis estadístico se realizó diferentes muestras de pan , con diferentes porcentajes de Harina de Trigo con Harina de Papa; por lo cual mediante este estudio se llegó a la conclusión de que la Harina de Papa si se puede incluir para la elaboración del pan por dos ventajas:
- Reduce los costos de producción del pan, esto es debido a que se reduce la cantidad que se utiliza de Harina de trigo; el cual en nuestro país este producto es importado y su costo es mayor en comparación con Harina de papa elaborado en nuestro país.
- Aumenta la vida útil y mejora las cualidades organolépticas del pan.
- En conclusión según nuestro análisis financiero los productos que se elaboraron si son rentables , ya que sus costos de producción no son tan altos y el precio de venta al público no excede en comparación de los productos que se venden actualmente , por lo cual ofrecemos al consumidor productos no tan costos y de excelente calidad.

15. Recomendaciones

- Dado que el mercado no es cautivo, es necesario diseñar la comunicación de modo que se haga énfasis en las bondades de los productos desde el punto de vista de la producción como herramienta de agregación de valor, esto es tiempo de producción y gestión de residuos y almacenamiento.
- La empresa debe ubicarse en la zona de la sierra central con el fin de aprovechar la cercanía a los productores, la red de carreteras en buenas condiciones y la cercanía al mercado meta de la empresa, todo esto con el fin de reducir costos de producción.
- Es necesario asociar el producto al ahorro en tiempo, mano de obra adicional y gestión de residuos y almacenamiento con el fin de que el cliente perciba que el valor agregado del producto redunda en un beneficio económico tangible en su margen bruto de contribución.
- Es necesario participar de las rondas de contacto entre empresarios y productores organizadas por el Gobierno que buscan la sustitución de importaciones, esto con el fin de asegurar mercados y grandes clientes para el producto.
- Dado que la factibilidad del proyecto es positiva, es conveniente aplicar el mismo a la dinámica económica del país.
- Se deba planificar a mediano plazo, cinco años, para evaluar los efectos del proyecto y en función de los resultados obtenidos plantea planes de expansión, sobre todo geográficos, una vez conocidos los efectos de las estrategias aplicadas y los mecanismos de contingencia para alcanzar las metas de mercado planteadas.

REFERENCIAS

- Andrade, L., Cortez, y Hurtado. (2012). *Nutrición y Calidad. INIAP. Valorización Nutricional y Funcional de Papas Nativas. Ecuador*. Recuperado el 06 de enero de 2013, de Nutrición y Calidad. INIAP. Valorización Nutricional y Funcional de Papas Nativas. Ecuador: www.iniap.gob.ec
- Araujo, C. d. (07 de mayo de 2004). *Caracterización del almidón nativo de Dioscorea bulbifera L.* Recuperado el 25 de enero de 2014, de Caracterización del almidón nativo de Dioscorea bulbifera L: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S000406222004000200016&script=sci_arttext
- Bernabé, C. (15 de enero de 2009). *Influencia de los componentes de la harina en la panificación* . Recuperado el 10 de febrero de 2014, de Influencia de los componentes de la harina en la panificación : <http://www.indespan.com/userfiles/file/ARTICULO%20MEJORANTES.pdf>
- Bernestein, R. (1995). *Análisi de los estados financieros teoría aplicación e implementación*. Barcelona: Irwin Interamericana.
- Bou, R. L. (14 de junio de 2006). *Evaluación de harinas y almidones de mapuey (Dioscorea trifida), variedades blanco y morado*. Recuperado el 25 de enero de 2014, de Evaluación de harinas y almidones de mapuey (Dioscorea trifida), variedades blanco y morado: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0004-6222006000400010&script=sci_a
- Carneiro, C. M. (2005). *La Responsabilidad Social Corporativa Interna*. Madrid: ISEC.
- Cladea. (2012). *Repositorio* . Recuperado el 05 de mayo de 2014, de Repositorio : <http://repositorio.cladea.org/bitstream/123456789/275/1/D-43316.pdf>
- Colina, M. (2010). *Deshidratación de Alimentos* . México: Trilas.
- Devaux, Piedra, A., Ordinola, y Velasco. (2005).

- FAO. (2008). *Capítulo IX. Postcosecha, Transformación y Agroindustria*. Recuperado el 15 de enero de 2014, de Capítulo IX. Postcosecha, Transformación y Agroindustria: <http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro3/cap9.htm>
- Gestión. (2010). Análisis coyuntura económica. *Revista Gestión* .
- Goñi, I., García, D., Vásquez, B., y López, F. (1996). *Analysis of resistant starch: a method for foods and food products*. New York.
- Hernández, M. (2008). *Caracterización físico química de almidones de tubérculos cultivados en Yucatán*. México : Ancona.
- Hoy, D. (15 de 08 de 2006). *La venta de comida rápida se expande*. Obtenido de La venta de comida rápida se expande: <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/la-venta-de-comida-rapida-se-expande-242642.html>
- INEC. (2010). *Censo Económico*. Quito.
- INEN. (2014). *Normalización* . Recuperado el 20 de enero de 2014, de Normalización : www.normalizacion.gob.ec
- Info. (06 de 07 de 2012). *Probio ordenes de pedido*. Obtenido de Probio ordenes de pedido: <http://www.ecuadorinfo.de/cliente/probio/esp/formulario.htm>
- Infomipyme. (2012). *Empresarios costos* . Recuperado el abril de 2014, de Empresarios costos : <http://www.infomipyme.com/Docs/GT/Offline/Empresarios/costos.htm>
- Massé, P. (2009). *La elección de las inversiones*. México.: Editorial Sagitario.
- Massé, P. (2011). *La elección de las inversiones*. México.: Sagitario.
- Mitecnologico. (2014). www.mitecnologico.com/Main/CapitalDeTrabajo.
- Parkin, M. (2008). *Microeconomía*. México: Prentice Hall.
- Pearson. (2012). *Planeamiento estrategico para la poducción y comercialización* . Recuperado el 29 de abril de 2014, de Planeamiento estrategico para la poducción y comercialización : <http://www.pearsoneducacion.net/dalessio/estrategia/2PlaneamientoEstrategicoparalaProduccionyComercializ.pdf>

- Pierre, M. (2011). *La elección de las inversines* . México : Sagitario .
- Porter, M. (2002). *Estrategia Competitiva*. Buenos Aires: OMEGA.
- Pusimacho, M. y. (2002). "*El cultivo de la papa en Ecuador*". Quito: Priemra edición.
- Rincón, I. (2009). *Almidón de Arracha como ingrediente funcional para elaboración de compotas. Propuesta*. Obtenido de Almidón de Arracha como ingrediente funcional para elaboración de compotas. Propuesta: www.slidershare.net/invariva/almidones
- Sandoval, M., y Mora, W. (2012). *Producción de harina pre-cocida de pada* . UOITA.
- Sinagap. (08 de junio de 2011). *Precios de productos* . Recuperado el 01 de mayo de 2014, de Precios de productos : <http://sinagap.agricultura.gob.ec/index.php/site-map/1-precios-de-productos>
- Trujillo, y Noni, D. (1986).

ANEXOS

Fotos Del Proceso De Harina De Papa Y Puré De Papa Deshidratado

1) Recepción de Materia Prima

2) Pesado y lavado

3) Pelado y troceado



4) Solución en NaCl



5) Pre cocción y pre molienda



6) Secado



7) Molienda



8) Tamizado

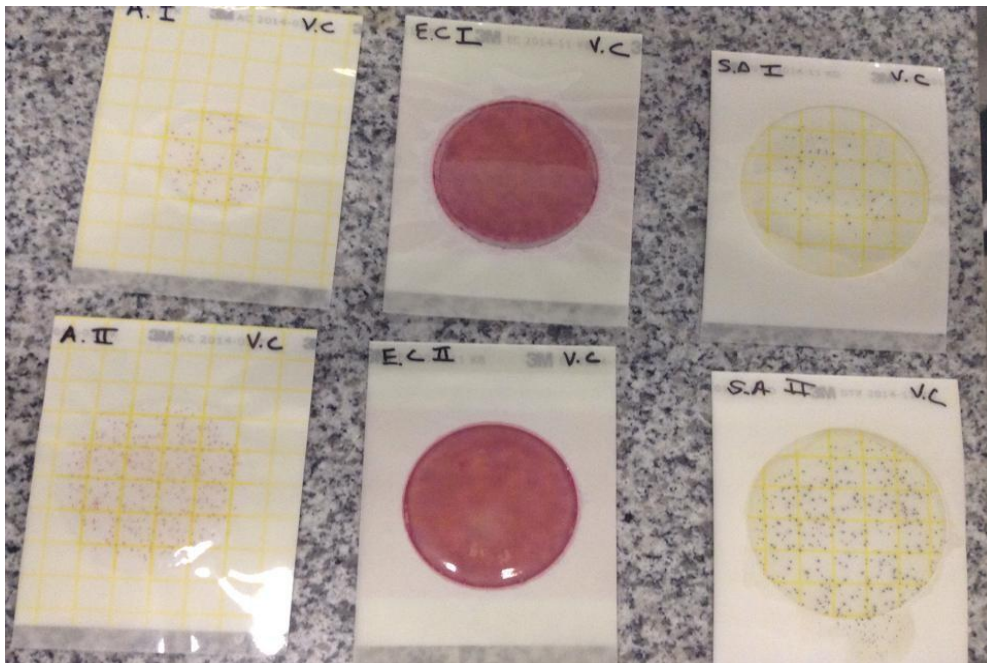
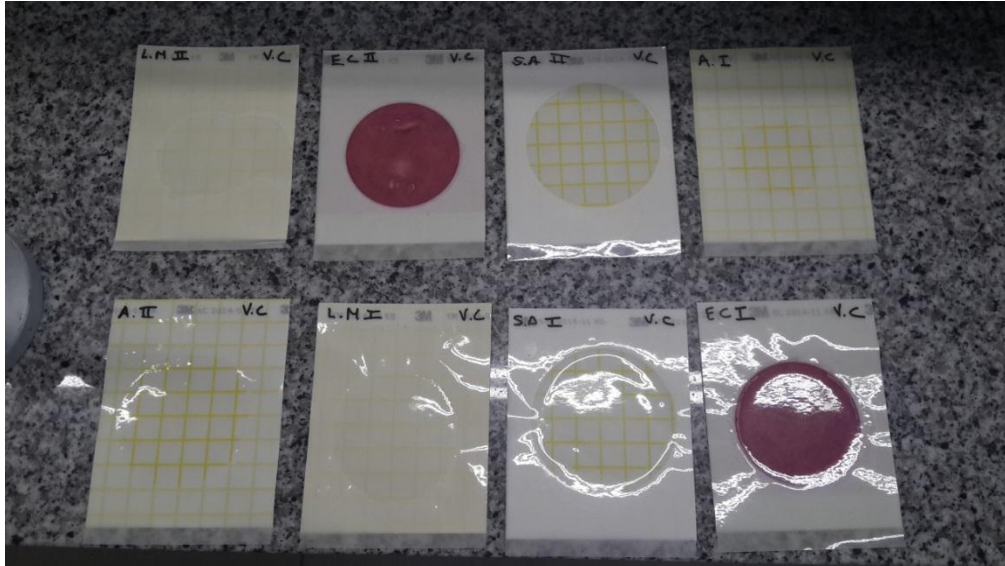


9) Envasado



Análisis Microbiológicos

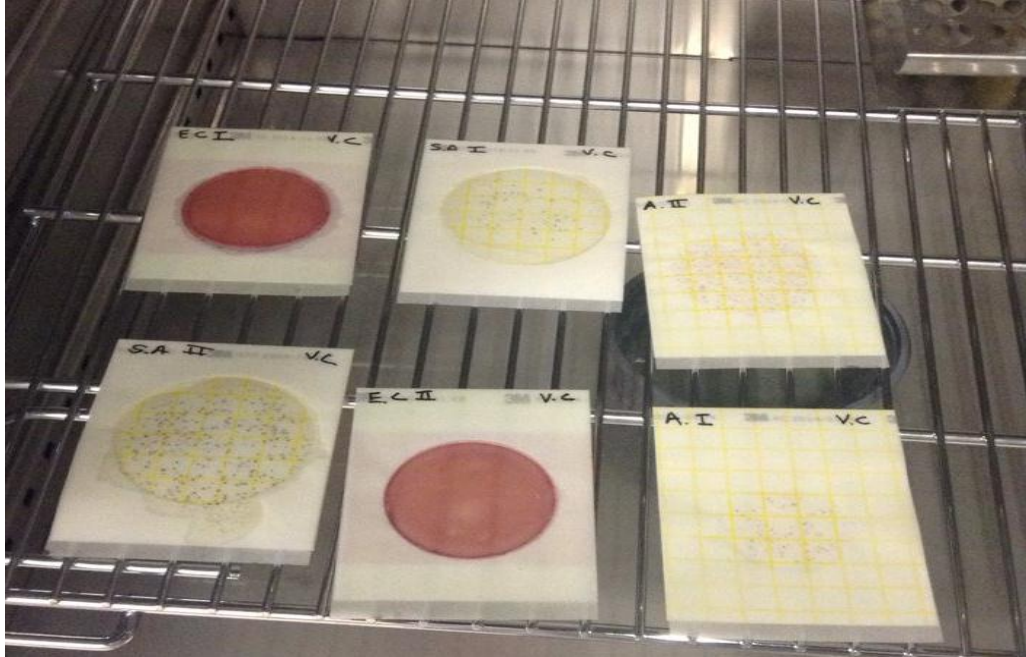
- 1) Pruebas microbiológicas de coliformes, aerobios y staphylococos; levaduras y mohos



2) Resultados Microbiológicos

Fecha de Elaboración: 1 de Abril del 2014

Mediante los siguientes análisis microbiológicos de los productos, se obtuvo los siguientes resultados:



Colonias de Coliformes presentes en:

Muestra Puré de Papa: sin presencia de colonias.

Muestra Harina de Papa: sin presencia de colonias.

Colonias de Aerobios Totales presentes en:

Muestra Puré de Papa: 60 colonias

Muestra Harina de Papa: 56 colonias estimado

Colonias de Staphylococo presentes en:

Muestra Puré de Papa: 61 colonias

Muestra Harina de Papa: 56 colonias estimado

Colonias de Levaduras y Mohos presentes en:

Muestra Puré de Papa: Sin presencia de colonias

Muestra Harina de Papa: Sin presencias de colonias

Análisis Bromatológicos

PARAMÉTROS	UNIDADES	RESULTADOS	METODO DE ENSAYO
CENIZAS	%	0.3	PEE-LASSA-FW-10c AOAC 923.03
GRASA	%	0.9	PEE-LASSA-FW-10b AOAC 920.85
HUMEDAD	%	16.3	PEE-LASSA-FQ-10
PROTEÍNA	%	0.8	AOAC 920.87

Normas INEN

1. INEN 530 HARINA DE TRIGO: ENSAYO DE PANIFICACIÓN
2. INEN 521 HARINAS DE ORIGEN VEGETAL: DETERMINACIÓN DE LA ACIDEZ TITULABLE
3. INEN 518 HARINA DE ORIGEN VEGETAL: DETERMINACIÓN DE LA PÉRDIDA POR CALENTAMIENTO
4. INEN 520 HARINAS DE ORIGEN VEGETAL: DETERMINACIÓN DE LA CENIZA
5. INEN 519 HARINAS DE ORIGEN VEGETAL: DETERMINACIÓN DE LA PROTEINA
6. INEN 522 HARINAS DE ORIGEN VEGETAL: DETERMINACIÓN DE LA FIBRA CRUDA
7. INEN 523 HARINAS DE ORIGEN VEGETAL: DETERMINACIÓN DE GRASA
8. INEN 617 HARINAS DE ORIGEN VEGETAL: MUESTREO
9. INEN 526 HARINAS DE ORIGEN VEGETAL: DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE ION HIDROGENADO
10. INEN 527 HARINAS DE ORIGEN VEGETAL: DETERMINACIÓN DE LAS CENIZAS INSOLUBLES EN ACIDO
11. INEN 525 DETERMINACIÓN DEL BROMATO DE POTASIO EN HARINAS BLANQUEADAS Y EN HARINAS INTEGRAL (MÉTODO CUALITAVO Y CUANTITATIVO) (INEN, 2014)
12. INEN 616

Codex Alimentarius

1. Norma del codex para harina de trigo:

➤ CODEX STAN 152-1985

➤ CODEX STAN 155-1985

2. Norma de Buenas Prácticas de Manufactura

NORMA DEL CODEX PARA LA HARINA DE TRIGO

CODEX STAN 152-1985

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

- 1.1 La presente Norma se aplica a la harina de trigo para el consumo humano, elaborada con trigo común, *Triticum aestivum* L. o con trigo ramificado, *Triticum compactum* Host., o una mezcla de los mismos, que ha sido preenvasada y está lista para la venta al consumidor o está destinada para utilizarla en la elaboración de otros productos alimenticios.
- 1.2 No se aplica:
- a ningún producto elaborado con trigo duro, *Triticum durum* Desf., solamente o en combinación con otros trigos;
 - a la harina integral, a la harina o sémola de trigo entero, a la harina fina de trigo común *Triticum aestivum* L., o trigo ramificado *Triticum compactum* Host., o una mezcla de los mismos;
 - a la harina de trigo destinada a utilizarse como aditivo en la elaboración de la cerveza o para la elaboración del almidón y/o el gluten;
 - a la harina de trigo destinada a la industria no alimentaria;
 - a las harinas cuyo contenido de proteínas se haya reducido o a las que, después del proceso de molienda, hayan sido sometidas a un tratamiento especial que no sea el de secado o blanqueado, y/o a las cuales se les hayan agregado otros ingredientes distintos de los mencionados en las secciones 3.2.2 y 4.

2. DESCRIPCIÓN

2.1 Definición del producto

Por harina de trigo se entiende el producto elaborado con granos de trigo común, *Triticum aestivum* L., o trigo ramificado, *Triticum compactum* Host., o combinaciones de ellos por medio de procedimientos de trituración o molienda en los que se separa parte del salvado y del germen, y el resto se muele hasta darle un grado adecuado de finura.

3. COMPOSICIÓN ESENCIAL Y FACTORES DE CALIDAD

3.1 Factores de calidad – generales

- 3.1.1 La harina de trigo, así como todos los ingredientes que se agreguen, deberán ser inocuos y apropiados para el consumo humano.
- 3.1.2 La harina de trigo deberá estar exenta de sabores y olores extraños y de insectos vivos.
- 3.1.3 La harina de trigo deberá estar exenta de suciedad (impurezas de origen animal, incluidos insectos muertos), en cantidades que puedan representar un peligro para la salud humana.

3.2 Factores de calidad – específicos

3.2.1 Contenido de humedad 15,5 % m/m máximo

Para determinados destinos, por razones de clima, duración del transporte y almacenamiento, deberían requerirse límites de humedad más bajos. Se pide a los gobiernos que acepten esta Norma que indiquen y justifiquen los requisitos vigentes en su país.

3.2.2 Ingredientes facultativos

Los siguientes ingredientes pueden agregarse a la harina de trigo en las cantidades necesarias para fines tecnológicos:

- productos malteados con actividad enzimática, fabricado con trigo, centeno o cebada;
- gluten vital de trigo;
- harina de soja y harina de leguminosas.

4. ADITIVOS ALIMENTARIOS

4.1 Enzimas		Nivel máximo en el producto terminado
4.1.1	Amilasa fúngica de <i>Aspergillus niger</i>	BPF
4.1.2	Amilasa fúngica de <i>Aspergillus oryzae</i>	BPF
4.1.3	Enzima proteolítica de <i>Bacillus subtilis</i>	BPF
4.1.4	Enzima proteolítica de <i>Aspergillus oryzae</i>	BPF
4.2 Agentes para el tratamiento de las harinas		Nivel máximo en el producto terminado
4.2.1	Ácido ascórbico L. y sus sales de sodio y potasio	300 mg/kg
4.2.2	Hidrocloreto de L.-cisteína	90 mg/kg
4.2.3	Dióxido de azufre (en harinas utilizadas únicamente para la fabricación de bizcochos y pastas)	200 mg/kg
4.2.4	Fosfato monocalcico	2 500 mg/kg
4.2.5	Lecitina	2 000 mg/kg
4.2.6	Cloro en tortas de alto porcentaje	2 500 mg/kg
4.2.7	Dióxido de cloro para productos de panadería crecidos con levadura	30 mg/kg
4.2.8	Peróxido benzoílico	60 mg/kg
4.2.9	Azodicarbonamida para pan con levadura	45 mg/kg

5. CONTAMINANTES

5.1 Metales pesados

La Harina de trigo deberá estar exenta de metales pesados en cantidades que puedan representar un peligro para la salud humana.

5.2 Residuos de plaguicidas

La harina de trigo se deberá ajustar a los límites máximos para residuos establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius para este producto.

5.3 Micotoxinas

La harina de trigo deberá ajustarse a los límites máximos para micotoxinas establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius para este producto.

6. HIGIENE

- 6.1 Se recomienda que el producto regulado por las disposiciones de esta Norma se prepare y manipule de conformidad con las secciones apropiadas del *Código Internacional de Prácticas Recomendado – Principios Generales de Higiene de los Alimentos* (CAC/RCP 1-1969) y otros códigos de prácticas recomendados por la Comisión del Codex Alimentarius que sean pertinentes para este producto.
- 6.2 En la medida de lo posible, con arreglo a las buenas prácticas de fabricación, el producto estará exento de materias objetables.
- 6.3 Cuando se analice mediante métodos apropiados de muestreo y análisis, el producto:
- deberá estar exento de microorganismos en cantidades que puedan representar un peligro para la salud;
 - deberá estar exento de parásitos que puedan representar un peligro para la salud; y

- no deberá contener ninguna sustancia procedente de microorganismos en cantidades que puedan representar un peligro para la salud.

7. ENVASADO

- 7.1 La harina de trigo deberá envasarse en recipientes que salvaguarden las cualidades higiénicas, nutritivas, tecnológicas y organolépticas del producto.
- 7.2 Los recipientes, incluido el material de envasado, deberán estar fabricados con sustancias que sean inocuas y adecuadas para el uso al que se destinan. No deberán transmitir al producto ninguna sustancia tóxica ni olores o sabores desagradables.
- 7.3 Cuando el producto se envase en sacos, éstos deberán estar limpios, ser resistentes, y estar bien cosidos o sellados.

8. ETIQUETADO

Además de los requisitos de la *Norma General del Codex para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados* (CODEX STAN 1-1985) deberán aplicarse las siguientes disposiciones específicas:

8.1 Nombre del producto

- 8.1.1 El nombre del producto que deberá aparecer en la etiqueta será "harina de trigo".

8.2 Etiquetado de envases no destinados a la venta al por menor

La información relativa a los envases no destinados a la venta al por menor deberá figurar en el envase o en los documentos que lo acompañan, salvo que el nombre del producto, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante o envasador deberán aparecer en el envase. No obstante, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante o envasador podrán ser sustituidos por una marca de identificación, siempre que tal marca sea claramente identificable con los documentos que acompañen al envase.

9. MÉTODOS DE ANÁLISIS Y MUESTREO

Véase textos relevantes del Codex sobre métodos de análisis y muestreo.

APÉNDICE

En los casos en que figure más de un límite de factor y/o método de análisis se recomienda encarecidamente a los usuarios que especifiquen el límite y método de análisis apropiados.

Factor/Descripción	Límite	Método de análisis
CENIZA	A gusto del comprador	AOAC 923.03 ISO 2171:1980 Método ICC No. 104/1 (1990)
ACIDEZ DE LA GRASA	Máx. 70 mg por 100 g de harina respecto a la materia seca expresada como ácido sulfúrico - o - Se necesitará no más de 50 mg de hidróxido de potasio para neutralizar los ácidos grasos libres en 100 gramos de harina, respecto a la materia seca	Método ISO 7305 (1986) - o - AOAC 939.05
PROTEÍNA (N x 5,7)	Mín. 7,0 % referido al peso del producto seco	ICC 105/1 - Método de determinación de la proteína bruta en cereales y productos a base de cereales para alimentos de consumo humano y piensos, utilizando catalizador de selenio/cobre (Método del Tipo I) - o - ISO 1871:1975
SUSTANCIAS NUTRITIVAS ■ vitaminas ■ minerales ■ aminoácidos	De conformidad con la legislación del país en que se vende el producto	No se ha definido ningún método
TAMAÑO DE LAS PARTÍCULAS (GRANULOSIDAD)	El 98 % o más de la harina deberá pasar a través de un tamiz (No. 70) de 212 micras	AOAC 965.22

NORMA DEL CODEX PARA LA HARINA Y LA SÉMOLA DE MAÍZ SIN GERME

CODEX STAN 155-1985

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

- 1.1 La presente Norma se aplica a la harina y sémola de maíz sin germen destinadas al consumo humano directo, obtenidas de la molienda de granos de maíz común, *Zea mays* L.
- 1.2 Esta Norma no se aplica a la harina de maíz entero, a las harinas finas de maíz, a la sémola de cocción rápida, a la sémola de maíz molido, a las harinas de maíz que no necesitan levadura, a las harinas de maíz enriquecido, a la sémola de maíz enriquecido, a las harinas de maíz tamizado, a los copos de maíz y a los productos de maíz obtenidos mediante proceso alcalino.
- 1.3 Esta Norma no se aplica a las harinas de maíz que se añaden en la preparación de la cerveza, ni a las harinas de maíz utilizadas para fabricar almidón y para otros usos industriales, ni a las harinas de maíz para la fabricación de piensos.

2. DESCRIPCIÓN

- 2.1 La **harina de maíz sin germen** es el alimento que se obtiene de los granos de maíz, *Zea mays* L., totalmente maduros, sanos, sin germen, exentos de impurezas, moho, semillas de malas hierbas y otros cereales mediante un proceso de molienda durante el cual se pulveriza el grano hasta que alcance un grado apropiado de finura y se le quita el salvado y el germen. Durante esa elaboración es posible que se separen partículas gruesas de los granos de maíz molidos, y vuelvan a molerse para mezclarlas con la materia de la que fueron separadas.
- 2.2 La **sémola de maíz sin germen** es el alimento que se obtiene de los granos de maíz, *Zea mays* L., totalmente maduros, sanos, sin germen, exentos de impurezas, moho, semillas de malas hierbas y otros cereales mediante un proceso de molienda durante el cual se pulveriza el grano hasta que alcance un grado apropiado de finura y se le quita casi completamente el salvado y el germen.

3. COMPOSICIÓN ESENCIAL Y FACTORES DE CALIDAD

3.1 Factores de calidad – generales

- 3.1.1 La harina y sémola de maíz sin germen deberán ser inocuas y apropiadas para el consumo humano.
- 3.1.2 La harina y sémola de maíz sin germen deberán estar exentas de sabores y olores extraños y de insectos vivos.
- 3.1.3 La harina y sémola de maíz sin germen deberán estar exentas de suciedad (impurezas de origen animal, incluidos insectos muertos) en cantidades que puedan representar un peligro para la salud humana.

3.2 Factores de calidad – específicos

- 3.2.1 **Contenido de humedad** 15,0 % m/m máximo
Para determinados destinos, por razones de clima, duración del transporte y almacenamiento, deberían requerirse límites de humedad más bajos. Se pide a los gobiernos que acepten esta Norma que indiquen y justifiquen los requisitos vigentes en su país.

4. CONTAMINANTES

4.1 Metales pesados

La harina y sémola de maíz sin germen deberán estar exentas de metales pesados en cantidades que puedan representar un peligro para la salud humana.

4.2 Residuos de plaguicidas

La harina y sémola de maíz sin germen deberán ajustarse a los límites máximos para residuos establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius para este producto.

4.3 Micotoxinas

La harina y sémola de maíz sin germen deberán ajustarse a los límites máximos para micotoxinas establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius para este producto.

5. HIGIENE

- 5.1 Se recomienda que el producto regulado por las disposiciones de esta Norma se prepare y manipule de conformidad con las secciones apropiadas del *Código Internacional de Prácticas Recomendado – Principios Generales de Higiene de los Alimentos* (CAC/RCP 1-1969), y otros códigos de prácticas recomendados por la Comisión del Codex Alimentarius que sean pertinentes para este producto.
- 5.2 En la medida de lo posible, con arreglo a las buenas prácticas de fabricación, el producto estará exento de materias objetables.
- 5.3 Cuando se analice mediante métodos apropiados de muestreo y análisis, el producto:
- deberá estar exento de microorganismos en cantidades que puedan representar un peligro para la salud;
 - deberá estar exento de parásitos que puedan representar un peligro para la salud; y
 - no deberá contener ninguna sustancia procedente de microorganismos en cantidades que puedan representar un peligro para la salud.

6. ENVASADO

- 6.1 La harina y sémola de maíz sin germen deberán envasarse en recipientes que salvaguarden las cualidades higiénicas, nutritivas, tecnológicas y organolépticas del producto.
- 6.2 Los recipientes, incluido el material de envasado, deberán estar fabricados con sustancias que sean inocuas y adecuadas para el uso al que se destinan. No deberán transmitir al producto ninguna sustancia tóxica ni olores o sabores desagradables.
- 6.3 Cuando el producto se envase en sacos, éstos deberán estar limpios, ser resistentes, y estar bien cosidos o sellados.

7. ETIQUETADO

Además de los requisitos de la *Norma General del Codex para el Etiquetado de Alimentos Preenvasados* (CODEX STAN 1-1985) deberán aplicarse las siguientes disposiciones específicas:

7.1 Nombre del producto

- 7.1.1 El nombre del producto que deberá aparecer en la etiqueta será “harina de maíz sin germen” ó “sémola de maíz sin germen”.

7.2 Etiquetado de envases no destinados a la venta al por menor

La información relativa a los envases no destinados a la venta al por menor deberá figurar en el envase o en los documentos que lo acompañen, salvo que el nombre del producto, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante o envasador deberán aparecer en el envase. No obstante, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante o envasador podrán ser sustituidos por una marca de identificación, siempre que tal marca sea claramente identificable con los documentos que acompañen al envase.

8. MÉTODOS DE ANÁLISIS Y MUESTREO

Véase textos relevantes del Codex sobre métodos de análisis y muestreo.

APÉNDICE

En los casos en que figure más de un límite de factor y/o método de análisis se recomienda encarecidamente a los usuarios que especifiquen el límite y método de análisis apropiados.

Factor/Description	Limited	Meted de analysis
CENIZA	Máx.: 1,0 % referido al peso en seco	AOAC 923.03 ISO 2171:1980 Método ICC No. 104/1 (1990)
PROTEÍNA (N x 6,25)	Mín.: 7,0 % referido al peso en seco	Método ICC 105/1 para determinación de la proteína cruda en cereales y productos a base de cereales para alimentos y piensos (Tipo I) -Catalizador selenio/cobre - o - ISO 1871:1975
GRASA NO REFINADA	Máx.: 2,25 % referido al peso en seco	AOAC 945.38F; 920.39C ISO 5986:1983
GRANULOSIDAD		
■ harina de maíz sin germen	El 95 % o más deberá pasar por un tamiz de 0,85 mm; - y - El 45 % o más deberá pasar por un tamiz de 0,71 mm; - y - El 25 % o menos deberá pasar por un tamiz de 0,210 mm	AOAC 965.22 (Método del Tipo I con especificaciones de tamizado como en los tamices de ensayo ISO 3310/1-1982)
■ sémola de maíz sin germen	El 95 % o más deberá pasar por un tamiz de 2,00 mm; - y - El 20 % o menos deberá pasar por un tamiz de 0,71 mm	AOAC 965.22 (Método del Tipo I con especificaciones de tamizado como en los tamices de ensayo ISO 3310/1-1982)

Imágenes de la elaboración de pan de papa (análisis estadístico para vida útil de subproducto a base de harina de papa)

PAN DE PAPA: 50% HARINA DE PAPA Y 50% HARINA DE TRIGO



PAN DE PAPA: 30% HARINA DE PAPA Y 70% HARINA DE TRIGO

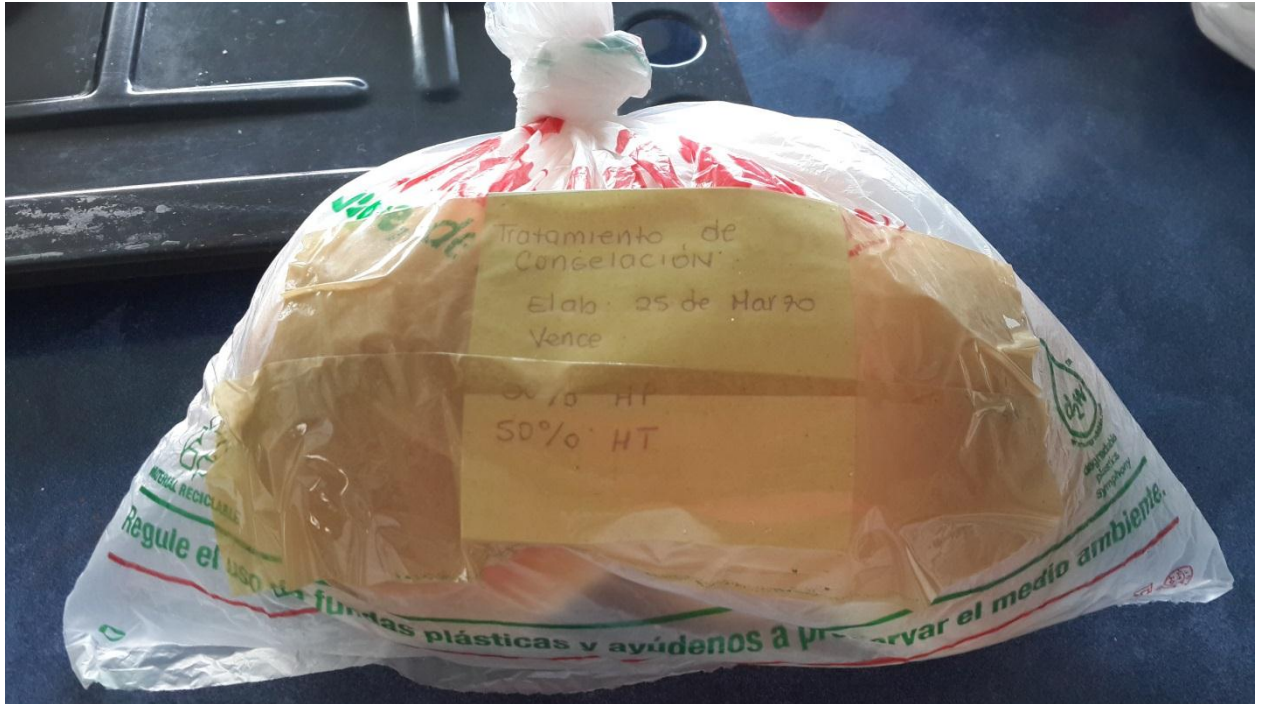


Elaboración de los diferentes tratamientos para perdurar la vida útil del producto: pan de papa

TRATAMIENTO DE CONGELACIÓN:

50% HARINA DE PAPA

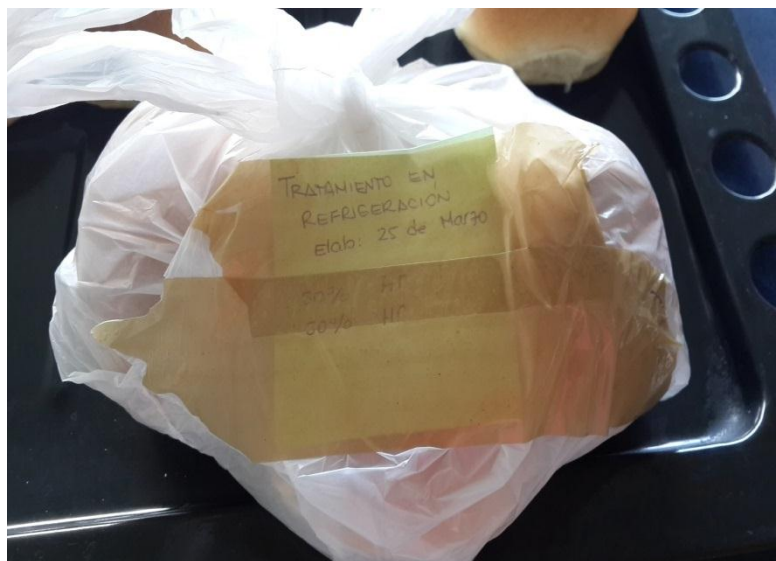
50% HARINA DE TRIGO



TRATAMIENTO EN REFRIGERACIÓN:

50% HARINA DE PAPA

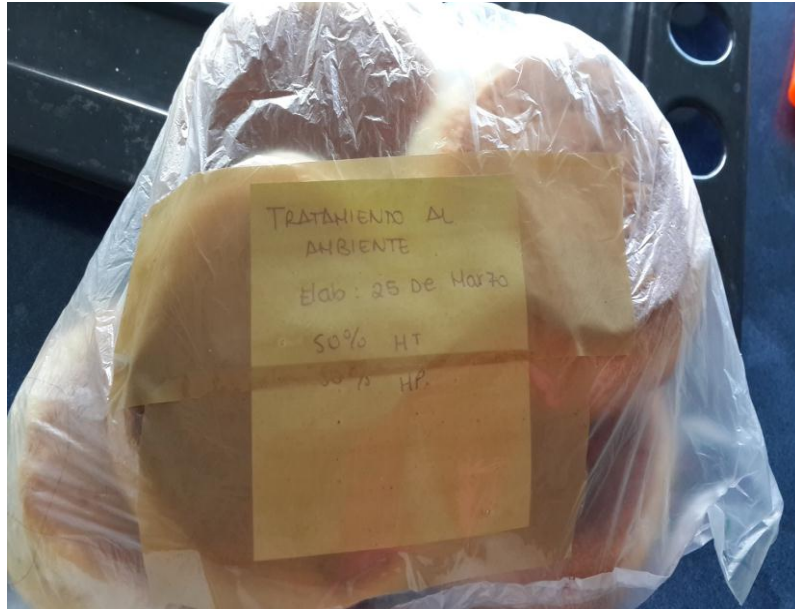
50% HARINA DE TRIGO



TRATAMIENTO EN AMBIENTE:

50% HARINA DE PAPA

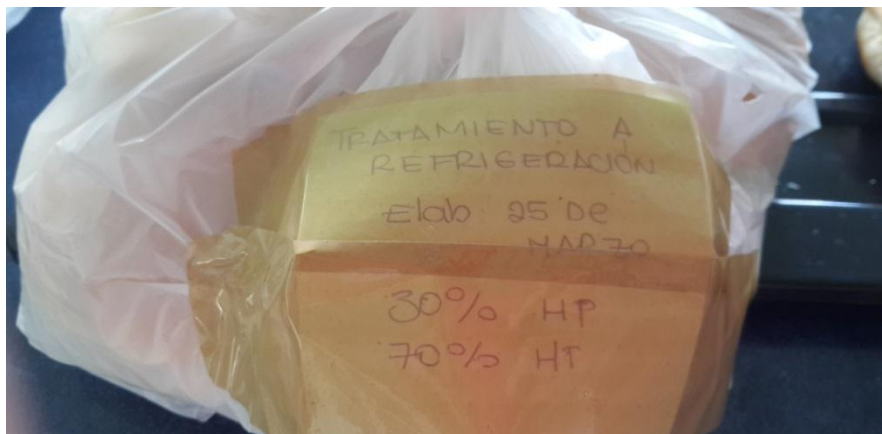
50% HARINA DE TRIGO



TRATAMIENTO DE CONGELACIÓN:

30% HARINA DE PAPA

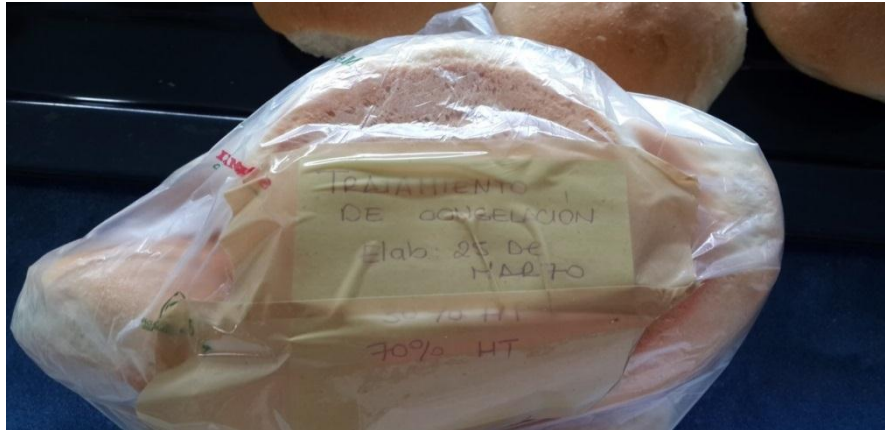
70% HARINA DE TRIGO



TRATAMIENTO EN REFRIGERACIÓN:

30% HARINA DE PAPA

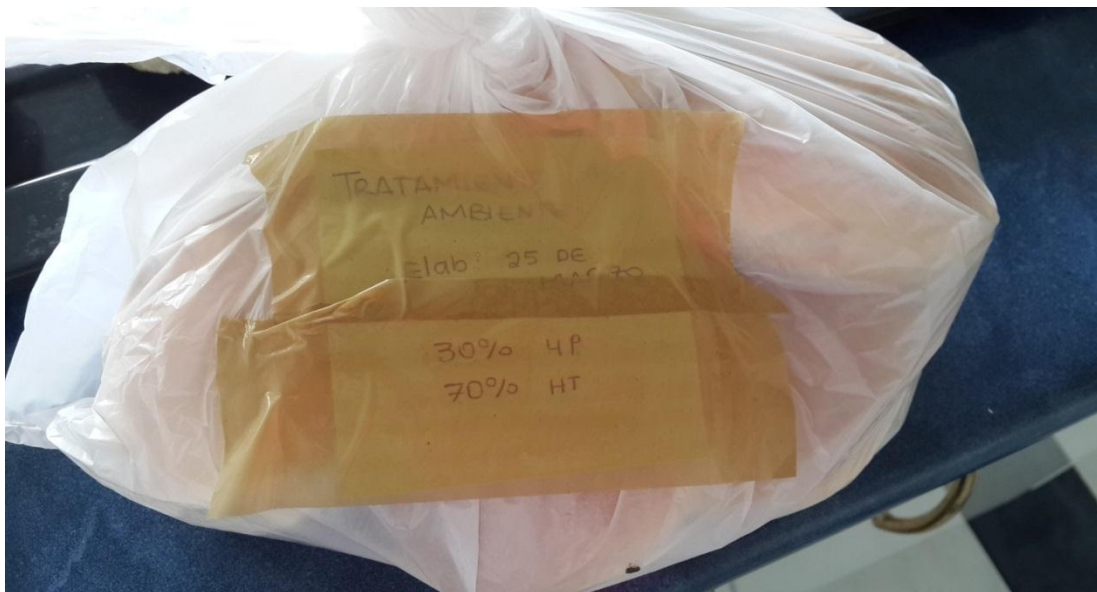
70% HARINA DE TRIGO



TRATAMIENTO EN AMBIENTE:

30% HARINA DE PAPA

70% HARINA DE TRIGO



MAQUINARIAS PARA ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS:

- DESECADOR INFRARROJO



- BALANZA



- EQUIPO KENDAL



- TITULACIÓN ELECTRÓNICO DE ACIDEZ TOTAL



- MUFLA

