



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

**DISEÑO DE PLANTA Y ELABORACIÓN DE DULCE DE GUINEO PARA SU
COMERCIALIZACIÓN EN LA PROVINCIA DE PICHINCHA CANTÓN QUITO.**

Trabajo de titulación presentado en conformidad a los requisitos establecidos
para optar por el título de Ingeniero Agroindustrial y de Alimentos.

Profesor Guía:

Ing. Ángel Villablanca Luoni, M.Sc.

Autor:

CARLOS CORTÉS DELGADO

Año

2011

Declaración del Profesor Guía

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

Angel Villablanca Luoni
Ing. Comercial (Esp. Industrial)
C.I. 1303536039

Declaración de Autoría del Estudiante

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Carlos Cortés Delgado

C.I. 171666552-4

DEDICATORIA

A mis padres, hermanos y novia, que en todo momento han estado conmigo apoyándome, motivándome y creyendo en todos mis proyectos de vida.

RESUMEN

Con base en la realidad del Ecuador, un país productor de banano, nació la idea de producir el dulce de guineo debido a que se trata de una fruta muy conocida en el mundo y además porque posee un buen sabor y un alto valor nutritivo.

El presente proyecto tiene como objeto el desarrollo de un dulce de guineo mediante procesos que busquen mejorar e innovar la producción del mismo y de cierta forma lograr industrializar el banano, otorgando al mismo un valor adicional parecido al de la mermelada y que así permita establecer a la empresa en primera instancia a nivel local y luego proyectarse a nivel internacional.

Para la ejecución del presente proyecto fue necesario realizar varias pruebas de formulación hasta obtener la más adecuada. Fue necesario además realizar varios estudios como el análisis de mercado que permitió conocer la aceptación del producto dentro del cantón Quito, también se realizó un análisis financiero donde se pudo concluir que el proyecto sería rentable, gracias a los indicadores financieros como son la TIR y el VAN.

De acuerdo a los resultados obtenidos en los diferentes estudios presentados en el proyecto, como el estudio técnico, de mercado y financiero, se concluye que el proyecto es rentable y viable.

ABSTRACT

We all know that Ecuador is the most important producer of bananas around the world, also bananas are well-known fruits in all countries and not only because of its good flavor, also because of its nutritional value, so based in that facts it born the idea of producing banana sweet.

This project aims at the development of fresh bananas in a process that seeks to improve and to innovate the production of it, and somehow managed to industrialize the banana, giving it an additional value similar to the jam and thus allow settling first in our local market and then try to settle in the international market.

For the realization of this project was necessary to perform several tests of formulation to obtain the most appropriate product. Several studies were necessary, such as market analysis that allowed knowing the product acceptance in Quito. In order to conclude that the project would be profitable, it was necessary to perform financial analysis, including financial indicators such us IRR (Internal Rate of Return) an NPV (Net Present Value).

According to all results obtained from the different analysis presented in this project, allowed to conclude that this project would be profitable and viable.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	3
CAPITULO I. MARCO TEÓRICO	4
1.1. BANANO	4
1.1.1. Historia del banano	4
1.1.2. Generalidades	4
1.1.3. Requerimientos edafoclimáticos	6
1.2. NARANJA	7
1.2.1. Historia de la naranja	7
1.2.2. Generalidades	8
1.2.3. Requerimientos edafoclimáticos	10
1.3. PANELA.....	10
1.4. PARDEAMIENTO ENZIMÁTICO.....	12
CAPITULO II. ESTUDIO DE MERCADO.....	15
3.1. CARACTERIZACIÓN DEL PRODUCTO	15
3.2. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	16
3.2.1. Población del área de influencia del proyecto	16
3.3. ACEPTACION DEL PRODUCTO EN EL MERCADO	17
3.4. DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA.....	18
3.4.1. Banano	18
3.4.2. Panela.....	20

3.4.3. Naranja	20
3.5. REALIZACION Y RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS...	22
3.5.1. Tamaño de la muestra	22
3.5.2. Diseño del cuestionario	22
3.5.3. Resultados de la encuesta realizada	23
3.6. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA ESPERADA	32
3.7. POSIBLE OFERTA DE PRODUCTOS SIMILARES.....	34
3.8. ESTIMACIÓN DE LA OFERTA.....	36
3.9. CANALES DE COMERCIALIZACIÓN	36
3.9.1. Métodos Promocionales	36
3.9.1.1. Publicidad.....	36
3.9.1.2. Promoción de ventas.....	37
3.10. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA INSATISFECHA.....	37
3.11. DETERMINACIÓN DEL PRECIO ACEPTABLE EN EL MERCADO.....	37
3.12. ANALISIS FODA	37
3.12.1. Fortalezas	38
3.12.2. Debilidades	38
3.12.3. Oportunidades.....	38
3.12.4. Amenazas	39
CAPITULO III. ESTUDIO TÉCNICO	40
3.1. TAMAÑO DEL PROYECTO.....	40
3.1.1. Factores que determinan el tamaño del proyecto	40
3.1.2. Capacidad de producción.....	41

3.2. LOCALIZACIÓN.....	43
3.3. LEVANTAMIENTO DE PROCESOS.....	45
3.3.1. Descripción del proceso de producción	47
3.3.1.1. Recepción de materia prima	47
3.3.1.2. Lavado y pelado.....	48
3.3.1.3. Pesado.....	48
3.3.1.4. Elaboración de jarabe de panela y puré de guineo	49
3.3.1.4.1. Jarabe de panela	49
3.3.1.4.2. Puré de guineo	50
3.3.1.5. Mezclado	51
3.3.1.6. Concentrado	51
3.3.1.7. Enfriado	52
3.3.1.8. Envasado	53
3.3.1.9. Etiquetado	53
3.3.1.10. Almacenado.....	53
3.4. DESCRIPCION DE MAQUINARIA UTILIZADA.....	54
3.4.1. Marmita doble camisa con agitador.....	54
3.4.2. Licuadora industrial basculante de 25 l.....	55
3.4.3. Exprimidor industrial de naranja.....	55
3.4.4. Caldero	56
3.5. DISEÑO DE PRODUCTO.....	56
3.5.1. Formulación y balance de masa.....	56
3.5.2. Análisis del producto	64
3.5.2.1. Determinación de la vida útil	64

3.5.2.2. Información nutricional del dulce de guineo	65
4.5.3. Etiqueta y logo	66
3.6. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	67
3.6.1. Diseño experimental para el control del pardeamiento en la elaboración de puré de guineo	67
3.6.1.1. Definición del problema	67
3.6.1.2. Elección de la variable respuesta	67
3.6.1.3. Determinación de factores a investigarse	68
3.6.1.4. Selección del diseño experimental	68
3.6.1.5. Diseño y resultados del experimento	69
3.6.1.6. Verificación de los supuestos del modelo	73
3.6.1.6.1. Varianza constante	74
3.6.1.6.2. Verificación de normalidad	75
3.6.1.6.3. Verificación de independencia	78
3.6.1.7. Conclusiones del diseño experimental	79
3.7. DISEÑO DE PLANTA.....	81
3.7.1. Distribución de áreas	81
3.7.1.1. Área de almacenamiento de materias primas.....	81
3.7.1.2. Área de almacenamiento de envases y aditivos	81
3.7.1.3. Área de procesamiento	82
3.7.1.4. Área de almacenamiento del producto terminado	82
3.7.1.5. Área de sanitización	82
3.7.1.6. Área administrativa	82
3.7.1.7. Área de limpieza	83
3.7.1.8. Área de baños	83

3.7.2. Análisis relacional de áreas.....	83
3.7.3. Dimensionamiento de máquinas.....	83
3.7.4. Planos de la planta procesadora de dulce de guineo	84
3.7.5. Manuales de procedimiento	84
3.7.5.1. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).....	84
3.7.5.1.1. Higiene personal	84
3.7.5.1.2. Instalaciones	86
3.7.5.1.3. Equipos y utensilios	89
3.7.5.1.4. Producción y procesamiento	90
3.7.5.2. Manual de procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES).....	91
CAPITULO IV. ESTUDIO FINANCIERO	107
4.1. INVERSIÓN FIJA.....	108
4.2. COSTOS FIJOS.....	112
4.3. COSTOS VARIABLES.....	113
4.4. INVERSIÓN EN CAPITAL DE TRABAJO.....	114
4.5. DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO	115
4.6. AMORTIZACIÓN DEL PRÉSTAMO.....	116
4.7. FLUJO DE CAJA.....	117
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	118
5.1. CONCLUSIONES.....	118
5.2. RECOMENDACIONES	120
ANEXOS	125

ÍNDICE DE TABLAS

CAPITULO I. MARCO TEÓRICO4

Tabla 1.1 Composición nutricional del banano 5

Tabla 1.2 Principales productores de naranja en el mundo 8

Tabla 1.3 Composición nutricional de la naranja 9

CAPITULO II. ESTUDIO DE MERCADO..... 15

Tabla 2.1. Población del cantón Quito 16

Tabla 2.2. Producción de banano por regiones 18

Tabla 2.3 Producción de banano por provincias..... 19

Tabla 2.4. Superficie, producción y ventas de la naranja por regiones ...20

Tabla 2.5 Superficie, producción y ventas de la naranja por provincias ..21

Tabla 2.6 Rangos de edad de las personas encuestadas23

Tabla 2.7 Género de las personas encuestadas24

Tabla 2.8 Género de las personas encuestadas24

Tabla 2.9 Mermeladas de consumo en Quito25

Tabla 2.10 Dulces de leche de consumo en Quito26

Tabla 2.11 Conocimiento del dulce de guineo27

Tabla 2.12 Precios a pagar por 300 g de dulce de guineo28

Tabla 2.13 Consumo de frascos de dulce de guineo por cada compra ...29

Tabla 2.14 Frecuencia de compra del dulce de guineo30

Tabla 2.15 Lugar de adquisición del producto31

Tabla 2.16 Medios de promoción del producto31

Tabla 2.17 Población de Quito por edad32

Tabla 2.18 Proyección de la demanda esperada34

Tabla 2.19 Principales mermeladas en el mercado35

Tabla 2.20 Principales dulces de leche en el mercado35

CAPITULO III. ESTUDIO TÉCNICO 40

Tabla 3.1. Número de unidades y kilogramos a producirse	41
Tabla 3.2 Componentes del dulce de guineo	42
Tabla 3.3 Rendimientos de banano y naranja	42
Tabla 3.4 Planificación de requerimientos de materia	43
Tabla 3.5 Localización de la planta	44
Tabla 3.6 Prueba de formulación del dulce de guineo #1	57
Tabla 3.7 Resultados de la formulación # 1	58
Tabla 3.8 Prueba de formulación del dulce de guineo # 2	59
Tabla 3.9 Resultados de la formulación # 2	60
Tabla 3.10 Prueba de formulación del dulce de guineo #3	61
Tabla 3.11 Resultados de la formulación # 3	62
<u>Tabla 3.12 RESULTADOS DE ESTABILIDAD DEL DULCE DE GUINEO</u>	<u>64</u>
<u>Tabla 3.13 INFORMACIÓN NUTRICIONAL</u>	<u>65</u>
Tabla 3.14 Factores y niveles del diseño experimental	69
Tabla 3.15 Diseño del experimento	71
Tabla 3.16 Orden de obtención del color de las muestras	71
Tabla 3.17 Datos del experimento	72
Tabla 3.18 Errores de los datos	72
Tabla 3.19 Contrastes, efectos y suma de cuadrados	72
Tabla 3.20 Análisis de la varianza (ANOVA)	73
Tabla 3.21 Datos de residuos en papel normal y papel ordinario	75
Tabla 3.22 Datos para verificación de normalidad	77
Tabla 3.23 Datos para verificación de independencia	78
Tabla 3.24 Dimensiones de la maquinaria	83
Tabla 3.25 Maquinaria para limpieza diaria	92

CAPITULO IV. ESTUDIO FINANCIERO 107

Tabla 4.1 Datos generales	107
Tabla 4.2 Presupuesto para proyecto	108
Tabla 4.3 Resumen de inversiones	109

Tabla 4.4	Financiamiento para la inversión fija del proyecto	109
Tabla 4.5	Depreciación del activo fijo	110
Tabla 4.6	Reinversiones del activo fijo	111
Tabla 4.7.	Mano de obra	112
Tabla 4.8.	Resumen de costos fijos mensuales y anuales	113
Tabla 4.9.	Resumen de los costos variables mensuales y anuales	114
Tabla 4.10.	Capital de trabajo	114
Tabla 4.11.	Punto de equilibrio	115
Tabla 4.12.	Datos generales del préstamo	116
Tabla 4.13.	Resumen de la amortización del préstamo	116
Tabla 4.14.	Flujo de caja	117
Tabla 4.15.	Valor actual neto y tasa interna de retorno	117

ÍNDICE DE GRÁFICOS

CAPITULO I. MARCO TEÓRICO	4
Gráfico 1.1 Efecto del pH en la actividad enzimática	13
CAPITULO II. ESTUDIO DE MERCADO.....	15
Gráfico 2.1 Aceptación del producto	17
Gráfico 2.2 Edad de la población encuestada.....	23
Gráfico 2.3. Género de la población encuestada	24
Gráfico 2.4. Consumo de producto competencia	25
Gráfico 2.5 Mermeladas de consumo en Quito.....	26
Gráfico 2.6 Dulces de leche de consumo en Quito	27
Gráfico 2.7 Conocimiento del dulce de guineo	27
Gráfico 2.8. Precio a pagar por un envase de 300 g	28
Gráfico 2.9 Consumo de dulce de guineo por cada compra	29
Gráfico 2.10 Frecuencia de compra del dulce de guineo	30
Gráfico 2.11 Adquisición del producto	31
Gráfico 2.12 Promoción del producto	32
CAPITULO III. ESTUDIO TÉCNICO.....	40
Gráfico 3.1 Igualdad de varianzas.....	74
Gráfico 3. 2. Residuos en papel normal	76
Gráfico 3.3 Residuos en papel ordinario.....	76
Gráfico 3.4 Independencia de los residuos	79
Gráfico 3.5. Promedios de los tratamientos.....	80

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

CAPITULO I. MARCO TEÓRICO	4
Fotografía 1.1 Panela	12
Fotografía 1.2 Banano con pardeamiento enzimático	13
CAPITULO II. ESTUDIO DE MERCADO.....	15
Fotografía 3.1 Recepción de materia	47
Fotografía 3.2 Lavado y pelado de banano y naranja	48
Fotografía 3.3 Pesado de materia prima	49
Fotografía 3.4. Elaboración de jarabe de panela	49
Fotografía 3.5 Troceado del banano.....	50
Fotografía 3.6 Elaboración de puré de guineo	50
Fotografía 3.7 Mezclado del jarabe de panela con puré de guineo	51
Fotografía 3.8. Concentración del dulce de guineo	51
Fotografía 3.9 Medición de grados Brix y de pH.....	52
Fotografía 3.10 Enfriado	52
Fotografía 3.11 Envasado	53
Fotografía 3.12 Marmita	54
Fotografía 3.13 Caldero	56
Fotografía 3.14 Instrumentos e insumos para la obtención de las muestras	70
Fotografía 3.15 Muestras envasadas y selladas del diseño experimental	70

ÍNDICE DE IMÁGENES

CAPITULO I. MARCO TEÓRICO	4
Imagen 1.1 . Banano	6
CAPITULO III. ESTUDIO TÉCNICO	40
Imagen 3.1 . Licuadora industrial	55
Imagen 3.2 Exprimidor industrial de naranja	55
Imagen 3.3 Etiqueta	66
Imagen 3.4 Logo	66

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

CAPITULO III. ESTUDIO TÉCNICO	40
Diagrama 3.1 Diagrama de flujo para la elaboración de dulce de guineo	46
Diagrama 3.2 Balance de masa para la formulación # 1	57
Diagrama 3.3. Balance de masa para la formulación # 2	60
Diagrama 3.4 Balance de masa para la formulación # 3	63

INTRODUCCIÓN

La producción de dulce de guineo dentro del mercado nacional es una alternativa nueva debido a que el Ecuador es un país productor de banano. Posiblemente el banano es la planta cultivada más antigua en el mundo. Hace muchos años atrás la gente de aquel tiempo lo llamaba “fruta de los hombres sabios” (Musa sapiens) dadas sus cualidades nutricionales superiores especialmente para niños, mujeres embarazadas y ancianos.

A partir de los años 40, la producción de banano empezaba a desarrollarse en el Ecuador y con el tiempo su exportación se convirtió en la principal fuente generadora de divisas para el estado ecuatoriano. En la siguiente década, el banano ecuatoriano llegó a ser el más apetecido por el mercado mundial dejando atrás a exportadores de Centro América y El Caribe, convirtiéndose así en el primer país exportador mundial de banano. A pesar de que se conoce las restricciones de otros países para la importación de banano debido a las altas exigencias de calidad, el Ecuador ha sido durante muchos años el primer proveedor de banano a los siguientes países que son considerados como mercados de consumo. (A.E.B.E. 2010)

El banano ecuatoriano se exporta a países de la Unión Europea y a los EE.UU, a Rusia, países árabes, Chile, Argentina, Nueva Zelanda, Japón y China.

En el presente proyecto, es importante poner énfasis en lo que respecta al proceso productivo, debido a que el abastecimiento de materia prima tiene un papel fundamental dentro de éste y en este caso no se tendrá problemas con la provisión de materia prima, ya que el banano, siendo el principal elemento del producto, es producido todos los meses del año en el Ecuador.

Es fundamental conocer que dentro de la producción bananera nacional destinada para la exportación, se genera desecho de producto (fruta no seleccionada), debido a las exigencias de calidad o restricciones que imponen los países importadores, por lo cual, el banano que no ha sido seleccionado para la exportación es destinado para el mercado nacional o como desecho.

De esta forma, se puede procesar los desechos y aprovechar los bajos costos que éstos tienen al no ser exportados.

Hoy en día en el Ecuador, de acuerdo con el Tercer Censo Nacional Agropecuario, existen alrededor de unas 180.331 hectáreas plantadas de banano, lo que crea fuentes de trabajo directa e indirecta, en las cuales la agroindustria se ve inmersa.

El dulce de guineo que se producirá es un producto relativamente nuevo en el mercado, ya que sólo se lo ha venido produciendo hace muchos años de una forma artesanal en gran parte del país, como es la costa ecuatoriana. Al industrializar este producto, se dará el valor agregado deseado, para que de esta forma obtenga aceptación en el mercado.

La ejecución de este proyecto se plasma en la búsqueda de beneficio propio dadas las características innovadoras del producto y que las necesidades del consumidor de encontrar productos sanos sean satisfechas. Este proyecto pretende que el consumidor final tenga en su mesa un producto sano y nutritivo.

Actualmente las nuevas tendencias de mercado van en busca de productos sanos e inocuos y que de cierta forma sean beneficiosos para la salud en cuanto al aporte nutritivo.

La implementación de este proyecto crea fuentes de trabajo y desarrolla la economía del sector, con el único fin de servir al mercado nacional en primera instancia y luego proyectarse al mercado internacional.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Analizar la viabilidad del diseño, la implementación y la operación de una planta para la elaboración de dulce de guineo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un estudio de mercado para obtener información sobre el balance oferta – demanda del proyecto.
- Determinar el proceso productivo junto con la maquinaria y equipos adecuados para la elaboración de dulce de guineo.
- Realizar el diseño de planta respectivo para la producción de dulce de guineo.
- Elaborar un estudio financiero para lograr conocer la viabilidad del proyecto.

CAPITULO I

MARCO TEÓRICO

En este capítulo se abordan los principales aspectos relacionados con el marco teórico en que se basa el proyecto, en el cual se describen los principales componentes del dulce de guineo.

1.1. BANANO

1.1.1. Historia del banano

El banano es originario de Asia y probablemente sea de Malasia, luego fue introducido en Filipinas y Nueva Guinea. En el siglo XV los portugueses lo encontraron en la costa occidental de África, en la región de Guinea de la cual salió el nombre de guineo y al cabo de un tiempo los portugueses llevaron el banano a las islas Canarias. Después del descubrimiento de América los europeos introdujeron el banano en la isla Española que ahora es Haití y Republica Dominicana, de ahí en adelante misioneros españoles lo difundieron a diferentes regiones de América.

“El banano comestible, que lo llevamos con gran deleite a nuestro paladar, se originó a través de una serie de mutaciones y cambios genéticos a partir de especies silvestres no comestibles de fruto pequeño con numerosas semillas.

Para llegar a las citadas mutaciones, se producen cambios en los cromosomas que determinan las características hereditarias que dieron origen al banano comestible comercial”. (Maldonado, K. 2010)

1.1.2. Generalidades

Es un fruto que ha llegado a ser parte de la canasta básica en el mundo y que en la actualidad es un cultivo generador de empleos y divisas debido a las exportaciones del fruto. Es el cuarto cultivo más importante del mundo, luego del arroz, el trigo y el maíz.

Los beneficios del banano son muchos, aparte de resultar agradable al gusto, pueden ayudar a reparar trastornos intestinales, también es recomendado en casos de personas que presenten problemas de falta de proteínas, anemias o bajas defensas.

A continuación se presenta la composición nutricional del banano.

Tabla 1.1 Composición nutricional del banano

Componente	Unidad	Valor
Agua	%	70
Carbohidratos	%	27
Proteínas	%	1,2
Fibra	%	0,5
Grasa	%	0,3
Cenizas	%	0,9
Calcio	p.p.m.	80
Fósforo	p.p.m.	290
Hierro	p.p.m.	6
Potasio	p.p.m.	1920
Vitamina A	p.p.m.	2,4
Vitamina B1	p.p.m.	0,5
Vitamina B2	p.p.m.	0,5
Vitamina B6	p.p.m.	3,2

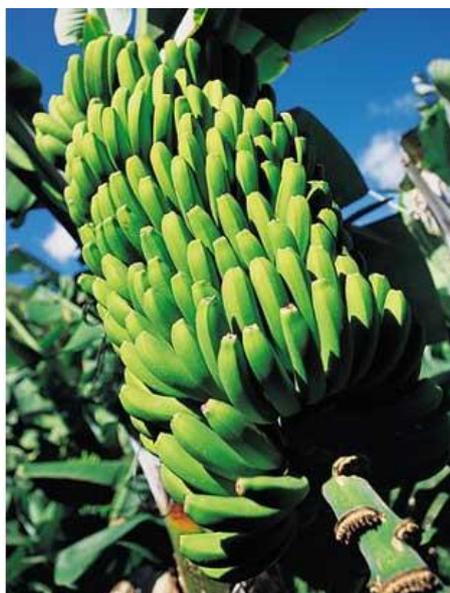
Fuente: Cultivo y producción de plátanos. 2005
Elaborado por: Cristian Sánchez Reyes

El banano pertenece a un grupo con más de 30 especies, el cual pertenece a la familia de las musáceas y al género *Musa*. De acuerdo a lo mencionado existen dos subtipos de híbridos: La *Musa acuminata* y la *Musa balbisiana* del cual se obtienen diploides, triploides y tetraploides. Las principales variedades comestibles de banano son la Sucrier, Gros Michel, Cavendish, entre otras. (Sánchez, R. 2005)

Las principales características del fruto se ven relacionadas a las variedades existentes, por lo que se mencionará características generales del banano como son la forma, el tamaño y peso, el color y el sabor.

La forma del banano es algo alargada y curvada, el peso está determinado por la variedad y puede oscilar entre los 100 a 200 gramos. De igual manera en función de la variedad se encuentran frutos amarillos, amarillos verdosos, amarillos rojizos o rojos en algunos casos. En cuanto al sabor por lo general es de sabor dulce e intenso y esto varía según el estado de madurez que tenga el mismo.

Imagen 1.1. Banano



Fuente: Gorga, R. 2008

A diferencia de otras frutas el banano se puede recolectar durante todo el año y de acuerdo a la estación son más o menos abundantes. (Sánchez, R. 2005)

1.1.3. Requerimientos edafoclimáticos

Para una correcta siembra es necesario conocer cuáles son las necesidades que la planta necesita. La temperatura corre un papel fundamental en la siembra del banano ya que es recomendado que el cultivo se encuentre entre temperaturas que vayan desde los 20° C y 30°C. Es por esto que en zonas donde se presentan temperaturas menores a los 20°C, el fruto sufre retrasos fisiológicos dando como resultado retrasos en la cosecha. (Sánchez, R. 2005)

La luminosidad es importante en el desarrollo de las plantas y se ha observado que ciertas plantas que crecen bajo sombra presentan un menor desarrollo. La pluviosidad en el plátano es muy importante debido a que la planta es herbácea y tiene un crecimiento rápido, por lo que para su adecuado desarrollo es necesario un nivel de precipitación de 150 a 180 mm de agua al mes.

En cuanto a los suelos las características físicas que deben tener básicamente son, que tengan buena aireación gracias a una buena estructura y porosidad del suelo, también se requieren suelos sueltos que tengan una profundidad mayor a 1 m, es decir la capa arable y que sean ricos en materia orgánica para que así se retenga de mayor forma la humedad. La textura óptima del suelo puede ser franco arenosa, franco limosa o franco arcillo limosa. (Sánchez, R. 2005)

Es importante definir un nivel óptimo de crecimiento en cuanto a la altura sobre el nivel del mar para plantaciones del banano, es por esto que el cultivo se desarrolla bien en tierras que van desde los 0 a 500 msnm, pudiendo encontrar plantaciones que se encuentran en los 800 msnm y se desarrollan de la mejor manera debido a que las condiciones de temperatura y humedad son las adecuadas.

El banano puede ser cultivado en las llanuras del Litoral, en los valles subtropicales de la Región Interandina, en las selvas del Oriente y en pequeños sectores aptos de las Islas Galápagos. Las zonas de mayor producción de banano se hallan en las provincias de El Oro, Guayas, Los Ríos, Manabí, Esmeraldas y en Santo Domingo de los Colorados. (Suárez M y Crespo, G. 2004)

1.2. NARANJA

1.2.1. Historia de la naranja

Se conoce que la naranja era sembrada desde épocas remotas y que eran cultivadas antes que aparecieran los países europeos. Debido a la apariencia

que tiene la naranja y no solo por su fruta sino por sus flores también, esto llegó a cautivar a diferentes viajeros que fueron llevando a sus diferentes regiones.

Las numerosas especies de naranja que existen en el mundo son provenientes de Asia de las zonas tropicales y subtropicales. Al pasar los años se fue distribuyendo a diferentes regiones del mundo empezando por el Sudeste asiático hasta llegar a propagarse en todo el Oriente. Los árabes introdujeron la naranja a Europa por el sur de España y luego los mismos europeos llevaron la naranja a América y probablemente fue a partir de los años 1500. (Parra, L. 2002)

1.2.2. Generalidades

Las naranjas provienen del árbol llamado naranjo que puede llegar a medir hasta los 10 metros, la naranja pertenece a la familia de las rutáceas de género citrus y especie Citrus sinensis. El fruto es clasificado como un hesperidio, posee una corteza lisa y el sabor del mismo es dulce o agrio pero no amargo.

A continuación se presenta los diez principales productores de naranja en el mundo:

Tabla 1.2 Principales productores de naranja en el mundo

País	Millones de toneladas	Producción total en toneladas
Brasil	17,8	17.804.600
Estados Unidos	8,4	8.393.276
México	4,1	6.125.711
India	3,1	3.100.000
China	2,4	2.412.000
España	2,3	2.294.600
Italia	2,2	2.201.025
Irán	1,9	1.900.000
Egipto	1,8	1.789.000
Pakistán	1,6	1.579.900
Total mundial	61,7	

Fuente: F.A.O. 2005.

Los principales productores de naranja en el mundo son Brasil y Estados Unidos. Brasil usa la mayoría de su producción en consumo interno y producción de zumo de naranja.

A continuación se presenta la composición nutricional de la naranja:

Tabla 1.3 Composición nutricional de la naranja

Elemento	Cantidad	Elemento	Cantidad
Agua (g)	87.1	Ácido cítrico (mg)	980
Proteínas (g)	1	Ácido oxálico (mg)	24
Lípidos (g)	0.2	Sodio (mg)	0.3
Carbohidratos (g)	12.2	Potasio (mg)	170
Calorías (kcal)	49	Calcio (mg)	41
Vitamina A (U.I.)	200	Magnesio (mg)	10
Vitamina B1 (mg)	0.1	Manganeso (mg)	0.02
Vitamina B2 (mg)	0.03	Hierro (mg)	0.4
Vitamina B6 (mg)	0.03	Cobre (mg)	0.07
Ácido nicotínico (mg)	0.2	Fósforo (mg)	23
Ácido pantoténico (mg)	0.2	Azufre (mg)	8
Vitamina C (mg)	50	Cloro (mg)	4

Fuente: Infoagro.

Elaborado por: Cortés, C. 2011

La naranja tiene propiedades nutricionales y curativas que llaman la atención de los consumidores, una de las mencionadas son las propiedades anticatarrales que puede poseer, también se puede mencionar que debido a que la planta posee ácido cítrico en su composición nutricional este va a estimular la eliminación de todas las sustancias que no alcanzan a metabolizarse y que están reposando en distintos órganos, ya que el ácido es oxidante, desinfectante y microbicida.

1.2.3. Requerimientos edafoclimáticos

Es importante conocer los requerimientos que la naranja necesita para proceder a realizar una correcta siembra, en lo que respecta a temperatura esta debe oscilar entre los 15°C – 30° C, dando como temperatura óptima los 23°C, de esto dependerá el crecimiento del árbol y el ritmo de floración del mismo. La altitud de igual manera corre un papel fundamental en la siembra, se recomienda tener el cultivo en terrenos que se encuentren sobre los 500 m.s.n.m y hasta los 1200 m.s.n.m, de este rango dependerá la variedad que se seleccione ya que se adaptarán de mejor forma a dicha altitud. (Infoagro. 2002)

La humedad relativa es importante ya que esta afecta al fruto, es por eso que en regiones donde la humedad relativa es alta se observan frutos con cascara delgada y con mayor cantidad de jugo. Por el contrario la baja humedad relativa favorece a la coloración de la fruta. Se considera óptimo que la humedad oscile entre el 60 y 70%.

Para el cultivo de la naranja es necesario contar con suelos permeables y poco calizos, también contar con que los suelos sean profundos para un correcto anclaje del árbol. La cantidad de agua mínima necesaria para poder desarrollarse de mejor manera es de 1200 mm por año y si esta se excede no existiría problema si es que los suelos permiten drenar bien al agua. (Parra, L. 2006)

1.3. PANELA

La panela es un derivado de la caña de azúcar en el cual el único ingrediente es el jugo de la caña de azúcar. En el Ecuador, a la panela también se la conoce como raspadura y al igual que otros productos, las familias producen panela por tradición, con el fin de obtener beneficios económicos para su subsistencia.

“Actualmente en nuestro país el nivel de enfermedades asociadas con la baja calidad alimenticia está aumentando a un ritmo acelerado. Según el VI Censo

de Población y V de Vivienda realizado en el 2001 el número de muertes por diabetes mellitus (enfermedad que afecta a personas insulino-dependientes que experimentan niveles extremos muy altos o bajos de la concentración de azúcar en la sangre) y de enfermedades hipertensivas fue de 2500 y 1995 respectivamente, de una población estimada de 12,156,608 habitantes”. (Castillo, M y Ganchozo, M. 2004)

Debido a que el azúcar blanco o refinado es obtenido a través de procesos en los cuales se utilizan químicos para blanquear el producto, estos procesos estarían destruyendo las vitaminas y minerales que la caña de azúcar pudiese aportar. Es por esto que la panela, a nivel nacional e internacional, está formando parte de la alimentación diaria, pues mantiene los nutrientes de la caña de azúcar debido a que se la obtiene sin utilizar productos químicos dentro de su proceso de elaboración.

Los beneficios que puede tener la panela son amplios, entre los cuales se destaca las propiedades curativas en heridas como cicatrizantes, en enfermedades del sistema respiratorio para lograr descongestionarlo y también se menciona que es bueno para el hígado. Otro beneficio es su uso como endulzante natural para el café, postres, dulces, jugos, mermeladas, conservas, etc. Esto se debe a que la panela en comparación con el azúcar blanco, aparte de su composición nutricional, es mucho más accesible en cuanto a precio.

La elaboración de panela artesanal y que es la base de la elaboración industrial, comprende algunos pasos que se muestran a continuación.

- El proceso de fabricación de panela comienza con la recepción de la caña de azúcar, en el cual se quitan gran parte de hojas sobrantes y residuos físicos como son piedras, polvo e insectos.
- Luego se da paso a la molienda de la caña de azúcar en el trapiche, del cual se obtiene el jugo dulce, que vulgarmente se lo llama guarapo. El guarapo es la materia prima de la panela.
- Luego de obtener el guarapo, a este se lo somete a un proceso de deshidratación del cual se obtendrá una miel líquida.

- A partir de que se obtiene la miel líquida, a esta se la pone a reposar para lograr un asentamiento de los residuos sólidos.
- Luego a la miel reposada se la vuelve a deshidratar hasta obtener una consistencia semidura en estado gomoso, en el cual se la debe batir hasta que se vuelva sólida.
- Entonces se dará paso a colocar a la panela en moldes para que se enfríe y se termine de solidificar.

Fotografía 1.1 Panela



Fuente: Cortés, C. 2011.

1.4. PARDEAMIENTO ENZIMÁTICO

El pardeamiento enzimático en frutas y vegetales crea cierto grado de insatisfacción en el consumidor por cierto producto alimenticio, ya que éste asocia el color con la calidad nutricional que aporta dicho alimento. Para todo consumidor el color es un indicador de calidad y cuando una fruta presenta oscurecimiento o pardeamiento en su color, se puede llegar a decir que ha sufrido reacciones químicas que logran cambiar sus características organolépticas y nutricionales.

La polifenoloxidasasa (PPO) es una enzima que provoca el pardeamiento enzimático en el banano y esta al entrar en contacto con el oxígeno molecular produce quinonas a partir de los fenoles, las cuales al polimerizarse forman melaninas y producen cierta coloración en el producto provocando así una posible reducción en el valor comercial del mismo. Además de la alteración del color los productos formados pueden reaccionar con las proteínas e insolubilizarlas. (Calvo 2001).

Fotografía 1.2 Banano con pardeamiento enzimático

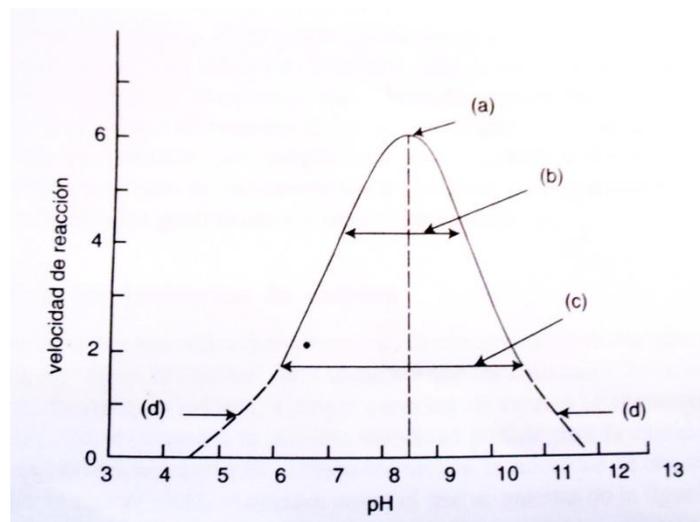


Fuente: Cortés, C. 2011.

Existen factores que afectan a la velocidad de las reacciones enzimáticas en los cuales se destacan el pH medio de reacción, la temperatura, la concentración de sustrato y en cierta forma el agua disponible en el medio.

A continuación se presenta los rangos de pH en el que las enzimas presentan actividad enzimática o los rangos en donde se desactivan:

Grafico 1.1 Efecto del pH en la actividad enzimática



Fuente: Badui, S. 2006.

(a) pH óptimo; (b) intervalo de estabilidad de la enzima; (c) intervalo de inactivación reversible; (d) inactivación irreversible.

Dentro de los métodos que se utilizan para controlar el pardeamiento enzimático se encuentra la inactivación de la enzima por tratamiento térmico, la inactivación de la enzima por compuestos químicos y por la eliminación del oxígeno. Para lograr controlar el pardeamiento enzimático de una mejor forma es recomendable combinar a estos tres sistemas.

El efecto del pH corre un papel fundamental en la actividad enzimática ya que es posible inhibir a esta mediante la reducción del pH, siempre y cuando el alimento lo permita. Para lograr la reducción del pH se adicionará ácido cítrico al producto, teniendo en cuenta que se necesita 0,5 g de ácido cítrico para reducir un grado en la escala de pH para un kilogramo de solución. Es importante mencionar que si la enzima se encuentra alejada de su pH óptimo ésta se desnaturalizará permanente o irreversiblemente, por el contrario si ésta no se encuentra en un pH óptimo puede volver a reactivarse. (Badui, S. 2006).

CAPITULO II

ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado dentro del presente proyecto sirve como antecedente para los posteriores estudios, como son el estudio técnico y el financiero, ya que se busca obtener y presentar información relevante respecto a la caracterización del producto, determinación del área de influencia del proyecto, aceptación del producto en el mercado, disponibilidad de materia prima, estimación de la demanda, la posible oferta de productos similares, los canales de comercialización, la estimación de la demanda insatisfecha, y determinación del posible precio aceptable, principalmente. Es importante poner énfasis en este estudio ya que permitirá conocer y medir cómo se encuentra el cantón Quito actualmente respecto al dulce de guineo.

3.1. CARACTERIZACIÓN DEL PRODUCTO

El producto elaborado es relativamente nuevo, ya que sólo se lo ha venido produciendo artesanalmente en distintos pueblos de la costa ecuatoriana. El dulce de guineo como el nombre lo indica es elaborado con el banano como principal ingrediente de su fabricación.

Debido a las características nutricionales del guineo se puede considerar que el dulce de guineo es un producto que tiene mucha importancia en la alimentación del ser humano, ya que el banano como fruta es un importante generador de energía para el cuerpo humano, también aporta elementos esenciales como son los carbohidratos, proteínas, vitaminas A, complejo B y C, minerales tales como el potasio y el fósforo, entre otras grasas y azúcares naturales, que convierten a esta fruta en un alimento indispensable para cualquier dieta.

El producto terminado tiene una consistencia semi-sólida de color café rojizo de buen aspecto, estará envasado en frascos de vidrio de 300 g. El dulce de guineo se lo puede servir en frío o se lo puede usar en forma de mermelada aplicándolo a galletas, pan, postres, entre otros. El dulce de guineo es un

producto sano debido a la utilización de panela como endulzante que es más saludable que el azúcar blanco, no posee ni colorantes ni preservantes químicos, conteniendo únicamente ácido cítrico como regulador de pH, no tóxico para los consumidores.

3.2. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

En una etapa inicial, comprendida en el presente proyecto, se ha definido como área de influencia la provincia de Pichincha y en especial al cantón Quito, básicamente porque el número de los demandantes del producto puede ser superior al de otras provincias, debido a que en la provincia de Pichincha no existe el dulce de guineo en el mercado, ya sea en forma de producción artesanal o en forma de producción industrial.

3.2.1. Población del área de influencia del proyecto

A continuación se presenta la proyección de la población de la ciudad de Quito según áreas:

Tabla 2.1. Población del cantón Quito

ÁREA	Población	Tasa de crecimiento demográfico %	Proyección año y Tasa de crecimiento			
	2.001		2010	tc	2015	tc
TOTAL DISTRITO	1,842,201	2,6	2,215,820	2	2,424,527	1,8
QUITO URBANO	1,397,698	2,2	1,640,478	1,7	1,777,976	1,6
DISPERSO URBANO	13,9	-5	7,6	-6,5	5,25	7,2
SUBURBANO	430,61	4,8	567,74	2,9	641,31	2,5

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001: INEC.
Elaboración: Cortés, C. 2011

Mediante el cuadro presentado anteriormente es notorio que el Quito urbano presenta la mayor cantidad de habitantes, por lo que se toma a esta área del distrito metropolitano como el área de influencia del presente proyecto,

asumiendo como potenciales consumidores a las personas que se encuentren entre 18 y 65 años de edad.

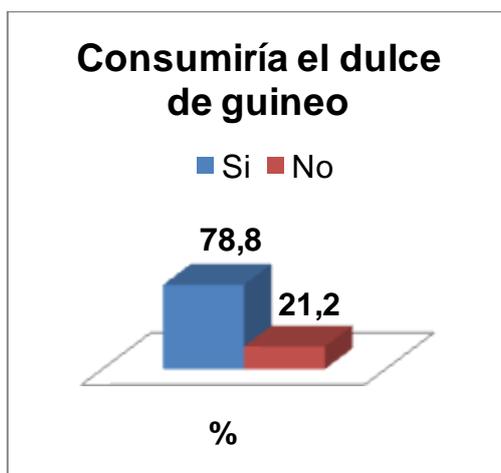
Este segmento de mercado fue analizado y escogido dado que las personas que habitan en el Quito urbano pertenecen a estratos sociales medios y altos, capaces de adquirir el producto con mayor facilidad; y se hace énfasis a las personas mayores de 18 años, ya que son posiblemente independientes y pueden llegar a tener ciertos ingresos económicos.

3.3. ACEPTACION DEL PRODUCTO EN EL MERCADO

Para conocer la aceptación potencial específica del producto se realizó una encuesta en lugares seleccionados de Quito como son los centros comerciales Aeropuerto, El Jardín y Quicentro Shopping. Se procedió a realizar una degustación previa a la realización de la encuesta con el fin de que los encuestados conozcan al producto y tengan criterio para realizar la encuesta respectiva.

A continuación se muestra el porcentaje de aceptación de consumo del dulce de guineo y que corresponde a la pregunta No. 4 de las encuestas. Ver anexo # 1.

Gráfico 2.1 Aceptación del producto



Elaborado por: Cortés, C. 2011

Los resultados obtenidos en la encuesta para esta pregunta, reflejan una aceptación de consumo bastante satisfactoria para el dulce de guineo, dando como resultado que el 78,8 % de los encuestados si consumirían el producto; sin embargo se obtuvo que el 21,2 % de los encuestados no consumiera el dulce de guineo por distintas razones. Dentro de estas se pudo encontrar el bajo gusto por el sabor del guineo y la panela.

3.4. DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA

Como principal elemento del dulce de guineo figura el banano, que es producido todos los meses del año, en todas las regiones del Ecuador; otro principal elemento constituye la panela, que tiene un papel fundamental en la elaboración del producto.

3.4.1. Banano

A continuación se presenta las unidades de producción agropecuarias (UPAs) y superficie plantada de banano por regiones y provincias del Ecuador:

Tabla 2.2. Producción de banano por regiones

Regiones	UPAs	Superficie Plantada (Has)
TOTAL NACIONAL	28.619	180.331
REGION SIERRA	11.830	21.754
REGION COSTA	12.689	151.808
RESTO	4.100	6.769

Fuente: III Censo Nacional Agropecuario.
Elaborado por: Sigagro, 2010.

Tabla 2.3 Producción de banano por provincias

REGIÓN SIERRA	UPAs	Superficie Plantada (Has)	REGIÓN COSTA	UPAs	Superficie Plantada (has)
Azuay	1.442	1.379	El Oro	3.887	43.352
Bolívar	2.425	3.576	Esmeraldas	2.596	7.611
Cañar	741	5.562	Guayas	2.125	44.646
Carchi	110	116	Los Ríos	1.104	50.419
Cotopaxi	733	5.561	Manabí	2.977	5.778
Chimborazo	232	582			
Imbabura	68	103			
Loja	4.258	1.663			
Pichincha	1.821	3.212			

REGIÓN AMAZÓNICA	UPAs	Superficie Plantada (Has)	REGIÓN INSULAR	UPAs	Superficie Plantada (Has)
Morona Santiago	1.545	1.480	Galápagos	113	139
Napo	138	132			
Pastaza	93	80			
Zamora Chinchipe	1.112	804			
Sucumbíos	535	687			
Orellana	264	480			

Fuente: III Censo Nacional Agropecuario.

Elaborado por: Sigagro, 2010.

Mediante los cuadros anteriormente presentados nos podemos dar cuenta que el cultivo de banano es mayoritario en la Región Costa y Sierra, lo que se tendría en cuenta posteriormente, para la correcta determinación de los posibles proveedores de banano y la localización de la planta procesadora de dulce de guineo.

3.4.2. Panela

En cuanto respecta a la producción de azúcar a nivel nacional, se tiene que la mayoría del área de producción de caña de azúcar que aproximadamente es de 110.000 has, según el CINCAE, está destinada para la elaboración de la misma y el resto para la elaboración artesanal de panela y alcohol. El azúcar que se produce en el país abastece al mercado nacional.

“En el 2006 la superficie cosechada para producción de azúcar fue 69.156 ha, de las cuales el 89% se concentra en la Cuenca Baja del Río Guayas (provincias de Guayas, Cañar y Los Ríos), donde están ubicados los ingenios de mayor producción: ECUDOS, San Carlos y Valdez. El 11% restante corresponde a los ingenios IANCEM, en la provincia de Imbabura y Monterrey en la provincia de Loja. El crecimiento de la superficie cultivada de caña para la producción de azúcar ha sido muy notorio en los últimos años, pasando de 48.201 ha en 1990 a 69.156 ha en el 2006. Este incremento será más notorio en los próximos años debido al uso previsto de alcohol como carburante”. (CINCAE, 2007)

3.4.3. Naranja

A continuación se presenta la superficie, producción y ventas según regiones y provincias de la naranja en el Ecuador:

Tabla 2.4. Superficie, producción y ventas de la naranja por regiones

REGIÓN Y PROVINCIA	SUPERFICIE (Has)		Producción (Tm)	Ventas (Tm)
	Plantada	Cosechada		
TOTAL NACIONAL	25.508	22.822	49.088	47.161
REGIÓN SIERRA	15.728	14.133	29.509	28.053
REGIÓN COSTA	9.258	8.520	19.258	18.789
REGIÓN ORIENTAL	522	169	320	320

Fuente: Instituto nacional de estadísticas y censos (INEC) ESPAC. 2009.

Tabla 2.5 Superficie, producción y ventas de la naranja por provincias

REGIÓN SIERRA		SUPERFICIE (Has)		Producción (Tm)	Ventas (Tm)
		Plantada	Cosechada		
AZUAY	Solo	*	*	*	.
	Asociado	*	.	.	.
BOLÍVAR	Solo	1.995	1.870	8.146	7.967
	Asociado	9.569	8.660	16.687	15.710
CAÑAR	Solo	*	.	.	.
	Asociado	*	*	*	.
CARCHI	Solo	*	*	30	30
	Asociado	*	.	.	.
COTOPAXI	Solo	256	200	680	658
	Asociado	2.695	2.648	2.601	2.539
CHIMBORAZO	Solo	*	*	59	54
	Asociado	122	118	523	494
IMBABURA	Solo	100	82	18	*
	Asociado	103	55	25	11
LOJA	Solo	*	*	26	13
	Asociado	230	77	*	.
PICHINCHA	Solo	166	63	188	130
	Asociado	80	78	12	10
SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS	Solo	119	73	206	191
	Asociado	186	135	302	239
REGIÓN COSTA		SUPERFICIE (Has)		Producción (Tm)	Ventas (Tm)
		Plantada	Cosechada		
EL ORO	Solo	76	*	194	190
	Asociado	*	*	52	43
ESMERALDAS	Solo	118	108	514	479
	Asociado	169	169	149	102
GUAYAS	Solo	128	108	531	451
	Asociado	101	101	394	353
LOS RÍOS	Solo	1.659	1.614	10.415	10.382
	Asociado	2.982	2.861	2.289	2.283
MANABÍ	Solo	728	647	564	528
	Asociado	3.249	2.842	4.141	3.964
SANTA ELENA	Solo	*	*	14	14
	Asociado
REGIÓN ORIENTAL		SUPERFICIE (Has)		Producción (Tm)	Ventas (Tm)
		Plantada	Cosechada		
NORORIENTE	Solo	140	121	297	297
	Asociado	116	.	.	.
CENTRO-SURORIENTE	Solo	56	*	24	23
	Asociado	209	.	.	.

Fuente: Instituto nacional de estadísticas y censos (INEC) ESPAC. 2009.
Elaborado por: Cortés, C. 2011

3.5. REALIZACION Y RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS

3.5.1. Tamaño de la muestra

Para este proyecto se realizaron los siguientes cálculos para poder determinar el tamaño muestral:

N: tamaño de la población

Z: nivel de confianza

E: error aceptable

p y q casos favorables y desfavorables respectivamente

Donde:

N=964.601, e = 7%, p = 0.5, q = 0.5 y un nivel de confianza del 90% (Z= 1.81)

$$n = \frac{Z^2 p(1-p)}{e^2} = \frac{1.64^2(0.5)(1-0.5)}{0.07^2} = 137.22$$

Por consiguiente, el tamaño de la muestra necesario es $n = 137$

3.5.2. Diseño del cuestionario

La encuesta fue conformada por nueve preguntas con la que se puede obtener información valiosa, haciendo referencia a elementos del marketing como son la plaza, el precio, el producto y la promoción.

La realización de las encuestas fue realizada dentro del Quito urbano en áreas sociales como son los centros comerciales, plazas de cine y de deportes, supermercados, las mismas que ayudaron a encuestar a personas que se encuentran dentro del segmento de mercado preestablecido.

El diseño del cuestionario se encuentra de forma anexa. Ver Anexo # 1

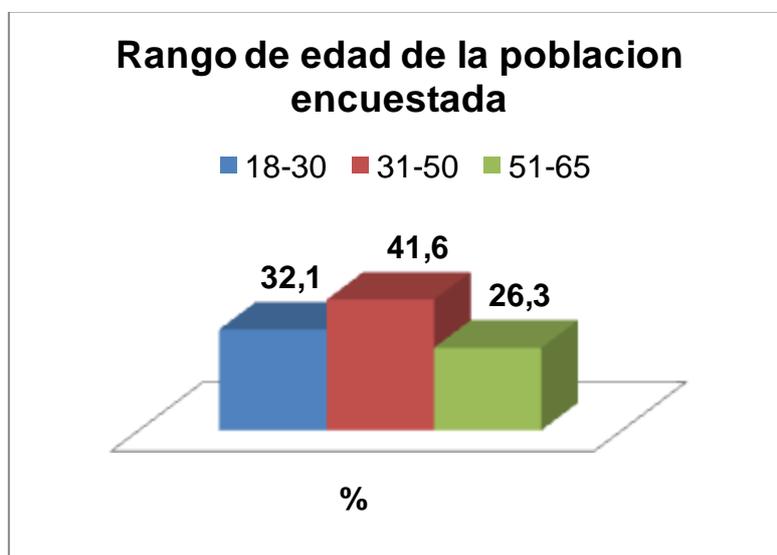
3.5.3. Resultados de la encuesta realizada

Tabla 2.6 Rangos de edad de las personas encuestadas

Edad	18-30	31-50	51-65
Encuestados	44	57	36
%	32,1	41,6	26,3

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

Gráfico 2.2 Edad de la población encuestada



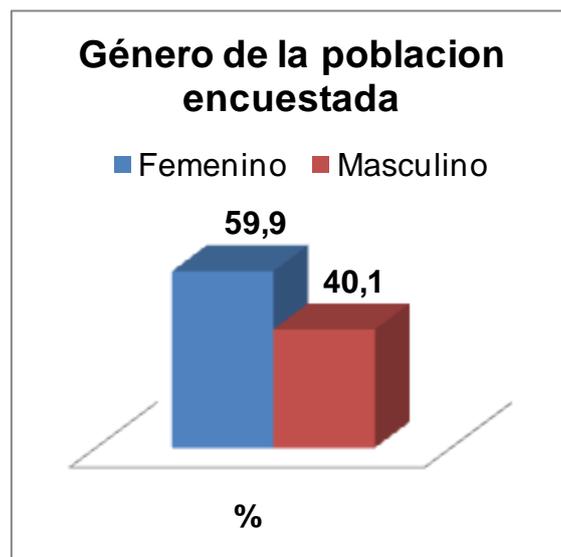
Elaborado por: Cortés, C. 2011.

Una vez tabuladas las encuestas, los datos arrojaron los siguientes resultados: El 41,6% corresponde a personas que pertenecen a los rangos de edad que van desde los 31 a 50 años de edad, el 32,1% corresponde a las personas que pertenecen a los rangos de edad entre los 18 a 30 años y por último tenemos al 26,3% que corresponde a los rangos de 51 a 65 años.

Tabla 2.7 Género de las personas encuestadas

Sexo	Femenino	Masculino
Encuestados	82	55
%	59,9	40,1

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

Grafico 2.3. Género de la población encuestada

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

La tabulación de las encuestas sobre el género de la población nos indica que el 59,9% pertenece al género femenino y el 40,1% pertenece al género masculino.

Resultado de las preguntas

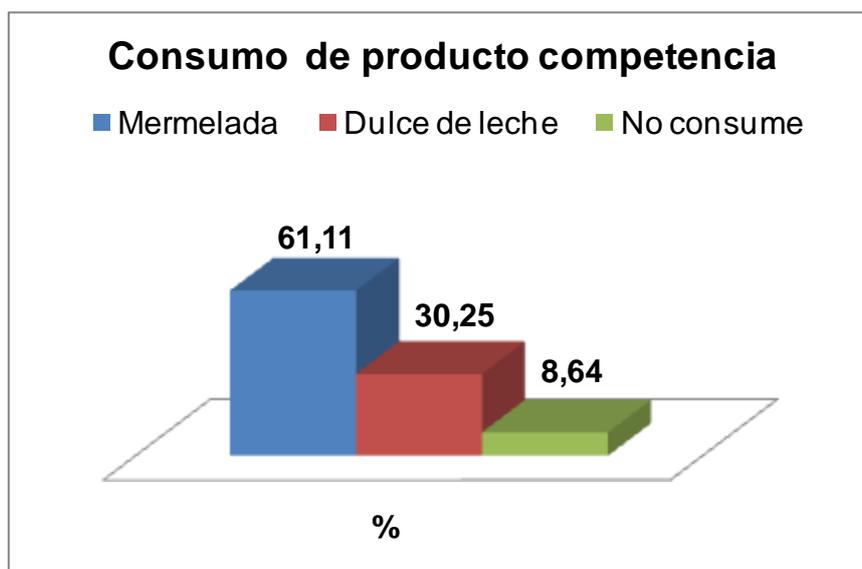
1. ¿Consume mermelada, dulce de leche o no consume ninguno de los dos?

Tabla 2.8 Género de las personas encuestadas

Consumo	Mermelada	Dulce de leche	No consume
Encuestados	99	49	14
%	61,11	30,25	8,64

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

Gráfico 2.4. Consumo de producto competencia



Elaborado por: Cortés, C. 2011.

De acuerdo a los resultados podemos observar que el mayor porcentaje de consumo tiene la mermelada con el 61,11%, luego le sigue el dulce de leche con el 30,25% y por último tenemos el 8,64% de personas que no consumen ninguno de los dos productos. Con esto se puede llegar a pensar que la mermelada sería considerada como una posible competencia directa ya que esta tiene un amplio porcentaje de consumo entre los encuestados.

2. ¿Indique qué marca consume?

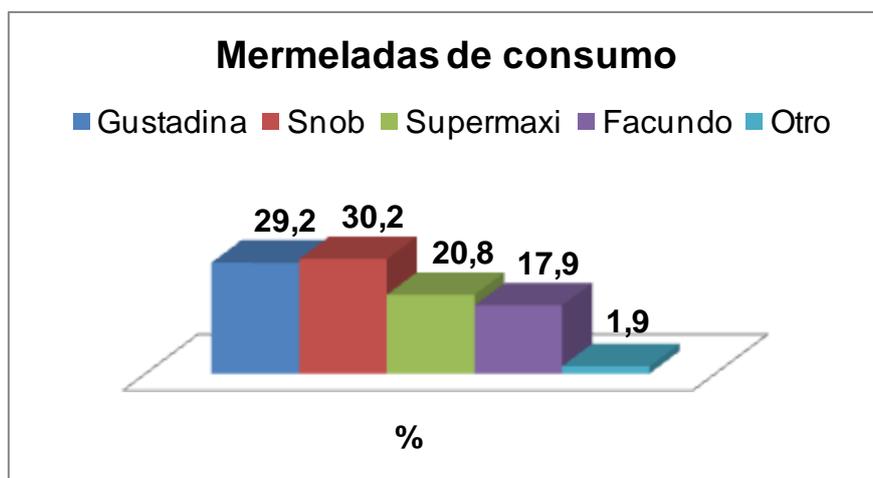
Mermeladas

Tabla 2.9 Mermeladas de consumo en Quito

Mermeladas	Gustadina	Snob	Supermaxi	Facundo	Otro
Encuestados	31	32	22	19	2
%	29,2	30,2	20,8	17,9	1,9

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

Gráfico 2.5 Mermeladas de consumo en Quito



Elaborado por: Cortés, C. 2011.

Los resultados indican que las mermeladas Snob y Gustadina son las más consumidas por los encuestados, con un 30,2% y un 29,2% respectivamente. Le siguen con un 20,8% la mermelada Supermaxi y con un 17,9% Facundo, también se indica que el 1,9% de los encuestados eligieron otras mermeladas como Arcor o Helios.

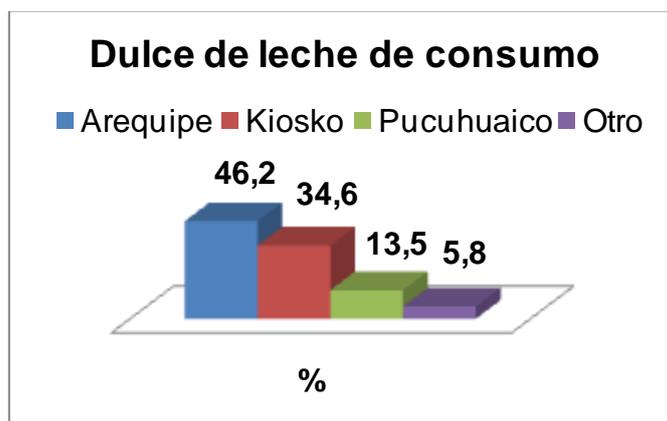
Dulce de leche

Tabla 2.10 Dulces de leche de consumo en Quito

Dulce de leche	Arequipe	Kiosko	Pucuhuaico	Otro
Encuestados	24	18	7	3
%	46,2	34,6	13,5	5,8

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

Gráfico 2.6 Dulces de leche de consumo en Quito



Elaborado por: Cortés, C. 2011.

En el consumo de dulce de leche se obtuvo que Arequipe es el más consumido con un 46,2% seguido de Kiosko con un 34,6% siendo estos dos los más altos porcentajes, dejando atrás a Pucuhuaico con el 13,5% y a otras marcas de dulce de leche con el 5,8%.

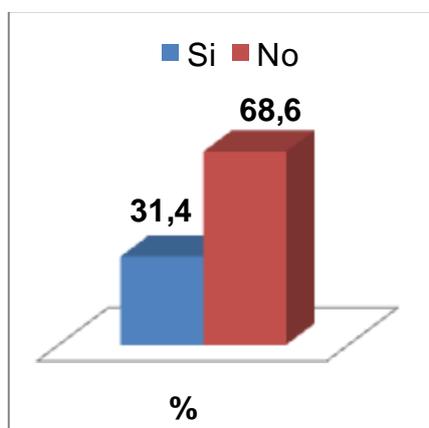
3. ¿Ha escuchado del dulce de guineo?

Tabla 2.11 Conocimiento del dulce de guineo

Escuchado	Si	No
Encuestados	43	94
%	31,4	68,6

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

Gráfico 2.7 Conocimiento del dulce de guineo



Elaborado por: Cortés, C. 2011.

Las encuestas arrojaron resultados en donde el 68,6% de los encuestados no conocen al dulce de guineo y el 31,4% si tiene conocimiento alguno sobre el producto. Es importante saber que la mayoría de personas encuestadas no conocen al dulce de guineo ya que éste se lo ha venido produciendo en gran parte solo en la costa ecuatoriana. De esta forma se puede llegar a interpretar a que el dulce de guineo causaría cierta expectativa como producto nuevo en el mercado.

4. ¿Consumiría el dulce de guineo?

Este análisis está descrito en el numeral 2.3 anteriormente mencionado, en el cual se hace énfasis a la aceptación del producto por el consumidor, teniendo así resultados finales de aceptación, satisfactorios para la realización del proyecto.

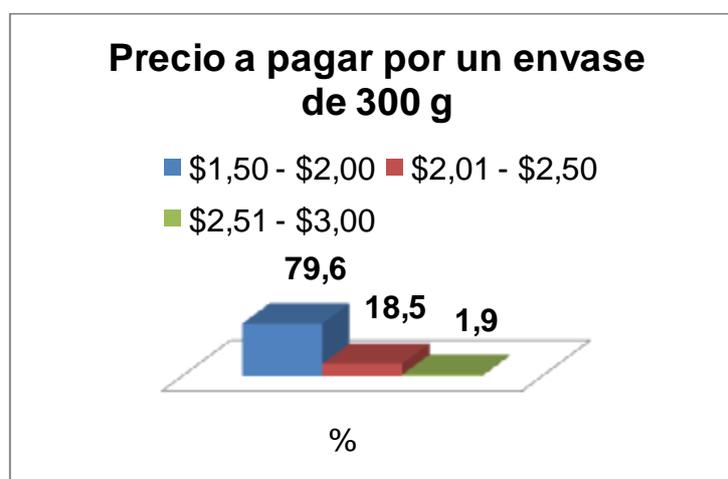
5. ¿Para una presentación de 300 g de dulce de guineo cuánto estaría dispuesto a pagar?

Tabla 2.12 Precios a pagar por 300 g de dulce de guineo

Precio	\$1,50 - \$2,00	\$2,01 - \$2,50	\$2,51 - \$3,00
Encuestados	86	20	2
%	79,6	18,5	1,9

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

Gráfico 2.8. Precio a pagar por un envase de 300 g



Elaborado por: Cortés, C. 2011.

Los resultados son claros en cuanto respecta a precio, podemos darnos cuenta que con un 79,6% de 108 encuestados y ya no a los 137 iniciales, debido a que esta es la cantidad de personas que corresponden al porcentaje que si consumirían el dulce de guineo, decidieron que el precio óptimo que pagarían por un envase de 300 g sería de \$ 1,50 a \$ 2,00, le sigue con un 18,5% los precios que oscilan entre los \$2,01 y los \$2,50 y finalmente se encuentran los precios que van desde los \$2,51 a los \$3.00. Con estos resultados se podrá analizar el estudio financiero, ya que el precio de venta al público oscilaría entre \$ 1.50 y \$ 2.00.

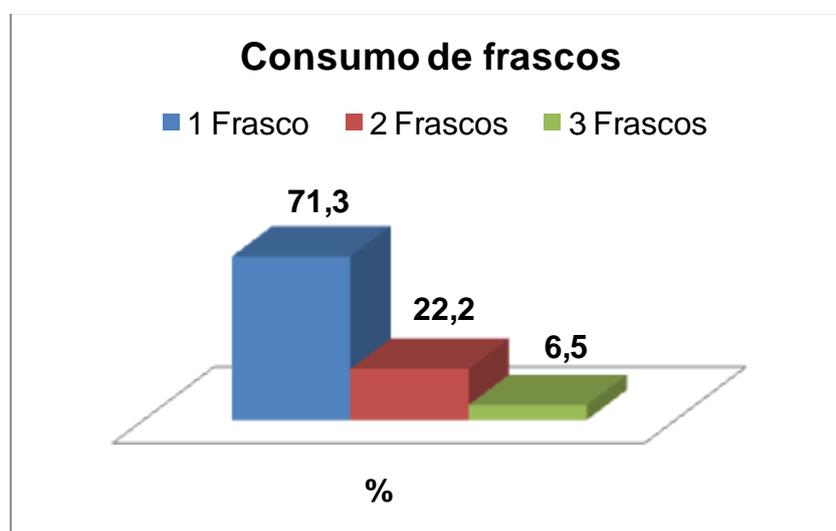
6. ¿Cuántos frascos de 300 g de dulce de guineo compraría cada vez?

Tabla 2.13 Consumo de frascos de dulce de guineo por cada compra

Compra de frascos	1 Frasco	2 Frascos	3 Frascos
Encuestados	77	24	7
%	71,3	22,2	6,5

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

Gráfico 2.9 Consumo de dulce de guineo por cada compra



Elaborado por: Cortés, C. 2011.

La tabulación de las encuestas dieron como resultado que la cantidad que mas comprarían cada vez sería de un frasco correspondiente al 71,3% seguido del

22,2% que corresponde a los dos frascos y por último se tiene a los tres frascos con un 6,5%.

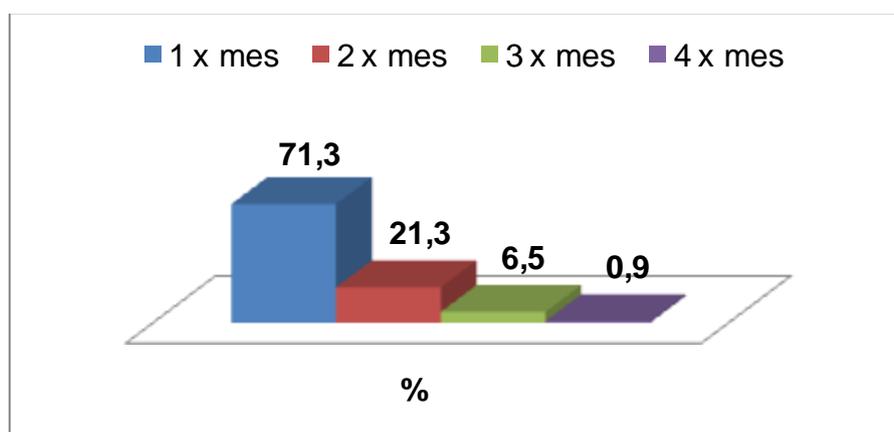
7. ¿Si el producto le gustó, con qué frecuencia compraría esa cantidad?

Tabla 2.14 Frecuencia de compra del dulce de guineo

Frecuencia de compra	1 x mes	2 x mes	3 x mes	4 x mes
Encuestados	77	23	7	1
%	71,3	21,3	6,5	0,9

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

Gráfico 2.10 Frecuencia de compra del dulce de guineo



Elaborado por: Cortés, C. 2011.

La frecuencia de compra es muy importante a la hora de conocer el consumo medio per cápita mensual de los consumidores por lo que con este análisis se obtuvo que la mayoría de las personas encuestadas prefiere comprar una vez por mes, esto es representado por el 71,3%, le sigue con el 21,3% las personas que comprarían el producto dos veces al mes y al final podemos encontrar con un bajo porcentaje a personas que prefieren comprar tres veces al mes y cuatro veces al mes con el 6,5% y el 0,9% respectivamente.

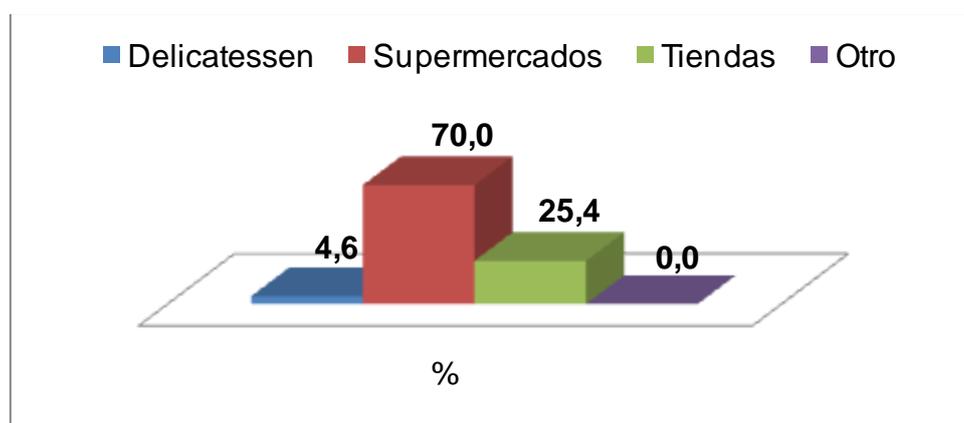
8. ¿En qué lugar le gustaría adquirir el producto?

Tabla 2.15 Lugar de adquisición del producto

Lugar de adquisición	Delicatessen	Supermercados	Tiendas	Otro
Encuestados	6	91	33	0
%	4,6	70,0	25,4	0,0

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

Gráfico 2.11 Adquisición del producto



Elaborado por: Cortés, C. 2011.

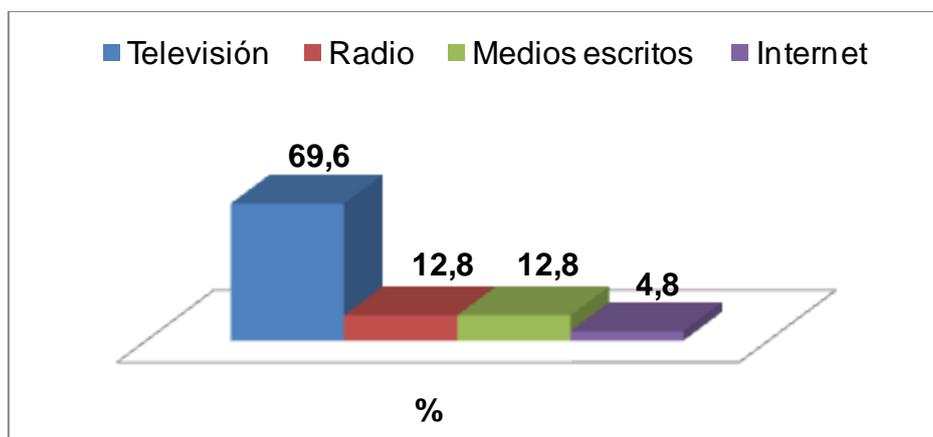
Claramente se puede concluir que el lugar en que los consumidores prefieren adquirir el producto es en los supermercados con un amplio 70%, seguido de las tiendas barriales con un 25,4% y por último se tiene a los delicatessen con un bajo 4,6%.

9. ¿A través de qué medios le gustaría que se promocióne el producto?

Tabla 2.16 Medios de promoción del producto

Promoción	Televisión	Radio	Medios escritos	Internet
Encuestados	87	16	16	6
%	69,6	12,8	12,8	4,8

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

Gráfico 2.12 Promoción del producto

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

La preferencia que tienen los encuestados por la promoción del producto es la televisión con un 69,6%, luego tenemos con un 12,8% a la radio y a los medios escritos y finalmente al internet con el 4,8%.

3.6. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA ESPERADA

De acuerdo con datos del Censo de 2001 y proyectados al 2010 se conoce que en la ciudad de Quito dentro del área urbana existe una población de 1'640.478 personas, de esto se obtiene la población segmento que comprende personas que se encuentren entre los 18 y los 65 años de edad, ya que estos son los que mayor participación van a tener en la compra del dulce de guineo.

A continuación se presenta un cuadro sobre la población de Quito por edad:

Tabla 2.17 Población de Quito por edad

Total: Menores de 10 años	Total: 10 a 17 años	Total: 18 a 29 años	Total: 30 a 39 años	Total: 40 a 49 años	Total: 50 a 64 años	Total: 65 años y más
19,50%	15,70%	22,40%	14,00%	12,00%	10,40%	6,00%

Fuente: Observatorio económico de Quito. 2004.

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

Total	58,80%
-------	---------------

Para la población segmento que estamos buscando se hace el siguiente cálculo:

Población segmento 18-65 años: Población de Quito Urbano* Porcentaje de segmento de mercado.

Población segmento 18 - 65 años = 1'640.478 * 58.8%

Población segmento 18 - 65 años = 964,601

Una vez encontrado a la población segmento del área de influencia del proyecto procedemos a encontrar a la población que estaría dispuesta a adquirir el producto haciendo referencia al numeral 3.3 que es la pregunta No. 4 de la encuesta realizada, en el cual se destaca que el 78,8 % si compraría el producto.

Para conocer a los potenciales compradores del producto se realizó el siguiente cálculo:

Potenciales compradores: Población segmento * Porcentaje de aceptación del producto en el mercado.

Potenciales compradores = 964,601 * 78.8%

Potenciales compradores = 760,106

Una vez conocida la cantidad de potenciales compradores se procede a calcular la demanda del producto. El cálculo se realizó conociendo el consumo medio per cápita por mes que se obtuvo de la encuesta realizada, dando como resultado un promedio de compra del producto de 1.8 frascos al mes.

Demanda esperada: Potenciales compradores * consumo medio per cápita mensual.

Demanda esperada = 760,106 * 1.8

Demanda esperada = 1'368,191 frascos de 300g de dulce de guineo al mes.

Proyección de la demanda

Tabla 2.18 Proyección de la demanda esperada

Año	Demanda anual
2011	16.418.292
2012	16.746.658
2013	17.081.591
2014	17.423.223
2015	17.771.687
2016	18.127.121
2017	18.489.663
2018	18.859.457

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

3.7. POSIBLE OFERTA DE PRODUCTOS SIMILARES

Actualmente dentro de las cadenas de supermercados nacionales, delicatessen y tiendas, no existe el dulce de guineo como producto para la venta y tampoco existen productos similares, por lo cual no se espera competencia directa lo que constituye una ventaja para la realización del proyecto. Por el contrario, la competencia indirecta es amplia, y de cierta forma se estaría compitiendo con productos como mermeladas y dulces de leche.

Se realizó un estudio de campo para conocer las posibles marcas de mermeladas y dulces de leche con las cuales se espera competir en el mercado. Los sabores preferidos de mermelada por los consumidores son: Frutilla, mora, frutimora, guayaba y piña.

A continuación se presenta una lista de precios de mermeladas y dulces de leche en el mercado, a nivel del área de influencia:

Tabla 2.19 Principales mermeladas en el mercado

Marca	Sabor	Contenido (g)	Envase	Precio
SNOB	Mora, frutilla, frutimora, piña, guayaba, durazno, naranja	240	Plástico	\$ 0,82
		295	Vidrio	\$ 1,24
		600	Vidrio	\$ 2,27
GUSTADINA	Mora, frutilla, frutimora, piña, guayaba	250	Plástico	\$ 0,87
		300	Vidrio	\$ 1,28
		600	Vidrio	\$ 2,18
FACUNDO	Frutilla, mora, guayaba	300	Vidrio	\$ 1,05
		550	Vidrio	\$ 2,07
SUPERMAXI	Mora, frutilla, guayaba, piña	300	Vidrio	\$ 1,21
		600	Plástico	\$ 2,23

Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

También se puede mencionar a mermeladas que son importadas y que están sobrepasando los \$3.00, como son las marcas Helios y Arcor. Se puede concluir que los precios para envases de 300 g en mermeladas oscilan entre \$1,20 y \$2,30, esto permite conocer los precios con los que se espera competir.

Tabla 2.20 Principales dulces de leche en el mercado

Marca	Envase	Contenido (g)	Precio
AREQUIPE	Plástico	250	\$ 1,21
	Plástico	500	\$ 2,34
KIOSKO	Plástico	250	\$ 1,08
	Plástico	500	\$ 2,02
PUCUHUAICO	Plástico	450	\$ 2,10

Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

De igual manera la tabla nos presenta posibles precios de productos similares al dulce de guineo, con los que se espera competir.

3.8. ESTIMACIÓN DE LA OFERTA

En la región Sierra específicamente en el cantón Quito, es muy poco conocido el dulce de guineo y esto se ve reflejado en los resultados de la encuesta realizada donde el 68,6 % de las personas encuestadas no conoce ni ha escuchado acerca del dulce de guineo.

La determinación de la oferta es imprescindible en un proyecto. Debido a que el producto que se desea producir, es relativamente nuevo hablando en términos industriales, es imposible encontrar datos históricos que permitan proyectar la oferta ya que solamente se ha venido produciendo a nivel artesanal en ciertos pueblos de la costa ecuatoriana.

3.9. CANALES DE COMERCIALIZACIÓN

En lo correspondiente al hecho de hacer que el producto llegue a los consumidores finales, se ha escogido la cadena de distribución directa.

El producto se distribuirá de forma directa a los principales supermercados del Quito urbano, delicatessen y además a tiendas barriales.

3.9.1. Métodos Promocionales

Como herramientas promocionales existentes y que servirán para implementar dentro del plan de comercialización figuran las siguientes:

3.9.1.1. Publicidad

Son técnicas de persuasión masivas que permiten informar todo lo relacionado con el producto a través de argumentos de ventas. Por medio de este método promocional se lanzará al mercado una estrategia de publicidad masiva para dar a conocer el producto y así llegar al grupo objetivo de manera rápida y eficiente, para lograr un posicionamiento positivo entre consumidores y compradores.

Los medios para implementar esta estrategia son la televisión, radio, diarios, revistas especializadas y letreros monumentales.

3.9.1.2. Promoción de ventas

Dentro del proyecto se realizará este tipo de promoción como una técnica confiable para motivar al consumidor, llevándolo así a la acción de compra. Por ejemplo la degustación de cierto alimento en cierto punto de venta.

3.10. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA INSATISFECHA

La determinación de estimación de la demanda insatisfecha no se logrará directamente debido a que no se cuenta con la estimación de la oferta como se mencionó anteriormente en el numeral 2.8.

3.11. DETERMINACIÓN DEL PRECIO ACEPTABLE EN EL MERCADO

Desde el punto de vista del mercado, se podría establecer un precio con un 10% menor al que corresponde a productos similares de un mismo peso. Además se puede tomar en cuenta el precio que se obtuvo de la encuesta realizada, donde los consumidores estarían dispuestos a pagar por un envase de 300 gr de dulce de guineo la cantidad de \$ 1,50 a \$ 2.00. Sin embargo, el precio definitivo sólo se puede establecer en el Estudio Financiero, una vez calculados los costos de operación y los respectivos gastos.

3.12. ANALISIS FODA

Es una herramienta de análisis que permite examinar la interacción de las características particulares de un negocio junto con el entorno en el cuál compite, es decir, que se debe analizar la parte interna del negocio donde figuran las fortalezas y debilidades del mismo, además, es importante analizar la parte externa del negocio donde las oportunidades y amenazas que ofrece el mercado son amplias.

3.12.1. Fortalezas

- Producto único en el mercado y muy poco conocido en el cantón Quito.
- Aplicación de BPM al proceso de elaboración del producto asegurando la inocuidad.
- Es un producto sano e inocuo y altamente nutricional.
- Procesos y procedimientos de calidad.

3.12.2. Debilidades

- La empresa que se planea crear es nueva y sin experiencia en la elaboración de dulce de guineo.
- Falta de experiencia en marketing y publicidad.
- Los competidores tienen mejor acceso a los canales de comercialización.

3.12.3. Oportunidades

- La tecnología que se pretende utilizar está disponible y es económicamente accesible.
- El Ecuador es un país productor de banano y de panela, por lo que no se tendría problemas en el abastecimiento de materia prima.
- No existe competencia alguna en el mercado nacional, sin tomar en cuenta a la producción artesanal de muy pocos pueblos en el Ecuador.
- Apoyo de entidades gubernamentales hacia la producción nacional.
- Las tendencias del mercado a encontrar productos sanos e inocuos a su disposición son altas y en crecimiento.
- La demanda del producto es fuerte y creciente.

3.12.4. Amenazas

- Surgimiento de un producto competencia que tenga características iguales.
- Aumento de precios en la materia prima.
- Inestabilidad en las entidades gubernamentales relacionadas al sector agropecuario.
- Disminución de la capacidad adquisitiva de la población.
- Preferencia a productos sustitutos como la mermelada y el manjar de leche.

CAPITULO III

ESTUDIO TÉCNICO

3.1. TAMAÑO DEL PROYECTO

La determinación del tamaño corre un papel fundamental dentro del proyecto ya que tendrá incidencia en las inversiones y en los costos que se calculen posteriormente. La decisión que se tome sobre el tamaño del proyecto influirá en la capacidad de operación o producción de la planta procesadora de dulce de guineo, explicando con esto la cantidad de ingresos por venta del producto.

3.1.1. Factores que determinan el tamaño del proyecto

Para la determinación del tamaño del proyecto es necesario realizar un análisis entre las diferentes variables que puede tener un proyecto a la hora de elegir un tamaño adecuado, entre estas se encuentran variables como la demanda, disponibilidad de insumos, localización, costos de inversión y en ciertos casos, la tecnología utilizada en el proyecto.

Es importante mencionar que el tamaño posee tres situaciones básicas relacionadas al mercado, donde se encuentra aquella en la cual la cantidad ofertada por el productor es mayor a la cantidad demandada; aquella en la cual la cantidad mínima ofertada por el productor sea igual a la cantidad demandada y aquella en donde la cantidad ofertada por el productor sea menor a la cantidad demandada. (Sapag, N y Sapag, C. 2004.)

Otro factor muy importante a tomar en cuenta es la localización del proyecto debido a que mientras más lejos se encuentre la planta procesadora de los insumos, más alto será el costo de abastecimiento de los mismos produciendo así una deseconomía de escala, es decir, que mientras la capacidad de producción aumente mayor será el costo unitario de los insumos.

“En algunos casos, la tecnología seleccionada permite la ampliación de la capacidad productiva en tramos fijos. En otras ocasiones, la tecnología impide el crecimiento paulatino de la capacidad, por lo que puede ser recomendable invertir inicialmente en una capacidad instalada superior a la requerida en una primera etapa si se prevé que en el futuro el comportamiento del mercado, la disponibilidad de insumos u otra variable hará posible una utilización rentable de esa mayor capacidad”. (Sapag, N y Sapag, R. 2004)

3.1.2. Capacidad de producción

La capacidad de producción de una empresa son los más altos niveles de producción que pueda llegar a alcanzar y además nos indicará el dimensionamiento de la misma. Es importante tener en cuenta que si la capacidad de producción es mayor que la capacidad real de la empresa se estará desperdiciando recursos.

A continuación se presenta las cantidades diarias, mensuales y anuales de dulce de guineo a producirse.

Tabla 3.1. Número de unidades y kilogramos a producirse

Presentación	Kg/día	Kg/mes	Kg/año
300g	150	3000	36000
# Unidades	500	10000	120000

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

Por tanto:

Si la cantidad demandada por el mercado es de 1´368.191 frascos mensuales que representa el 100% y la capacidad de producción de la planta es de 10000 frascos al mes, entonces se estaría cubriendo el 0.73 % de la demanda total.

El producto propuesto en el proyecto “DULCE DE GUINEO” está conformado por los siguientes componentes.

Tabla 3.2 Componentes del dulce de guineo

Composición	%
Banano	57,45
Panela	35,61
Zumo naranja	6,32
Canela	0,57
Ac. Cítrico	0,05
Total	100%

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

Antes de determinar los requerimientos de materia prima es necesario analizar los rendimientos de los componentes del dulce de guineo, ya que existe porcentaje de merma en el banano y en el zumo de naranja debido a la cáscara, no siendo así, en la panela, canela y ácido cítrico.

Tabla 3.3 Rendimientos de banano y naranja

	Composición	%	Kg/día
Banano	Peso total	100%	148
	Peso banano	58%	86
	Merma (Cáscara)	42%	62
Zumo de naranja	Peso total	100%	40
	Peso Zumo	23%	9
	Merma (Cáscara)	77%	31

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

Una vez conocidos los componentes del dulce de guineo con sus respectivos porcentajes y los rendimientos del banano y la naranja, se procedió a determinar los requerimientos de materia prima necesarios para la producción diaria, mensual y anual.

Tabla 3.4 Planificación de requerimientos de materia

Composición	%	Kg/día	Kg/mes	Kg/año
Banano	57,45	86	1724	20682
Panela	35,61	53	1068	12820
Zumo naranja	6,32	9	190	2275
Canela	0,57	1	17	205
Ac. Cítrico	0,05	0,08	2	18
Total	100%	150	3000	36000

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

3.2. LOCALIZACIÓN

Mediante el estudio de localización se analiza la ubicación ideal de la planta procesadora de dulce de guineo, para la cual se tomará en cuenta aspectos importantes a la hora de determinar la ubicación ideal.

Para la determinación de la localización de la planta se utilizará el método cualitativo por puntos. Este método consiste en definir los principales factores determinantes de una localización, para asignarles valores ponderados de peso relativo, de acuerdo con la importancia que se le atribuye. El peso relativo, sobre la base de una suma igual a 1, depende fuertemente del criterio y experiencia del evaluador. Al comparar dos o más localizaciones opcionales, se procede a asignar una calificación a cada factor en una localización de acuerdo con una escala predeterminada, como por ejemplo, de 0 a 10. La suma de calificaciones ponderadas permitirá seleccionar la localización que acumule el mayor puntaje. (Sapag, N y Sapag, R. 2004)

A continuación se presentan los factores determinantes para la localización del presente proyecto:

- Materia prima disponible. (MPD)
- Requerimientos de infraestructura industrial, como son: Disponibilidad de mano de obra, caminos de acceso, agua, energía eléctrica, entre otros. (RII)
- Cercanía al mercado para la planta de dulce de guineo. (CM)

- Cercanía de materias primas. (CMP)
- Costo del terreno. (CT)

Por los factores mencionados anteriormente y por la disponibilidad de terrenos se pudo seleccionar tentativamente las siguientes posibles localizaciones para la planta procesadora de dulce de guineo:

Se cuenta con un terreno en la parroquia de Cumbayá, además de un terreno en la provincia de Esmeraldas ubicado en la parroquia La Unión y se pretende adquirir un terreno en la parroquia de Guayllabamba. Los terrenos brindan todas las facilidades para desarrollar las actividades que la planta procesadora de dulce de guineo requiere.

A continuación se presenta el método cualitativo por puntos de las tres posibles ubicaciones de la planta:

Tabla 3.5 Localización de la planta

Factor	Peso	CUMBAYA		LA UNIÓN		GUAYLLABAMBA	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
MPD	0,2	8	1,6	10	2	7	1,4
RII	0,25	10	2,5	7	1,75	9	2,25
CM	0,2	10	2	5	1	8	1,6
CMP	0,25	5	1,25	10	2,5	5	1,25
CT	0,1	8	0,8	10	1	2	0,2
TOTAL	1		8,15		8,25		6,7

Fuente: Sapag, N y Sapag, R. 2004.

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

De acuerdo a la tabla presentada anteriormente es notorio que de las tres posibles ubicaciones mencionadas, la parroquia La Unión obtuvo mayor puntuación, esto se debe principalmente a la cercanía de la materia prima. En consecuencia, esa será la localización de la planta procesadora de dulce de guineo.

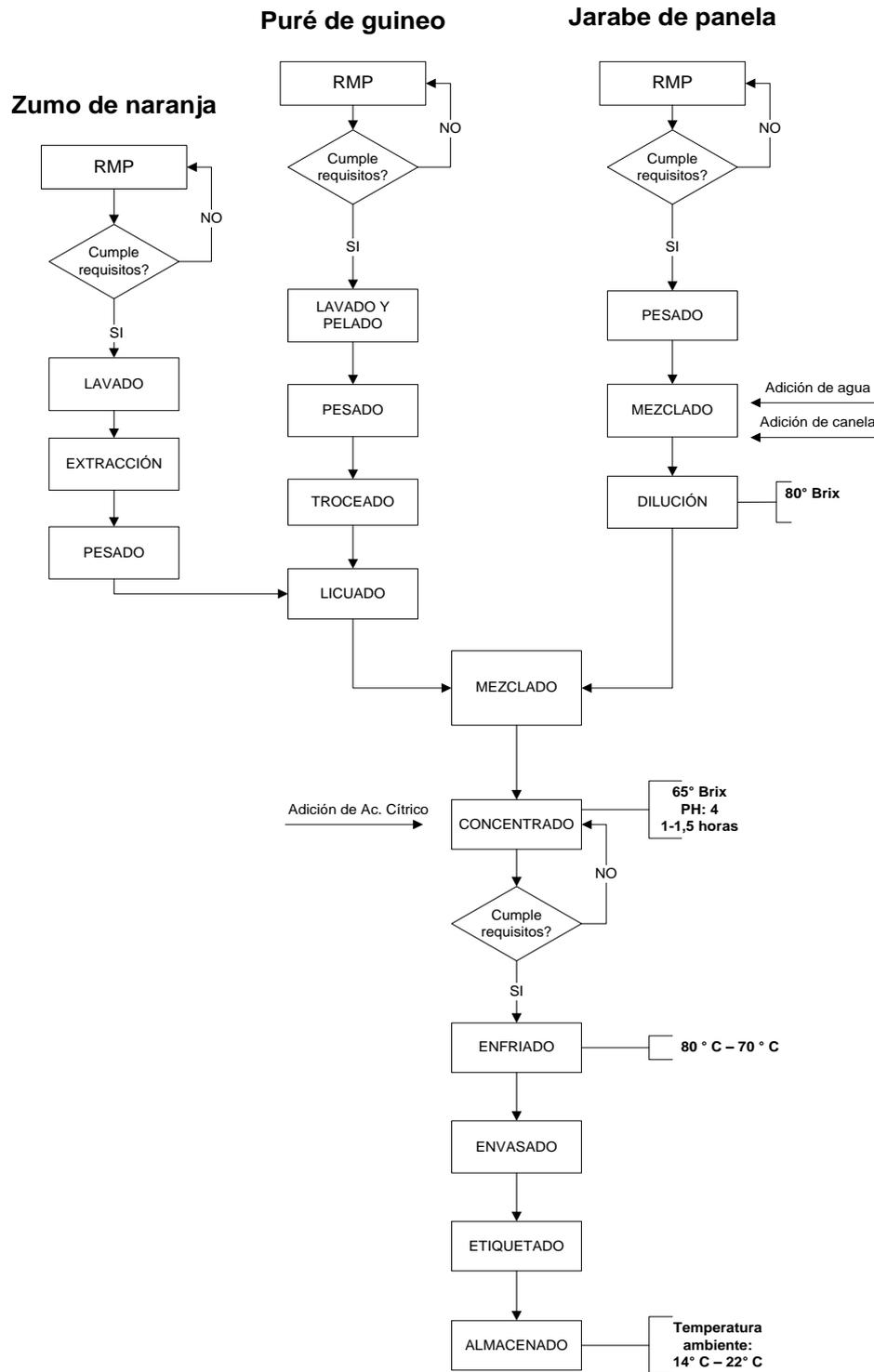
3.3. LEVANTAMIENTO DE PROCESOS

Al realizar el levantamiento de procesos en este proyecto, las operaciones de industrialización del banano, consisten en transformar dicho producto mediante procesos correctamente establecidos, para así agregarle valor y obtener productos sanos e inoocuos aptos para el consumo humano.

El levantamiento de procesos está determinado por la elaboración de un diagrama de flujo del proceso respectivo y además por la descripción detallada de cada operación aplicada para la elaboración del dulce de guineo.

A continuación se presenta el diagrama de flujo para la elaboración de dulce de guineo.

Diagrama 3.1 Diagrama de flujo para la elaboración de dulce de guineo



Elaborado por: Cortés, C. 2011.

3.3.1. Descripción del proceso de producción

El proceso de producción está definido por la cantidad de materiales o insumos que son transformados en productos manufacturados mediante el uso de los materiales, la tecnología y las fuerzas de trabajo.

3.3.1.1. Recepción de materia prima

La recepción de materia prima es un paso muy importante a la hora de producir el dulce de guineo, ya que de esta etapa dependerá la calidad final del producto. El banano será recibido y pesado en la planta por el operador específico, en el cual se determinará el estado del mismo haciendo énfasis en el grado de madurez del banano y se procederá a aceptar o rechazar el producto, de igual manera se realizará inspecciones con la panela y la naranja para determinar su estado y decidir si es que puede ser almacenada para su posterior uso.

Fotografía 3.1 Recepción de materia



Fuente: Cortés, C. 2011.

3.3.1.2. Lavado y pelado

Para realizar el lavado se sumerge a la fruta en piscinas con agua potable con el fin de eliminar diferentes tipos de impurezas como polvo, residuos de hojas y piedras, también se logrará eliminar residuos de plaguicidas y diferentes químicos utilizados en la producción del guineo y la naranja. De igual forma, una vez finalizada la etapa del lavado se procederá a pelar el banano para su posterior pesado y la naranja será trasladada directamente a la máquina extractora de zumo.

Fotografía 3.2 Lavado y pelado de banano y naranja



Fuente: Cortés, C. 2011.

3.3.1.3. Pesado

Para la elaboración del dulce de guineo es imprescindible realizar la etapa del pesado, teniendo en cuenta que para el banano sin cáscara existe un peso determinado, para la panela y zumo de naranja también existe un peso que se debe respetar a la hora de realizar el dulce de guineo. Es importante mencionar que las cantidades pesadas de ácido cítrico deben ser exactas para no alterar el sabor del producto final.

Fotografía 3.3 Pesado de materia prima



Fuente: Cortés, C. 2011.

3.3.1.4. Elaboración de jarabe de panela y puré de guineo

3.3.1.4.1. Jarabe de panela

Para elaborar el jarabe es necesario transformar el estado sólido de la panela a líquido para lo cual la temperatura debe ser constante y si fuese necesario se agrega agua para facilitar la dilución, luego se procede a adicionar las cáscaras de canela para dar sabor al jarabe. Una vez que los trozos sólidos de panela se hayan diluido se concentra al jarabe hasta los 80°Brix. A medida que se va realizando la dilución de la panela, el proceso de elaboración del puré de guineo debe haber empezado para que así no se tenga pardeamiento enzimático excesivo en el puré a la hora de mezclar con la panela.

Fotografía 3.4. Elaboración de jarabe de panela

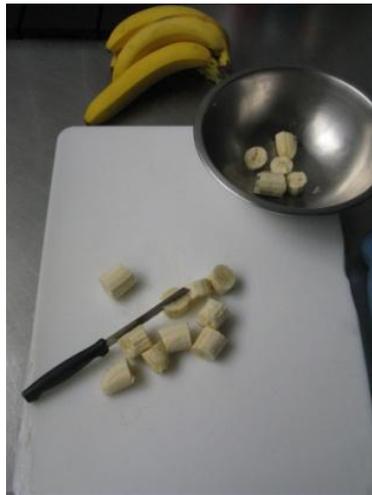


Fuente: Cortés, C. 2011.

3.3.1.4.2. Puré de guineo

Una vez pelado el banano se procede a transformarlo en trozos esto con la finalidad de facilitar la etapa del licuado.

Fotografía 3.5 Troceado del banano



Fuente: Cortés, C. 2011.

Luego de haber realizado el troceado se procede a licuar el banano con la ayuda del zumo de naranja para obtener el puré de guineo.

Fotografía 3.6 Elaboración de puré de guineo



Fuente: Cortés, C. 2011.

3.3.1.5. Mezclado

En esta etapa se lleva el puré de guineo a la marmita en la que se diluyó la panela, para así obtener la mezcla final en la que se procederá a concentrar.

Fotografía 3.7 Mezclado del jarabe de panela con puré de guineo



Fuente: Cortés, C. 2011.

3.3.1.6. Concentrado

Una vez obtenido la mezcla del jarabe de panela con el puré de guineo se procede a concentrar hasta obtener 65°Brix y pH de 4.0. Para obtener cierto nivel de pH se debe adicionar ácido cítrico a la mezcla, tomando en cuenta que se necesita 0.5 gramos de ácido cítrico en un kilogramo de solución para bajar un nivel de pH y además a que el ácido cítrico debe adicionar poco tiempo antes de llegar a los 65°Brix debido a que puede perder efectividad en reducir el pH si se adiciona desde el inicio de la concentración.

Fotografía 3.8. Concentración del dulce de guineo



Fuente: Cortés, C. 2011.

Es importante realizar la medición del pH y de los grados Brix, durante el proceso de concentración y al finalizar el mismo, para así lograr cumplir con las características deseadas del dulce de guineo.

Fotografía 3.9 Medición de grados Brix y de pH



Fuente: Cortés, C. 2011.

3.3.1.7. Enfriado

Al dulce de guineo ya concentrado se lo deja enfriar hasta una temperatura entre 80°C y 70°C, con el fin de facilitar la operación de envasado.

Fotografía 3.10 Enfriado



Fuente: Cortés, C. 2011.

3.3.1.8. Envasado

Una vez enfriado el dulce de guineo se procede a colocarlo en los envases previamente esterilizados para así proceder a realizar el shock térmico respectivo, donde se somete al producto ya envasado a un cambio drástico de temperatura que comprende agua fría por tres a cinco minutos. De igual manera se puede utilizar jarras previamente esterilizadas y preferiblemente que sean de acero inoxidable, para proceder a envasar el dulce de guineo y mantener la inocuidad del alimento. La forma de envasado será manual hasta adquirir maquinaria que realice el trabajo de forma automática.

Fotografía 3.11 Envasado



Fuente: Cortés, C. 2011.

3.3.1.9. Etiquetado

Cada envase tendrá su etiqueta respectiva y con la información adecuada y completa. La forma para etiquetar los envases será manual hasta lograr adquirir maquinaria que lo realice de forma automática.

3.3.1.10. Almacenado

Se mantendrá al dulce de guineo a una temperatura entre 15° C y 22° C con cierto grado de ventilación con la finalidad de mantener fresco el ambiente hasta su posterior distribución.

3.4. DESCRIPCION DE MAQUINARIA UTILIZADA

Para la correcta elaboración de dulce de guineo se ha determinado el uso de equipos necesarios para cada etapa del proceso, así se pretende mejorar los tiempos de producción y optimizar la misma diariamente en la planta procesadora. A continuación se describen los equipos utilizados en el proceso de producción.

3.4.1. Marmita doble camisa con agitador

Este equipo se constituye de una doble camisa con agitador de 75 kg, puede utilizar vapor o quemador a gas, la marmita puede ser volcable.

Fotografía 3.12 Marmita



Fuente: Acinox, 2010.

3.4.2. Licuadora industrial basculante de 25 l

Este equipo tiene una capacidad de 25 litros, consiste de un vaso en acero inoxidable, motor de 1.5 Hp, 110 volts, marca METVISA (Brasil) mod: LQ-25.

Imagen 3.1. Licuadora industrial



Fuente: Agroindustrias Warsa, 2011.

3.4.3. Exprimidor industrial de naranja

El exprimidor automático de naranjas, para mesa, posee un cuerpo en acero inoxidable, alimentación automática, 20 naranjas por minuto (naranjas de 40 a 60 mm de diámetro), 110 volts, marca HAKKA (China) mod: 2000E5.

Imagen 3.2 Exprimidor industrial de naranja



Fuente: Agroindustrias Warsa, 2010.

3.4.4. Caldero

Caldero automático de 10b hp a diesel de fabricación nacional.

Fotografía 3.13 Caldero



Fuente: Acinox, 2011.

3.5. DISEÑO DE PRODUCTO

3.5.1. Formulación y balance de masa

La formulación adecuada del producto a elaborar, juega un papel fundamental dentro del presente proyecto. Para obtener un producto con buenas características organolépticas, nutricionales y de inocuidad se debe encontrar una correcta cohesión entre sus ingredientes.

Debido a que se cuenta con una fórmula preestablecida, creada por un miembro de la familia, no fue necesario realizar la investigación para obtener la fórmula del mismo, sin embargo se planteó mejoras en términos de textura y sabor. El mejoramiento de la fórmula preestablecida se produjo gracias a un análisis sensorial aplicado a cada fórmula propuesta, con el fin de ir mejorando

características organolépticas del producto. El formato del análisis sensorial se encuentra de forma anexa. Ver anexo # 2

A continuación se muestra la fórmula base a la se aplicó mejoras para la obtención final del producto.

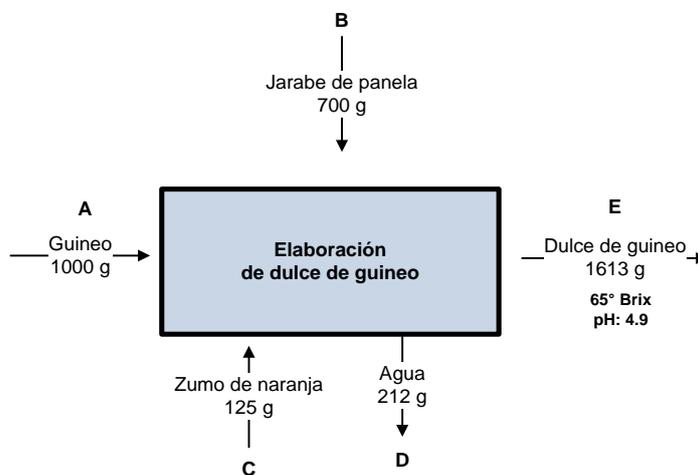
Tabla 3.6 Prueba de formulación del dulce de guineo #1

Ingrediente	Unidad	Cantidad
Guineo	gramos	1000
Jarabe de panela	gramos	700
Zumo de naranja	gramos	125

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

A partir de esto, se analizó las diferentes formulaciones presentadas, a partir de lo cual se determinó la más adecuada, misma que posteriormente se utilizaría para la realización del proyecto.

Diagrama 3.2 Balance de masa para la formulación # 1



Elaborado por: Cortés, C. 2011.

Para obtener dicha formulación se procedió a variar la cantidad de ingredientes de acuerdo a las apreciaciones percibidas por un grupo de 12 personas al

degustar el producto hasta obtener la formulación más aceptada por el consumidor.

Se utilizó el método cualitativo por puntos en el cual se le asignó un valor ponderado de peso relativo a los diferentes factores principales que son determinantes a la hora de elegir cierta formulación.

A cada factor se le asignó una calificación con escala de 1 a 5, donde:

1. Desagradable
2. No tan desagradable
3. Poco agradable
4. Agradable
5. Muy agradable

A continuación se presenta los resultados del análisis sensorial aplicado a la formulación # 1:

Tabla 3.7 Resultados de la formulación # 1

Encuestados	Color	Sabor	Textura
1	4	3	2
2	5	2	2
3	3	3	2
4	5	4	1
5	5	2	3
6	4	2	2
7	4	3	2
8	4	4	1
9	5	2	1
10	3	3	1
11	5	2	2
12	4	4	1
Total	51	34	20
Promedio	4,2	2,8	1,6
Prom. total	2,9		

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

El resultado de este análisis es claro en lo que respecta a color, ya que el puntaje refleja que el color café rojizo que el dulce de guineo posee es agradable para los consumidores. Por el contrario, se obtuvo muy bajos puntajes en sabor y textura del producto, esto se debe a que posee un sabor muy dulce y que camufla el sabor del guineo como tal en el producto. En cuanto a textura, se pudo encontrar que el producto es muy flácido y muy poco manejable por las personas. Se procedió a evaluar la concentración del producto y se encontró que tenía 60° Brix.

De esta manera se procedió a hacer cambios en la siguiente formulación, tomando en cuenta lo anteriormente mencionado.

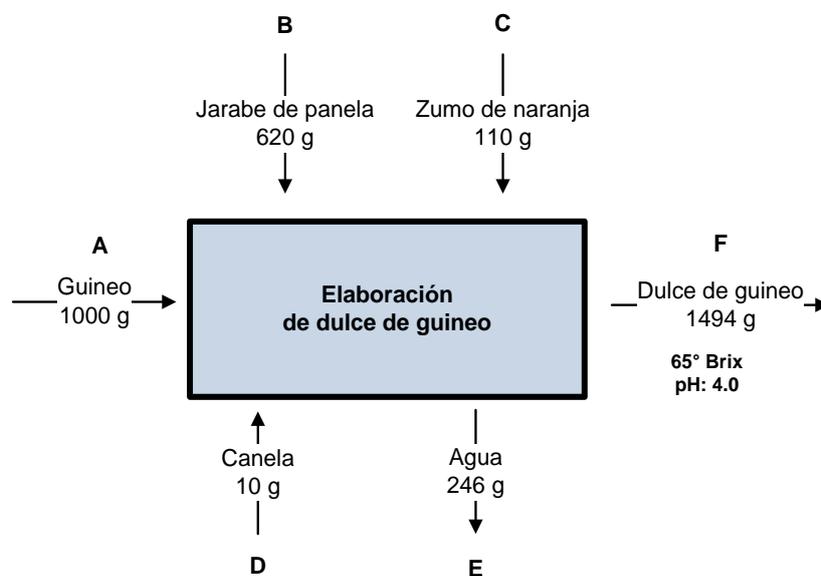
A continuación se muestra la fórmula #2:

Tabla 3.8 Prueba de formulación del dulce de guineo # 2

Ingrediente	Unidad	Cantidad
Guineo	gramos	1000
Jarabe de panela	gramos	620
Zumo de naranja	gramos	110
Canela	gramos	10

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

Para la segunda formulación se procedió a tomar en cuenta los resultados de la fórmula #1, donde el sabor y la textura no fueron aceptados por los consumidores. Para mejorar el sabor se procedió a reducir la cantidad de panela con el fin de que el producto reduzca en dulzor y aumente el sabor del guineo. En lo que respecta a textura se procedió a concentrar más al producto, hasta llegar a una textura que alcance los 65° Brix, para que así el producto sea más manejable y de cierta forma más untoso entre productos deseados por los consumidores.

Diagrama 3.3. Balance de masa para la formulación # 2

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

A continuación se presenta los resultados del análisis sensorial realizado a la formulación # 2:

Tabla 3.9 Resultados de la formulación # 2

Encuestados	Color	Sabor	Textura
1	4	5	4
2	4	5	4
3	3	4	5
4	5	4	4
5	5	3	5
6	3	4	5
7	4	3	5
8	4	4	3
9	5	5	4
10	3	4	4
11	5	4	4
12	4	5	5
Total	49	50	52
Promedio	4,1	4,2	4,3
Prom. total		4,2	

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

Los resultados del segundo análisis sensorial fueron muy buenos, en general se obtuvo un producto agradable para los consumidores; La textura y el sabor del producto fueron apreciados de la mejor forma. El incremento de los ° Brix permitió mejorar la textura del dulce de guineo haciéndolo más manejable y untante, dando así un buen aspecto visual del producto. El sabor del dulce de guineo es el óptimo para la mayoría de consumidores debido a que se redujo la cantidad de panela y además se agregó canela al producto, dando así un toque de sabor especial y único.

Debido a que se requiere que el producto tenga una vida útil más prolongada se procedió a adicionar ácido cítrico con el fin de reducir el pH. El producto final libre de ácido cítrico posee un pH de 5, por lo que se redujo hasta 4, tomando en cuenta la información del gráfico 1.1, donde la actividad enzimática a pH igual o menor a 4, es nula.

A continuación en la tabla 3.10 se muestra la formulación # 3, que constituye la # 2 adicionada de ácido cítrico.

Tabla 3.10 Prueba de formulación del dulce de guineo #3

Ingrediente	Unidad	Cantidad
Guineo	gramos	1000
Jarabe de panela	gramos	620
Zumo de naranja	gramos	110
Canela	gramos	10
Ac. Cítrico	gramos	0,87

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

Una vez adicionado el ácido cítrico al producto y haberlo reducido en pH, el sabor que presentó fue ligeramente más ácido que el de la formulación # 2 por lo que se procedió a realizar una degustación de la formulación # 3 para determinar si el sabor ligeramente más ácido era aceptado o rechazado por los degustadores. Debido a que no se alteró ninguno de los componentes de la formulación # 2 no se evaluó ni el color ni la textura de la misma.

A continuación se presenta los resultados del análisis sensorial realizado a la formulación # 3 haciendo énfasis únicamente en el sabor:

Tabla 3.11 Resultados de la formulación # 3

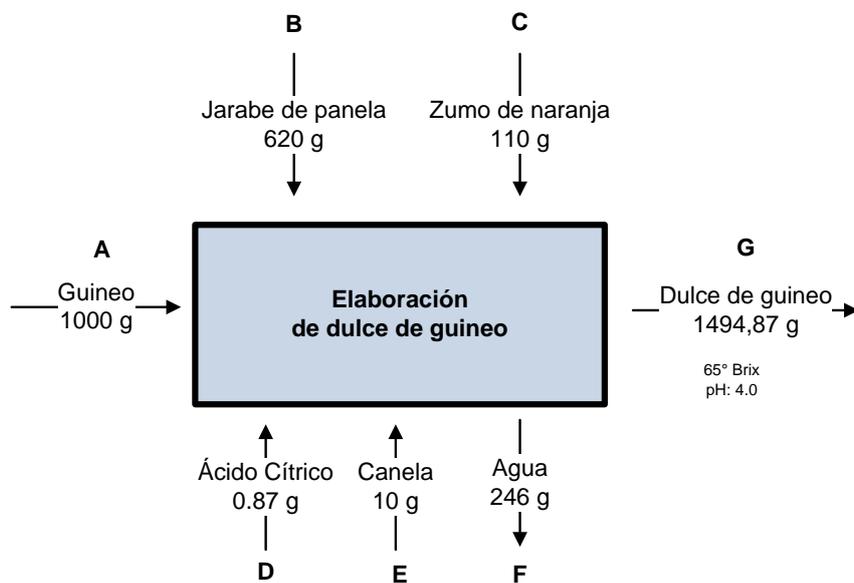
Encuestados	Sabor
1	5
2	4
3	4
4	5
5	3
6	5
7	3
8	4
9	4
10	4
11	5
12	5
Total	51
Promedio	4,3

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

Los resultados de la formulación # 3 en cuanto a sabor, reflejan un producto agradable, sin alterarse la percepción de los degustadores respecto del sabor de la formulación # 2. Cabe mencionar que el resultado promedio del sabor de la formulación # 2 es menor que el de la formulación # 3.

De esta manera, se concluye que la formulación de dulce de guineo # 3 no presente alteraciones de sabor, por lo que se tomará a esta formulación como la óptima para realizar el proyecto.

El balance de masa para la formulación # 3, figura a continuación el el diagrama 3.4.

Diagrama 3.4 Balance de masa para la formulación # 3

Elaborado por: Cortes, C. 2011

3.5.2. Análisis del producto

El análisis del producto se realizó en el OSP de la facultad de ciencias químicas de la Universidad Central del Ecuador. Las pruebas realizadas fueron las microbiológicas y físico químicas. Además se realizó la determinación de la tabla nutricional del producto y las pruebas para la determinación de la vida útil del mismo.

3.5.2.1. Determinación de la vida útil

La determinación de la vida útil del producto también fue realizada por el OSP, a continuación se presentan los resultados de estabilidad del producto. Ver anexo # 6.

Tabla 3.12 Resultados de estabilidad del dulce de guineo

PARÁMETROS	27/01/2001	11/02/2011	28/02/2011
Color	Característico	Característico	Característico
Olor	Característico	Característico	Característico
Aspecto	Homogéneo	Homogéneo	Homogéneo
Recuento de mohos	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g
Recuento de levaduras	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g
Recuento Total de Bacterias	20 ufc/g	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g
Recuento de Coliformes Totales	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g
Escherichia coli (Recuento)	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g
Acidez (ácido cítrico)	0,57%	0,59%	0,64%
pH	4,61	4,59	4,5

Elaborado por: OSP. Universidad Central del Ecuador.

De acuerdo a los resultados presentados anteriormente se puede concluir que el período de vida útil del dulce de guineo es de seis meses, almacenado en lugares frescos y secos.

3.5.2.2. Información nutricional del dulce de guineo

A continuación se presenta la tabla nutricional del dulce de guineo.

Tabla 3.13 Información nutricional

Información Nutricional			
Tamaño por porción:	30 g		
Porciones por envase:	10		
Cantidad por porción			
ENERGÍA (Calorías)	203,1 KJ	50 (Cal)	
Energía de grasa (Calorías de grasa)	0 KJ	0 (Cal)	
		% Valor Diario*	
Grasa total	0 g	0	%
Grasa Saturada	0,0 g	0	
Colesterol	0 mg	0	
Sodio	5 mg	0	
Carbohidratos Totales	12 g	4	
Fibra Dietética	0 g	0	
Azúcares	11 g		
Proteína	1 g		
Potasio	4%	Hierro	2 %
* Los porcentajes de los valores diarios están basados en una dieta de 8380 KJ (2000 calorías). Sus valores pueden ser más altos o más bajos dependiendo de las necesidades energéticas.			
	Energía	8380 KJ	10475 KJ
	Calorías	2000 cal	2500 cal
Grasa Total	Menos que	65 g	80 g
Grasa Saturada	Menos que	20 g	25 g
Colesterol	Menos que	300 mg	300 mg
Sodio	Menos que	2400 mg	2400 mg
Carbohidrato Total		300 g	375 mg
Fibra Dietética		25 g	30 mg
KJ por gramo:			
Grasa	37 KJ	*Carbohidratos	17 KJ
		"Proteína	17 KJ

Elaborado por: OSP. Universidad Central del Ecuador.

4.5.3. Etiqueta y logo

La realización de la etiqueta del producto está basada en la norma INEN 1334-2008, en la cual se debe incluir en caracteres legibles la siguiente información:

- Nombre del Producto
- Marca comercial
- Razón social
- Contenido neto
- No. de registro sanitario.
- Fecha de elaboración y de expiración
- Precio de venta al público (P.V.P.)
- País de origen
- Formas de conservación
- Indicar norma Técnica de referencia.

Imagen 3.3 Etiqueta



Elaborado por: Cortes, C. 2011

Imagen 3.4 Logo



Elaborado por: Cortes, C. 2011

3.6. DISEÑO EXPERIMENTAL

“El diseño experimental en el campo de la industria corre un papel importante ya que consiste en planear y realizar un conjunto de pruebas con el objetivo de generar datos que, al ser analizados estadísticamente, proporcionen evidencias objetivas que permitan responder las interrogantes planteadas por el experimentador sobre determinada situación.” (Gutiérrez, H y De la Vara, R.2008).

3.6.1. Diseño experimental para el control del pardeamiento en la elaboración de puré de guineo

3.6.1.1. Definición del problema

En la elaboración del dulce de guineo la oxidación del mismo creará problemas a la hora de ofrecer el producto al mercado. La oxidación del banano como tal, crea cierto pardeamiento en el producto final, afectando así a la característica sensorial del color dando como resultado un producto indeseable a la vista del consumidor y de menor preferencia en el mercado.

Lo que se pretende realizar es el control del pardeamiento enzimático producido por el enzima polifenoloxidasas por lo que únicamente se controlará y a medirá el color del puré del banano antes de ser mezclado con los demás componentes, esto con el único fin de conocer si realmente es posible retardar o eliminar por completo al pardeamiento. Los resultados obtenidos en el experimento podrán ser aplicables al producto final con el objetivo de alargar su vida útil y mantener el color constante por un tiempo indefinido.

3.6.1.2. Elección de la variable respuesta

La elección de la variable de respuesta corre un papel fundamental a la hora de realizar el experimento, ya que en esta variable se verá reflejado el resultado de las pruebas. La variable respuesta que se determinó para realizar el experimento fue el color del puré de guineo luego de cierto periodo de tiempo en almacenamiento. Para cuantificar al color se tomó en cuenta la escala de

color CIE-Lab el cual se usa para determinar todos los colores que el ojo humano puede percibir.

Los tres parámetros de esta escala son L^* , a^* , b^* , donde, L^* mide la luminosidad (0 es negro y 100 blanco), a^* mide los colores desde verde a magenta (los valores negativos indican verde y los positivos magenta) y b^* mide los colores desde amarillo a azul (los valores negativos indican azul y los positivos indican amarillo).

De acuerdo a las características del producto sólo se tomó en cuenta al parámetro L^* debido a que el producto tiende a oscurecerse, por lo que se mide únicamente el cambio de color que ocurra en la escala que va del blanco al negro; Es decir, qué tan opaco se pone el producto en cierto período de tiempo. El período de tiempo de almacenamiento establecido fue de cuatro días.

3.6.1.3. Determinación de factores a investigarse

De acuerdo a la supuesta influencia que tienen dos aditivos sobre la variable respuesta, se ha decidido estudiarlos en combinación con dos temperaturas diferentes, con el fin de conocer si en realidad ayudan a detener o eliminar el pardeamiento enzimático que sufre el producto.

- Adición de ácido cítrico.(Regulador del pH)
- Adición de ácido ascórbico. (Antioxidante)
- Temperatura de almacenamiento

3.6.1.4. Selección del diseño experimental

El diseño experimental desarrollado fue un diseño factorial 2^3 , en el cual se estudió tres factores con dos niveles cada uno. Para probar el impacto de un factor en la variable de respuesta bastan solo dos niveles por factor, por lo que se determinó que cada factor tenga su nivel bajo y su nivel alto, es decir que se obtuvo ocho tratamientos diferentes.

Modelo del diseño experimental a analizar:

- $Y_{ijkl} = \mu + \tau_i + \alpha_j + \beta_k + (\tau\beta)_{ij} + (\tau\theta)_{ik} + (\beta\theta)_{jk} + (\tau\beta\theta)_{ijk} + \varepsilon_{ijkl}$

Donde:

- μ = es la media global
- τ_i = Efecto del tratamiento i
- α_j = Efecto del tratamiento j
- β_k = Efecto del tratamiento k
- $(\alpha\beta)_{jk}$ = Efecto de la interacción de j y k
- $(\tau\alpha)_{ij}$ = Efecto de la interacción de i y j
- $(\tau\beta)_{ik}$ = Efecto de la interacción de i y k
- $(\tau\beta\alpha)_{ijk}$ = Efecto de la interacción de i, j y k
- ε_{ijkl} = Es el error atribuible a la medición Y_{ijk}

A continuación se presentan los tres factores con sus dos niveles respectivos:

Tabla 3.14 Factores y niveles del diseño experimental

FACTOR	NIVEL	
	Bajo(-)	Alto(+)
Ácido Cítrico (pH)	Sin adición pH : 4.8	Con adición pH : 4
Ácido Ascórbico	0,5 g	1 g
Temperatura	4 °C	20 °C

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

3.6.1.5. Diseño y resultados del experimento

Las muestras de puré de guineo fueron tomadas en el laboratorio de agroindustria de la Universidad de las Américas. Los instrumentos utilizados fueron un medidor de pH, balanza electrónica y vasos de precipitación, se utilizó agua destilada para calibrar el medidor de pH. Además, se utilizó ácido cítrico y ácido ascórbico para la elaboración de las muestras.

Fotografía 3.14 Instrumentos e insumos para la obtención de las muestras



Fuente: Cortés, C. 2011

A continuación se presenta las muestras envasadas con 80 g de puré de guineo cada una y selladas con papel film para evitar el contacto de las mismas con el oxígeno exterior y así mantener todas las muestras bajo las mismas condiciones para no alterar el diseño y sus resultados.

Fotografía 3.15 Muestras envasadas y selladas del diseño experimental



Fuente: Cortés, C. 2011.

Para la correcta elaboración del experimento se procedió a obtener los resultados de color de las muestras de forma aleatoria de las siguientes combinaciones.

Tabla 3.15 Diseño del experimento

A: Ácido Cítrico	B: Ácido Ascórbico	C: Temperatura de almacenamiento.	Notación de Yates
Sin adición	0,5 g	18 °C	(-1)
Con Adición	0,5 g	18 °C	a
Sin adición	1 g	18 °C	b
Con Adición	1 g	18 °C	ab
Sin adición	0,5 g	4 °C	c
Con Adición	0,5 g	4 °C	ac
Sin adición	1 g	4 °C	bc
Con Adición	1 g	4 °C	abc

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

A continuación se presenta el orden de obtención del color de las muestras.

Tabla 3.16 Orden de obtención del color de las muestras

Orden	Replica # 1	Replica # 2	Replica # 3
1	Muestra 4	Muestra 6	Muestra 5
2	Muestra 8	Muestra 5	Muestra 2
3	Muestra 6	Muestra 8	Muestra 8
4	Muestra 1	Muestra 1	Muestra 4
5	Muestra 7	Muestra 4	Muestra 6
6	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 1
7	Muestra 5	Muestra 7	Muestra 7
8	Muestra 3	Muestra 2	Muestra 3

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

Una vez conocido las combinaciones posibles de los tres factores con sus respectivos niveles y el orden de obtención de los colores de las muestras, se procedió a recolectar los datos del experimento.

Tabla 3.17 Datos del experimento

Replica 1	Replica 2	Replica 3	Totales	Promedios	Tratamiento
58,3	55,8	57,6	171,7	57,2	(-1)
59,6	60,9	61,9	182,4	60,8	a
61,2	60,2	62,4	183,8	61,3	b
63,4	64,6	63,2	191,2	63,7	ab
61,7	61,9	60,6	184,2	61,4	c
59,2	61,1	59,3	179,6	59,9	ac
61,4	62,3	61,7	185,4	61,8	bc
64,5	66,4	66,8	197,7	65,9	abc
Promedio Total				61,5	

Elaborado por: Cortés, C. 2011

Tabla 3.18 Errores de los datos

Replica 1	Replica 2	Replica 3
1,0667	-1,4333	0,3667
-1,2000	0,1000	1,1000
-0,0667	-1,0667	1,1333
-0,3333	0,8667	-0,5333
0,3000	0,5000	-0,8000
-0,6667	1,2333	-0,5667
-0,4000	0,5000	-0,1000
-1,4000	0,5000	0,9000

Elaborado por: Cortés, C. 2011

Tabla 3.19 Contrastes, efectos y suma de cuadrados

CONTRASTES		EFECTOS		SUMA DE CUADRADOS	
Contraste A	25,8	Efecto A	2,1500	SCA	27,7350
Contraste B	40,2	Efecto B	3,3500	SCB	67,3350
Contraste C	17,8	Efecto C	1,4833	SCC	13,2017
Contraste AB	13,6	Efecto AB	1,1333	SCAB	7,7067
Contraste AC	-10,4	Efecto AC	-0,8667	SCAC	4,5067
Contraste BC	-1,6	Efecto BC	-0,1333	SCBC	0,1067
Contraste ABC	20,2	Efecto ABC	1,6833	SCABC	17,0017
				SCE	16,2667
				SCT	153,8600

Elaborado por: Cortés, C. 2011

Tabla 3.20 Análisis de la varianza (ANOVA)

ANOVA						
FV	GL	SC	CM	Fo	F crítico	Decisión
A	1	27,7350	27,7350	27,2803	4,4940	Rechazo Ho
B	1	67,3350	67,3350	66,2311	4,4940	Rechazo Ho
C	1	13,2017	13,2017	12,9852	4,4940	Rechazo Ho
AB	1	7,7067	7,7067	7,5803	4,4940	Rechazo Ho
AC	1	4,5067	4,5067	4,4328	4,4940	Acepto Ho
BC	1	0,1067	0,1067	0,1049	4,4940	Acepto Ho
ABC	1	17,0017	17,0017	16,7230	4,4940	Rechazo Ho
ERROR	16	16,2667	1,0167			
TOTAL	23	153,8600	6,6896			

Fuente: Gutiérrez H y De la Vara, R. 2008.
Elaborado por: Cortés, C. 2011

Hipótesis:

Ho: Efecto A= 0

H1: Efecto A≠ 0

Ho: Efecto B= 0

H1: Efecto B≠ 0

Ho: Efecto B= 0

H1: Efecto B≠ 0

Ho: Efecto AB= 0

H1: Efecto AB≠ 0

Ho: Efecto AC= 0

H1: Efecto AC≠ 0

Ho: Efecto AC= 0

H1: Efecto AC≠ 0

Ho: Efecto ABC= 0

H1: Efecto ABC≠ 0

3.6.1.6. Verificación de los supuestos del modelo

Es importante realizar la verificación de los supuestos del modelo experimental ya que de violarse alguno de estos daría como resultado un análisis con conclusiones incorrectas.

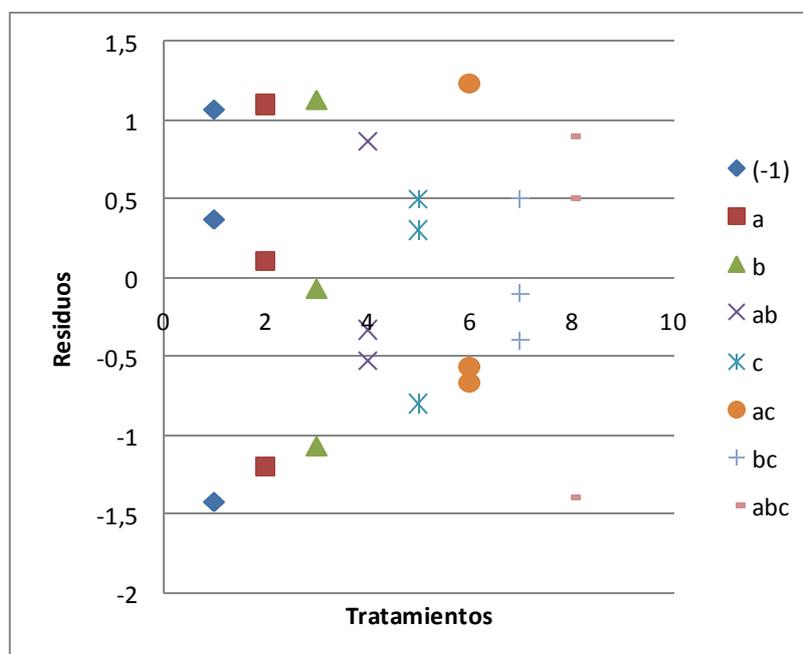
Los supuestos de varianza constante, normalidad e independencia de los residuos en el diseño factorial se verifican con los métodos gráficos que a continuación se presentan.

3.6.1.6.1. Varianza constante

La forma de verificar este supuesto que básicamente trata de conocer si los tratamientos tienen la misma varianza es graficando los tratamientos en el eje horizontal con sus respectivos residuos en el eje vertical. Si la amplitud de puntos tiende a ser similar entre tratamientos se espera que el supuesto de varianza constante se cumpla, pero si existen diferencias grandes en la amplitud de los mismos el supuesto no se cumplirá.

A continuación se presenta la dispersión de los residuos de cada tratamiento.

Gráfico 3.1 Igualdad de varianzas



Elaborado por: Cortés, C. 2011.

De acuerdo al gráfico anteriormente presentado se concluye que como la amplitud de los residuos de cada tratamiento tienden a ser similares el supuesto de varianza constante si se cumple sin importar aquellos tratamientos que tienen la amplitud de sus residuos muy diferentes a otros, esto se debe a que ciertos tratamientos tienen efecto significativo sobre la variable respuesta. Es importante mencionar que para la interpretación de este gráfico, dentro de la estadística, por lo general las pequeñas diferencias no son significativas.

3.6.1.6.2. Verificación de normalidad

La verificación del supuesto de normalidad se puede realizar por medio de gráficas o con la prueba de Shapiro-Wilks para normalidad. Para conocer si los residuos cumplen con el supuesto de normalidad mediante las gráficas, estos tendrán que quedar alineados en una línea recta, por lo tanto, si no se alinean claramente a una línea recta se puede concluir que el supuesto de normalidad no es correcto.

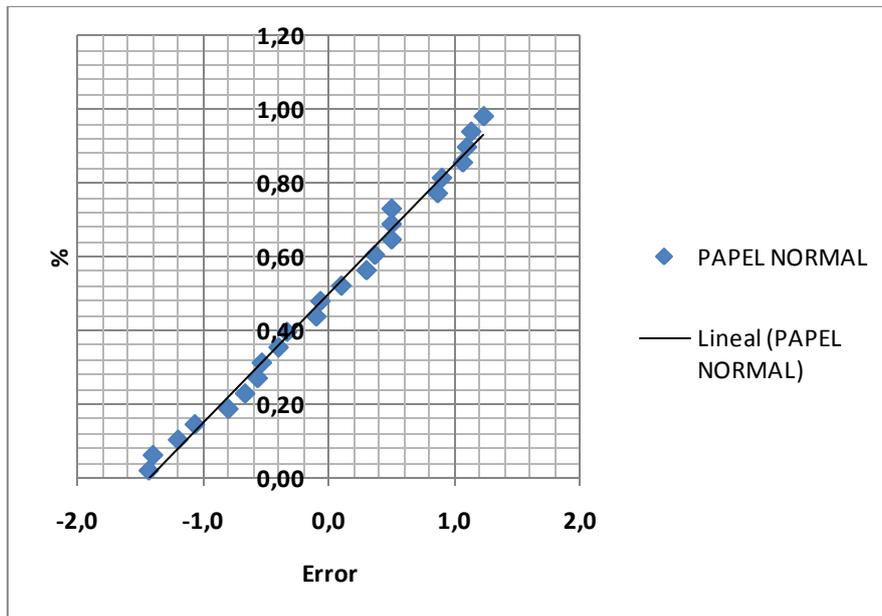
A continuación se presenta los residuos de cada uno de los tratamientos con sus respectivas réplicas ordenados de menor a mayor y con su posición en papel normal y papel ordinario.

Tabla 3.21 Datos de residuos en papel normal y papel ordinario

NORMALIDAD			
Error	RANGO	$(i-0,5)/N$	Ordinario
-1,4333	1	0,0208	-2,0368
-1,4	2	0,0625	-1,5341
-1,2	3	0,1042	-1,2582
-1,0667	4	0,1458	-1,0545
-0,8	5	0,1875	-0,8871
-0,6667	6	0,2292	-0,7416
-0,5667	7	0,2708	-0,6103
-0,5333	8	0,3125	-0,4888
-0,4	9	0,3542	-0,3741
-0,3333	10	0,3958	-0,2641
-0,1	11	0,4375	-0,1573
-0,0667	12	0,4792	-0,0522
0,1	13	0,5208	0,0522
0,3	14	0,5625	0,1573
0,3667	15	0,6042	0,2641
0,5	16	0,6458	0,3741
0,5	17	0,6875	0,4888
0,5	18	0,7292	0,6103
0,8667	19	0,7708	0,7416
0,9	20	0,8125	0,8871
1,0667	21	0,8542	1,0545
1,1	22	0,8958	1,2582
1,1333	23	0,9375	1,5341
1,2333	24	0,9792	2,0368

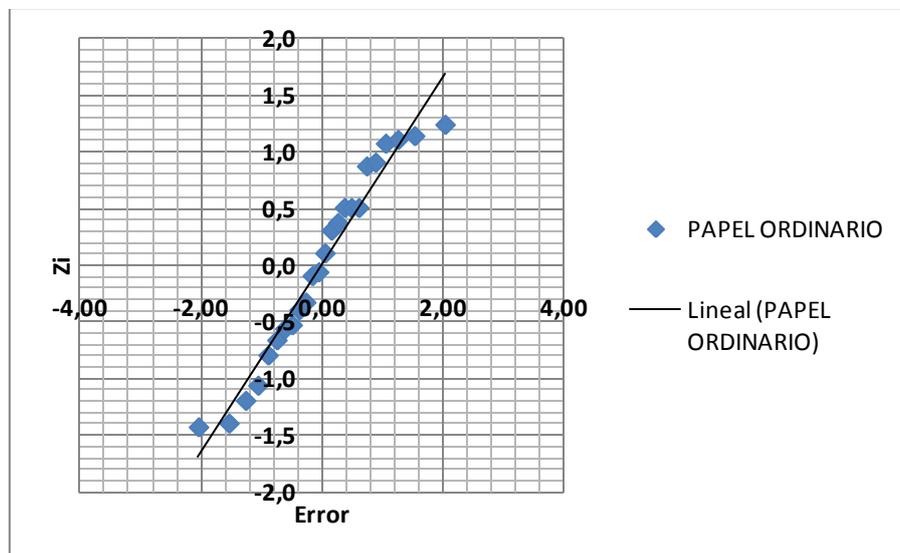
Elaborado por: Cortés, C. 2011.

Gráfico 3. 2. Residuos en papel normal



Fuente: Gutiérrez y De la Vara, R. 2008.
Elaborado por: Cortés, C. 2011.

Gráfico 3.3 Residuos en papel ordinario



Fuente: Gutiérrez, H y De la Vara, R. 2008.
Elaborado por: Cortés, C. 2011.

Por medio de las gráficas se puede concluir que, como los residuos quedan alineados a la línea recta, sí cumplen con el supuesto de normalidad. Para comprobar lo anteriormente mencionado se procedió a realizar la prueba de Shapiro-Wilks de normalidad, donde se procede a aceptar o rechazar la siguiente hipótesis:

Ho: Los datos proceden de una distribución normal.

H1: Los datos no proceden de una distribución normal.

Prueba de Shapiro-Wilks.

Tabla 3.22 Datos para verificación de normalidad

i	a	X(n-i+1) - X(i)	ai (X(n-i+1) - X(i))
1	0,4493	2,6667	1,1981
2	0,3098	2,5333	0,7848
3	0,2554	2,3	0,5874
4	0,2145	2,1333	0,4576
5	0,1807	1,7	0,3072
6	0,1512	1,5333	0,2318
7	0,1245	1,0667	0,1328
8	0,0997	1,0333	0,103
9	0,0764	0,9	0,0688
10	0,0539	0,7	0,0377
11	0,0321	0,4	0,0128
12	0,0107	0,1667	0,0018
		Total	3,80283
		W =	0,889
		W Tabla 1-0,05 =	0,987

Fuente: Gutierrez, H y De la Vara, R. 2008.

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

Como **W** es menor que **W (1 - 0,05)** se acepta la hipótesis Ho, es decir, que los datos proceden de una distribución normal, por lo que el supuesto de normalidad queda comprobado.

3.6.1.6.3. Verificación de independencia

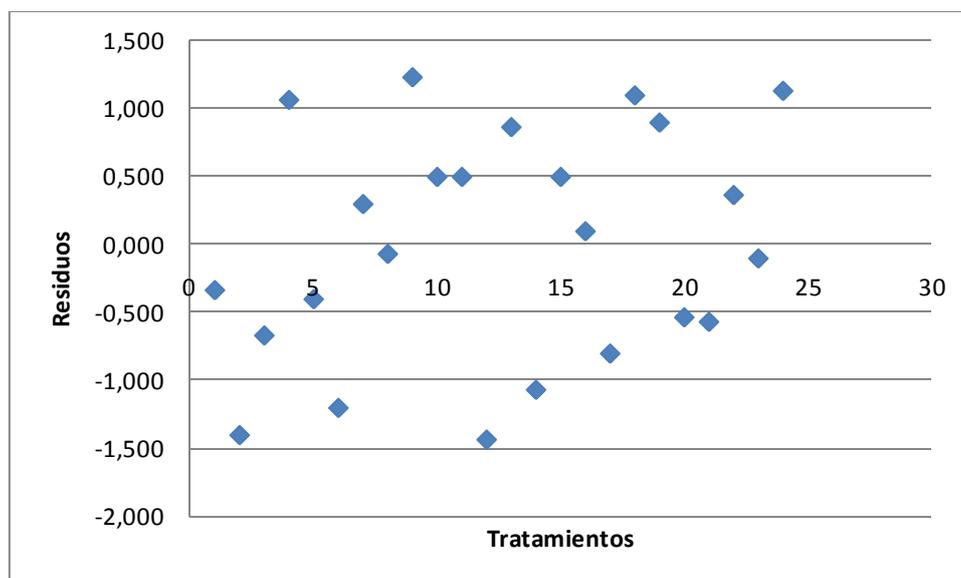
Para lograr conocer si el supuesto de independencia se cumple es necesario graficar el orden en que se colectó el dato contra el residuo o error respectivo. De esta manera si se detecta que los residuos tienen cierto patrón o tendencia no aleatoria se podrá concluir que los datos tienen correlación entre ellos, y por lo tanto no se cumpliría con el supuesto de independencia. Por el contrario si el comportamiento de los puntos en el gráfico mantiene una forma aleatoria dentro de la banda horizontal si se estaría cumpliendo con el supuesto de independencia.

Tabla 3.23 Datos para verificación de independencia

Orden de obtención	Tratamiento	Error
1	4	-0,333
2	8	-1,4
3	6	-0,667
4	1	1,067
5	7	-0,4
6	2	-1,2
7	5	0,3
8	3	-0,067
9	6	1,233
10	5	0,5
11	8	0,5
12	1	-1,433
13	4	0,867
14	3	-1,067
15	7	0,5
16	2	0,1
17	5	-0,8
18	2	1,1
19	8	0,9
20	4	-0,533
21	6	-0,567
22	1	0,367
23	7	-0,1
24	3	1,133

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

Gráfico 3.4 Independencia de los residuos



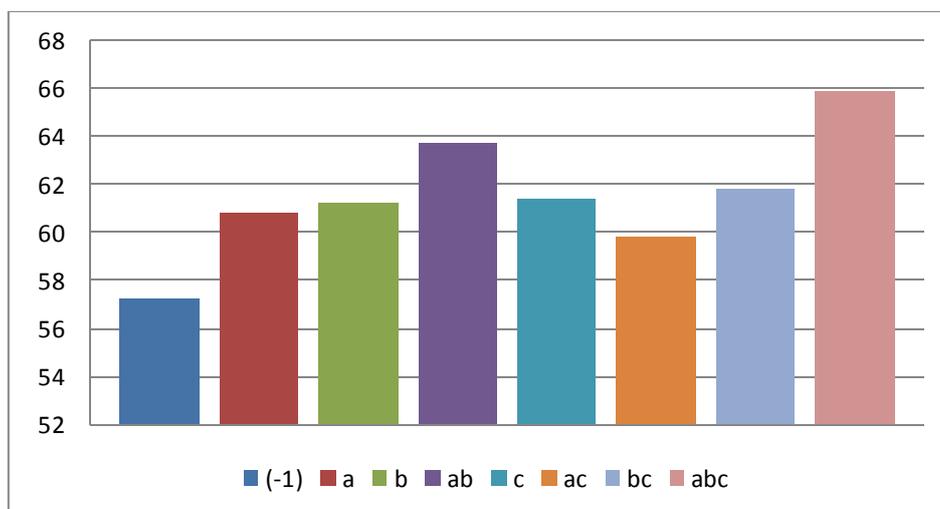
Elaborado por: Cortés, C. 2011.

De acuerdo al gráfico de independencia se puede concluir que los puntos no tienen un patrón aleatorio definido, por lo que sí se cumple el supuesto de independencia.

3.6.1.7. Conclusiones del diseño experimental

Una vez realizada la tabla ANOVA es notorio que los factores **A**: Ácido cítrico, **B**: Ácido ascórbico, **C**: Temperatura de almacenamiento y las interacciones **AB**: Ácido cítrico – Ácido ascórbico, **ABC**: Ácido cítrico – Ácido ascórbico – Temperatura de almacenamiento, tienen efecto sobre el color del puré de guineo.

A continuación se presenta un gráfico de promedios que permite conocer cuál es el mejor tratamiento para impedir el pardeamiento enzimático.

Gráfico 3.5. Promedios de los tratamientos

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

De acuerdo al gráfico anteriormente presentado, es claro identificar que, entre los tratamientos que más efecto presentaron en la tabla ANOVA tratamientos A, B, C, AB y ABC, el más significativo o de mayor efecto sobre la variable de respuesta es el tratamiento de interacción ABC, es decir, es este tratamiento el que más detiene el pardeamiento enzimático respecto de los demás tratamientos.

Entonces, se puede concluir que la mejor combinación para detener el pardeamiento enzimático obedece al uso y aplicación de ácido cítrico, ácido ascórbico y temperatura de almacenamiento y todos en su nivel alto. Todas las conclusiones y resultados obtenidos a lo largo del diseño experimental son válidos y reales, ya que se pudo confirmar los supuestos del modelo.

3.7. DISEÑO DE PLANTA

El diseño de planta debe planearse de tal manera que se faciliten las operaciones de producción, inspección, mantenimiento, limpieza y desinfección. La distribución del flujo de proceso conforma una parte muy importante ya que éste debe de ser el más adecuado para disminuir la contaminación cruzada.

3.7.1. Distribución de áreas

3.7.1.1. Área de almacenamiento de materias primas

1. Recepción de materia prima

En esta área existirá un constante tránsito de automotores encargados de entregar la materia prima y materiales necesarios para la elaboración del producto. Esta área debe ser lo más amplia posible para evitar congestiones en el proceso de recepción de materia prima. Un punto a tomar en cuenta es la limpieza, ya que, debido al alto tránsito que mantiene, se puede generar posibles riesgos de contaminación. El producto no puede estar en contacto con el piso por lo que se organizarán en estanterías, con el fin de evitar la contaminación del mismo.

3.7.1.2. Área de almacenamiento de envases y aditivos

2. Recepción de envases y aditivos

De igual manera, la bodega de envases y aditivos debe ser amplia para facilitar el tránsito de los operarios a la hora del procesamiento. Las estanterías de la bodega, entre envases y aditivos deben estar separadas para impedir una posible contaminación entre éstos. La limpieza de la bodega debe ser constante para impedir que los envases tengan contaminantes físicos, químicos y biológicos.

3.7.1.3. Área de procesamiento

3. Jarabe de panela
 - 3.1 Pesado
 - 3.2 Mezclado
 - 3.3 Dilución
4. Puré de guineo
 - 4.1 Lavado y pelado
 - 4.2 Pesado
 - 4.3 Troceado
 - 4.4 Licuado
5. Zumo de naranja
 - 5.1 Lavado
 - 5.2 Extracción
 - 5.3 Pesado
6. Mezclado
7. Concentrado
8. Enfriado
9. Envasado
10. Etiquetado

3.7.1.4. Área de almacenamiento del producto terminado

11. Almacenado

El área de almacenamiento del producto terminado debe ser amplia y estar limpia, igual que en el área de recepción de materia prima.

3.7.1.5. Área de sanitización

12. Sanitizado de los operarios

3.7.1.6. Área administrativa

13. Oficina

3.7.1.7. Área de limpieza

14. Limpieza de utensilios

3.7.1.8. Área de baños

15. Baños de hombres y mujeres, baños de oficina

3.7.2. Análisis relacional de áreas

El cuadro relacional hace referencia a las áreas anteriormente mencionadas y se analiza la posible relación que tengan las distintas áreas de la planta para su correcto funcionamiento. Cada una de las áreas cumple con funciones importantes que son indispensables para el procesamiento del dulce de guineo. Ver anexo # 3.

3.7.3. Dimensionamiento de máquinas

Tabla 3.24 Dimensiones de la maquinaria

Proceso	Maquinas/ Equipos	Dimensión		
		Largo	Ancho	Alto
Recepción de materia prima	Estanterías	2 m	0,60 m	1,80 m
Procesamiento	Mesa de pelado	2,30 m	1,10 m	
Procesamiento	Mesa de troceado	2,30 m	1,10 m	
Procesamiento	Licuada		0,60 m	1,20 m
Procesamiento	Exprimidor de naranja	0,70 m	0,45 m	0,65 m
Procesamiento	Marmita		1 m	1,20 m
Procesamiento	Mesón de enfriado	2,30 m	1,10 m	
Procesamiento	Mesón de etiquetado	2,30 m	1,10 m	
Procesamiento y esterilización	Caldero		0,85 m	1,50 m

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

3.7.4. Planos de la planta procesadora de dulce de guineo

Es importante mencionar que el diseño de planta creado estuvo basado en el diagrama de flujo del proceso, el cuadro relacional de áreas y en el dimensionamiento de máquinas y equipos que se realizó anteriormente.

El diseño de planta junto al flujo del personal y el flujo de producto se encuentran detallados en los planos del Anexo # 5.

3.7.5. Manuales de procedimiento

3.7.5.1. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

Las BPM son normas o procedimientos que se aplican a nivel internacional, con el fin de regular a diferentes plantas, que en su rutina diaria procesan alimentos, con el fin de obtener productos sanos e inocuos. Se deben aplicar dentro de la planta agroindustrial con el único fin de mejorar las actividades del personal, a los procesos y también las condiciones de las instalaciones.

Este manual está basado en el reglamento de buenas prácticas de manufactura de acuerdo al decreto No 3253 “Expedir el Reglamento de BPMs para alimentos procesados”.

3.7.5.1.1. Higiene personal

Higiene y medidas de protección: En una industria de alimentos la higiene personal es muy importante para garantizar la inocuidad de los alimentos y evitar contaminaciones cruzadas, debido a esto, el personal que realiza actividades en la planta procesadora de dulce de guineo debe cumplir con las siguientes normas.

1. Usar vestimenta blanca y en buenas condiciones esto incluye: cofia, cubre bocas, guantes en el caso de ser necesario, botas de color blanco y en perfecto estado.

2. Todo el personal manipulador debe lavarse las manos y desinfectarlas antes de comenzar el proceso, en ausencia de su puesto de trabajo y reincorporación al mismo. El uso de guantes no exime al personal de la obligación de lavarse las manos.
3. Al ingreso de la planta debe ser removido maquillaje, joyería u objetos que se puedan caer y contaminar el alimento.
4. En el caso de usar guantes, estos deben ser impermeables y desechables, y mantenerlos en condición intacta y limpia.
5. Los obreros deben cuidar de su apariencia personal, es decir, para el caso de los varones, deben estar bien afeitados y cortados el cabello, y en el caso de las mujeres deben estar recogidas el cabello y cubierto.
6. El personal que está directamente en contacto con el alimento debe acatar las normas establecidas que señalan la prohibición de consumir bebidas, alimentos y fumar mientras permanezca en el área de proceso y dentro de la planta.
7. El personal administrativo y visitantes que transiten por los pasillos del área de producción, deben proveerse de ropa protectora y acatar las normas establecidas por la institución.

Educación y capacitación: La educación y capacitación es un factor muy importante a la hora de aplicar las BPM. En la planta procesadora de dulce de guineo se debe implementar y mantener un plan de capacitación a fin de asegurar su adaptación a las tareas asignadas. Se debe capacitar al personal al menos una vez al año sobre la manipulación de alimentos y normas de prevención de la contaminación.

Estado de salud: El personal que manipule los alimentos debe someterse a un reconocimiento médico antes de realizar dicha función. Si el personal padece de alguna enfermedad, lesiones o heridas que pueden ser un foco de

contaminación microbiana para el alimento o superficies de contacto, deben ser excluidas de sus actividades hasta el momento de su recuperación.

Todo el personal debe ser instruido y deberá someterse a exámenes médicos por lo menos dos veces al año.

3.7.5.1.2. Instalaciones

Las instalaciones serán construidas con los siguientes requisitos mínimos:

- a) Que el riesgo de contaminación y alteración sea mínimo.
- b) Que el diseño y distribución de las áreas permita un mantenimiento, limpieza y desinfección apropiada que minimice la contaminación.

Terrenos: Respecto de las tierras aledañas, estas deben ajustarse a las siguientes condicionantes.

1. Los terrenos que se encuentren alrededor de planta, deben mantenerse en condiciones tales, que protejan contra la contaminación de los alimentos.
2. Se debe realizar mantenimiento de caminos, patios y estacionamientos de tal manera que estos no constituyan una fuente de contaminación.
3. Deben poseer desagües adecuados para las áreas que podrían contribuir a la contaminación de alimentos por medio de la filtración, suciedades o proveer un lugar de producción de plagas.
4. Operar los sistemas para tratamientos y eliminación de desechos de una forma adecuada para que estos no constituyan una fuente de contaminación

Diseño y construcción: La planta debe tener el suficiente espacio para la implementación del equipo y que permita una adecuada limpieza.

1. Las instalaciones de la planta deben ser divididas por áreas para evitar contaminación, es decir área blanca, área gris y área negra.
2. Los techos deben ser construidos a una altura mínima de 3 metros, y estar exentos de grietas. Deben ser impermeables y estar pintados con colores

claros con el fin de evitar la acumulación de suciedad, la condensación, la formación de mohos, y que facilite la limpieza y mantenimiento del mismo.

3. La red de instalaciones eléctricas, de preferencia debe ser abierta y los terminales adosados en paredes o techos.
4. Las puertas del área de producción deben ser de un material resistentes a la corrosión, que facilite la limpieza, de superficie lisa y su cierre debe ser automático.
5. Las repisas de las ventanas deben tener una inclinación de 45° y a una distancia mínima de 1 metro del suelo.
6. Las repisas deben ser fabricadas de un material fácil de limpiar y que no permita la acumulación de polvo o sustancias extrañas que sean focos de contaminación.
7. Las ventanas deben tener vidrios de paneles completos, en caso de que la ventana se abra, se debe colocar un malla para evitar la entrada de insectos y pájaros.
8. Las instalaciones deben tener una adecuada ventilación ya sea de forma natural o mecánica para impedir la acumulación de calor excesivo, condensación, y acumulación de olores.
9. Se debe implementar ventilación en lugares y equipos que producen calor excesivo o vapor de agua, la ventilación se la debe direccionar del área más higiénica al área menos higiénica.
10. Las áreas de trabajo, pasillos, oficinas y otras áreas tendrán una adecuada iluminación, ya sea esta con luz natural o artificial.
11. Los focos de las lámparas deben ser protegidos de tal manera que, en caso de rotura del foco no produzca ningún tipo de contaminación física o accidentes.

Instalaciones sanitarias: En la planta deben existir facilidades higiénicas en cantidad suficiente e independiente para hombres y mujeres, que aseguren la higiene de todo el personal asegurando así la inocuidad del producto.

1. Las áreas que comprenden a las instalaciones sanitarias como son los servicios higiénicos, duchas y vestidores, no podrán tener acceso a las áreas de producción.
2. Los baños y lavamanos deben estar contruidos de materiales lisos de fácil limpieza, bien iluminados y ventilados, deberán mantenerse en perfectas condiciones higiénicas: Siempre debe haber suministro de papel higiénico, jabón líquido y toallas desechables. Debe existir señalización que promueva en el personal el cumplimiento de normas y reglas de higiene.
3. Todas las zonas de acceso a las áreas críticas del proceso se dotará de dosificadores de soluciones desinfectantes siempre que su principio activo no altere, ni constituya un riesgo para el personal y para el alimento.

Servicios de planta: La planta debe de proveer de agua, tuberías, iluminación e instalaciones de cañería para aguas residuales.

1. Se abastecerá un sistema de distribución de agua potable, manteniendo instalaciones apropiadas para su almacenamiento, distribución y control.
2. El agua que se utilice con fines de limpieza deberá tener un tratamiento de cloración, por tuberías de distribución, que permita variar el contenido de cloro residual en el agua para evitar la contaminación de microorganismos.
3. Si se emplea un sistema de cloración de agua, el contenido residual deberá poseer la dosis mínima para uso previsto.
4. Cuando se utilice agua no potable para la producción de vapor, enfriamiento, entre otros, estos deben estar totalmente separadas del almacenamiento y conexiones de tuberías de agua potable e identificadas con un color que indique que el agua no es potable.
5. Las instalaciones de cañerías, conductos de eliminación de aguas servidas y alcantarillado deberán ser lo suficientemente grandes para transportar cargas máximas, la eliminación de aguas residuales deben ser separadas de las tuberías de conexión de agua potable con el fin de evitar la contaminación.

6. La planta debe contar con un área de lavado y desinfección del equipo, además, debe disponer de un suministro de agua potable caliente o fría y una buena presión.
7. En el área de producción se deberá proveer de instalaciones de lavamanos, estas deberán ser automáticas y con suficiente suministro de agua y material desechable para el secado.
8. De existir un lugar donde se almacene los desechos hasta su eliminación definitiva, este debe ser ubicado fuera del área de producción y debe estar protegido contra insectos, roedores y pájaros.
9. El personal debe contar con una zona de comedor, vestidores y duchas.
10. El almacenamiento de materiales de empaque y etiquetas debe estar en un cuarto seco que no permita la contaminación.
11. En cuanto a materiales nocivos, desinfectantes, detergentes y plaguicidas deberán ser almacenados en un cuarto aparte, destinado solo para ese fin con una señalización adecuada.

3.7.5.1.3. Equipos y utensilios

Todos los equipos y utensilios que se utilicen en el proceso de elaboración de dulce de guineo deberán estar fabricados de un material liso, impermeable y no tóxico, que sea resistente a la corrosión.

1. Debe evitarse el uso de materiales que impidan la limpieza y desinfección de los mismos.
2. Los instrumentos de medición como los de grados Brix, pH, actividad de agua u otros equipos que controlen parámetros de calidad deben estar calibradas y en perfectas condiciones.
3. Las uniones de las superficies de contacto con el alimento deben estar bien pulidas con el fin de minimizar la acumulación de partículas de suciedad y evitar la contaminación.

3.7.5.1.4. Producción y procesamiento

1. El banano deberá ser rechazado cuando se haya echado a perder, contenga alguna materia extraña o no se conozca el lugar de procedencia. El banano a utilizar debe estar completamente sano y con un índice de madurez adecuado para el proceso.
2. Toda la materia prima y otros ingredientes deberá ser adquiridos por proveedores que garanticen y certifiquen su calidad bajo ficha técnica.
3. La materia prima que se reciba, en este caso el banano, deberá mantenerse en estado de refrigeración hasta su procesamiento dependiendo del índice de madurez en el que se encuentre.
4. El banano debe ser lavado con agua potable antes de comenzar las operaciones de pelado y troceado con el fin de eliminar contaminantes físicos como polvo, tierra, restos de hojas, entre otros.
5. La etapa del pelado del guineo se debe realizar con mucho cuidado, con el fin de evitar que residuos de cáscara se confundan con la pulpa del guineo.
6. La dilución de la panela es muy importante ya que si esta no se revisa constantemente puede llegar a cristalizarse, es por esto que los controles con el refractómetro corren un papel fundamental.
7. A medida que se diluya la panela, se irá procesando el puré de guineo, debido a que se debe mezclar el puré de guineo cuando el jarabe de panela siga caliente para una mejor homogenización.
8. El dulce de guineo debe ser revisado estrictamente en la etapa de concentración ya que el producto final debe obtener los parámetros de pH y ° Brix adecuados.
9. El envase que se utilice para el dulce de guineo debe ser de un material adecuado y de cierre hermético para impedir la entrada de cualquier sustancia contaminante.
10. El envase debe ser resistente a cualquier daño físico en el momento de comercialización.
11. Se debe realizar una inspección de los envases y tapas antes de su paso a las máquinas de llenado, asegurando la ausencia de imperfecciones que pueden causar daños posteriores por un mal sellado.

12. Si el llenado de los envases es manual, el personal debe ser inspeccionado para corregir errores y lograr que el producto sea de óptima calidad.

13. Se debe realizar un control antes de sellar el envase verificando que el peso del contenido sea el correcto.

14. El almacenamiento debe hacerse en un lugar seco y de baja exposición a temperaturas extremas.

3.7.5.2. Manual de procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES)

El documento a elaborarse es un manual práctico, destinado a la producción de dulce de guineo. El mantenimiento de la higiene en una planta procesadora de alimentos, en este caso el dulce de guineo, es una condición esencial para asegurar la inocuidad de los productos que allí se elaboren. Una manera eficiente y segura de llevar a cabo las operaciones de saneamiento es la implementación de los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES).

Todos los establecimientos donde se faenen animales, elaboren, fraccionen y/o depositen alimentos están obligados a desarrollar un manual de limpieza y desinfección que describan los métodos de saneamiento diario a ser cumplidos por el establecimiento. El programa de limpieza y desinfección debe establecerse en todos los procesos de la cadena agroalimentaria y debe ser desarrollado por personal capacitado y conciente de la importancia de las actividades de saneamiento para ofrecer un producto de alta calidad.

Existen varios pasos a seguir para implementar de la mejor manera el programa de limpieza y desinfección. A continuación se muestran las actividades que se realizarán en este trabajo:

- Identificar las tareas a desarrollar
- Levantar los procesos productivos y determinar la maquinaria usada en la planta

- Establecer los tipos de suciedad presente
- Desarrollar el esqueleto del POES.

El sistema POES abarca las tareas que se encuentran antes, durante y después del proceso de elaboración del dulce de guineo y se divide en dos procesos diferentes que interactúan entre sí:

- La limpieza, que consiste en la eliminación de toda materia relativamente grande (polvo, tierra, residuos diversos).
- La desinfección, que consiste en la reducción de los microorganismos a niveles que no constituyan riesgo de contaminación en el proceso productivo.

Los POES deben cumplir con una rutina que garantice la efectividad del proceso en sí mismo y se compone de los siguientes puntos:

- Procedimiento de limpieza y desinfección que se ejecutará antes, durante y después de la elaboración.
- Frecuencia de ejecución y verificación de los responsables de las tareas.
- Vigilancia periódica del cumplimiento de los procesos de limpieza y desinfección.
- Evaluación continua de la eficacia de las POES y sus procedimientos para asegurar la prevención de todo tipo de contaminación.
- Ejecución de medidas correctivas cuando se verifica que los procedimientos no logran prevenir la contaminación.

A continuación se muestra la maquinaria usada dentro del proceso productivo de la elaboración de dulce de guineo.

Tabla 3.25 Maquinaria para limpieza diaria

Maquinaria
Licuada
Extractor de naranja
Marmita
Mesones de trabajo

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

En la elaboración de dulce de guineo se pueden encontrar diferentes tipos de impurezas y según el estado de suciedad se los puede dividir de la siguiente forma:

- Suciedad libre: Son impurezas que no se encuentran fijadas en cierta superficie y que pueden ser fácilmente eliminables.
- Suciedad adherente: Son impurezas que se encuentran fijadas en superficies de contacto, que precisan acción mecánica o química para desprenderlas del soporte.
- Suciedad incrustada: Impurezas introducidas en los relieves o recovecos del soporte.

Tomando en cuenta lo mencionado y respecto de la formulación del dulce de guineo se puede concluir que, las suciedades presentes dentro de la producción son los residuos del dulce de guineo, zumo de naranja y del jarabe de panela en la maquinaria, utensilios y el suelo. Para esto, la suciedad libre, la adherente y la incrustada formarán parte del proceso productivo. Al agua y al polvo se lo puede considerar como posible fuente de contaminación ya que es un medio de cultivo para las bacterias.

Programa de limpieza y desinfección: Para la correcta aplicación del programa de limpieza y desinfección se crearán procedimientos para los siguientes puntos, mismos que son determinantes a la hora de producir alimentos procesados.

Los ocho POES del programa de limpieza y desinfección son:

1. Seguridad del agua
2. Limpieza de las superficies de contacto con el alimento
3. Prevención de la contaminación cruzada
4. Higiene de los empleados
5. Contaminación por adulterantes
6. Agentes tóxicos
7. Salud de los empleados

8. Control de plagas y vectores

POES 1: Seguridad del agua.

El agua que se utiliza dentro del proceso productivo o en superficies que se encuentren en contacto con el producto, debe ser de calidad. Para esto se debe conocer la procedencia de la misma; de igual manera, el agua a utilizarse deberá ser tratada por la organización respectiva de tal manera que controle posibles contaminantes presentes y no afecten a la inocuidad del alimento.

Propósito: Disponer de agua libre de contaminación química, física y biológica.

Alcance: Limpieza y desinfección de cisterna y control de calidad del agua.

Responsabilidades: Operarios controlados por jefe de producción.

Frecuencia: Limpieza de cisterna: (Semestral), control de calidad del agua: (Todos los días)

Procedimiento:

Materiales: Agua tibia a 45°C, detergente alcalino, cepillos.

Nombre del producto: Hipo Clorito de sodio.

Tipo de producto: Desinfectante alcalino.

Concentración: 10%

- a) Cerrar el suministro de agua.
- b) Vaciado completo de la cisterna y de la red de distribución.
- c) Efectuar la limpieza interior comenzando con un cepillado en seco.
- e) Proceder a fregar las paredes con solución de detergente alcalino y agua.

- f) Extraer el contenido del tanque abriendo la llave de desagote. Enjuagar con agua corriente hasta observar que sale cristalina.
- g) Cerrar la llave de desagote y abrir el suministro de agua corriente hasta llenar el tanque.
- h) Agregar 2 litros de cloro concentrado por cada 500 litros de agua, el cloro debe permanecer como mínimo 30' en contacto con el agua.
- i) Cerrar el suministro de agua y abrir todas las llaves de salida hasta el vaciado del tanque y luego cerrarlas.
- j) Abrir el suministro de agua y proceder al llenado del tanque
- k) Proceder a tapar el tanque y verificar el cierre hermético

Antes de cada jornada laboral se procederá a tomar las muestras del agua que se encuentra en la cisterna. Luego de haber analizado dichas muestras, estas deben cumplir con los estándares establecidos con el fin de que no afecten a la inocuidad alimentaria. En caso de que el agua no cumpla con los estándares establecidos se dará aviso al jefe de producción para tomar acciones correctivas.

POES 2: Limpieza de las superficies de contacto con el alimento.

Está considerado como superficies de contacto dentro de la producción del dulce de guineo, todo lo que pueda contaminar al producto como son:

Utensilios:

Cuchillos, paletas, baldes, bandejas.

Propósito: Eliminar por completo todo el residuo del dulce de guineo, el jarabe de la panela, el zumo de naranja residual y el agua de los utensilios de trabajo.

Alcance: El alcance de esta limpieza comprenderá las etapas pre y post operacional de la producción.

Responsabilidades: Operarios bajo supervisión.

Frecuencia: Diaria y durante el proceso.

Procedimiento pre operacional:

- a) Enjuague con agua caliente entre (30-45 °C)
- b) Limpiar con agua caliente y detergente y refregar con esponja
- c) Enjuague con agua caliente (60-65 °C)
- d) Sumergir en pileta con solución desinfectante
- e) Enjuague final con agua
- f) Secar y escurrir al aire. Guardar en canastas o cestillas

Procedimiento Pos operacional:

- a) Recoger residuos de tamaños grandes para facilitar limpieza.
- b) Pre-lavar de forma rápida los utensilios con agua caliente entre 50-55°C
- c) Aplicar detergente y refregar

Nombre producto Químico: LAVA

Tipo de producto: Tensioactivo

- d) Enjuagar con abundante agua potable a 40-50 °C
- e) Escurrir y secar correctamente

Mesas de trabajo:

Propósito: Eliminar por completo cualquier tipo de suciedad o en este caso residuos de dulce de guineo.

Alcance: Limpieza Pre y Post-Operacional de las Mesas.

Responsabilidades: Operarios bajo supervisión.

Frecuencia: Diario.

Procedimiento:

- a) Retirar derrames y restos de materia orgánica (con espátula si fuera necesario)
- b) Lavar con agua tibia y detergente y refregar con cepillo
- c) Enjuagar con agua
- d) Aplicar agua clorada a 200 ppm con paños o rociador y dejar actuar 15 minutos
- e) Enjuagar con agua caliente y secar al aire o papel descartable o secador de uso exclusivo

Maquinaria:

Propósito: Eliminar los residuos de dulce de guineo, jarabe de panela y zumo de naranja presentes en las máquinas.

Alcance: Limpieza pre y post operacional.

Responsabilidades: Operarios bajo supervisión.

Frecuencia: Diario.

Procedimiento

- a) Desconectar el suministro de energía eléctrica
- b) Proceder al desarme del equipo (tuberías, mangueras, válvulas) mientras se retiran restos orgánicos con una espátula plástica
- c) Enjuagado con agua caliente a menos de 60 °C
- d) Limpiar con agua caliente a 60-65 °C y detergente refregando con las fibras verdes de limpieza reforzadas
- e) Enjuagar con agua
- f) Desinfectar con atomizador o trapo de uso exclusivo con el agua clorada a 300 ppm
- g) Enjuagar y secar al aire o con trapos de uso exclusivo

Guantes y vestimenta:

Propósito: Eliminar todos los restos que se crean en el proceso productivo que quedan adheridos a los guantes y vestimenta.

Alcance: Limpieza Post-Operacional.

Responsabilidades: Operarios bajo supervisión.

Frecuencia: Diaria y durante el proceso.

Procedimiento:

- a) Eliminar los desperdicios de gran tamaño
- b) Enjuagar con agua caliente
- c) Aplicar detergente espumante
- d) Enjuagar con agua potable
- e) Escurrir y dejar secar para la siguiente jornada laboral

POES 3: Prevención de la contaminación cruzada.**Paredes:**

Propósito: Limpieza y Desinfección de paredes.

Alcance: Limpieza Post-Operacional de Paredes.

Responsabilidades: Responsable de sanitización de la planta.

Frecuencia: Diario, terminados los procesos de fabricación.

Procedimiento

- a) Lavar con agua caliente todas las paredes
- b) Aplicar solución detergente en las zonas lavadas con agua
- c) Dejar actuar 15 minutos
- d) Enjuagar con agua caliente

- e) Aplicar con rociador o trapo de uso exclusivo agua clorada a 200 ppm
- d) Enjuagar y dejar secar

Ventanas:

Propósito: Limpieza de ventanas.

Alcance: Limpieza Post-operacional.

Responsabilidades: Operarios bajo supervisión.

Frecuencia: Tres veces por semana

Procedimiento

- a) Lavar con agua caliente las zonas sucias o salpicadas
- b) Aplicar solución detergente en las zonas lavadas con agua

Nombre producto Químico: LAVA

Tipo de producto: Tensioactivo

- c) Dejar actuar durante 15 minutos y enjuagar con agua caliente

Aéreos:

Propósito: Eliminar y mantener limpio toda la estructura para minimizar posibles contaminaciones.

Alcance: Todos los espacios aéreos del área de producción.

Responsabilidades: Operarios bajo supervisión.

Frecuencia: Dos veces por mes

Procedimiento:

- a) Retirar con plumero escobillón polvo y suciedad.

c) Lavar con limpiadores mas agua y detergente.

Pisos del área de producción:

Propósito: Eliminar todo tipo de residuo orgánico y elementos biológicos presentes.

Alcance: Pisos del área productiva.

Responsabilidades: Operarios bajo supervisión.

Frecuencia: Diario y post operacional.

Procedimiento:

- a) Eliminar los sólidos del piso y barrer los derrames producidos con cepillos aptos.
- b) Lavar con chorro de agua caliente.
- c) Una vez que el piso está lavado con agua, proceder a aplicar agua más detergente y refregar.
- d) Enjuagar con agua caliente.
- e) Aplicar solución clorada a 200 ppm y dejar actuar 10 minutos.

Nombre producto Químico: AJAX

Tipo de producto: Tensioactivo

Principio activo: Amonio cuaternario

- f) Enjuagar con agua y con ayuda del secador o escobas dirigir el agua residual hacia los desagües

Lavamanos:

Propósito: Limpieza de lavamanos con el fin de mantener en buen estado y prevenir posibles contaminaciones.

Alcance: Limpiar todos los lavamanos.

Responsabilidad: Responsable de sanitización.

Frecuencia: Diario.

Procedimiento:

- a) Limpieza al inicio de la jornada.
- b) Retirar macro residuos en seco.
- c) Aplicar solución del detergente previamente preparada y refregar.
- d) Enjuagar con agua potable.
- e) Vigilar su limpieza y aseo durante la jornada de trabajo.

Pediluvios:

Propósito: Mantener limpios los pediluvios y evitar la entrada de microorganismos a la planta.

Alcance: Pediluvios presentes en la planta

Responsable: Operarios bajo supervisión.

Frecuencia: Renovación diaria de la solución desinfectante.

Procedimiento:

- a) Limpieza y desinfección previa a la entrada
- b) Realizar el drenaje fuera de la planta
- c) Revisar el funcionamiento del desagüe
- d) Llenar las tinas con agua y desinfectante.

POES 4: Higiene de los empleados.

Lavado de Manos:

Propósito: Prevenir las enfermedades alimenticias debido a manos contaminadas.

Alcance: Limpieza y desinfección de manos durante todas las etapas del proceso.

Responsables: Operarios

Frecuencia: Diaria y continua durante todo el día (Las veces que sea necesario)

Procedimiento

- a) Colocar cartillas instructivas de lavado de manos en todas las áreas de producción, cocina, cerca de las estaciones de lavado de manos y los baños.
- b) Usar lavamanos designados solo para el lavado de manos, no usar los fregaderos del área de producción.
- c) Mantenga las estaciones de lavado de manos accesibles a todos los empleados en todo momento.
- d) Lavado de Manos:
 1. Siempre realizar el lavado antes de empezar a trabajar
 2. También realizar el lavado de manos durante la preparación de los alimentos
 3. Cuando se mueva del área de preparación de alimentos a otra.
 4. Antes de colocarse o cambiarse los guantes
 5. Después de ir al baño
 6. Luego de toser o usar un pañuelo
 7. Luego de tocarse el cabello, la cara o el cuerpo
 8. Luego de fumar, comer, beber o mascar chicle
 9. Luego de las actividades de limpieza

10. Luego de tocar platos, equipo o utensilios sucios
 11. Luego de manejar basura
 12. Luego de manejar dinero
 13. Luego de que las manos se hayan ensuciado por cualquier razón
- e) Seguir el procedimiento apropiado de lavado de manos
1. Moje sus manos con agua caliente y aplicar el jabón.
 2. Estruje sus manos, antebrazos, debajo de las uñas, entre los dedos por al menos 15 segundos.
 3. Enjuague con agua corriente por 5-10 segundos (para completar 20 segundos del proceso completo de lavado y enjuague de las manos).
 4. Seque sus manos con toallas de papel o secador de manos por al menos 30 seg.
 5. Cierre la llave del agua usando la toalla de papel
 6. Use la toalla de papel para abrir la puerta cuando salga del baño

POES 5: Contaminación por adulterantes.

En este punto se trata acerca de toda sustancia que puede causar una posible contaminación hacia los alimentos de la planta como: Lubricantes, agentes de limpieza y desinfección, condensados y salpicaduras del piso.

Propósito: Obtener un producto libre de contaminantes tóxicos.

Alcance: Todos los productos químicos utilizados en el proceso productivo.

Responsables: Operarios, bajo supervisión.

Frecuencia: Durante todo el proceso.

Procedimiento:

Realizar todo tipo de limpieza o desinfección cuando no esté en procesamiento el producto. Para este procedimiento es importante rotular todo lo que respecta a contenedores con productos químicos y además tener una bodega para

almacenarlos y crear conciencia en los operarios acerca del manejo adecuado de estos compuestos químicos.

POES 6: Agentes tóxicos.

Dentro de los agentes tóxicos más comunes en la industria alimentaria figuran las toxinas, metales pesados, entre otros.

Propósito: Nunca llegar a tener la presencia de agentes tóxicos en nuestro producto.

Alcance: Todo el proceso productivo.

Responsables: Operarios capacitados bajo supervisión de control de calidad.

Frecuencia: Diario y continuo.

Procedimiento:

Para cumplir con el propósito planteado anteriormente, lo que se realiza como procedimiento es una serie de acciones preventivas que ayuden a una correcta producción de alimentos sanos e inocuos y evite la presencia de agentes tóxicos en el producto, a saber:

- a) Contribuir al mejoramiento de la calidad higiénica de los productos induciendo mejores condiciones de manejo y procesamiento de los mismos.
- b) Diagnosticar, prevenir y controlar los residuos tóxicos, biológicos y contaminantes en los productos utilizados para la producción de dulce de guineo.
- c) Disponer de información que permita identificar la problemática de contaminación en alimentos a nivel regionalmente, para orientar al establecimiento acerca de medidas inductivas que conduzcan a la eliminación de los factores o prácticas que la originan.
- d) Contribuir a la vigilancia y notificación de enfermedades.

POES 7: Salud de los empleados.

Todo el personal que realiza las labores de producción o que tenga acceso a la sala de fabricación, no deberá ser portador de enfermedades infectocontagiosas ni tener síntomas de ellas. Además, se tendrá en cuenta al trabajador que sufra una herida durante las horas de trabajo, ya que éste no podrá hacer trabajos que impliquen contacto directo con los alimentos.

Propósito: No tener presencia de microorganismos en el alimento que causen enfermedades.

Alcance: Todos los operarios dentro del proceso productivo.

Responsables: Todos los involucrados en el proceso de elaboración.

Frecuencia: Semestral.

Procedimiento:

- a) Definir políticas sobre salud e higiene del personal (visitantes).
- b) Monitorear a los empleados.
- c) Proveer y dar facilidades a los empleados a la hora de procesar el producto.
- d) Realizar capacitaciones.

POES 8: CONTROL DE PLAGAS Y VECTORES

Las plagas más comunes en las industrias agroalimentarias son:

- Insectos rastreros (hormigas, cucarachas, gorgojos) e insectos voladores (moscas).
- También se encuentran los roedores, los cuales desarrollan una alta adaptabilidad al medio ambiente.

Propósito: Minimizar la presencia de cualquier tipo de plagas en el establecimiento ejerciendo todas las tareas necesarias para garantizar la

eliminación de los sitios donde los insectos y roedores puedan anidar o alimentarse.

Alcance: Cualquier presencia de animales, plagas o vectores infecciosos en la planta.

Responsables: Operarios, bajo supervisión.

Frecuencia: Semanal.

Procedimiento:

- a) Antes de aplicar plaguicidas, hay que proteger toda la maquinaria, utensilios y contenedores que puedan entrar en contacto directo con el mismo, con el fin de prevenir una contaminación.
- b) Todas las trampas que se encuentran fuera de la planta y que son de control de roedores, deberán estar fijas al piso y con candados para evitar el uso inadecuado de los productos químicos. También para las trampas que se encuentran en el interior de la planta, éstas deberán ser del tipo físico (mecánico, pegamento, gatillo), como uso preventivo.
- c) Para el control de insectos voladores, deberán utilizarse los métodos físicos como trampa de luz negra, yellow jaquet, tiras adhesivas, las cuales deben colocarse en los exteriores de la planta procesadora.
- d) El responsable de la aplicación del plaguicida, debe estar provisto de ropa y equipo de seguridad para evitar contacto con la piel y debe utilizar ropa de uso exclusivo para esta tarea.
- e) Después de aplicar los plaguicidas autorizados, debe lavarse minuciosamente el equipo de proceso y los utensilios antes de volverlos a usar, así existe la seguridad de que han sido eliminados todos los residuos de plaguicidas.

CAPITULO IV

ESTUDIO FINANCIERO

La ejecución de este capítulo es fundamental a la hora de decidir si es que el proyecto es rentable o no, para esto se requiere ordenar la información de carácter monetario para conocer con certeza la viabilidad financiera del proyecto.

Al final de este capítulo se podrá conocer la rentabilidad del proyecto mediante la elaboración del flujo de caja respectivo además de los indicadores como el VAN (Valor actual neto) y la TIR (Tasa interna de retorno).

A continuación se presenta los datos generales del proyecto:

Tabla 4.1 Datos generales

Información	Unidad	Dato
Producción diaria	Frasco de dulce de guineo	500
Producción mensual	Frasco de dulce de guineo	10000
Producción anual	Frasco de dulce de guineo	120000
Tasa de crecimiento	%	5
Interés del préstamo	%	12

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

4.1. INVERSIÓN FIJA

Las inversiones del proyecto pueden ser terrenos, obras físicas, equipamiento de planta como la maquinaria, los instrumentos, utensilios y además los equipos de oficina.

Debido a que se cuenta con una propiedad en la parroquia La Unión, provincia de Esmeraldas y con una camioneta, estos factores no se tomarán en cuenta como parte del presupuesto de inversión para el presente proyecto.

Tabla 4.2 Presupuesto para el proyecto

Construcción, maquinaria, instrumentos y utensilios, equipos de oficina.	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Vida útil (años)	Cuota depreciación
Construcción (\$250/m2)	1	-	72500	20	3625
Caldero	1	6000	6000	8	750
Marmita	1	3800	3800	6	633
Licadora industrial	1	799	799	5	160
Exprimidor de naranja	1	1096	1096	4	274
Balanza industrial	1	800	800	4	200
Balanza Electrónica	1	250	250	5	50
Mesa de acero inoxidable	3	900	2700	4	675
Refractómetro	1	136	136	4	34
pH-metro	1	175	175	4	44
Termómetro	1	49	49	4	12
Estanterías	3	40	120	4	30
Gavetas	15	8	120	2	60
Utensilios	10	15	150	3	50
Impresora	1	100	100	4	25
Fax	1	150	150	4	38
Mueble	2	140	280	4	70
Escritorio	1	120	120	4	30
Inversión Total	40	14578	89345		6760

Fuente: Villablanca, A. 2011.

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

Una vez determinado todas las inversiones del proyecto, el costo total asciende a \$ 89345. A continuación se presenta el resumen de las inversiones del proyecto:

Tabla 4.3 Resumen de inversiones

Resumen :	\$
Construcciones	72500
Maquinaria	15445
Instrumentos y utensilios	750
Equipos de oficina	650
TOTAL	89345

Fuente: Villablanca, A. 2011.
Elaborado por: Cortés, C. 2011.

Debido a que la inversión del proyecto es alta, es necesario buscar financiamiento, ya que los fondos propios solo pueden cubrir el 40% del monto total.

Tabla 4.4 Financiamiento para la inversión fija del proyecto

Financiamiento:		
Fondos propios	35738	40%
Préstamo CFN	53607	60%
Financiamiento total	89345	

Fuente: Villablanca, A. 2011.
Elaborado por: Cortés, C. 2011.

El 60 % del monto total de las inversiones del proyecto, es decir \$ 53607, será financiado por la CFN (Corporación financiera nacional), a un plazo de cinco años y con el 12 % de interés anual.

Tabla 4.5 Depreciación del activo fijo

Depreciación total			Cuota anual									
Maquinaria y Equipo	Costo total \$	Vida útil años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Construcción (\$250/m2)	72500	20	3625	3625	3625	3625	3625	3625	3625	3625	3625	3625
Caldero	6000	8	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750
Marmita	3800	6	633	633	633	633	633	633	633	633	633	633
Licuada industrial	799	5	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
Exprimidor de naranja	1096	4	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274
Balanza industrial	800	4	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Balanza Electrónica	250	5	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Mesa de acero inoxidable	2700	4	675	675	675	675	675	675	675	675	675	675
Refractómetro	136	4	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
pH-metro	175	4	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
Termómetro	49	4	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Estanterías	120	4	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Gavetas	120	3	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Utensilios	150	3	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Impresora	100	4	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Fax	150	4	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Mueble	280	4	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Escritorio	120	4	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Inversión Total	89345		6740									

Fuente: Villablanca, A. 2011.

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

Tabla 4.6 Reinversiones del activo fijo

Reinversiones			Cuota anual									
Maquinaria y Equipo	Costo total \$	Vida útil años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Construcción (\$250/m2)	72500	20										
Caldero	6000	8								6000		
Marmita	3800	6						3800				
Licuada industrial	799	5					799					799
Exprimidor de naranja	1096	4				1096				1096		
Balanza industrial	800	4				800				800		
Balanza Electrónica	250	5					250					250
Mesa de acero inoxidable	2700	4				2700				2700		
Refractometro	136	4				136				136		
pH-metro	175	4				175				175		
Termómetro	49	4				49				49		
Estanterías	120	4				120				120		
Gavetas	120	3			120			120			120	
Utensilios	150	3			150			150			150	
Impresora	100	4				100				100		
Fax	150	4				150				150		
Mueble	280	4				280				280		
Escritorio	120	4				120				120		
Inversión Total	89345		0	0	270	5726	1049	4070	0	11726	270	1049

Fuente: Villablanca, A. 2011.

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

4.2. COSTOS FIJOS

Son aquellos costos que se mantienen constantes durante cierto período de tiempo. El volumen de producción que la planta procese no afectará a estos costos.

Tabla 4.7. Mano de obra

SUELDOS Y SALARIOS		
Mano de Obra	MENSUAL	ANUAL
Salario	264,00	3168,00
Aporte al IESS 9.35%	24,68	296,21
Total a pagar por Operario	239,32	2871,79
BENEFICIOS SOCIALES		
Decimo Tercero	22,00	264,00
Decimo Cuarto	22,00	264,00
Vacaciones	11,00	132,00
Aporte patronal 11.35%	29,96	359,57
Fondos de Reserva 8.33%	21,99	263,89
less 0.5	1,32	15,84
Secap 0.5	1,32	15,84
Beneficios Sociales Mensuales	109,60	1315,14
TOTAL MOD	349	4187

Fuente: Villablanca, A. 2011.

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

A continuación se muestra el resumen total de los costos fijos tomando en cuenta que se necesitan tres operarios para el procesamiento, también se hace énfasis en el gasto constante de publicidad con el fin de mantener al consumidor informado sobre el producto.

Tabla 4.8. Resumen de costos fijos mensuales y anuales

COSTOS FIJOS		
Mano de obra Directa		
# Operarios	\$ Mes	\$ Año
4	1396	16748
Gastos de publicidad		
Publicidad	\$ Mes	\$ Año
	80	960
Depreciación		
Maquinaria	\$ Mes	\$ Año
	562	6740
Servicios básicos		
Energía Eléctrica	\$ Mes	\$ Año
	40	480
Agua Potable	\$ Mes	\$ Año
	50	600
Teléfono	\$ Mes	\$ Año
	15	180
Total	105	1260
Transporte		
Transp. Prod. Terminado	\$ Mes	\$ Año
	600	7200
Total	600	7200
Total Costos Fijos	2742	32907

Fuente: Villablanca, A. 2011.

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

4.3. COSTOS VARIABLES

Los costos variables como su nombre lo indica son aquellos que varían o dependen de la producción de la planta dando como resultado un aumento o disminución paralela entre la producción y los costos.

Tabla 4.9. Resumen de los costos variables mensuales y anuales

COSTOS VARIABLES		
Ingredientes	Cantidad Kg	Costo
Banano	148	\$ 43,00
Panela	53	\$ 53,00
Zumo de naranja	40	\$ 11,20
Canela	1	\$ 0,50
Acido cítrico	0,075	\$ 0,17
Envase	500 unidades	\$ 125,00
Etiqueta	500 unidades	\$ 25,00
TOTAL		\$ 257,87
Número de unidades / Día		500
Costo Variable Unitario		\$ 0,52
Total Costos Variables	Mes	5157
	Anual	61889

Fuente: Villablanca, A. 2011.

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

4.4. INVERSIÓN EN CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo son los recursos necesarios para cubrir las operaciones de una empresa en cierto período de tiempo. En este caso, de la planta procesadora de dulce de guineo que se desea implementar, es decir, el capital necesario para que la empresa empiece a funcionar antes de percibir ingresos.

Tabla 4.10. Capital de trabajo

Capital de Trabajo	Mensual
Insumos y materia prima	5157
Mano de obra	1396
Publicidad	80
Servicios básicos	105
Transporte	600
Total	7338

Fuente: Villablanca, A. 2011.

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

4.5. DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

Con la determinación del punto de equilibrio es posible simular a partir de qué cantidad de ventas el proyecto percibirá ingresos y así determinar la viabilidad del proyecto.

Tabla 4.11. Punto de equilibrio

Costos	\$	cu
Producción anual de unidades	120000	
Costo Variable Total	61889	0,516
Costo Fijo Total	32907	0,274
Total	94796	0,790
		Mínimo

Precio de Venta del Producto	1,15	
Margen de Contribución	0,63	
Punto de Equilibrio	51883	Unid. Año
Producción año 1	120000	Unid. año

Fuente: Villablanca, A. 2011.

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

El punto de equilibrio del presente proyecto es de 51883 unidades por año en el cual la empresa no generará ganancias ni pérdidas ya que los ingresos totales y los costos totales son iguales.

4.6. AMORTIZACIÓN DEL PRÉSTAMO

Tabla 4.12. Datos generales del préstamo

Préstamo C.F.N.	53.607
Interés anual	12,00%
Plazo meses	60
Interés mensual	1 %
Dividendo mensual	1.192

Elaborado por: Cortés, C. 2011

A continuación se presenta el resumen de la tabla de amortización anual de un préstamo de \$ 53607 al 12% de interés anual durante cinco años. La tabla de amortización con las cuotas mensuales durante cinco años se encuentra de forma anexa. Ver anexo # 11.

Tabla 4.13. Resumen de la amortización del préstamo

Amortización		
Año	Cuota	Interés
1	8.325	5.985
2	9380	4929
3	10570	3739
4	11911	2399
5	13421	888

Elaborado por: Cortés, C. 2011

4.7. FLUJO DE CAJA

Tabla 4.14. Flujo de caja

FLUJO DE CAJA		Crecimiento Anual 5 %									
Producción anual		120000	126000	132300	138915	145861	153154	160811	168852	177295	186159
Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos de Operación		138.000	144.900	152.145	159.752	167.740	176.127	184.933	194.180	203.889	214.083
Costos de Operación											
Costos Fijos		- 32.907	- 32.907	- 32.907	- 32.907	- 32.907	- 32.907	- 32.907	- 32.907	- 32.907	- 32.907
Costos Variables		- 61.889	- 64.983	- 68.232	- 71.644	- 75.226	- 78.988	- 82.937	- 87.084	- 91.438	- 96.010
Depreciación		- 6.740	- 6.740	- 6.740	- 6.740	- 6.740	- 6.740	- 6.740	- 6.740	- 6.740	- 6.740
Intereses por crédito		- 5.985	- 4.929	- 3.739	- 2.399	- 888					
UTILIDAD ANTES DE PARTICIPACION		30.479	35.341	40.526	46.062	51.978	57.492	62.349	67.449	72.804	78.426
Participación trabajadores 15 %		- 4.572	- 5.301	- 6.079	- 6.909	- 7.797	- 8.624	- 9.352	- 10.117	- 10.921	- 11.764
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		25.907	30.040	34.447	39.153	44.182	48.868	52.997	57.332	61.883	66.662
Impuesto a la renta 25 %		- 6.477	- 7.510	- 8.612	- 9.788	- 11.045	- 12.217	- 13.249	- 14.333	- 15.471	- 16.666
UTILIDAD NETA		19.431	22.530	25.835	29.365	33.136	36.651	39.748	42.999	46.412	49.997
Depreciación		6.740	6.740	6.740	6.740	6.740	6.740	6.740	6.740	6.740	6.740
Inversión inicial	- 89.345										
Inversiones de reemplazo				- 270	- 5.726	- 1.049	- 4.070		- 11.726	- 270	- 1.049
Inversión en capital de trabajo	- 7.338										
Préstamo a 5 años	53.607										
Amortización del préstamo		- 8.325	- 9.380	- 10.570	- 11.911	- 13.421					
Valor de desecho											30.000
FLUJO DE FONDOS NETO	- 43.076	17.846	19.889	21.735	18.468	25.406	39.321	46.487	38.012	52.882	85.687
(PIF, 25%, n)	1,00	0,80	0,64	0,51	0,41	0,33	0,26	0,21	0,17	0,13	0,11
FEN actualizado	- 43.076	14.276	12.729	11.128	7.564	8.325	10.308	9.749	6.377	7.098	9.201

Fuente: Villablanca, A. 2011.

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

Los indicadores financieros como la TIR (Tasa interna de retorno) y el VAN (Valor actual neto) son importantes a la hora de concluir respecto de la viabilidad del proyecto. El valor actual neto permite calcular el valor presente de una serie de flujos de caja, donde sí, el valor del mismo es mayor a cero se considera rentable el proyecto. A su vez, la tasa interna de retorno indica si el proyecto es económicamente rentable, de esta forma, mientras la tasa interna de retorno sea mayor más viable será el proyecto.

Tabla 4.15. Valor actual neto y tasa interna de retorno

VAN	\$ 53680
TIR	52 %

Elaborado por: Cortés, C. 2011.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 . CONCLUSIONES

- La realización del proyecto es viable en todo sentido ya que los estudios de mercado, técnico y financiero fueron favorables para el desarrollo del mismo. Por otra parte, el producto elaborado, dulce de guineo, es un alimento sano y nutritivo compuesto de banano, panela, naranja, canela y ácido cítrico. Este producto aprovecha el alto contenido energético y proteico del banano y el alto aporte de vitamina C de la naranja.
- El estudio de mercado permitió determinar la demanda esperada donde se obtuvieron buenos resultados, ya que la demanda potencial del producto es fuerte. Además, por medio de la encuestas realizadas, se pudo conocer la aceptación del producto, donde el 78, 8 % de las personas encuestadas si consumirían el dulce de guineo. Basándose en este resultado se puede llegar a concluir que el producto va a tener muy buena aceptación en el mercado.
- Dentro del estudio técnico no se encontraron problemas a la hora de realizar la formulación del producto ya que se contaba con una fórmula preestablecida, por lo que se planteó mejoras en términos de textura y sabor. La formulación final escogida para presentar y distribuir en el mercado tuvo, 57, 45 % de banano, 35,61 % de panela, 6,32 % de naranja, 0,57 % de canela y 0.05 % de ácido cítrico. El sabor ligeramente más ácido que se obtuvo al agregar el ácido cítrico a la formulación, no alteró la aceptación de los degustadores por el sabor del producto.

- El estudio financiero permitió determinar a los indicadores económicos, donde los resultados fueron positivos, ya que el proyecto es rentable al tener un valor actual neto de \$ 171.702 y una tasa interna de retorno del 116 %.
- La determinación de la vida útil del dulce de guineo dio como resultado que el producto mantiene sus características iniciales durante seis meses de almacenamiento en lugares frescos y secos.
- El diseño de planta realizado se basó en normas como son las BPM y los procedimientos operacionales estandarizados de sanitización (POES), como también se basó en el análisis relacional de áreas del proceso productivo y además se basó en un análisis de las dimensiones requeridas para la maquinaria. Todo lo mencionado anteriormente se realizó con el objetivo de producir un producto bajo requisitos sanitarios, evitar la contaminación cruzada, evitar accidentes y además con el objetivo futuro de expandirse.
- El precio definitivo se estableció en \$ 1,50 luego de haber realizado el estudio de mercado y financiero.
- El diseño experimental planteado que trata sobre el pardeamiento del puré de guineo dio como resultados que los factores ácido cítrico, ácido ascórbico y temperatura de almacenamiento, tienen efecto sobre la variable de respuesta que en este caso es el color del puré del guineo.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda invertir en este proyecto y en cierto período de tiempo dejar el método artesanal para industrializar al producto. De esta manera se obtendrá mayor incremento en la producción.
- Se recomienda ampliar el mercado una vez establecido en Quito, buscando nuevos mercados a nivel internacional, ya que las tendencias de mercado acogen a este tipo de producto por ser altamente nutritivos e inocuos.
- Durante todo el proceso productivo se recomienda seguir las normas establecidas, respetar el flujo de proceso y de personal para impedir una posible contaminación cruzada en la planta. Por otra parte se debe mantener calibradas todas las máquinas e instrumentos como es el pH-metro, el refractómetro, balanzas, etc.
- Se recomienda evaluar el precio determinado del dulce de guineo, ya que debido a que la TIR es superior al 100 % esto permitiría fijar un nuevo precio y en este caso inferior al seleccionado, con el fin de obtener una rápida penetración en el mercado.
- Se recomienda mantener convenios o acuerdos con distintos productores sean grandes o pequeños para asegurar el abastecimiento continuo de la materia prima.
- La empresa debe estar en una mejora continua para así aprovechar nuevas ofertas tecnológicas aplicables al proceso productivo con el fin de incrementar la producción y obtener productos de calidad.

- Se recomienda analizar la opción de procesar banano de rechazo, ya que su costo es bajo. Esto es debido a que la materia prima, no cumple con estándares de exportación.
- Realizar mantenimiento periódico a las máquinas y además aplicar los procedimientos de limpieza y desinfección a las mismas.
- Se recomienda analizar la opción de implementar al proceso, la adición de ácido ascórbico y a la utilización de refrigeración para el almacenamiento, ya que en el diseño experimental presentado anteriormente, se puede concluir que estos dos factores si influyen sobre el pardeamiento del producto.
- Es importante realizar la etapa del envasado cuando el dulce de guineo siga caliente, con el motivo de que no se dificulte este proceso y de que no genere pérdidas para la empresa. De igual forma se recomienda respetar los grados Brix para cada etapa del proceso y también respetar la cantidad de ácido cítrico en el producto.

BIBLIOGRAFÍA

- AIZAMORA, Stella; GUERRERO, Sandra; NIETO, Andrea y VIPALES, Susana. Conservación de frutas y hortalizas. Food and Agriculture Organization (F.A.O). 2004. Disponible en www.fao.org/docrep/008/y5771s/y5771s00.HTM
- Asociación de exportadores de banano del Ecuador (A.E.B.E). Historia del banano. 2010. Disponible en <http://www.aebe.com.ec/Desktop.aspx?Id=46>
- BADUI, Salvador. 2006. Química de alimentos. Editorial Pearson – México. Cuarta edición.
- CALVO, Miguel. 2001. Bioquímica de alimentos. Disponible en <http://milksci.unizar.es/bioquimica/temas/enzimas/tirosinasa.html>
- CASTILLO, María y GANCHOZO, Fernanda. 2004. Elaboración y Comercialización de la panela granulada “NUTRIPANELA” en la ciudad de Guayaquil. Disponible en http://www.cib.espol.edu.ec/Digipath/D_Tesis_PDF/D-32850.pdf
- Centro de investigación de la caña de azúcar del Ecuador (CINCAE). 2007. Disponible en <http://www.cincae.org/prueba.htm>
- Codex Alimentarius. 2009. Norma del codex para confituras, jaleas y mermeladas (Codex stan 296). Disponible en www.codexalimentarius.net/download/standards/.../CXS_296s.pdf

- Food and Agriculture Organization (F.A.O). Estadísticas del 2005. Principales productores de naranja en el mundo. Disponible en <http://www.fao.org/es/ess/top/commodity.html?lang=en&item=490&year=2005>.
- GORGA, Rodrigo. 2008. El conflicto de las exportaciones de banano a Europa. Disponible en <http://www.economiafinanzas.com/2008/02/14/el-conflicto-de-las-exportaciones-de-banano-a-europa/>
- GUTIERREZ, Humberto. 2008. Análisis y Diseño de Experimentos. Editorial Mc Graw Hill. Segunda Edición.
- Infoagro. 2002. El cultivo de la naranja. Disponible en <http://www.infoagro.com/citricos/naranja.htm>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). 2001. Censo de población y vivienda 2001. Disponible en www.inec.gov.ec
- Instituto ecuatoriano de normalización (INEN). 2008. Norma técnica INEN 2 337. Requisitos para jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales.
- MALDONADO, Karla. 2010. Elaboración de jalea de banano para su comercialización en el cantón Quito.
- PARRA, Leonor. 2006. La naranja. Disponible en <http://www.soyagricultora.com/naranja3.html>

- SÁNCHEZ, Cristian. 2005. Cultivo y producción de plátanos. Editorial Ripalme. Primera edición.
- SAPAG, Nassir y SAPAG, Reinaldo. 2000. Preparación y Evaluación de Proyectos. Editorial Mc Graw Hill. Cuarta Edición.
- SUÁREZ, María y CRESPO, Glenda. 2003. Jalea de banano a partir del banano desechado. Disponible en <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/3552/1/6079.pdf>

ANEXOS

Anexo # 1. Encuesta para análisis de mercado

Nombre:

Edad: 18 -30 años 31 - 50 años 51 - 65 años

Sexo: Femenino Masculino

ENCUESTA

1. ¿Consume mermelada, dulce de leche o no consume ninguno de los dos?

Mermelada
Dulce de leche
No consume

Si no consume pase a la pregunta #3

2. ¿Indique qué marca consume?

Mermeladas

Gustadina Otro

SNOB

Supermaxi

Facundo

Dulce de leche

Arequipe Kiosko Pucuhuaico Otro

3. ¿Ha escuchado del dulce de guineo?

Si No

4. ¿Consumiría el dulce de guineo?

Si No Por qué
no?.....

Si su respuesta es afirmativa continúe con la pregunta #5, si su respuesta es negativa le agradecemos su colaboración

5. ¿Para una presentación de 300 gr. de dulce de guineo cuánto estaría dispuesto a pagar?

\$ 1.50 – \$ 2.00

\$ 2.01 – \$ 2,50

\$ 2.51 – \$ 3.00

6. ¿Cuántos frascos de 300 gr de dulce de guineo compraría cada vez?

1 frasco

2 frascos

3 frascos

7. ¿Si el producto le gusto, con qué frecuencia compraría esa cantidad?

1 vez por mes

2 veces por mes

3 veces al mes

4 veces al mes

8. ¿En qué lugar le gustaría adquirir el producto?

Delicatessen Supermercados Tiendas Otro

Cuál?.....

9. ¿A través de qué medios le gustaría que se promocióne el producto?

Televisión

Radio

Medios escrito

Internet

Gracias por su colaboración.

Anexo # 2. Formato del análisis sensorial

ANÁLISIS SENSORIAL
PROYECTO DE ELABORACIÓN DE DULCE DE GUINEO

Nombre: _____

Edad: ____ años

Pruebe la fórmula e indique su nivel de agrado de acuerdo a la siguiente escala.

- 5 Desagradable
- 6 No tan desagradable
- 7 Poco agradable
- 8 Agradable
- 9 Muy agradable

1) Sesión 1

	Color					Sabor					Textura				
FÓRMULA	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
# 1															

Comentarios:

2) Sesión 2

	Color					Sabor					Textura				
FÓRMULA	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
# 2															

Comentarios:

3) Sesión 3

	Sabor				
FÓRMULA	1	2	3	4	5
# 3					

Comentarios:

Anexo # 3. Cuadro relacional de áreas

ÁREAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	*	2	2	2	2	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1
2	*	*	0	0	0	1	2	0	2	2	1	0	0	1	0
3	*	*	*	2	1	2	2	2	1	1	1	0	0	1	1
4	*	*	*	*	2	2	2	1	1	0	0	0	0	1	1
5	*	*	*	*	*	2	2	1	0	0	1	0	0	1	1
6	*	*	*	*	*	*	2	2	1	1	2	0	0	1	1
7	*	*	*	*	*	*	*	2	1	1	1	0	0	1	1
8	*	*	*	*	*	*	*	*	2	1	1	0	0	1	1
9	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2	2	0	0	1	1
10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2	0	0	0	1
11	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	0	1
12	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	2
13	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	2
14	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0
15	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Simbología:

Relación.

Nula	0
Media	1
Alta	2

Área.

1	Recepción de materia prima
2	Recepción de envases y aditivos
3	Jarabe de panela
4	Puré de guineo
5	Zumo de naranja
6	Mezclado
7	Concentrado
8	Enfriado
9	Envasado
10	Etiquetado
11	Almacenado
12	Sanitizado de operarios
13	Oficina
14	Limpieza de utensilios
15	Baños

Anexo # 4. Análisis microbiológico



**OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS
UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR**



**LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA
INFORME DE RESULTADOS**

INF.LAB.MI.19620
ORDEN DE TRABAJO No. 30201

SOLICITADO POR: Cortés Carlos
DIRECCIÓN DEL CLIENTE: Tumbaco – Vía Intervalles
MUESTRA DE: Alimento
DESCRIPCIÓN: Dulce de guineo
LOTE: -----
FECHA DE ELABORACION: 27/01/2011
FECHA DE VENCIMIENTO: -----
FECHA DE RECEPCION: 27/01/2011
HORA DE RECEPCION: 13h49
FECHA DE ANALISIS: 28/01/2011
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS: 03/02/2011
A LA SECRETARIA:
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA
COLOR: Característico
OLOR: Característico
ESTADO: Sólido
CONTENIDO DECLARADO: 300 g
CONTENIDO ENCONTRADO: -----
OBSERVACIONES: Los Resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.
MUESTREADO POR: EL CLIENTE

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
RECUENTO TOTAL DE BACTERIAS	ufc/g	20	AOAC 990.12
RECUENTO DE MOHOS	ufc/g	<10	AOAC 997.02
RECUENTO DE LEVADURAS	ufc/g	<10	AOAC 997.02
RECUENTO DE COLIFORMES TOTALES	ufc/g	<10	AOAC 991.14
Escherichia coli (Recuento)	ufc/g	<10	AOAC 991.14

DATOS ADICIONALES:
ufc/g Unidad formadora de colonias por gramo



ENSAYOS

No OAE LE 1C 04-002

"Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"



Bioq. Silvana Ortega

JEFA AREA DE MICROBIOLOGIA

RMI-4.1-04

Dirección: Francisco Viteri s/n y Gilberto Gato Sobral
Web: www.facquimuce.edu.ec

Teléfonos: 2502-262 / 2502-456, ext.15,18, 21, 33, 31 **Telefax:** 3216-740
e-mail: laboratoriososp@hotmail.com

Anexo # 5. Análisis Físico Químico



LABORATORIO DE ALIMENTOS
INFORME DE RESULTADOS

INF-LAB-AL-16815
ORDEN DE TRABAJO No 30347

SOLICITADO POR:	Carlos Cortés
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	Tumbaco Via Intervalles
MUESTRA DE:	Alimento
DESCRIPCIÓN:	Dulce de Guineo
LOTE:
FECHA DE ELABORACIÓN:	27/01/11
FECHA DE VENCIMIENTO:
FECHA DE RECEPCIÓN:	07/02/11
HORA DE RECEPCIÓN:	14:25
FECHA DE ANÁLISIS:	08.09.10/02/11
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	11/02/11
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
OLOR:	Característico
ESTADO:	Sólido
Contenido encontrado: 300 g	Contenido declarado: 300 g
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREADO POR:	El Cliente

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
*Proteína (factor 6.25)	%	1.68	MAL-04 39.119 Método Oficial AOAC 981.10
Sólidos Totales	%	41.53	MAL-13 33.103 Método Oficial AOAC 925.10
*Sólidos Solubles	%	41.00	MAL-51
*Cenizas	%	1.12	MAL-02 32.105 Método Oficial AOAC 923.03
*pH		4.61	MAL-52
*Hierro	mg/Kg	11.92	MAL-23
*Carbohidratos	%	38.71	Cálculo
*Calorías	KJ/100 g	676.9	Cálculo
*Colorante Sintético		Negativo	MAL-56
Acidez (ácido cítrico)	%	0.57	MAL-01
*Azúcares Totales	%	35.10	MAL-53



ENSAYOS
No OAE I.F. IC 04-002

"Los ensayos marcados con * no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"



Sandra Morales
Dra. Sandra Morales
JEFA ÁREA DE ALIMENTOS

RAL- 4.1-04

Anexo # 6. Ficha de estabilidad



**OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS
UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR**



**LABORATORIO DE ALIMENTOS
FICHA DE ESTABILIDAD**

HCC-LAB-AL-02094
ORDENES DE TRABAJO-30201-30347-30448-30449

SOLICITADO POR: Carlos Cortés
 PRODUCTO: Alimento
 DESCRIPCIÓN: Dulce de Guineo
 LOTE: 270111
 FECHA DE ELABORACIÓN: 27/01/11
 DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: Envase de Vidrio Tipo III y Tapa Twis Off
 TAMAÑO DE LOTE: 50 unidades de 300 g
 TAMAÑO DE LA MUESTRA: 8 unidades de 300 g
 ENVEJECIMIENTO: Acelerado: Temperatura 40° C +/- 2
 Humedad Relativa 70 % +/- 5
 TIEMPO DE ESTUDIO: Un mes
 FECHA DE INICIO: 27/01/11
 FECHA DE FINALIZACIÓN: 28/02/2011

INFORME

PARAMETROS	27/01/11	11/02/11	28/02/11
Color	Característico	Característico	Característico
Olor	Característico	Característico	Característico
Aspecto	Homogéneo	Homogéneo	Homogéneo
Recuento mohos	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g
Recuento de levaduras	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g
Recuento Total de Bacterias	20 ufc/g	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g
Recuento de Coliformes Totales	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g
Escherichia coli (Recuento)	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g
Acidez (ácido cítrico)	0.57 %	0.59 %	0.64 %
pH	4.61	4.59	4.50



ENSAYOS
No OAE LE IC 94-02

"Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"

CONCLUSIÓN: De acuerdo a los datos obtenidos, el periodo de vida útil del producto, Dulce de Guineo, es de seis meses.



Sandra Morales
Dra. Sandra Morales
JEFE ÁREA DE ALIMENTOS

Dirección: Francisco Viteri s/n y Gilberto Gato Sobral
Web: www.facquimuce.edu.ec

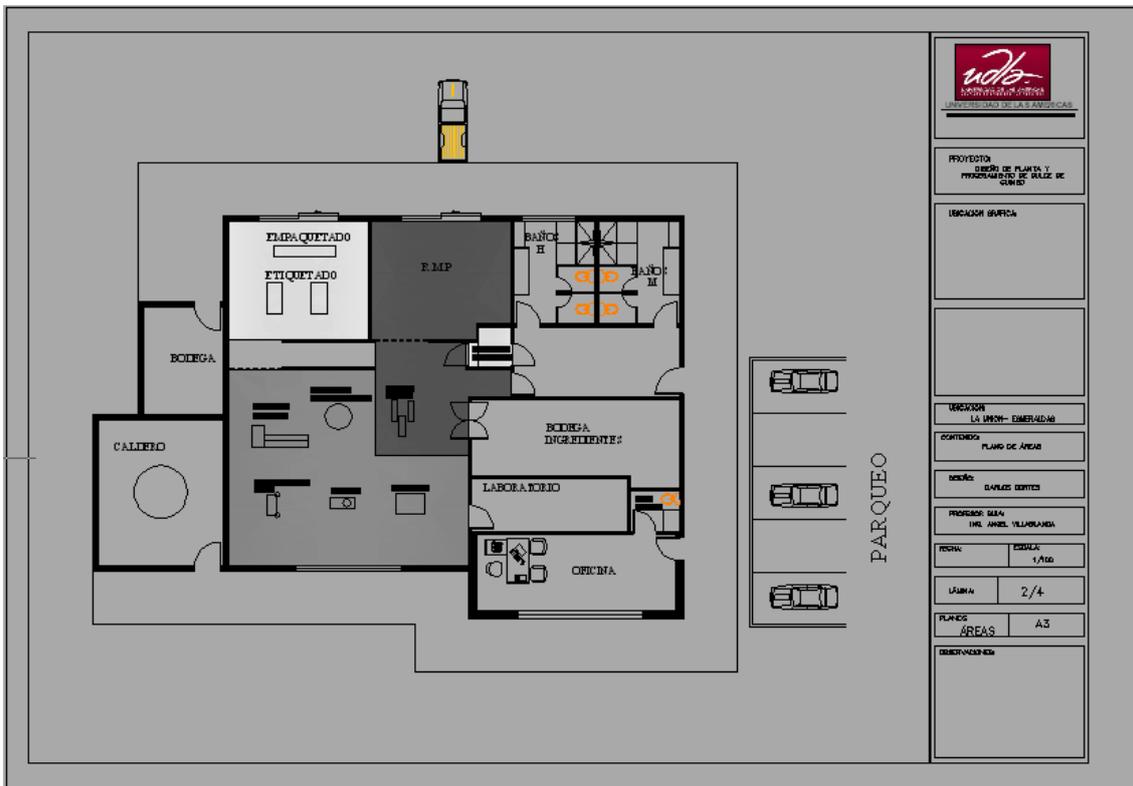
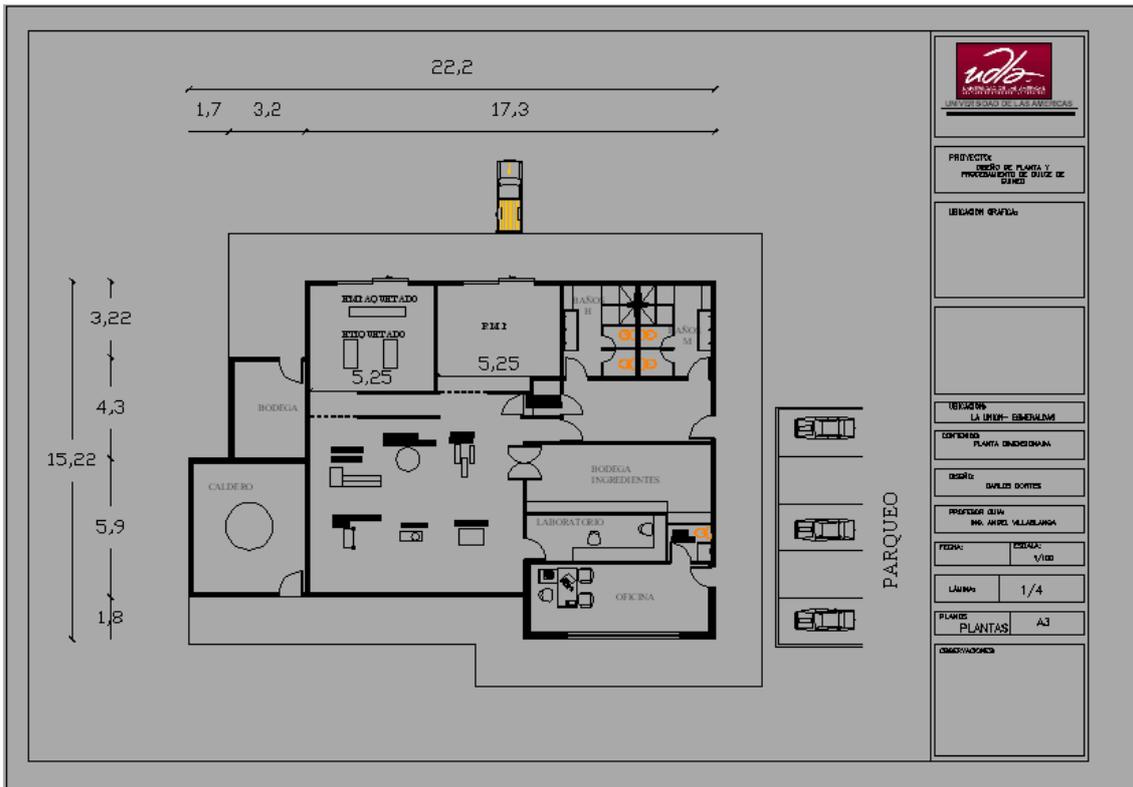
Teléfonos: 2502-262 / 2502-456, ext.15,18, 21, 33, 31 **Telefax:** 3216-740
e-mail: laboratoriososp@hotmail.com

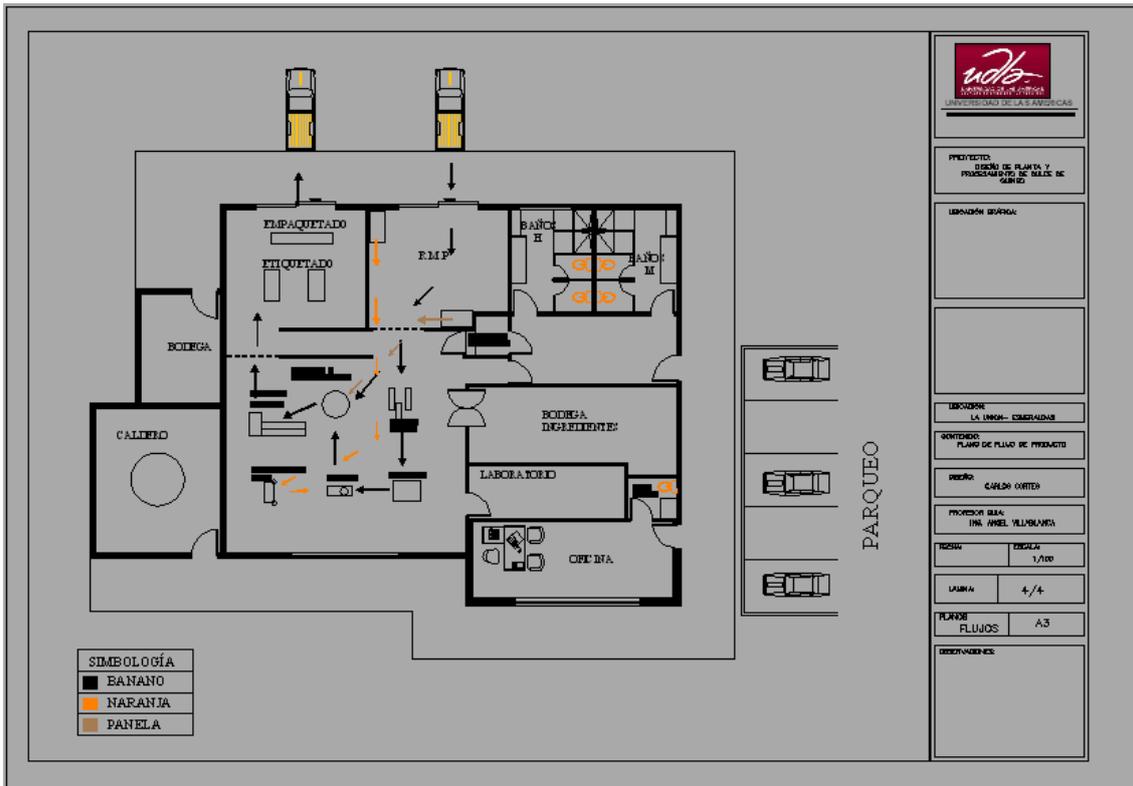
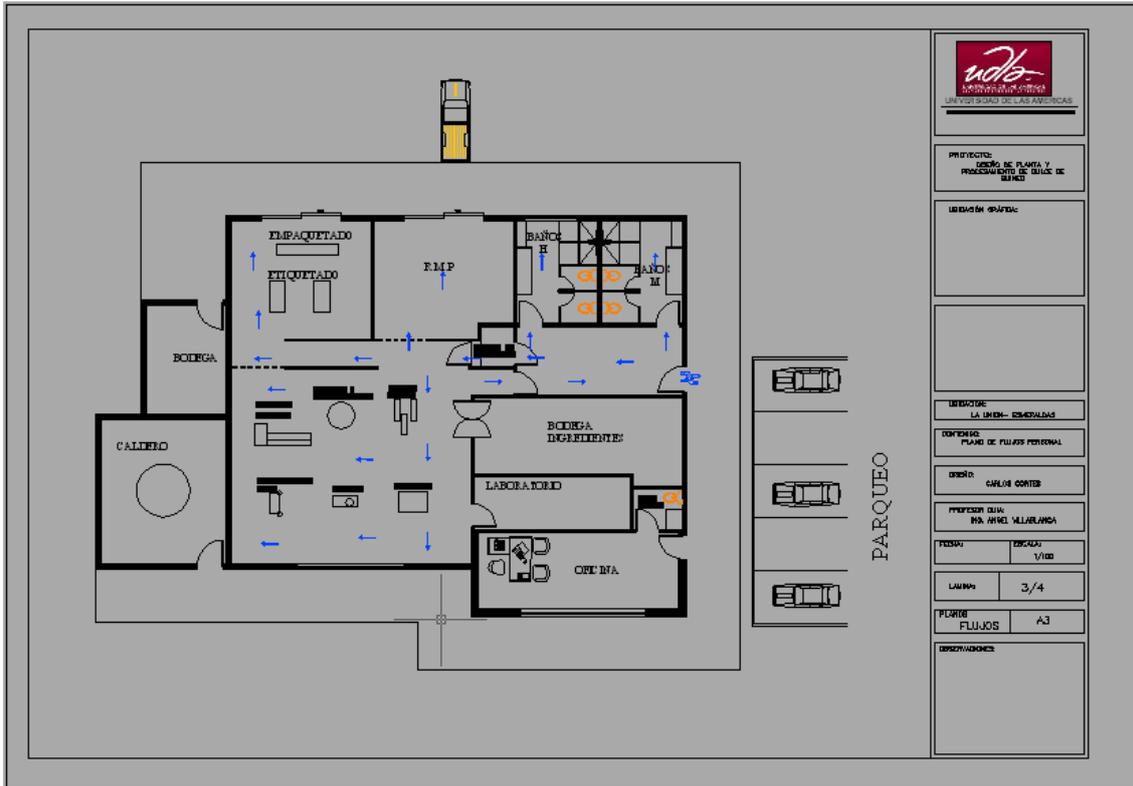
Anexo # 7. Fotografías encuestando y realizando el análisis sensorial





Anexo # 8. Planos





Anexo # 9. CODEX STAN 296-2009

Anexo # 10. Norma Técnica INEN 2 337:2008

Anexo # 11. Tabla de amortización del préstamo

PLAZO	CAPITAL	CUOTA INTERES	DIVIDENDO MES	CUOTA CAPITAL	CAPITAL REDUCIDO		
1	\$ 53.607	\$ 536	\$ 1.192	\$ 656	\$ 52.951		
2	\$ 52.951	\$ 530	\$ 1.192	\$ 663	\$ 52.288		
3	\$ 52.288	\$ 523	\$ 1.192	\$ 670	\$ 51.618		
4	\$ 51.618	\$ 516	\$ 1.192	\$ 676	\$ 50.942		
5	\$ 50.942	\$ 509	\$ 1.192	\$ 683	\$ 50.259		
6	\$ 50.259	\$ 503	\$ 1.192	\$ 690	\$ 49.569		
7	\$ 49.569	\$ 496	\$ 1.192	\$ 697	\$ 48.872		
8	\$ 48.872	\$ 489	\$ 1.192	\$ 704	\$ 48.168		
9	\$ 48.168	\$ 482	\$ 1.192	\$ 711	\$ 47.458		
10	\$ 47.458	\$ 475	\$ 1.192	\$ 718	\$ 46.740		
11	\$ 46.740	\$ 467	\$ 1.192	\$ 725	\$ 46.015	Cuota año 1	Interés año 1
12	\$ 46.015	\$ 460	\$ 1.192	\$ 732	\$ 45.282	8.325	5.985
13	\$ 45.282	\$ 453	\$ 1.192	\$ 740	\$ 44.543		
14	\$ 44.543	\$ 445	\$ 1.192	\$ 747	\$ 43.796		
15	\$ 43.796	\$ 438	\$ 1.192	\$ 755	\$ 43.041		
16	\$ 43.041	\$ 430	\$ 1.192	\$ 762	\$ 42.279		
17	\$ 42.279	\$ 423	\$ 1.192	\$ 770	\$ 41.509		
18	\$ 41.509	\$ 415	\$ 1.192	\$ 777	\$ 40.732		
19	\$ 40.732	\$ 407	\$ 1.192	\$ 785	\$ 39.947		
20	\$ 39.947	\$ 399	\$ 1.192	\$ 793	\$ 39.154		
21	\$ 39.154	\$ 392	\$ 1.192	\$ 801	\$ 38.353		
22	\$ 38.353	\$ 384	\$ 1.192	\$ 809	\$ 37.544		
23	\$ 37.544	\$ 375	\$ 1.192	\$ 817	\$ 36.727	Cuota año 2	Interés año 2
24	\$ 36.727	\$ 367	\$ 1.192	\$ 825	\$ 35.902	9.380	4.929
25	\$ 35.902	\$ 359	\$ 1.192	\$ 833	\$ 35.068		
26	\$ 35.068	\$ 351	\$ 1.192	\$ 842	\$ 34.227		
27	\$ 34.227	\$ 342	\$ 1.192	\$ 850	\$ 33.377		
28	\$ 33.377	\$ 334	\$ 1.192	\$ 859	\$ 32.518		
29	\$ 32.518	\$ 325	\$ 1.192	\$ 867	\$ 31.651		
30	\$ 31.651	\$ 317	\$ 1.192	\$ 876	\$ 30.775		
31	\$ 30.775	\$ 308	\$ 1.192	\$ 885	\$ 29.890		
32	\$ 29.890	\$ 299	\$ 1.192	\$ 894	\$ 28.996		
33	\$ 28.996	\$ 290	\$ 1.192	\$ 902	\$ 28.094		
34	\$ 28.094	\$ 281	\$ 1.192	\$ 912	\$ 27.182		
35	\$ 27.182	\$ 272	\$ 1.192	\$ 921	\$ 26.262	Cuota año 3	Interés año 3
36	\$ 26.262	\$ 263	\$ 1.192	\$ 930	\$ 25.332	10.570	3.739
37	\$ 25.332	\$ 253	\$ 1.192	\$ 939	\$ 24.393		
38	\$ 24.393	\$ 244	\$ 1.192	\$ 949	\$ 23.444		

39	\$ 23.444	\$ 234	\$ 1.192	\$ 958	\$ 22.486		
40	\$ 22.486	\$ 225	\$ 1.192	\$ 968	\$ 21.519		
41	\$ 21.519	\$ 215	\$ 1.192	\$ 977	\$ 20.541		
42	\$ 20.541	\$ 205	\$ 1.192	\$ 987	\$ 19.554		
43	\$ 19.554	\$ 196	\$ 1.192	\$ 997	\$ 18.557		
44	\$ 18.557	\$ 186	\$ 1.192	\$ 1.007	\$ 17.550		
45	\$ 17.550	\$ 176	\$ 1.192	\$ 1.017	\$ 16.533		
46	\$ 16.533	\$ 165	\$ 1.192	\$ 1.027	\$ 15.506		
47	\$ 15.506	\$ 155	\$ 1.192	\$ 1.037	\$ 14.469	Cuota año 4	Interés año 4
48	\$ 14.469	\$ 145	\$ 1.192	\$ 1.048	\$ 13.421	11.911	2.399
49	\$ 13.421	\$ 134	\$ 1.192	\$ 1.058	\$ 12.363		
50	\$ 12.363	\$ 124	\$ 1.192	\$ 1.069	\$ 11.294		
51	\$ 11.294	\$ 113	\$ 1.192	\$ 1.080	\$ 10.215		
52	\$ 10.215	\$ 102	\$ 1.192	\$ 1.090	\$ 9.124		
53	\$ 9.124	\$ 91	\$ 1.192	\$ 1.101	\$ 8.023		
54	\$ 8.023	\$ 80	\$ 1.192	\$ 1.112	\$ 6.911		
55	\$ 6.911	\$ 69	\$ 1.192	\$ 1.123	\$ 5.788		
56	\$ 5.788	\$ 58	\$ 1.192	\$ 1.135	\$ 4.653		
57	\$ 4.653	\$ 47	\$ 1.192	\$ 1.146	\$ 3.507		
58	\$ 3.507	\$ 35	\$ 1.192	\$ 1.157	\$ 2.350		
59	\$ 2.350	\$ 23	\$ 1.192	\$ 1.169	\$ 1.181	Cuota año 5	Interés año 5
60	\$ 1.181	\$ 12	\$ 1.192	\$ 1.181	\$ 0	13.421	888