



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

DISEÑO DE UNA PLANTA AGROINDUSTRIAL PROCESADORA DE CACAO PARA
LA ELABORACIÓN DE CHOCOLATE MEZCLADO CON PRODUCTOS
ELABORADOS A BASE DE FRUTAS

Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos
establecidos para optar por el título de:
Ingeniero Agroindustrial

Profesor guía:

Milene Díaz

Autor:

José Carlos Muñoz Pérez

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.”

.....

Milene Díaz

Título: Ingeniera Química

171127406-6

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”

.....

José Carlos Muñoz Pérez

170986071-0

AGRADECIMIENTO

Agradezco fervientemente a mis profesores el tiempo empleado, los consejos y esas palabras sabias que me han encaminado con paso firme hacia el futuro.

Cariñosa y especialmente quiero agradecer a Milene Díaz y Enrique Moscoso, su paciencia y apoyo han sido de infinita ayuda durante las largas horas de trabajo. Así mismo, quiero agradecer a mis padres, su apoyo y amor incondicional han hecho de mí el hombre que soy hoy en día.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de tesis
a mi esposa y a mi hija,
ustedes son el horizonte de
mi vida.

RESUMEN

El presente trabajo de tesis declara la cadena productiva, procesos, insumos, maquinaria y materia prima necesaria para elaborar tabletas de chocolate y derivados a partir del haba de cacao.

Se diseñan varias formulaciones de relleno en pasta de mango, borjón, maracuyá y tamarindo, sabores que son evaluados en las encuestas que se utilizaron para sondear el mercado.

Se realizan las evaluaciones sensoriales que permiten determinar la aceptación del producto para lo cual se aplica el diseño experimental de bloques completamente al azar, cuyo análisis permite determinar el producto más aceptado.

Se propone el diseño de planta que soportará la ejecución de los procesos para mantener una producción eficiente, eficaz y confiable.

Se concluye la tesis con el análisis financiero del proyecto lo que demuestra que la idea es ejecutable y rentable.

ABSTRACT

This thesis states the supply chain, processes, inputs, machinery and raw materials needed to make chocolate bars and derivatives from the cocoa bean.

It is designed several formulations of filling paste with mango, borojón, passion fruit and tamarind flavors are assessed in the surveys that were used to test the market.

Also sensory evaluations are conducted for determining the acceptability of the product for which the experimental design applied was completely randomized blocks, the analysis can determine the most accepted product.

It is proposed a plant design that supports the execution of processes to maintain efficient and reliable production.

It is concluded the thesis with project financial analysis showing that the idea is to run and profitable.

9.2 PROCEDIMIENTO DE DESINFECCIÓN

1. Definir responsabilidades y ámbito de aplicación
2. Limpieza y desinfección de operarios
3. Limpieza y desinfección de áreas comunes y de proceso
4. Limpieza y desinfección de sistemas básicos
5. Limpieza y desinfección de edificaciones
6. Limpieza y desinfección de bodegas
7. Limpieza y desinfección de equipos y maquinaria

El presente manual se ha basado en el códex alimentario y en el manual de BPM aplicado a la industria láctea elaborado por VENTURA OBDULIO y RAUL SAYBE.

ÍNDICE

CAPÍTULO I	1
1.1 Introducción	1
1.2 Antecedentes	2
1.3 Objetivos del Proyecto	4
1.3.1 Objetivo General	4
1.3.2 Objetivos Específicos	4
1.4 Justificación	5
1.5 Alcance	5
CAPÍTULO II	6
2.1 El cacao como materia prima	6
2.1.1 Composición química del cacao	8
2.1.2 Cacao en pepa	8
2.1.3 Manteca de cacao	9
2.1.4 Polvo de cacao	9
2.2 Usos del cacao	10
2.3 El chocolate	11
2.3.1 Definición del chocolate	11
2.3.2 Del cacao al chocolate	12
2.3.3 Beneficios del consumo de chocolate	14
2.4 Pasta de frutas	15
2.4.1 Mango	15
2.4.2 Borojón	16
2.4.3 Maracuyá	16
2.4.4 Tamarindo	17
2.5 Diseño de planta	18
2.5.1 Localización	18
2.5.1.1 Ranking de factores	19
2.5.2 Distribución en planta	20
2.5.2.1 Diagramas de flujo y agrupación de zonas	20
2.5.2.2 Tabla Relacional de Actividades o Cuadro de Proximidad	21
2.5.2.3 Dimensión de superficies	23
2.6 Diseño y desarrollo de producto	24
2.6.1 Herramientas para el diseño y desarrollo de un producto	25
2.6.1.1 Sondeo de mercado	25
2.6.1.2 Encuestas	26
2.6.1.3 Diseño experimental	27
2.6.1.4 Pruebas hedónicas	27
2.6.1.5 Pruebas de estabilidad	28
2.6.1.6 Diseño comercial	29
CAPÍTULO III	30
3.1 Sondeo de Mercado	30
3.1.1 Polvo de cacao	31
3.1.2 Manteca de cacao	32

3.1.3 Barras de chocolate rellenas de pasta de tamarindo	33
3.2 Situación actual del cacao y el chocolate en Ecuador	34
3.3 Análisis de los productos presentes en el mercado	36
3.4 Segmentación del mercado	37
3.4.1 Variables de segmentación	38
3.4.2 Tamaño de la muestra	38
3.5 Encuesta	39
3.5.1 Resultados de la encuesta	40
CAPITULO IV	52
4.1 Formulación del producto	52
4.1.1 Elaboración de producto a nivel experimental	52
4.1.1.1 Pasta de mango	52
4.1.1.2 Pasta de borjón	53
4.1.1.3 Pasta de tamarindo	54
4.1.1.4 Pasta de maracuyá	54
4.1.1.5 Chocolates rellenos	55
4.2 Diseño experimental	56
4.2.1 Resultados	57
4.3 Estabilidad de producto	60
4.4 Información nutricional	62
4.5 Diseño comercial del producto	63
4.6 Análisis FODA	67
4.7 Estrategias de marketing	68
4.8 Identidad corporativa	68
4.8.1 Misión	68
4.8.2 Visión	69
CAPITULO V	70
5.1 Levantamiento de procesos	70
5.1.1 Procesamiento del haba de cacao hasta licor de cacao.	70
5.1.2 Procesamiento del licor de cacao y obtención de sus derivados.	75
5.1.3 Proceso de elaboración de chocolate.	78
5.1.4 Procesamiento de tamarindo para elaboración de pasta relleno.	82
5.1.4.1 Balance de masa: Pasta de tamarindo	84
5.2 Diseño de la planta	85
5.2.1 Localización	85
5.2.1.1 Ranking de Factores	87
5.2.2 Distribución en planta	88
5.2.2.1 Tabla relacional	89
5.2.2.2 Cálculo de superficie	92
5.3 Layout	94
5.4 Manual BPM	98
CAPÍTULO VI	99
6.1 Capacidad instalada de la planta	99
6.2 Balance de materiales	99
6.2.1 Licor de cacao	99
6.2.2 Manteca y polvo de cacao	102
6.2.3 Chocolates	103
6.3 Resumen de balance de materiales	105

6.4 Producción.....	106
6.5 Análisis financiero del proyecto.	107
6.5.1 Capital inicial.	107
6.5.1.1 Activos fijos.	108
6.5.1.2 Gastos en material y equipo de oficina.	109
6.5.1.3 Adecuaciones planta procesadora.	110
6.5.1.4 Gastos legales.....	110
6.5.1.5 Capital de trabajo	111
6.5.2 Costo de producción	114
6.5.2.1 Costos generales de producción	115
6.5.2.2 Costo de producción de licor de cacao	117
6.5.2.3 Costo de producción de manteca de cacao y polvo de cacao	119
6.5.2.4 Costo de producción de chocolates rellenos.....	124
6.5.3 Flujo de fondos.....	126
6.5.4 Punto de equilibrio.....	128
6.5.5 Taza de utilización de la capacidad.....	131
6.5.6 VAN y TIR	132
6.5.7 TMAR.....	133
6.5.8 Costo Beneficio	133
6.5.9 Porcentaje de ocupación del mercado.	135
6.5.10 Período de recuperación del capital	136
CAPITULO VII.....	137
7.1 Conclusiones y recomendaciones	137
 BIBLIOGRAFÍA	 139
 ANEXOS	 140
Anexo N° 1: Encuesta.....	140
Anexo N° 2: Especificaciones técnicas maquinaria.	142
Anexo N° 3: Análisis microbiológico.....	150
Anexo N°4: Manual BPM.	151

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2. 1. Composición por 100 gramos de porción comestible.....	8
Tabla 2. 2. Composición porcentual de glicéridos en manteca de cacao.....	9
Tabla 2. 3 Composición química del polvo de cacao.....	9
Tabla 2. 4. Criterios de proximidad.....	22
Tabla 2. 5. Ejemplo de una tabla relacional de actividades.....	23
Tabla 3. 1. Exportaciones de cacao en polvo.....	31
Tabla 3. 2. Exportaciones de manteca de cacao.....	32
Tabla 3. 3. Mercado de chocolates Quito.....	33
Tabla 3. 4. Oferta mundial de cacao fino de aroma.....	34
Tabla 3. 5. Cacao en Edad Productiva y No Productiva (Has, por provincias).....	35
Tabla 3. 6. Marcas de chocolates comercializadas en supermercados y tiendas .	36
Tabla 3. 7. Resultado pregunta N°1.	40
Tabla 3. 8. Resultado pregunta N°2.	41
Tabla 3. 9. Resultado pregunta N°3.	42
Tabla 3. 10. Resultado pregunta N°4.	43
Tabla 3. 11. Resultado pregunta N°5.	44
Tabla 3. 12. Resultado pregunta N°6.	45
Tabla 3. 13. Resultado pregunta N°7.	46
Tabla 3. 14. Resultado pregunta N°8.	47
Tabla 3. 15. Resultado pregunta N°9.	48
Tabla 3. 16. Resultado pregunta N°10.	49
Tabla 3. 17. Resultado pregunta N°11.	50
Tabla 4. 1. Resultados cuantitativos diseño experimental.....	57
Tabla 4. 2. Resultados Tabla ANOVA.....	58
Tabla 4. 3. Cuadro de comparación de medias.....	59
Tabla 4. 4. Ordenamiento descendente medias.....	60
Tabla 4. 5. Resultados composición calórica y porcentaje de valor diario.	62
Tabla 5. 1. Composición pasta relleno.	82
Tabla 5. 2. Ranking de factores.....	87
Tabla 5. 3. Estudio de localidades.....	88
Tabla 5. 4. Tabla relacional de actividades.	90
Tabla 5. 5. Cálculo de superficie.	92
Tabla 6. 1. Cuadro de producción.	106
Tabla 6. 2. Costo activos fijos.....	108
Tabla 6. 3. Costos de material y equipo de oficina.....	109
Tabla 6. 4. Costos adecuaciones planta.	110
Tabla 6. 5. Gastos legales.....	110
Tabla 6. 6. Capital de trabajo.	111
Tabla 6. 7. Capital inicial de operaciones.....	111
Tabla 6. 8. Efectivo inicial requerido.....	112
Tabla 6. 9. Tabla de amortización del crédito.....	113
Tabla 6. 10. Resumen de la tabla de amortización.	114
Tabla 6. 11. Costos generales de producción.	115
Tabla 6. 12. Porcentaje de producción.....	116

Tabla 6. 13. Costos de materia prima.	117
Tabla 6. 14. Costos de mano de obra.	117
Tabla 6. 15. Otros costos de fabricación.	118
Tabla 6. 16. Costos Generales.....	118
Tabla 6. 17. Costo por kg de licor de cacao.	118
Tabla.6. 18. Costo de materia prima.	119
Tabla 6. 19. Costo de mano de obra manteca de cacao.....	120
Tabla 6. 20. Otros costos de fabricación manteca de cacao.	120
Tabla 6. 21. Costos Generales.....	120
Tabla 6. 22. Costo por kg de manteca de cacao.	121
Tabla 6. 23. Precio de comercialización manteca de cacao.....	121
Tabla 6. 24. Costos de mano de obra polvo de cacao.	122
Tabla 6. 25. Otros costos de fabricación polvo.....	122
Tabla 6. 26. Costos Generales polvo de cacao.....	122
Tabla 6. 27. Costo x kg de polvo de cacao.	123
Tabla 6. 28. Precio de comercialización polvo de cacao.....	123
Tabla 6. 29. Costos de materia prima.	124
Tabla 6. 30. Costos de mano de obra.	125
Tabla 6. 31. Otros costos de fabricación.	125
Tabla 6. 32. Costos generales chocolates.	125
Tabla 6. 33. Total costo de producción por unidad.....	126
Tabla 6. 34. Precio de comercialización chocolates.....	126
Tabla 6. 35. Flujo de fondos acumulado.	127
Tabla 6. 36. Costos y gastos fijos.....	128
Tabla 6. 37. Cantidad de dinero a cubrir por producto.	129
Tabla 6. 38. Punto de equilibrio en unidades por producto.	130
Tabla 6. 39. Confirmación punto de equilibrio.	131
Tabla 6. 40. Taza de utilización.....	131
Tabla 6. 41. Cálculo de VAN y TIR.....	132
Tabla 6. 42. Cálculo de la TMAR.....	133
Tabla 6. 43. Relación costo – beneficio.....	134
Tabla 6. 44. Porcentaje del mercado por producto.....	135
Tabla 6. 45. Período de recuperación del capital.	136

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. 1. Mapa de sabores de cacao en Ecuador.....	3
Ilustración 2. 1. Fruto del cacao.	6
Ilustración 2. 2. Cacao en baya.	12
Ilustración 2. 3. Fermentación de habas de cacao.	13
Ilustración 4. 1. Logo de la empresa.	63
Ilustración 4. 2. Información complementaria.	64
Ilustración 4. 3. Diseño empaque chocolate.	65
Ilustración 4. 4. Etiqueta adhesiva completa.	66
Ilustración 5. 1. Balance de masa.	84
Ilustración 5. 2. Disposición espacial.	91
Ilustración 5. 3. Dimensiones y forma área de proceso.	94
Ilustración 5. 4. Distribución de áreas.	95
Ilustración 5. 5. Flujo de producto.	96
Ilustración 5. 6. Flujo de personal.	97

ÍNDICE DE FLUJOGRAMAS

Flujograma 2. 1 Procesamiento de cacao en pepa.	7
Flujograma 5. 1. Procesamiento del haba de cacao hasta licor de cacao.	73
Flujograma 5. 2. Maquinaria para procesar haba de cacao hasta licor de cacao..	74
Flujograma 5. 3. Procesamiento del licor de cacao y obtención de sus derivados.	76
Flujograma 5. 4. Maquinaria para procesar licor de cacao hasta obtención de sus derivados.	77
Flujograma 5. 5. Proceso para la obtención de chocolate.	80
Flujograma 5. 6. Maquinaria para la elaboración de chocolate.	81
Flujograma 5. 7. Elaboración de pasta de relleno de tamarindo.	83
Flujograma 5. 8. Maquinaria para elaboración de pasta relleno de tamarindo.	83

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 3. 1. Resultado pregunta N°1.....	40
Gráfico 3. 2. Resultado pregunta N°2.....	41
Gráfico 3. 3 Resultado pregunta N°3.....	42
Gráfico 3. 4. Resultado pregunta N°4.....	43
Gráfico 3. 5. Resultado pregunta N°5.....	44
Gráfico 3. 6. Resultado pregunta N°6.....	45
Gráfico 3. 7. Resultado pregunta N°7.....	46
Gráfico 3. 8. Resultado pregunta N°8.....	47
Gráfico 3. 9. Resultado pregunta N°9.....	48
Gráfico 3. 10. Resultado pregunta N°10.....	49
Gráfico 3. 11. Resultado pregunta N°11.....	50

CAPÍTULO I

1.1 Introducción

El chocolate a través de la historia ha sido participe de un sin fin de recetas e historias. Su concepción abarca conceptos tanto artísticos como científicos que nos llevan a un mundo de infinitas oportunidades en el que con un poco de imaginación se podrá crear un concepto completamente nuevo y atractivo para el consumidor.

El mercado es cambiante y siempre lo ha sido, es importante direccionar las ideas y pensamientos certeramente hacia donde van las nuevas tendencias y cambiar a medida que lo hace el entorno.

Ecuador posee el mejor cacao fino y de aroma reconocido en todo el mundo, explotar esta ventaja competitiva es uno de los pilares fundamentales de este proyecto, sin olvidar la parte de creación e innovación que es lo que sostiene a una idea dentro del tiempo.

El desarrollo de esta investigación apuntará hacia la utilización de frutas que gracias a la zona geográfica en donde se encuentra Ecuador posee y que no se encuentran en otras partes del mundo, por lo tanto no se ven presentes en el mercado y menos aún mezcladas con chocolates, frutas que tienen un alto potencial de explotación comercial.

Desarrollar nuevos sabores dentro de un mercado que es tan competitivo como la chocolatería es todo un reto pero no imposible. De esta forma se demostrará con este proyecto que inclusive en un producto ancestral como el chocolate el espectro de creación es amplio y todo depende del enfoque que cada investigador dé. En esta primera parte se explicará brevemente sobre su historia, cualidades, usos y los procesos necesarios para llegar a este delicioso producto.

1.2 Antecedentes

El árbol de cacao es una planta perenne que produce varias cosechas al año. Su nombre científico es *Theobroma cacao* lo que significa alimento de los dioses.

Se conoce que el consumo y cultivo del cacao inició con los indígenas de Centroamérica mucho antes del descubrimiento de América. Lo procesaban artesanalmente y lo consumían como una bebida amarga. Con el pasar del tiempo llegó a España en donde unas monjas lo mezclaron con vainilla y azúcar.

La bebida en primeras instancias fue consumida solamente por la clase alta de la sociedad española, pronto se popularizó su uso, lo cual incrementó considerablemente la demanda de este producto.

En la segunda mitad del siglo XVI el negocio del cacao interesó a empresarios guayaquileños, a pesar de que en ese tiempo existían las prohibiciones establecidas por España mediante las Cédulas Reales, por lo que el negocio no era legítimo. Esto no bastó para detener la producción, al contrario, el comercio clandestino desde Guayaquil siguió en aumento hasta que finalmente en 1789, el Rey Carlos IV permitió, mediante Cédula Real, el cultivo y exportación de cacao desde las costas ecuatorianas.

La actividad agroindustrial de este producto tiene una historia fuerte y muy importante dentro de la economía nacional ecuatoriana.

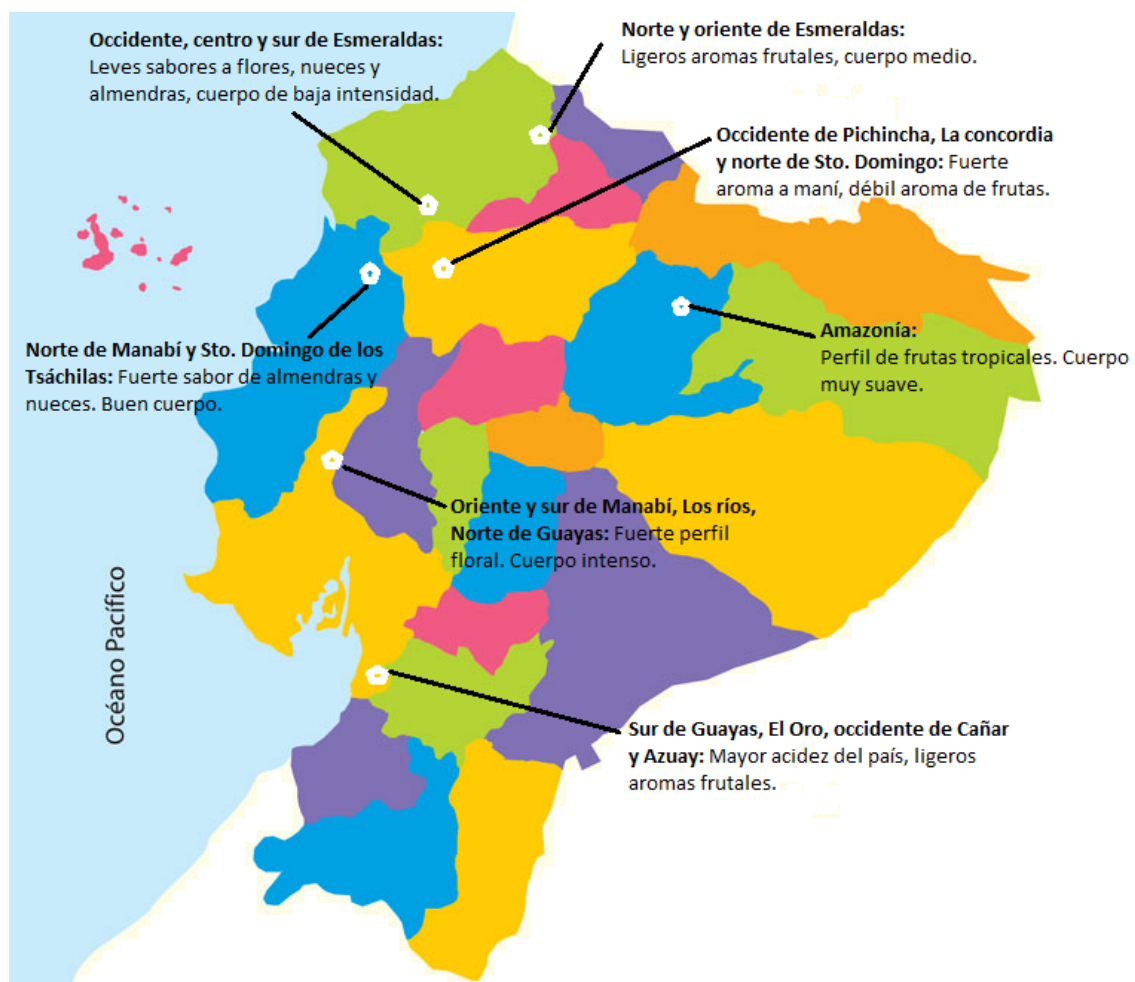
Este producto que se llegó a conocer como la pepa de oro, fue uno de los principales generadores de divisas para nuestro país, ayudó en la formación de los primeros capitales y sin duda alguna fomentó el desarrollo de la banca, la industria y el comercio.¹

¹ Fuente: Los oligarcas del cacao

Originalmente el cultivo de cacao tuvo su apogeo en la zona de Vices provincia de los ríos, de aquí es donde nace el nombre de Cacao Arriba, el cual es conocido internacionalmente por ser el mejor cacao fino y de aroma con un sabor inigualable apetecido enormemente en el mercado internacional.

No obstante Ecuador debido a su amplia diversidad climática ofrece un cacao de excelente calidad en distintas zonas del país, cada uno con diferentes propiedades debido a la zona donde se cultiva pero sin dejar atrás su inconfundible calidad.

Ilustración 1.1. Mapa de sabores de cacao en Ecuador.



Fuente: Anecacao, 2010.

Elaborado: Muñoz, JC. 2010.

1.3 Objetivos del Proyecto

Con esta investigación se pretenderá elaborar un plan viable que sea presentado ante una entidad financiera para establecer una planta procesadora de cacao, que desarrolle productos de alto alcance en el mercado nacional, a bajo costo, y que satisfaga la demanda de los clientes con el objetivo final de mantener una empresa con proyección a largo plazo.

1.3.1 Objetivo General

- Diseñar una planta agroindustrial para la elaboración de chocolate mezclado con pasta de frutas para su posterior distribución y venta en la ciudad de Quito, provincia de Pichincha.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Analizar de forma general las tendencias de consumo de chocolates para direccionar el nuevo producto.
- Desarrollar un chocolate 100% ecuatoriano y describir el valor nutricional y comercial de productos a base de cacao.
- Levantar los procesos y análisis del producto propuesto.
- Diseñar una planta procesadora de cacao.
- Proponer un manual de BPM para la elaboración de chocolates.
- Realizar un análisis financiero para establecer la factibilidad del negocio.

1.4 Justificación

El actual gobierno ha demostrado su apoyo a la industria ecuatoriana por esto desarrollar un plan para la creación de una microempresa es altamente viable.

Ecuador cuenta con el mejor cacao fino y de aroma reconocido y apetecido en todo el mundo. El problema yace en que el 70% de la producción se vende como un semi elaborado que es la pasta o licor de cacao y después regresa a nuestro país transformado en chocolate envasado listo para consumir. De aquí nace la idea de plantear un proyecto agroindustrial, en el que se tome la ventaja de poseer una excelente materia prima y transformarla en un delicioso chocolate 100% ecuatoriano, dando así impulso a este ancestral cultivo y sobre todo al desarrollo de la empresa ecuatoriana que tanta falta nos hace.

1.5 Alcance

El presente trabajo abarcará desde la recepción de la materia prima que incluye cacao en pepa y fruta fresca, hasta su transformación en un chocolate relleno con pasta de frutas. Todo el proceso se llevará a cabo bajo normas de inocuidad alimentaria y un estricto control de procesos que asegurará excelencia en la producción.

CAPÍTULO II

2.1 El cacao como materia prima

El cacao es un alimento que contiene un alto contenido de grasa en su semilla, por esto se lo considera como un alimento altamente energético. Las semillas de cacao se utilizan en la elaboración de chocolate el cual ha sido usado y consumido en una infinidad de formas a través del tiempo y alrededor de todo el mundo.²

Ilustración 2.1. Fruto del cacao.



Fuente: Muñoz, JC.2010.

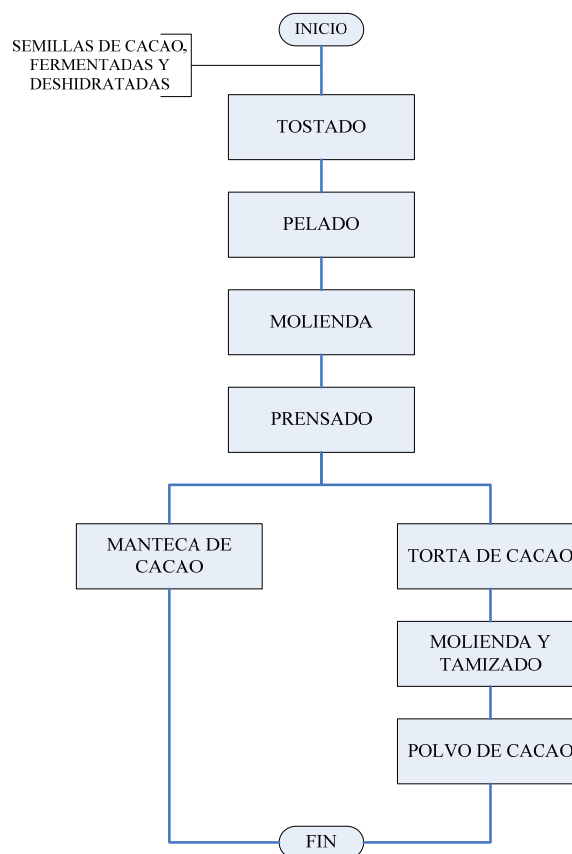
Al procesar las semillas de cacao se obtiene tres principales subproductos que son:

- Pasta o licor de cacao.- La pasta de cacao se elabora al moler la pepa de cacao, después que esta ha sido fermentada, secada y tostada. Por tener un alto contenido de grasa vegetal, al moler por efecto de la fricción se obtiene una pasta espesa conocida como el licor de cacao.

² Beckett, S.T.

- Manteca de cacao.- La manteca de cacao es el resultado de prensar la pasta o licor de cacao, industrialmente se lo hace con maquinaria especializada. Como resultado obtenemos la fracción grasa de color blanquecino y que es la base para la elaboración de los chocolates blancos.
- Cacao en polvo.- Es la fracción no grasa que se obtiene después de prensar la pasta o licor de cacao. La torta resultante luego se muele y se obtiene el cacao en polvo, adicionando un poco de azúcar se logra la cocoa en polvo, comercializada a nivel mundial y base de la dieta, especialmente para jóvenes y niños en desarrollo.

Flujograma 2.1 Procesamiento de cacao en pepa.



Fuente: Beckett, S.T.

Elaborado por: Muñoz, JC. 2010.

2.1.1 Composición química del cacao

A continuación se presenta la composición química del cacao y de sus distintos subproductos:

2.1.2 Cacao en pepa

**Tabla 2.1. Composición por
100 gramos de porción comestible.**

Compuesto	Semillas secas de cacao
Energía (kcal)	456
Agua (g)	3,6
Proteína (g)	12
Grasa (g)	46,3
Carbohidrato (g)	34,7
Fibra (g)	8,6
Ceniza (g)	3,4
Calcio (mg)	106
Fósforo (mg)	537
Hierro (mg)	3,6
Retinol (mcg)	2
Tiamina (mg)	0,17
Riboflavina (mg)	0,14
Niacina (mg)	1,7
Ácido Ascórbico Reducido (mg)	3

**Fuente: Collazos, C. 1996. Tablas
Peruanas de Composición de Alimentos
Elaborado por: Muñoz, JC. 2010.**

2.1.3 Manteca de cacao

Tabla 2.2. Composición porcentual de glicéridos en manteca de cacao

Glicéridos	Porcentaje
Trisaturados	2.5 a 3.0
Tri insaturados (trioleína)	1.0
Estearo-dioleína	6 a 12
Palmito-dioleína	7 a 8
Oleo-diestearina	18 a 22
Oleo-palmitoestearina	52 a 57
Oleo-dipalmitina	4 a 6

Fuente: Food-info.net

Elaborado por: Muñoz, JC. 2010.

2.1.4 Polvo de cacao

Tabla 2.3 Composición química del polvo de cacao

Parámetros	Porcentaje
% Humedad	3.0
Mantequilla de cacao	11.0
pH (suspensión al 10%)	5.7
% Cenizas	5.5
% Cenizas solubles en agua	2.2
% Alcalinidad de cenizas solubles en agua en el cacao original, expresado como K ₂ O	0.8
% Fosfato (expresado como P ₂ O ₅)	1.9
% Cloro (expresado como NaCl)	0.04
Cenizas insolubles en HCl 50%	0.08
% Cáscara (calculado a partir de granos sin cáscara no alcalinizados)	1.4
Nitrógeno total	4.3
% Nitrógeno (corregido por alcaloides)	3.4
Proteína	
% Nitrógeno corregido por alcaloides x 6.25	21.2
% Teobromina	2.8

Fuente: Food-info.net

Elaborado por: Muñoz, JC. 2010.

2.2 Usos del cacao

El cacao es un producto que tiene varias aplicaciones tanto a nivel artesanal como industrial.

En un principio los indígenas aztecas lo consumían como una bebida amarga, luego se transformó por los españoles en una bebida dulce y de ahí en adelante su cultivo y uso se popularizó.

El mercado del chocolate es el mayor consumidor del cacao en pepa pero los subproductos como el cacao en polvo y la manteca son utilizados en diferentes industrias.

El polvo de cacao se lo utiliza para dar sabor en la industria panadera donde podemos encontrar una infinidad de tortas, galletas y panes de diferentes formas y tamaños. También se lo utiliza como saborizante en la industria de bebidas no alcohólicas y alcohólicas.

En confitería se utiliza el polvo de cacao para elaborar coberturas e incluso se comercializa un tipo de chocolate especial para coberturas.

La manteca de cacao, aparte de ser la base para la elaboración de chocolate blanco tiene aplicaciones en cosmetología como por ejemplo en jabones, cremas y todo tipo de cosméticos.

La manteca de cacao se emplea en medicina tradicional, se conoce que posee propiedades antisépticas y diuréticas. Se la utiliza para tratar quemaduras, labios secos, irritaciones menores, fiebre, mordeduras de serpientes y otras afecciones.³

³ Fuente: Chocolate. Maxine, Clark.

2.3 El chocolate

El chocolate ha sido sujeto de sueños e inspiraciones, aquellos que tuvieron la suerte de toparse con este producto han visto con emoción la oportunidad de un mercado creciente.

Ecuador al gozar de un clima excepcional para el cultivo del cacao en diferentes regiones del país, ofrece un cacao fino de aroma reconocido internacionalmente. La problemática yace en que más del 70% de la producción deja el país como un subproducto y regresa a Ecuador transformado en chocolate.

La materia prima con la que se cuenta nos dará una ventaja competitiva dentro de la cultura del cacao que debe ser explotada, es por eso que con este proyecto se buscará fabricar un chocolate 100 % ecuatoriano.

2.3.1 Definición del chocolate

El chocolate se puede definir como la combinación en diferentes proporciones entre la pasta de cacao, manteca de cacao y cacao en polvo. De esta combinación más los diferentes aditivos como leche, vainilla, azúcar, y otros; se derivan los múltiples chocolates que existen y que están disponibles en el mercado.

Cada casa chocolatera tiene sus propias formulaciones, inclusive se utiliza cacao de diferentes regiones para lograr la textura, aroma y sabor deseados.⁴

⁴ Fuente: Beckett, S.T.

2.3.2 Del cacao al chocolate

La elaboración de chocolate comienza con la recolección de las bayas, estas en su interior guardan los tan apetecidos granos de cacao que en primera instancia vienen envueltos dentro de una membrana blanquecina de sabor dulce conocida como pulpa.

Ilustración 2.2. Cacao en baya.



Fuente: Muñoz, JC. 2010.

Enseguida se procede a fermentar el cacao ya sea en cajas cubiertas por hojas de plátano o simplemente sobre hojas de plátano, esta es la forma tradicional de hacerlo.

La fermentación del cacao dura de cinco a seis días y es responsable de desarrollar características de sabor lo que tiene una influencia directa sobre un chocolate de alta y baja calidad.

**Ilustración 2.3. Fermentación de
habas de cacao.**



Fuente: Muñoz, JC.2010.

Una vez que ha concluido este proceso se procede a secar las habas de cacao ya sea por medio de una maquinaria especializada o en explanadas de cemento al sol con una buena ventilación.

Los granos secos se tuestan lo que es determinante en la generación del aroma y color del cacao. Posteriormente se muelen groseramente para eliminar la cáscara.

Las habas de cacao al poseer un alto porcentaje de grasa con el calor generado por la molienda se forma una pasta de cacao. Esta se prensa produciendo aproximadamente el cincuenta por ciento de pasta de cacao y el otro cincuenta por ciento de torta de cacao que al molerla nos da el polvo de cacao.

Una vez que se tenga los subproductos del cacao se los mezclará en diferentes proporciones y con otros aditivos como leche, azúcar o frutas secas, todo dependiendo de la formulación de cada casa chocolatera. También se adicionan espesantes, emulsionantes o estabilizadores de acidez.

El cacao posee compuestos químicos indeseables que en caso de no eliminarlos producen sabores ácidos y astringentes por esto el siguiente paso es conchar para desarrollar los sabores agradables y lograr una mezcla completamente homogénea.

El conchado consiste en una agitación constante y prolongada de hasta setenta y dos horas de la pasta básica por medio de la cual mejoran las cualidades de sabor, textura y fluidez del producto final.

Una vez terminado este proceso se procede con el proceso de moldeo, envasado, distribución y finalmente a las manos del consumidor.⁵

2.3.3 Beneficios del consumo de chocolate

Los beneficios del consumo de chocolate son innegables, hay estudios que demuestran que posee más cualidades que defectos. Tiene una alta cantidad de poli fenoles que elevan la concentración de serotonina en el cerebro produciendo una sensación de bienestar y placer, por esto es bueno en el tratamiento de la fatiga crónica. Favorece el funcionamiento de los vasos sanguíneos, por lo que su consumo diario ayuda a controlar la hipertensión arterial.

Su contenido de sustancias conocidas como flavonoides actúa en el sistema de oxigenación de la sangre favoreciendo la circulación, estas sustancias también actúan en la oxigenación celular retrasando el envejecimiento de la piel.

Por su alto contenido en magnesio ayuda a la relajación muscular, elimina células muertas, ayuda a formar nuevas células y repara el ADN.

El chocolate al poseer gran cantidad de antioxidantes evita que el colesterol se fije sobre las paredes de las arterias, manteniendo sano el corazón y actuando favorablemente en la prevención de infartos.

⁵ Fuente: Beckett, S.T.

Este delicioso producto genera endorfinas, se le atribuye propiedades afrodisíacas y hay quienes piensan que junto a otras prácticas saludables para estimular el cerebro, el chocolate puede alargar la vida.

2.4 Pasta de frutas

Al hablar de pasta nos referimos a una sustancia viscosa y moldeable elaborada a base de frutas. La confección de esta depende mucho del tipo de fruta que se vaya a utilizar y la técnica que deseemos emplear.

En este proyecto se apuntará a la utilización de cuatro diferentes frutas que son: tamarindo, mango, borjón y maracuyá. Se realizará pruebas sensoriales junto con diseños experimentales para confirmar cuales o cual es el sabor preferencial para el consumidor.

2.4.1 Mango

El mango pertenece a la familia de las *anacardiáceas*, es considerado como una fruta tropical de alto valor comercial tanto para exportación como importación. Uno de los principales productores de mango es México pero su cultivo es originario de la India, de allí se esparció a otras partes del mundo.

Posee una gran cantidad de agua y también de fibra por lo que favorece el tránsito intestinal. Tiene una riqueza en ácidos como el palmítico, málico y mirístico y una gran cantidad de vitaminas A y C por lo que se lo cataloga como una fruta antioxidante capaz de captar los radicales libres y brindar al organismo un poder defensivo en contra de la degradación de las células. También aporta con una buena cantidad de hidratos de carbono y magnesio.

Se cultiva principalmente en la provincia del Guayas con una extensión productora de 7700 hectáreas de las cuales 6500 se dedican a la exportación y el restante al mercado nacional.

2.4.2 Borojó

El borojó pertenece a la familia de las *rubiacae*, es un alimento altamente energético y se ha popularizado por sus propiedades afrodisíacas aparte de muchas otras que posee.

Se conoce que es originario de las amazonas brasileras, tiene de siete a doce centímetros de diámetro, es de color verde y cambia a café chocolate cuando ya está maduro. La pulpa es de color chocolate y está compuesta de fructosa y glucosa con un alto contenido proteínico.

Los indígenas amazónicos lo utilizan cuando requieren una gran cantidad de energía para realizar largas caminatas, subir montes o recorrer la selva ayudándolos a alcanzar el máximo de su fortaleza.

En Ecuador por ser un país amazónico también disponemos de este fruto y en los últimos años se ha podido apreciar campañas de comercialización sobre todo en supermercados donde podemos encontrar pulpa de borojó lista para ser consumida en jugos o batidos.

2.4.3 Maracuyá

El maracuyá pertenece a la familia de las pasifloráceas, es una fruta originaria de Centroamérica, Brasil es el mayor productor.

Tiene la forma de una baya redonda y es conocida también como la fruta de la pasión. Posee un sabor agridulce muy aromático y exótico y un elevado contenido de agua e hidratos de carbono por lo que aporta un contenido calórico significativo.

Contiene provitamina A, vitamina C, potasio, fósforo, magnesio y una buena cantidad de fibra lo que mejora el tránsito intestinal y previene el desarrollo de enfermedades.

En Ecuador el cultivo comercialmente inició a mediados de los años 70 y se han instalado varias plantas de procesamiento de maracuyá.

Ecuador posee ventajas para la producción y cultivo del Maracuyá ya que al ser privilegiados por el clima tropical nos permite una cosecha constante durante todo el año, permitiéndonos convertirnos en uno de los más grandes productores mundiales de esta, tanto así que el 90% del concentrado de Maracuyá importado por el mundo es ecuatoriano.

2.4.4 Tamarindo

El tamarindo es un árbol de crecimiento lento, puede alcanzar hasta los 30 m de altura, es nativo de África pero fue adaptado a nuestras tierras.

La pulpa de tamarindo es altamente consumida en India y Latinoamérica, es un ingrediente base del curry, la salsa inglesa y de muchos platos.

Se le atribuyen propiedades medicinales y laxantes. Los frutos del tamarindo son catárticos, astringentes, febrífugos, antisépticos y refrescantes.

Las hojas y corteza también tienen aplicaciones medicinales por ejemplo se las utiliza como infusión para tratar la fiebre causada por la malaria.

Su madera también es apetecida para mueblería.

2.5 Diseño de planta

En el ámbito del diseño de planta uno de los objetivos será encontrar la armonía entre las áreas de trabajo, el capital humano, la maquinaria y los materiales con el fin de asegurar el bienestar y satisfacción de todos los involucrados, sin olvidar disminuir los costos en toda la cadena productiva, por esto es fundamental elegir bien la localización y lograr un excelente diseño de distribución en planta ya que un diseño deficiente es un motivo de constantes pérdidas para la empresa.

Además en las industrias agroalimentarias se deberá tomar en cuenta las necesidades de salud y seguridad alimentaria para el consumidor por lo que el diseño deberá ser acorde con las reglamentaciones sanitarias pertinentes a cada producto.⁶

2.5.1 Localización

Para elegir correctamente la localización de una planta se deberá seguir ciertos principios que nos direccionarán hacia la toma de una decisión acertada.

Se debe determinar objetivamente las necesidades o requerimientos para el establecimiento de la planta.

También se deberá observar las características del emplazamiento que podrían afectar la eficacia y eficiencia de las operaciones y un punto muy importante que siempre se deberá tomar en cuenta, es considerar la normativa legal vigente.

⁶ Fuente: Narváez, N.

2.5.1.1 Ranking de factores

El ranking de factores es un método de localización que se basa en la ponderación de ciertos factores como mercado, materias primas, transporte, servicios básicos, mano de obra, influencias climáticas, etc. Deberán analizarse los factores pertinentes a cada tipo de empresa.

A continuación se presentará la metodología de trabajo con que se realizará un ranking de factores:

1. Realizar un listado de todos los factores de localización que representen importancia para la cadena productiva y desenvolvimiento de la empresa.
2. Determinar el nivel de importancia de cada uno de los factores involucrados y asignar una ponderación tomando en cuenta la incidencia final del factor sobre la cadena productiva. El tipo de ponderación a utilizar dependerá del método de trabajo que se considere más cómoda para la investigación.
3. A continuación procedemos a realizar una lista de las posibles localidades que cumplan con un mínimo de requerimientos para el establecimiento de la empresa. Estas serán las alternativas de localización.
4. Evaluar cada factor en cada localización asignando una ponderación y al final sumar las ponderaciones por localidad.
5. En base a la sumatoria resultante de cada posible localidad elegir la que más convenga para el establecimiento de nuestra planta.

2.5.2 Distribución en planta

La distribución en planta dependerá de factores que deben ser definidos. En primera instancia se realiza una distribución espacial de las diferentes zonas que integrarán la superficie de trabajo y luego se diseñará en detalle cada una de las zonas que conformarán la planta.

En la primera fase es importante generar distintas alternativas considerando un criterio, que la producción siempre sea hacia adelante, sin ningún tipo de retroceso que pueda ocasionar contaminación cruzada en alguno de los puntos de la cadena productiva lo que se traduciría en pérdidas para la empresa.

Teniendo en cuenta esto se presenta a continuación las fases y pasos necesarios para desarrollar la distribución en planta.⁷

2.5.2.1 Diagramas de flujo y agrupación de zonas

Para la distribución en planta uno de los primeros pasos y herramientas que colaboran son los diagramas de flujo que son una representación gráfica del proceso de principio a fin. Los diagramas utilizan símbolos que tienen un significado específico los cuales se unen mediante flechas para representar la secuencia lógica y ordenada que se deberá seguir para ejecutar un proceso.

La industria agroalimentaria debe asegurar el control de los riesgos asociados a la salud del consumidor. Una vez definido el diagrama de flujo se podrá estudiar paso a paso el proceso para definir cuáles son las operaciones que podrían tener algún tipo de consecuencia perjudicial sobre la salud.

⁷ Fuente: Narváez, N.

El siguiente paso es proseguir con la agrupación de zonas, esta se realizará sobre el diagrama de flujo con el objetivo de diferenciar las zonas que requerirán entornos de características higiénicas distintas, es decir, mayor atención y cuidado dentro de la materia de seguridad alimentaria. Se podrá clasificar las zonas como críticas y no críticas o sensibles, ultra sensibles y no sensibles, todo esto depende del proceso y el producto a elaborar.

2.5.2.2 Tabla Relacional de Actividades o Cuadro de Proximidad

Al concluir el estudio de las operaciones individuales que constituyen el proceso el siguiente paso es establecer las relaciones entre ellas y con el resto de medios auxiliares con el objetivo de determinar las relaciones primordiales para tener una idea más certera de cómo deberían ir ubicadas las diferentes áreas y secciones de la planta con el fin de asegurar que la producción sea lo más fluida y clara posible.

Para esto se utilizará una herramienta denominada Tabla Relacional de Actividades.

La Tabla Relacional de Actividades es un cuadro organizado en el que se establecerán las relaciones de cada actividad con las demás y su relación también con las diferentes áreas.

En esta tabla se evaluará la necesidad de proximidad entre cada par de actividades atendiendo a un código de importancia que el ingeniero definirá.

Para construir la tabla relacional de actividades se podrá seguir los siguientes pasos:

1. Identificación de todas las actividades, ya sean departamentos, áreas auxiliares, etc.
2. Numerar en una columna de arriba hacia abajo las actividades en la tabla, iniciando primero con las actividades productivas y luego con las áreas auxiliares.
3. Determinar la relación entre cada par de actividades, siguiendo un código establecido por cada grupo de trabajo o responsable, por ejemplo:

Tabla 2.4. Criterios de proximidad.

MOTIVO		PROXIMIDAD	
1	PROX. EN EL PROCESO	A	ABSOLUTAMENTE NECESARIO
2	HIGIENE	E	ESPECIALMENTE IMPORTANTE
3	CONTROL	I	IMPORTANTE
4	FRÍO	O	POCO IMPORTANTE
5	OLORES, RUIDO, etc	U	SIN IMPORTANCIA
6	SEG. DEL PRODUCTO	X	NO DESEABLE
7	USO DE MAT. COMÚN		
8	ACCESIBILIDAD		

Fuente: Muñoz, JC, 2010.

4. Establecer una tabla relacional de actividades o cuadro de proximidad a partir de los datos que se han obtenido.⁸

A continuación se presenta un ejemplo de una tabla relacional de actividades.

⁸ Fuente: Slideshare.net.

Tabla 2.5. Ejemplo de una tabla relacional de actividades.

	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
1 PLATAFORMA DE RMP	X5	X5	I3	I3	I3	X2	X2	X2	X2	X2	X2	X2	X2	X2	X2	X2	X2	A1	A1	
2 BODEGA DE ALMAC. MP	X2	X2	O3	O3	O3	X2	X2	X2	X2	X2	X2	X2	X2	X2	X2	F1	F1	A1		
3 SECADO	X5	X2	O3	O3	O3	X2	X2	X2	X2	X2	X2	X2	X2	X2	X2	A7	A1			
4 TOSTADO	X2	X5	O3	O3	O3	X2	X2	X2	X2	X2	X2	X2	X2	X2	X2	A7	A1			
5 PELADO	X2	X5	O3	O3	O3	X2	X2	X2	X2	X2	X2	X2	X2	A7	A1					
6 MOLIENDA	X2	X2	O3	O3	I3	X2	X2	X2	X2	X2	X2	X2	X2	A1						
7 CALENTADO	X2	X2	O3	O3	I3	X2	X2	X2	X2	X2	X2	A7	A1							
8 PRENSA	X2	X2	O3	O3	O3	X2	X2	X2	X2	X2	O1	A1								
9 CONCHADO	X2	X2	O3	X2	E3	X2	X2	X6	X2	X2	A1									
10 MOLDEADO E INYECCIÓN	X2	X2	O3	X2	I3	X2	X2	X2	X2	A1										
11 EMPAQUETADO	X2	X2	O3	X2	O3	X2	X2	E1	A1											
12 EXPEDICIÓN	X2	X2	E3	U6	O3	X2	X2	A1												
13 BODEGA DE ALMAC. PROD. TERM	X2	X2	E3	I3	O3	X2	X2													
14 VESTUARIOS	X5	X5	X5	X5	X2	A1														
15 CÁMARA DE SANITIZACIÓN	X2	X2	X5	X5	O3															
16 LABORATORIO	X2	X2	I7	O3																
17 AREA ADMINISTRATIVA	U2	X5	E7																	
18 AREA GERENCIAL	U2	X5																		
19 COMEDOR	X5																			
20 CUARTO DE MÁQUINAS																				

MOTIVO	
1	PROXIMIDAD EN EL PROCESO
2	HIGIENE
3	CONTROL
4	FRÍO
5	MALOS OLORES, RUIDO, ...
6	SEGURIDAD DEL PRODUCTO
7	UTILIZACIÓN DE MATERIAL COMÚN
8	ACCESIBILIDAD

PROXIMIDAD	
A	ABSOLUTAMENTE NECESARIO
E	ESPECIALMENTE IMPORTANTE
I	IMPORTANTE
O	POCO IMPORTANTE
U	SIN IMPORTANCIA
X	NO DESEABLE

Fuente: Muñoz, JC. 2010.

2.5.2.3 Dimensión de superficies

Acabada la tabla relacional de actividades se podrá proseguir a definir las superficies y las dimensiones necesarias para cada zona.

Una metodología válida es partir de la maquinaria, dependiendo de las dimensiones de cada una se deberá agregar 60 cm por el lado del operario y 45 cm en los lados sobrantes para limpieza y mantenimiento. Una vez realizado esto se deben sumar todas las superficies de cada zona y multiplicarla por un coeficiente basado en la necesidad de vías de acceso y servicios. Este coeficiente va desde 1.3 a 1.8 según los requerimientos de cada planta.

Por último la superficie total de la planta será la suma de todas las superficies calculadas para todas las zonas que se hayan contemplado en el diseño de planta.

En este momento se podrá proceder con la distribución en planta en base a las superficies calculadas anteriormente y la tabla relacional de actividades. Se situará primero las zonas que tienen una proximidad catalogada como A (absolutamente necesario) y seguirá en orden descendente.⁹

2.6 Diseño y desarrollo de producto

Un producto es todo aquello que se desarrolle para ofrecer a un mercado y tiene el objetivo de satisfacer un deseo, una necesidad o una demanda.

Uno de los principios básicos de la agroindustria es dar un valor agregado a la materia prima.

El diseño de productos es la materia que se encargará de esta tarea, la cual es crucial para fomentar el desarrollo de la industria y de la pequeña industria.

El diseño de un producto en forma general abarca el proceso completo de creación y su llegada hasta el mercado. Para conseguir esto se deberá apoyar en una metodología y ciertas herramientas que nos ayudarán en la consecución de los objetivos trazados.

Existen varias formas de desarrollar un producto, a continuación se detalla una macro secuencia lógica en la creación y diseño de un producto.

Ideas: todo nace a partir de una idea, en esta fase mientras más ideas aparezcan será mejor. No descartar ninguna idea, eso vendrá después. Se puede emplear una lista de ideas o un brain storm, lo importante es dejar plasmadas en algún tipo de archivo la mayor cantidad de ideas posibles.

⁹ Fuente: Narváez, N.

1. Selección de ideas: en esta parte se filtrará el listado de ideas y se reducirán las posibilidades. Se puede utilizar ciertas preguntas para lograr un mejor enfoque, como: ¿La idea apunta hacia el mercado de interés?, ¿La idea generará beneficios para la empresa?, ¿Es viable la fabricación del producto propuesto?
2. Desarrollo: una vez seleccionada la idea mejor proyectada se proseguirá a desarrollar el producto a nivel experimental en donde se realizarán las pruebas necesarias para determinar los factores y variables que podrían afectar la producción. En esta parte intervienen prácticamente todas las herramientas y estudios necesarios para la colocación de un producto en el mercado, lo cual incluye sondeo de mercado, encuestas, diseño experimental, pruebas hedónicas, pruebas de estabilidad y diseño comercial.

2.6.1 Herramientas para el diseño y desarrollo de un producto

2.6.1.1 Sondeo de mercado

El sondeo de mercado se realizará con el objetivo de obtener información del mercado al cual se enfocará el lanzamiento del producto.

Los clientes son la base de cualquier negocio, sin ellos no existiría la oferta y la demanda, por esto conocer sus necesidades, deseos y preferencias es imperativo para lograr un producto que satisfaga sus exigencias y de esta forma lograr posicionarse dentro del mercado en forma sólida, competitiva y estable en el tiempo.

Para vender más se necesita que la gente compre más, y esto solo se logra cuando se entiende por qué la gente compraría un producto. Al realizar la investigación de un mercado se genera la fortaleza de reducir la incertidumbre para poder tomar decisiones acertadas y de la misma forma planificar eficazmente las acciones y controlar de una forma macro y micro el negocio.

Para investigar el mercado se dispone de una infinidad de herramientas que pueden ser aplicadas de diversas formas, todo dependerá de los objetivos planteados.¹⁰

2.6.1.2 Encuestas

Uno de los grandes problemas que existen hoy en día es el flujo de información. Se necesitan sistemas rápidos que denoten las preferencias y necesidades de una población. Toda la información que se requiere para la creación de un bien o servicio se encuentra en la sociedad, es aquí donde intervienen las encuestas.

Las encuestas son estudios realizados con el objetivo de recolectar datos de un grupo de la población que se definirá como mercado de interés. Pueden conducirse de muchas formas ya sea en persona, por teléfono o vía internet.

Al realizar las preguntas correctas se podrá obtener toda la información necesaria para generar un perfil de comportamiento de la población y de esta forma trabajar una idea con un enfoque más certero, reduciendo considerablemente la incertidumbre. Las encuestas recogen información de una muestra de la población, es decir, de una porción de la población.¹¹

¹⁰ Fuente: Promer.org.

¹¹ Fuente: Monografías. com

2.6.1.3 Diseño experimental

En el campo industrial siempre se han realizado experimentos o pruebas para confirmar hipótesis o para resolver algún tipo de problema que se presente. La manera tradicional es realizar las pruebas en base a la metodología ensayo y error basándonos en gran proporción en la experiencia obtenida. Obviamente los resultados de este tipo de experimentación ayudará inmensamente en la toma de decisiones, pero existen situaciones que podrán presentar una mayor complejidad y tratar de resolverlo con esta metodología puede resultar en la obtención de información no objetiva ni necesaria.

El diseño de experimentos es una herramienta estadística que permite experimentar manipulando las variables de un proceso para medir estadísticamente el efecto que tiene sobre la variable respuesta, es decir, sobre el problema o interrogante planteada.

“El diseño de experimentos es la aplicación del método científico para generar conocimiento acerca de un sistema o proceso, por medio de pruebas planeadas adecuadamente.”¹²

2.6.1.4 Pruebas hedónicas

Son parte de la rama de los análisis sensoriales. Se realizan este tipo de pruebas principalmente para productos alimenticios pero también se pueden incluir otras categorías en la que intervenga la creación de un juicio objetivo en base a los sentidos.

Las pruebas hedónicas son claves para averiguar las preferencias de una población estudiada y a su vez estimar la aceptación de un producto en el mercado.

¹² Fuente: Análisis y diseño de experimentos.

2.6.1.5 Pruebas de estabilidad

Todos los productos especialmente los de tipo alimenticio siempre serán afectados por el fenómeno de descomposición causado por factores ambientales y la microbiología interna y externa inherente a cualquier producto. Es por eso que se realizan las pruebas de estabilidad, con el fin de averiguar en qué forma se comportará un producto dentro del tiempo.

Al trabajar con productos alimenticios se tiene la responsabilidad de ofrecer al consumidor un producto que le genere un bien mas no una afección a su salud por lo que es imperativo averiguar el tiempo que un producto mantendrá todas sus propiedades tanto físico químicas como organolépticas.

Gracias al constante adelanto de la tecnología hoy en día se dispone de una infinidad de técnicas y servicios para la elaboración de este tipo de pruebas.

La opción más inteligente será siempre dirigirse a un laboratorio certificado en donde un personal calificado pueda realizar las pruebas correspondientes.

Los laboratorios piden muestras del producto propuesto que deben ser elaborados de la forma en que se producirán industrialmente. La obtención de estos resultados es uno de los primeros para la obtención del registro sanitario.¹³

¹³ Fuente: Elaboración de frutas y hortalizas.

2.6.1.6 Diseño comercial

Es una actividad industrial dirigida a idear y proyectar mensajes considerando las necesidades del producto. También se la conoce como diseño de comunicación visual.

En esta parte es donde se considerará toda la campaña publicitaria y estrategias de introducción en el mercado de un producto nuevo.

Existen diversos medios de comunicación en donde se puede presentar la imagen de un producto. Puede ser por medio radial, televisivo, volantes, degustaciones abiertas al público en general, ferias, etc.

Para esta actividad es válido apoyarse en un diseñador gráfico que transmita los estudios realizados en una imagen que será la puerta de entrada y la primera impresión hacia el consumidor.

Dentro del ámbito agroindustrial hay cierta información que por reglamentación debe constar en la etiqueta de un producto.

Según la Norma INEN 1334:2008 la etiqueta del envase, debe incluir 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.

CAPÍTULO III

3.1 Sondeo de Mercado

Ecuador se encuentra en una de las zonas geográficas privilegiadas para el cultivo de cacao y esto se ha demostrado en la demanda que tiene el cacao ecuatoriano tanto a nivel nacional como internacional.

“Ecuador logró ingresos de 199,8 millones de dólares por la venta de cacao en grano al exterior, durante el año 2008.

El mercado de cacao en Europa es singular, veamos como ejemplo Alemania. En este país cada persona consume un promedio de 11,1 Kg. de chocolate, en un año. Multiplicando esta cifra por la población (82.369.548) estamos hablando de que en 365 días comen alrededor de 914 millones de Kg. de chocolate. Es decir, en un día los alemanes abren y saborean 2.504 fundas con chocolate de 1 Kg. cada una.”¹⁴

Los productos que se pretenderá comercializar son polvo de cacao, manteca de cacao y barras de chocolate rellenas con pasta de frutas, por lo tanto se deberá analizar cuál es el tamaño de mercado para cada uno de estos productos según el mercado objetivo para determinar si el volumen de producción de cada línea tiene relación lógica con la realidad.

Los productos como polvo y manteca de cacao se pretenderá comercializarlos en el exterior, las barras de chocolate serán elaboradas para un mercado interno.

A continuación se presenta un sondeo de mercado de los tres productos mencionados anteriormente.

¹⁴ Fuente: El Nuevo Empresario, 2008.

3.1.1 Polvo de cacao.

Este derivado corresponde a la fracción no grasa del haba de cacao y constituirá un ingreso adicional al proyecto planteado.

En base a fuentes estadísticas se ha determinado lo siguiente:

**Tabla 3.1. Exportaciones
de cacao en polvo.**

	POLVO DE CACAO	
	Toneladas	US\$ FOB
ENERO	240.19	145,106.76
FEBRERO	192.18	82,067.32
MARZO	226.22	73,109.19
ABRIL	463.50	158,622.32
MAYO	312.42	105,710.64
JUNIO	361.18	124,977.05
JULIO	431.62	152,132.77
AGOSTO	553.38	181,613.59
SEPTIEMBRE	253.92	925,571.77
OCTUBRE	307.50	1,236,212.08
NOVIEMBRE	255.69	1,167,400.20
DICIEMBRE	316.01	952,841.52
TOTAL	3,914	5,305,365
PROMEDIO	326	442,114

Fuente: Anecacao, 2010.

Elaborado: JC. Muñoz. 2010.

El mercado de cacao en polvo en el año 2010 tuvo un promedio de 326 toneladas por mes exportadas generando un FOB promedio de 442,114 USD por mes.

3.1.2 Manteca de cacao.

Este subproducto corresponde a la fracción grasa del procesamiento del haba de cacao y constituirá un ingreso extra al proyecto planteado.

En base a fuentes estadísticas se ha determinado lo siguiente:

**Tabla 3.2. Exportaciones de
manteca de cacao.**

	MANTECA	
	Toneladas	US\$ FOB
ENERO	293.70	1,632,438.51
FEBRERO	312.88	1,569,424.35
MARZO	478.02	2,326,959.91
ABRIL	792.25	4,167,156.06
MAYO	325.05	1,824,453.61
JUNIO	474.03	2,508,135.68
JULIO	304.79	1,646,591.60
AGOSTO	470.95	2,457,007.08
SEPTIEMBRE	398.21	1,969,247.76
OCTUBRE	500.67	2,119,406.97
NOVIEMBRE	441.67	2,031,427.22
DICIEMBRE	591.97	2,018,849.38
TOTAL	5,384	26,271,098
PROMEDIO	449	2,189,258

Fuente: Anecacao, 2010.

Elaborado: JC. Muñoz. 2010.

El mercado de manteca de cacao en el año 2010 ha representado un promedio de 449 toneladas mensuales lo que se traduce en un FOB mensual de 2,189,258 USD.

3.1.3 Barras de chocolate rellenas de pasta de tamarindo.

Según el estudio realizado existen barras de chocolate con leche rellenas con pastas a base de leche y frutas mas no en la presentación que se propone, por lo que en realidad la idea de insertar el producto en el mercado tendrá oportunidad aparentemente.

“Los amantes del chocolate en barra aumentan en el Ecuador. En el último año, se registró un incremento del 4%, con un consumo total de 9 500 toneladas métricas, que mueven más de \$25 millones. El mercado lo aviva una gran cantidad de marcas, pero son 15 las más destacadas. El consumo anual por persona es de 1,6 kilos.”¹⁵

Las barras de chocolate se las pretenderá comercializar en la ciudad de Quito, sector norte. Según fuentes estadísticas se ha determinado lo siguiente:

Tabla 3.3. Mercado de chocolates Quito.

CHOCOLATES	
Consumo anual/persona kg	1,6
Población Quito aprox.	2.000.000
Consumo total en kg	3.200.000

Fuente: Anecacao, 2010.

Elaborado: JC. Muñoz. 2010.

Como se puede apreciar en Quito se tendría un mercado de 3.200.000 kg anuales de chocolate en base al consumo promedio per cápita de chocolate.

¹⁵ Fuente: Diario Hoy, 2008.

3.2 Situación actual del cacao y el chocolate en Ecuador

La producción cacaotera en el país ha representado históricamente uno de los mayores rubros en el sector agropecuario y así mismo un generador de trabajo en el país.

“En Agosto del 2008, mediante un programa del Banco Interamericano de Desarrollo y la Corpei se levantaron estadísticas básicas de este sector donde nos muestra que en el Ecuador existen 94.855 Unidades Productivas Agrícolas (UPAs) de Cacao que representan alrededor de 408.000 personas a nivel de producción primaria; 361 acopiadores identificados; 48 exportadores; 9 empresas productoras de derivados y chocolates. Además el sector agrupa al 4% de la PEA nacional y el 12.5% de la PEA agrícola.”¹⁶

Ecuador actualmente produce el 3% de cacao dentro del mercado mundial, lo que es muy inferior en comparación a países africanos que aportan con el 70%. Si bien no rige el mercado internacional en cuanto a cantidad de producto si lo hace en calidad ya que Ecuador produce más del 50% de la producción mundial de cacao fino y de aroma y es ahí donde radica su ventaja competitiva.

Tabla 3.4. Oferta mundial de cacao fino de aroma.

País	Producción anual (miles de TM)	Porcentaje de participación en el mercado
Ecuador	70	60%
Indonesia	12	10%
Papúa Nueva Guinea	10	9%
Colombia	9	8%
Venezuela	7	6%
Trinidad y Tobago	2	2%
Otros países	7	5%
TOTAL	117	100

Fuente: ICCO, 2002.

Elaborado: JC. Muñoz. 2010.

¹⁶ Fuente: CORPEI, 2008.

Ecuador se encuentra en una zona geográficamente privilegiada para el cultivo de cacao, tanto así que es famoso por producir el mejor cacao fino y de aroma.

Gracias al clima posee una producción constante a lo largo de todo el año. Es cotizado alrededor del mundo por sus características que se transfieren a los deliciosos chocolates elaborados con nuestro cacao, por esto y muchas otras razones se encuentra este cultivo en diferentes zonas del país.

**Tabla 3. 5. Cacao en Edad Productiva
y No Productiva (Has, por provincias)**

PROVINCIA	SOLO	ASOCIADO	TOTAL	%
Total (2)	231.096	232.691	463.787	100%
AZUAY	2.59	666	3.256	0.70%
BOLÍVAR	3.289	4.628	7.917	1.70%
CAÑAR	4.054	806	4.86	1.00%
COTOPAXI	4.684	11.051	15.735	3.40%
EL ORO	2.213	960	3.172	0.70%
ESMERALDAS	14.746	40.957	55.703	12.00%
GUAYAS	52.835	71.553	124.388	26.80%
LOS RÍOS	65.934	45.295	111.229	21.00%
MANABÍ	42.261	55.117	97.378	24.00%
STO. DOMINGO	17.079	2.758	19.837	4.30%
NORORIENTE (1)	12.014	2.049	14.063	3.00%

Fuente: CORPEI. 2007.

Elaborado: JC. Muñoz. 2010.

3.3 Análisis de los productos presentes en el mercado

Dentro del mercado nacional se puede encontrar una gran cantidad de chocolates, tanto nacionales como importados, a continuación se presenta un cuadro con la información recopilada después de la investigación realizada en supermercados y tiendas de Quito:

**Tabla 3. 6. Marcas de chocolates
comercializadas en supermercados y tiendas**

N°	Marca Chocolate	Cantidad	Precio \$
1	American barra	40 g	1,2
2	American Bombón	108 g	3,41
3	Ben 10	92 g	0,8
4	Bios con leche	120 g	2,12
5	Bombones surtidos Nestlé	1 kg	9,85
6	Bon Bon	306 g	2,98
7	Caoni maracuyá	85 g	3,09
8	Choco almendras	180 g	3,35
9	Costa milk	80 g	2,4
10	Costa Nuss	110 g	3,3
11	Croquetas La Universal	250 g	2,83
12	Crunch	100 g	1,43
13	Ferrero Noggy	201,6 g	3,23
14	Galak tableta	100 g	1,43
15	Kallari	70 g	3
16	Kinder	100 g	1,81
17	Kinder Bueno	129 g	2,74
18	Kinder Joy	40 g	1,74
19	Manicero barra	100 g	1,43
20	Manicho	120 g	1,21
21	Manicho bombón	200 g	2,16
22	Manicho edición especial	400 g	4,07
23	Natures Heart	150 g	4,35
24	República del Cacao	100 g	4,5
25	Ritter Sport	100 g	3,2
26	Valor	450 g	6,25
27	Vizzio	200 g	5,87

Fuente: Investigación de campo. 2010.

Elaborado: Muñoz, JC. 2010.

Según la información recopilada de la investigación la mayoría de marcas producen chocolate con leche o chocolate amargo y semi amargo en diferentes presentaciones como barras y bombones. Algunas rellenas con pastas a base de leche y avellanas o almendras y otros con pasta de leche mezclada con frutas.

Después de la investigación no se encontró un chocolate semi amargo relleno con pasta de frutas de los sabores planteados por lo que se confirma que la idea de este proyecto es innovadora.

El chocolate que tiene mayor semejanza con el producto propuesto es el chocolate con maracuyá de marca Caoni el cual tiene un precio de \$ 3.09 y un peso de 85 g el cual se lo tomará como referencia porque se presentará como la competencia directa del chocolate relleno con pasta de frutas.

3.4 Segmentación del mercado

Al tratarse de un alimento tan popular como lo es el chocolate, que bien lo pueden disfrutar niños o adultos de todas las edades, el espectro de mercado es bastante amplio, no obstante es de extrema importancia definir un segmento al que se pretenderá ofrecer el producto propuesto.

Para esto se deberá utilizar ciertas pautas que se denominarán variables de segmentación para enfocar la atención directamente en los clientes potenciales.

3.4.1 Variables de segmentación

Para segmentar el mercado se utilizará la ayuda de ciertas preguntas que se presentan a continuación:

¿En qué sector geográfico se pretende comercializar el producto?

En la provincia de Pichincha en el cantón Quito, sector norte.

¿A qué nivel socioeconómico está dirigido el producto?

A un nivel socio económico medio, medio alto.

¿A qué rango de edad se podría ofrecer el producto?

Es un producto apto para el consumo de niños hasta personas de tercera edad.

Rango de edad 5- 60 años.

3.4.2 Tamaño de la muestra

El producto propuesto se propondrá distribuirlo en el cantón Quito sector norte, para esto se ha decidido segmentar la ciudad para poder calcular el tamaño de muestra necesario para realizar las encuestas.

Se tomará como referencia la población existente en los barrios El Condado, El Bosque, Eloy Alfaro, Naciones Unidas y la República donde se estima según fuentes estadísticas que los habitantes de clase social media y media alta corresponde al cincuenta por ciento (50%) del total.

Se tomará estos barrios como referencia porque en ellos existe un almacén de Supermaxi y aquí es donde se realizarán las encuestas.

Para calcular el tamaño de la muestra se utilizará la siguiente fórmula:

$$n_0 = \frac{0,25 * n}{\left(\left[\left(\frac{e}{Z} \right)^2 \right] * (n - 1) \right)} + 0,25$$

Donde:

N= tamaño de la población

n= tamaño de la muestra

e= valor del error en tanto por uno

Z= valor de la distribución normal estandarizada

Cálculo:

N = 47180

n = 23590

e = 0.05

Z = 1.96

Por lo tanto resolviendo obtenemos:

$n_0 = 350$

Se realizará la encuesta a 350 individuos fuera de supermercados.

3.5 Encuesta

En esta investigación el objetivo principal es desarrollar un chocolate 100 % ecuatoriano relleno con pasta de frutas. Por esto se desarrollará una encuesta dirigida a conocer cuáles son las frutas preferidas, cantidad de producto, colores y tipo de envase preferencial para el consumidor final.

La encuesta se adjunta en el anexo número 1.

3.5.1 Resultados de la encuesta

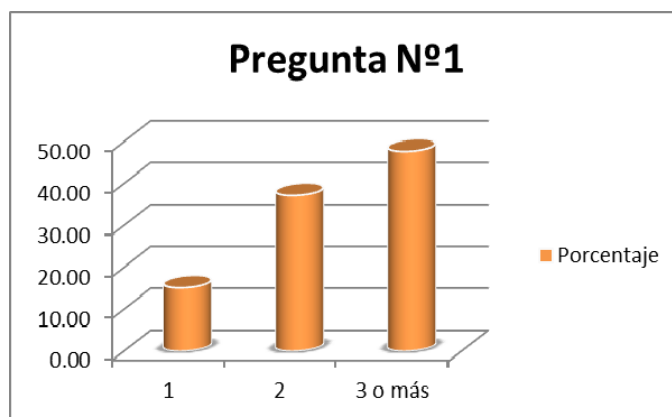
Pregunta N° 1. Consumo de chocolates por semana.

Tabla 3. 7. Resultado pregunta N°1.

Pregunta N°1	Total	Porcentaje
1	53	15.14
2	130	37.14
3 o más	167	47.71

Elaborado: Muñoz, JC. 2010.

Gráfico 3.1. Resultado pregunta N°1



Elaborado: Muñoz, JC. 2010.

El 47.71 % de la población estudiada consume chocolates tres o más veces por semana.

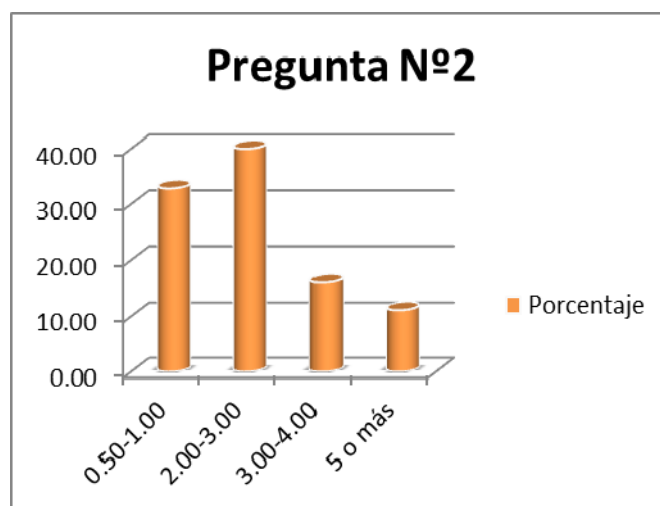
Pregunta N° 2. Cantidad de dinero que se gastaría en consumir chocolate.

Tabla 3. 8. Resultado pregunta N°2.

Pregunta N°2	Total	Porcentaje
0.50 - 1.00	115	32.86
2.00 - 3.00	140	40.00
3.00 - 4.00	56	16.00
5 o más	39	11.14

Elaborado: Muñoz, JC. 2010.

Gráfico 3.2. Resultado pregunta N°2



Elaborado: Muñoz, JC, 2010.

El 40 % de la población estudiada estaría dispuesta a pagar entre dos a tres dólares por un chocolate como golosina.

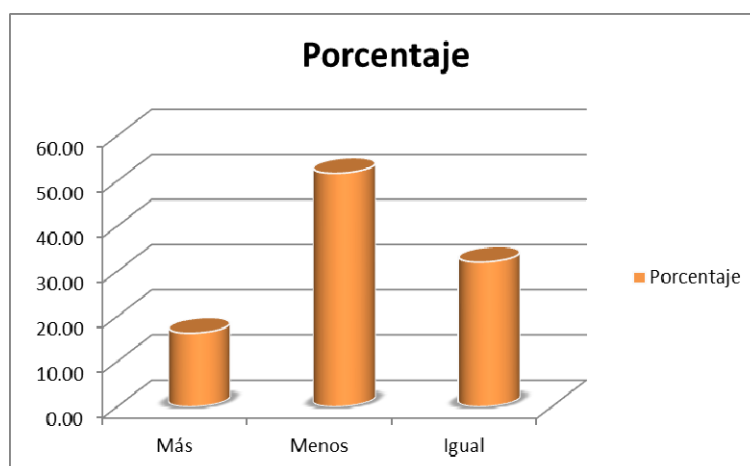
Pregunta N° 3. Cantidad preferencial de producto. Referencia una barra de chocolate Caoni 85g.

Tabla 3. 9. Resultado pregunta N°3.

Pregunta N°3	Total	Porcentaje
Más	57	16.29
Menos	181	51.71
Igual	112	32.00

Elaborado: Muñoz, JC. 2010.

Gráfico 3.3 Resultado pregunta N°3

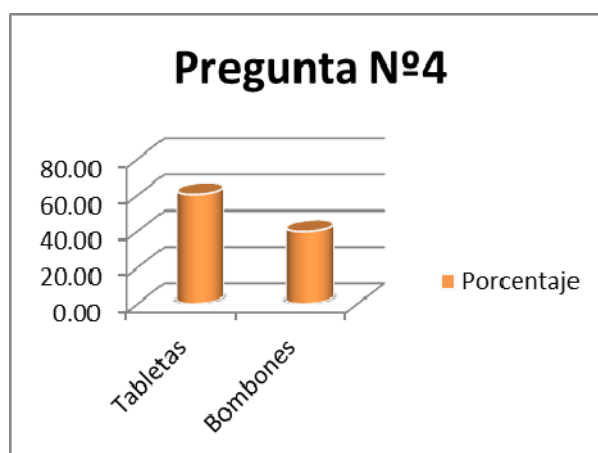


Elaborado: Muñoz, JC. 2010.

El 51.71 % de la población estudiada prefiere una cantidad de chocolate menor a una barra de chocolate Caoni tomado como referencia, peso 85 g.

Pregunta N° 4. Preferencia entre tabletas o bombones.**Tabla 3. 10. Resultado pregunta N°4.**

Pregunta N° 4	Total	Porcentaje
Tabletas	211	60.29
Bombones	139	39.71

Elaborado: Muñoz, JC. 2010.**Gráfico 3.4. Resultado pregunta N°4****Elaborado: Muñoz, JC. 2010.n**

El 60.29 % de la población estudiada prefiere las tabletas de chocolate.

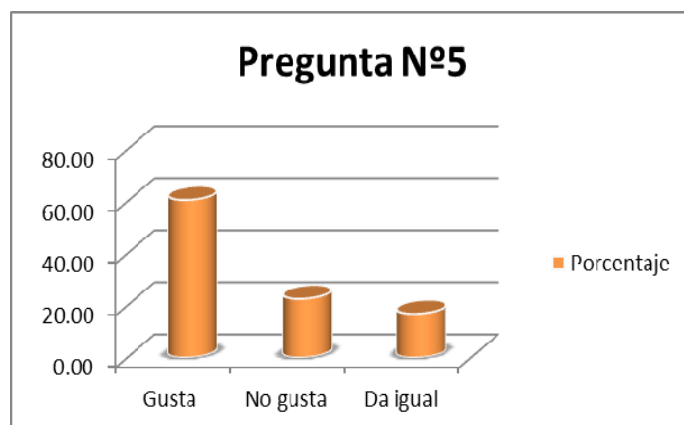
Pregunta N° 5. Opinión sobre chocolates rellenos.

Tabla 3. 11. Resultado pregunta N°5.

Pregunta N°5	Total	Porcentaje
Gusta	212	60.57
No gusta	79	22.57
Da igual	59	16.86

Elaborado: Muñoz, JC. 2010.

Gráfico 3.5. Resultado pregunta N°5



Elaborado: Muñoz, JC. 2010.

El 60.57 % de la población estudiada gustaría de un chocolate relleno.

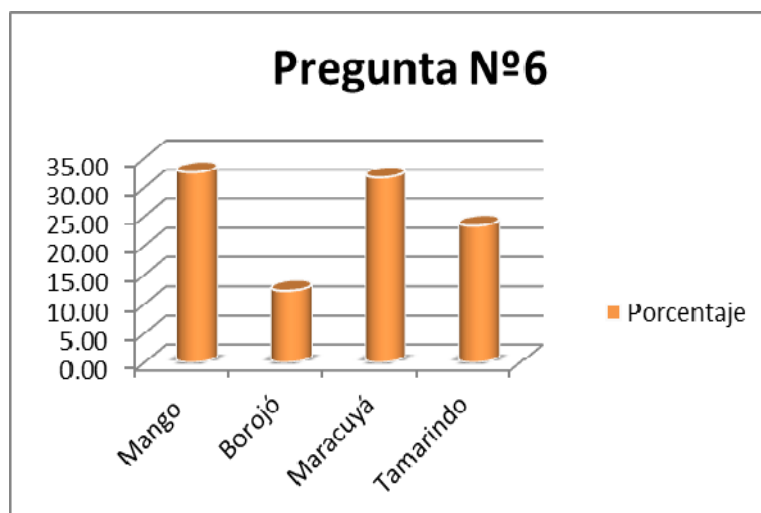
Pregunta N° 6. Preferencia de frutas.

Tabla 3. 12. Resultado pregunta N°6.

Pregunta N°6	Total	Porcentaje
Mango	114	32.57
Borojó	43	12.29
Maracuyá	111	31.71
Tamarindo	82	23.43

Elaborado: Muñoz, JC. 2010.

Gráfico 3.6. Resultado pregunta N°6

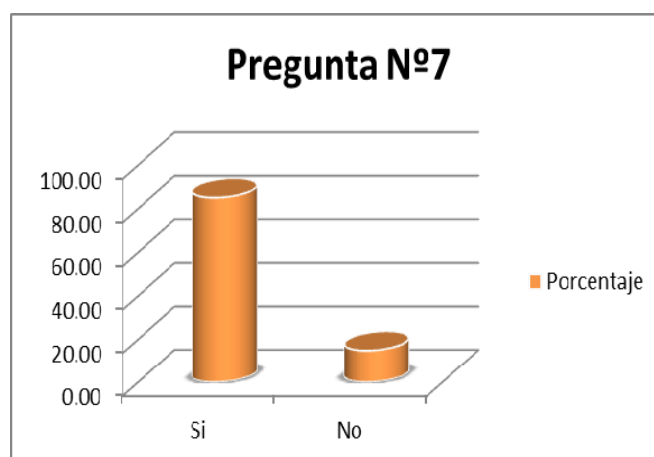


Elaborado: Muñoz, JC. 2010.

Las frutas preferidas son mango y maracuyá aunque el tamarindo también tiene una buena aceptación.

Pregunta N° 7. Evaluación de consumo de pasta de frutas.**Tabla 3.13. Resultado pregunta N°7**

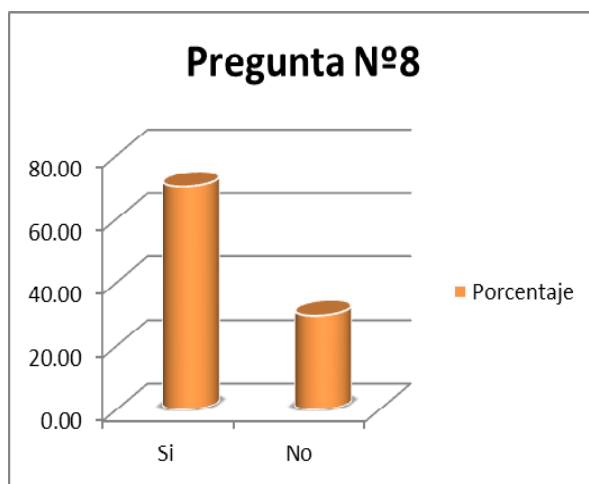
Pregunta N°7	Total	Porcentaje
Si	298	85.14
No	52	14.86

Elaborado: Muñoz, JC. 2010.**Gráfico 3.7. Resultado pregunta N°7****Elaborado: Muñoz, JC. 2010.**

El 85.14 % de la población estudiada ha probado pastas de alguna de las frutas propuestas.

Pregunta N° 8. Población que compraría chocolates rellenos.**Tabla 3. 14. Resultado****pregunta N°8.**

Pregunta N°8	Total	Porcentaje
Si	246	70.29
No	104	29.71

Elaborado: Muñoz, JC. 2010.**Gráfico 3.8. Resultado pregunta N°8****Elaborado: Muñoz, JC. 2010.**

El 70.29 % de la población estudiada compraría un chocolate relleno de pasta de fruta.

Pregunta N° 9. Cantidad de dinero a gastar en un chocolate relleno.

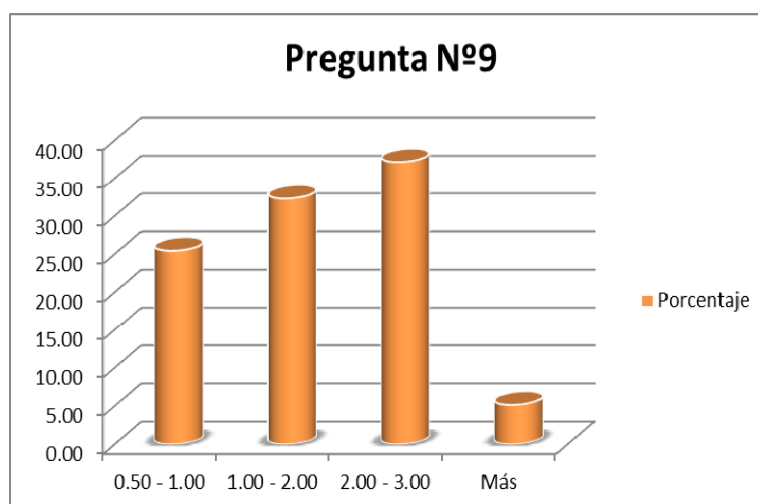
Tabla 3. 15. Resultado

pregunta N°9.

Pregunta N°9	Total	Porcentaje
0.50 - 1.00	89	25.43
1.00 - 2.00	113	39.39
2.00 - 3.00	130	37.14
Más	18	5.14

Elaborado: Muñoz, JC. 2010.

Gráfico 3.9. Resultado pregunta N°9



Elaborado: Muñoz, JC. 2010.

El 37.14 % de la población estudiada pagaría entre dos a tres dólares por un chocolate relleno de pasta de frutas.

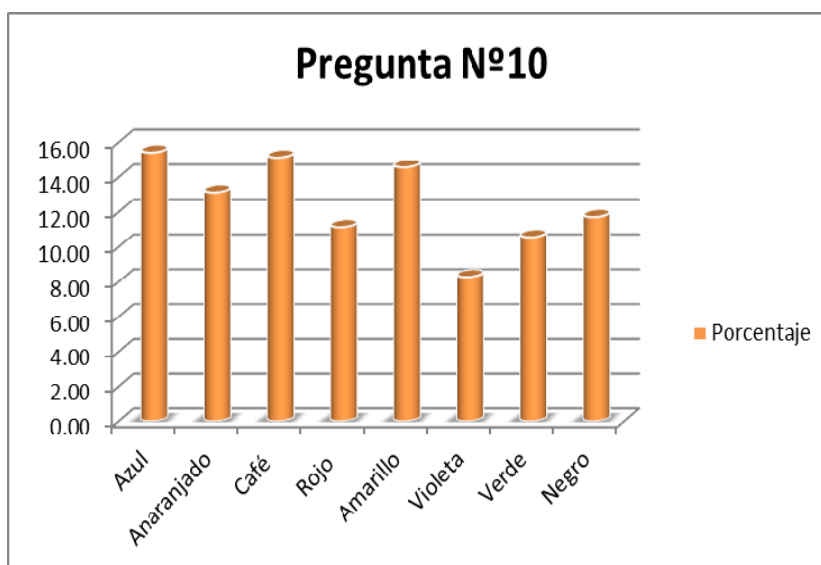
Pregunta N° 10. Preferencia de colores.

Tabla 3. 16. Resultado pregunta N°10.

Pregunta N°10	Total	Porcentaje
Azul	54	15.43
Anaranjado	46	13.14
Café	53	15.14
Rojo	39	11.14
Amarillo	51	14.57
Violeta	29	8.29
Verde	37	10.57
Negro	41	11.71

Elaborado: Muñoz, JC. 2010.

Gráfico 3.10. Resultado pregunta N°10



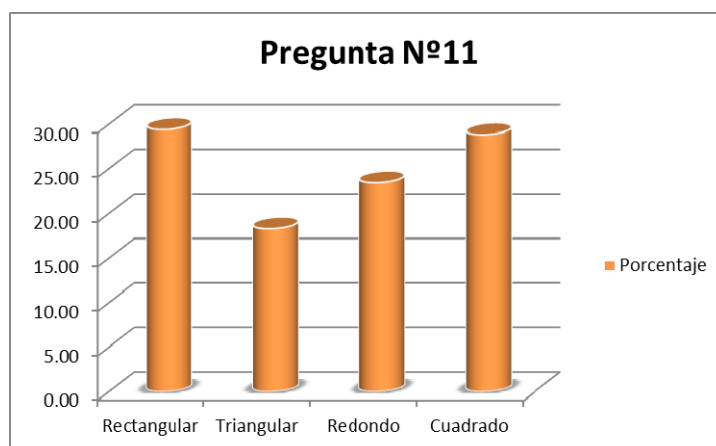
Elaborado: Muñoz, JC. 2010.

Los colores favoritos de la población estudiada son azul, café y amarillo.

Pregunta N° 11. Preferencia de figuras geométricas.**Tabla 3. 17. Resultado pregunta N°11.**

Pregunta N°11	Total	Porcentaje
Rectangular	103	29.43
Triangular	64	18.29
Redondo	82	23.43
Cuadrado	101	28.86

Elaborado: Muñoz, JC. 2010.

Gráfico 3.11. Resultado pregunta N°11

Elaborado: Muñoz, JC. 2010.

Las formas geométricas más populares son rectangular y cuadrada.

3.5.2 Análisis de resultados

En base a la información obtenida de las encuestas realizadas se puede concluir que el consumo de chocolate es alto por lo que el mercado ofrece oportunidades de insertar un producto.

La idea de una tableta rellena es altamente aceptada y las frutas preferidas para los rellenos son mango, maracuyá y tamarindo, sin embargo se realizará el diseño experimental correspondiente para corroborar esta información.

El precio de comercialización aceptado es entre dos a tres dólares por una tableta de menor tamaño que la de un chocolate Caoni de 85g que ha sido tomada como referencia.

Los colores para el envase de presentación deberían ser azul, café, amarillo o una mezcla de estos tres en una forma rectangular o cuadrada según la información de las encuestas.

CAPITULO IV

4.1 Formulación del producto

Una tableta rellena es una porción de chocolate dispuesta en forma rectangular con un peso específico en gramos. Bien puede ser rellena de frutos secos o alguna sustancia diferente como pasta de frutas, todo depende del enfoque del productor.

Para la elaboración del producto se utilizará cobertura de chocolate semi amarga con 70 % de cacao y pasta de frutas de mango, tamarindo, borjón y maracuyá.

4.1.1 Elaboración de producto a nivel experimental

El producto propuesto es un chocolate relleno con pasta de frutas, para esto se detalla a continuación la elaboración artesanal de las pastas de frutas y el chocolate relleno con las diferentes pastas.

4.1.1.1 Pasta de mango

Ingredientes:

- Mango maduro 100 g
- Azúcar morena 50 g
- Agua 50 g
- Ácido cítrico 3 g

Procedimiento:

1. Tomar un mango de color amarillo y presionarlo ligeramente si se encuentra blando entonces está maduro y sirve para la elaboración de la pasta.
2. Pelar el mango y extraer con un cuchillo por medio de cortes longitudinales la carne del fruto.

3. Poner en una olla 70% de mango licuado con los 50 g de agua y el 30% restante del mango colocarlo en trozos pequeños.
4. Llevar la mezcla al fuego por 10 minutos hasta llegar a punto de ebullición, agitando constantemente y reducir los contenidos de líquido hasta lograr que la solución adquiera viscosidad por efecto de concentración de solutos.
5. Envasar en un frasco de vidrio previamente esterilizado y almacenar en refrigeración.

4.1.1.2 Pasta de borjón

Ingredientes:

- Pulpa de borjón 100 g
- Azúcar morena 80 g
- Agua 50 g
- Jugo de naranja 50 g

Procedimiento:

1. Pesar con una balanza todos los ingredientes.
2. Mezclar todos los ingredientes.
3. Llevar al fuego la mezcla en una olla por 10 hasta llegar a punto de ebullición, agitando constantemente hasta que se reduzca el contenido de agua y la mezcla adquiera una ligera viscosidad.
4. Envasar en un frasco de vidrio previamente esterilizado y almacenar en refrigeración.

4.1.1.3 Pasta de tamarindo

Ingredientes:

- Pulpa de tamarindo 100 g
- Azúcar morena 50 g
- Agua 50 g
- Pasta de ají 15 g

Procedimiento:

1. Pesar con una balanza todos los ingredientes.
2. Mezclar todos los ingredientes.
3. Llevar al fuego en una olla por 10 minutos hasta llegar a punto de ebullición, agitando constantemente hasta que se reduzca el contenido de agua y la mezcla adquiera una ligera viscosidad.
4. Envasar en un frasco de vidrio previamente esterilizado y almacenar en refrigeración.

4.1.1.4 Pasta de maracuyá

Ingredientes:

- Maracuyá 100 g
- Agua 50 g
- Azúcar morena 35 g
- Leche en polvo 35 g

Procedimiento:

1. Poner en una olla todos los ingredientes: maracuyá, azúcar morena, leche en polvo y agua.
2. Mezclar todo hasta obtener una pasta homogénea.
3. Cocinar la mezcla hasta punto de ebullición durante 10 min hasta que la solución adquiera viscosidad.
4. Envasar en un frasco de vidrio previamente esterilizado y almacenar en refrigeración.

4.1.1.5 Chocolates rellenos

Ingredientes:

- Pasta de fruta 500 g
- Cobertura de chocolate 350 g

Materiales:

- Olla de metal para realizar baño maría
- Molde para chocolates.
- Paletas

Procedimiento:

1. Derretir el chocolate a baño maría hasta que alcance una temperatura de 45 ° C.
2. Temperar el chocolate hasta que alcance una temperatura de 38 ° C.
3. Verter el chocolate sobre el molde. Asegurarse que bañe todas las figuras del molde, eliminar el exceso de chocolate con una paleta.
4. Enfriar el molde en refrigeración por 3 min, hasta que alcance una temperatura homogénea de 3 - 4 ° C.
5. Verter los 15 g de pasta de fruta homogéneamente sobre el molde.
6. Cubrir con chocolate fundido hasta que se llene el molde.
7. Enfriar en refrigeración durante 10 min. Temperatura final 3 - 4 ° C.
8. Desmoldar los chocolates con una ligera presión sobre una superficie lisa.
9. Envasar y almacenar los chocolates a temperatura ambiente.

4.2 Diseño experimental

Se realizará un diseño experimental de bloques al azar con el objetivo de evaluar que sabor de chocolate relleno con pasta de frutas resulta favorito entre los jueces elegidos para el desarrollo de la prueba sensorial y si existen diferencias significativas entre los diferentes sabores.

Los parámetros de evaluación serán de acuerdo a una escala hedónica con los diferentes criterios que se presentarán a continuación:

- Gusta mucho ≈ 5
- Gusta ≈ 3
- No gusta ≈ 1

Los resultados cualitativos se traducirán a un lenguaje cuantitativo para realizar el análisis estadístico propuesto.

El número de jueces elegidos para este estudio es de 30 personas.

4.2.1 Resultados

Los resultados cuantitativos del diseño experimental se muestran a continuación:

**Tabla 4.1. Resultados cuantitativos
diseño experimental.**

TRATAMIENTOS	BLOQUES			
	MANGO	TAMARINDO	BOROJÓ	MARACUYÁ
1	1	5	1	5
2	1	3	1	5
3	1	5	3	5
4	1	3	1	5
5	5	3	1	5
6	1	5	1	5
7	3	3	1	1
8	5	5	3	5
9	3	5	3	5
10	1	5	1	3
11	1	5	1	1
12	1	3	1	5
13	3	3	1	5
14	3	5	3	5
15	1	5	3	3
16	3	1	1	1
17	1	3	1	1
18	1	5	1	3
19	3	1	1	3
20	3	3	3	3
21	1	5	3	3
22	5	3	1	5
23	1	3	1	5
24	3	5	1	5
25	1	5	5	5
26	3	1	1	1
27	1	3	1	3
28	1	5	1	5
29	3	5	1	5
30	1	3	3	5

Elaborado por: Muñoz, JC, 2011.

A continuación se presenta el resultado de la tabla ANOVA:

Tabla 4.2. Resultados Tabla ANOVA.

Ho: $\mu_1=\mu_2=\mu_3=\mu_4$
H1: $\mu_1\neq\mu_2\neq\mu_3\neq\mu_4$

$\alpha=0.05$

ANOVA						
Fuente de variab.	Suma de cuad.	G.L	Cuadrado med.	Fo	Nivel crít.	Apreciación
Jueces	72.3	29	2.49	1.57	1.59	Acepto Ho
Sabores	118.5	3	39.50	24.81	2.71	No Acepto Ho
Error	138.5	87	1.59			
Total	329.3	119				

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

En base a este cuadro se puede concluir que se acepta la hipótesis nula para el factor jueces, es decir, las medias para los jueces son estadísticamente iguales por lo tanto no tienen influencia sobre la aceptación de los sabores propuestos.

Así mismo para el factor sabores se rechaza la hipótesis nula, es decir, las medias del factor sabores no son estadísticamente iguales por lo tanto la aceptación de los diferentes sabores no es la misma.

A continuación se procederá a determinar si existen diferencias significativas entre sabores mediante el método de diferencia mínima significativa (LSD).

$$LSD = t_{\alpha/2, (k-1)(b-1)} \sqrt{2CM_E/b}$$

Donde:

b= número de bloques

(k-1)(b-1) = grados de libertad del CM_E

$t_{\alpha/2}$ = Valor de tabla de la distribución t - Student

CM_E = cuadrado medio del error de la tabla ANOVA.

Resolviendo se obtiene:

$$LSD = 1.987 \sqrt{2*1.59/4} = 1.772$$

Al comparar esta diferencia mínima significativa con los datos de las medias se obtiene:

Tabla 4.3. Cuadro de comparación de medias.

Diferencia poblac.	Diferencia muestral	Decisión
$u_A - u_B$	$1.73 \leq 1.772$	No Significativa
$u_A - u_C$	$0.40 \leq 1.772$	No Significativa
$u_A - u_D$	$1.80 \geq 1.772$	Significativa
$u_B - u_C$	$2.13 \geq 1.772$	Significativa
$u_B - u_D$	$0.07 \leq 1.772$	No Significativa
$u_C - u_D$	$2.20 \geq 1.772$	Significativa

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Se concluye que:

- La apreciación del sabor A es diferente del sabor D.
- La apreciación del sabor B es diferente del sabor C.
- La apreciación del sabor C es diferente del sabor D.

Por lo tanto los diferentes sabores difieren significativamente entre sí exceptuando la apreciación entre el sabor B y D. Ordenando los resultados de mayor a menor se obtiene:

Tabla 4.4. Ordenamiento descendente medias.

Sabor	Media poblacional	Valor	Porcentaje
Maracuyá	U _D	3.87	33.92
Tamarindo	U _B	3.8	33.30
Mango	u _A	2.07	18.14
Borojón	U _C	1.67	14.64
		11.41	100

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

La aceptación de los sabores de maracuyá y tamarindo no difieren significativamente y son los sabores preferidos de la población estudiada por lo tanto se procederá con el desarrollo de uno de estos dos tipos de chocolates para el desarrollo de la investigación.

Se elegirá la producción de chocolates rellenos con pasta de tamarindo por ser una idea innovadora y que no se encuentra presente en el mercado.

4.3 Estabilidad de producto

Como información de importancia se establece que la estabilidad del chocolate solo, elaborado como tableta tiene una vida útil de 6 meses a un año identificándose como posible elemento de degradación a la oxidación de los ácidos grasos presentes en la manteca de cacao.

La rancidez esperada se puede prevenir manteniendo a la materia prima así como al producto terminado en condiciones de aislamiento del oxígeno directo lo cual se obtiene al envasar el chocolate y embalarlo en una caja de cartón, presentación propuesta para la tableta rellena. Las condiciones de almacenamiento deben ser: ambiente fresco y seco y su temperatura no debe superar los 35°C, el uso de la congelación no es recomendado porque modificará la estructura de solidificación del chocolate.

Cuando se rellena a las tabletas se introduce un elemento de posible contaminación así como de inestabilidad química, pero ésta se muestra nula en el producto propuesto, ya que proviene de una pasta con baja actividad de agua.

Esto puede ser corroborado con los análisis microbiológicos adjuntos, practicado a muestras de tabletas rellenas luego de treinta días de elaboración. Los resultados de laboratorio se muestran en el anexo 2.

La determinación de vida útil no fue realizada de forma práctica siguiendo el concepto de PAVU, ya que se consideró que al ejecutarlo según parámetros recomendados para realizar PAVU, 4°C, 20°C y 37°C, en humedad relativa controlada, las temperaturas no eran de real aplicación y no se iba a obtener resultados importantes en condiciones diferentes a la temperatura ambiente, ya que a 4°C no es una temperatura requerida para mantener un chocolate y a 37°C, el chocolate se fundiría, por tanto solo se valoró de forma cualitativa las alteraciones básicas a temperatura ambiente como olor, sabor y color, las cuales no manifestaron modificaciones perceptibles en el lapso de dos meses.

La valoración es realizada por el autor, basado en una apreciación subjetiva.

4.4 Información nutricional

La información nutricional de un producto vendrá dispuesta en una etiqueta como parte de cualquier producto alimenticio presente en el mercado. Esta nos ayudará en la decisión de qué tipo de alimento se deberá consumir como parte de un plan general de alimentación.

Viendo la etiqueta se podrá ajustar los productos consumidos a la necesidad de cada individuo. La información contenida en la etiqueta tendrá por objeto dar al consumidor un perfil de los componentes considerados nutritivos de cada producto, esta información no deberá ser mal interpretada ya que no informará que cantidad debería consumir una persona para mantenerse saludable si no la cantidad de nutrientes que posee el producto.

En base al tamaño de la porción que es 60 g, los ingredientes y los consumos estándar de calorías que una persona debería consumir por día, se calcularán los porcentajes aportados por el producto propuesto.

Los porcentajes de valores diarios están basados en una dieta de 2000 kcal u 8800 kJ.

Tabla 4.5. Resultados composición calórica y porcentaje de valor diario.

	Proteínas g	Lípidos g	CH g		
TOTAL	3.43	16.86	29.05		% Valor diario
Aporte calórico	4 cal	9 cal	4 cal	Total calorías	Proteína 4.57
kcal	13.71	151.7	116.2	281.61	Lípidos 30.3
kJ	57.3	634.1	485.7	1177.12	Carboh. 9.68

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

4.5 Diseño comercial del producto

En esta parte se desarrollará las estrategias visuales de comercialización e inserción del producto propuesto.

Para nombrar a la empresa se utilizará el nombre Kakaw con una línea de producto llamada barras tropicales. En base a los estudios anteriores se producirá la línea de chocolates rellenos de pasta de tamarindo.

A continuación se presentará la imagen así como las especificaciones de los empaques para los chocolates:

Ilustración 4.1. Logo de la empresa.



Fuente: Muñoz, JC.2011.

Elaborado por: Espíndola, D. 2011.

Todo producto de carácter alimenticio debe incluir información complementaria como lo es el valor nutricional.

Se realizó esta tabla en base a la NORMA INEN 1334-2-1 - ROTULADO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS.

Ilustración 4.2. Información complementaria.



The illustration shows a product label for '¡Mucho mejor!' with a fingerprint logo and a nutritional table. The label includes a barcode with the number 7 91237845679.

VALOR NUTRICIONAL		
Cantidad por porción	32 gr	
Energía	464.79 Kj	111.19 Kcal
Energía proveniente de la grasa	204.83 Kj	49 Kcal
% Valor Diario		
Grasa Total	5.44 g	9.80
Colesterol	0 mg	
Proteínas	1.20 g	1.60
Carbohidratos	14.35 g	4.78

Fuente: Muñoz, JC.2011.

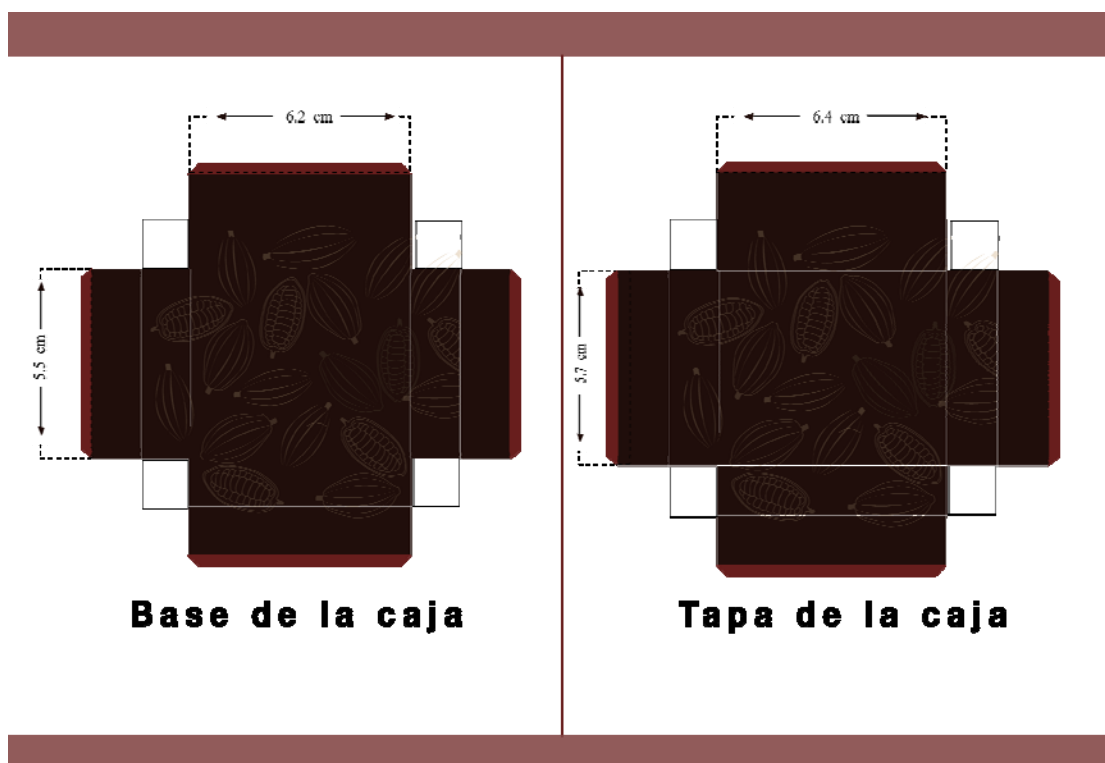
Elaborado por: Espíndola, D. 2011.

El empaque de los chocolates tendrá una dimensión de:

- Base de la caja: 11 cm x 8.5 cm.
- Tapa de la caja: 11.5 cm x 9.0 cm.

En el interior se forrará el chocolate con papel cera para mantener las propiedades organolépticas del producto.

Ilustración 4.3. Diseño empaque chocolate.



Fuente: Muñoz, JC.2011.

Elaborado por: Espíndola, D. 2011.

Sobre la caja se colocará una etiqueta adhesiva que selle ambas partes de la caja lo que asegurará que el producto llegará a las manos del consumidor inalterado y en perfectas condiciones.

Ilustración 4.4. Etiqueta adhesiva completa.



Fuente: Muñoz, JC.2011.

Elaborado por: Espíndola, D. 2011.

4.6 Análisis FODA

FORTALEZAS

- Las propiedades nutricionales del producto se recomendarán en la dieta diaria.
- Los procesos serán diseñados para incrementar eficiencia y productividad.
- Las propiedades organolépticas serán de alta aceptación según sondeo.
- En Ecuador se produce el mejor cacao fino y de aroma del mundo.

OPORTUNIDADES

- Producto innovador no presente en el mercado.
- La producción de cacao incrementa todos los años.
- El cacao ecuatoriano es apetecido en todo el mundo por su calidad.
- Anecacao da apoyo a todos aquellos que quieran vincularse con el mundo del cacao.
- El gobierno apoya la creación y promoción de productos ecuatorianos.

DEBILIDADES

- No se posee el capital para implementar el proyecto.
- Falta de tecnología en el manejo de cultivos de cacao.
- Falta de experiencia en la elaboración de nuevos chocolates.
- Falta de proveedores certificados.

AMENAZAS

- El 70% del cacao nacional se exporta en grano y no transformado en producto final.
- Existen marcas ya posicionadas en el mercado con variadas líneas de chocolates.
- Inestabilidad política cierra las puertas para los negocios.

4.7 Estrategias de marketing

Para dar a conocer el producto se desarrollarán campañas de publicidad en supermercados y ferias locales en donde se degustará el producto por medio del montaje de un stand con publicidad impresa y audiovisual y también se retroalimentará a la empresa con los deseos y preferencias del cliente.

4.8 Identidad corporativa

Al hablar de identidad corporativa se refiere a la manifestación física, intelectual y emocional de una empresa que gracias a los principios y valores definirá pertenencia la cual quedará grabada en el subconsciente y permitirá manifestar un deseo de bienestar y éxito a los clientes.

Se buscará lograr esto mediante los mensajes visuales expresados en etiquetas y envases de los chocolates y también mediante la definición de una misión y visión acorde a las necesidades y proyecciones de la empresa.

4.8.1 Misión

Chocolates Kakaw es una empresa confiable, responsable y comprometida con satisfacer las necesidades de sus clientes cumpliendo con los más altos estándares en la aplicación de procesos y sistemas de inocuidad que asegurarán una producción saludable para el cliente.

Somos una empresa de procesamiento y comercialización de derivados del cacao y chocolates que cree firmemente en el capital humano y el desarrollo empresarial de Ecuador.

Chocolates Kakaw tiene como misión explotar nuestra ventaja competitiva que como país tenemos al ser los mayores productores de cacao fino y de aroma en el mundo y satisfacer los gustos de nuestros clientes creando diversas líneas de chocolates 100 % ecuatorianos rellenos con pastas de frutas tropicales que puedan ser disfrutados por grandes y chicos.

4.8.2 Visión

Ser una empresa líder dentro del mercado de chocolates que demuestre que el producto ecuatoriano es digno de merecer los más altos reconocimientos tanto nacionales como internacionales a su calidad y valor en el mercado.

Chocolates Kakaw quiere ocupar el mayor porcentaje de participación dentro del mercado nacional para luego posicionarse en el mercado internacional promocionando la calidad y excelencia de los productos ecuatorianos.

CAPITULO V

5.1 Levantamiento de procesos

Por efectos prácticos de estudio e investigación se ha separado el procesamiento del cacao en tres etapas:

1. Procesamiento del haba de cacao hasta licor de cacao.
2. Procesamiento del licor de cacao y obtención de derivados.
3. Procesamiento y obtención de chocolate relleno con pasta de fruta.

Dentro del procesamiento del cacao se llega a elaborar subproductos que son manteca de cacao y polvo de cacao aparte de la producción de chocolate por lo tanto se deberá considerar estos subproductos para la comercialización y como fuente de ingreso extra para la empresa.

5.1.1 Procesamiento del haba de cacao hasta licor de cacao.

Procedimiento:

1. Recepción de materia prima: El proceso inicia con la recepción de la materia prima que consta de habas de cacao fermentadas y deshidratadas.
2. Lavado: A continuación se lavan las habas en tinas de cemento para eliminar impurezas, pesticidas, residuos orgánicos, piedras, vidrios, etc. Es necesario eliminar por completo todo este tipo de material extraño para mantener la calidad del producto y proteger la maquinaria de cualquier daño.

3. Pre tratamiento térmico: Una vez limpias las habas son sometidas a un pre proceso térmico que bien puede ser un tratamiento con aire caliente, tratamiento con vapor saturado o tratamiento con radiación infrarroja. El objetivo es desprender la cubierta de los cotiledones y eliminación del resto de impurezas. Para este proceso se utilizará un micronizador que produce temperaturas superficiales de 105 ° C en 60 segundos. El tipo de calor que se irradia produce que la cáscara se seque violentamente y la energía absorbida por los cotiledones aumenta la presión de vapor de agua en la superficie de estos provocando que la cáscara se parta y se libere el cotiledón.

4. Descascarado: El siguiente paso es trozar las habas de una forma grosera para separar las cubiertas de los cotiledones fracturados por medio de un descascarador.

5. Pre trituración: Continuando con el proceso la siguiente fase es la pre trituración hasta que las partículas alcancen una dimensión de 1 - 4 mm. El objetivo de esta operación es aumentar la velocidad de las reacciones en la fase posterior.

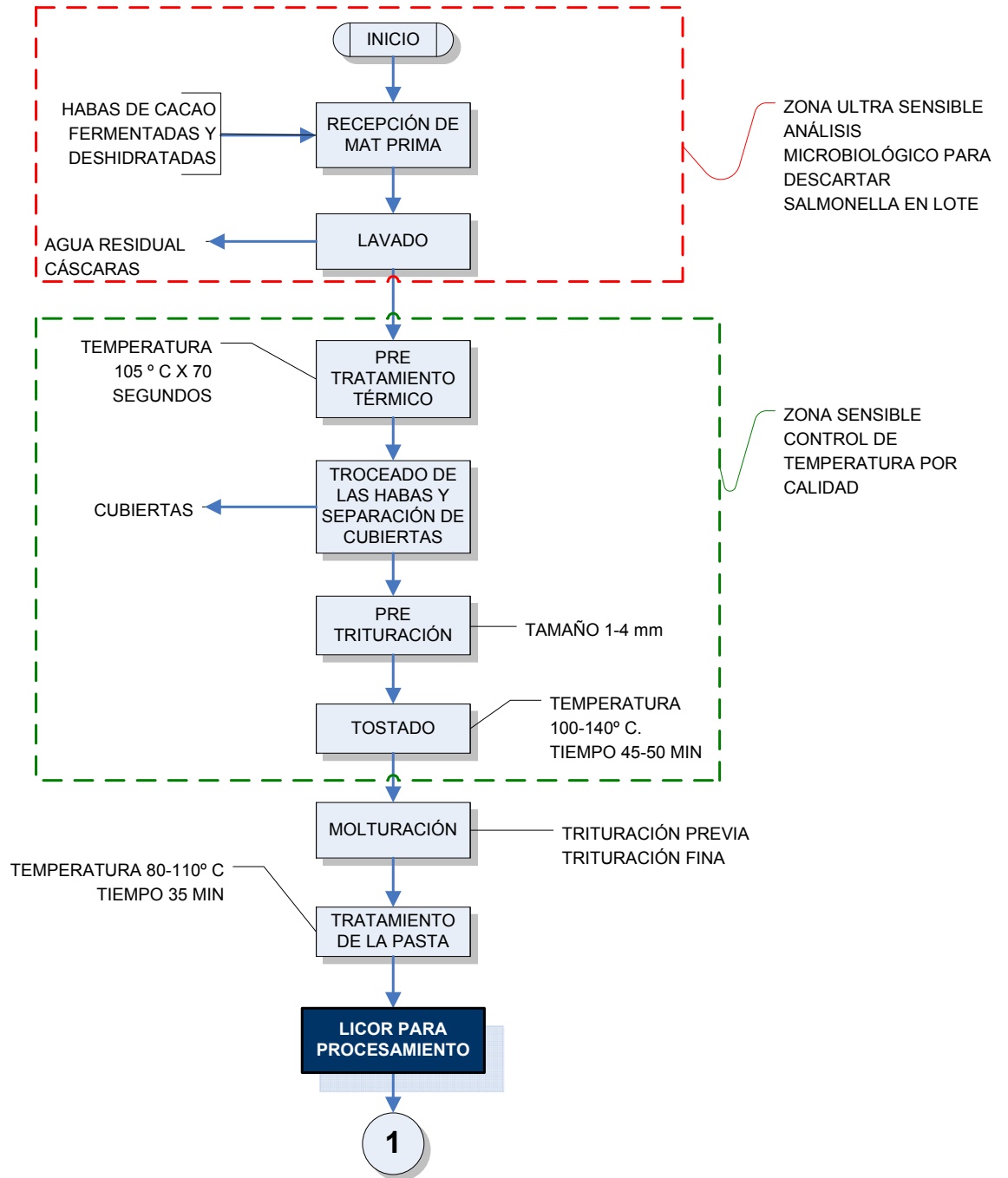
6. Tostado: La etapa siguiente corresponde a tostar el cacao triturado. Durante el tostado se erradican microorganismos como levaduras y hongos y también se desarrollan componentes saborizantes y colorantes. Temperatura 100 – 140 ° C, tiempo 45 - 50 min para habas de 1 - 4 mm.

7. Molturación: Ahora el cacao se encuentra listo para la fase de molturación, primero se realizará una trituración previa en la cual la manteca de cacao liberada por las células agrupadas se funde por efecto de la elevación de temperatura. Como resultado de esta operación se obtiene una pasta todavía grosera por lo que se debe realizar a continuación una trituración fina para evitar que las partículas finas sólidas del cacao sean mínimas ya que estas partículas tienden a ligar grasa lo que resulta en propiedades de fluxión muy pobres. Tiempo de primera molienda 30 min. Tiempo de molienda fina 30 min. Temperatura final pasta 60 ° C.

8. Tratamiento de pasta: Como resultado del tratamiento anterior se obtiene la pasta o licor de cacao. En esta fase se da un tratamiento a la pasta para desarrollar el sabor, eliminación de humedad y tostación de la masa de cacao por medio de un evaporador de capa fina. Temperatura 80 - 110 ° C, tiempo 35 min.

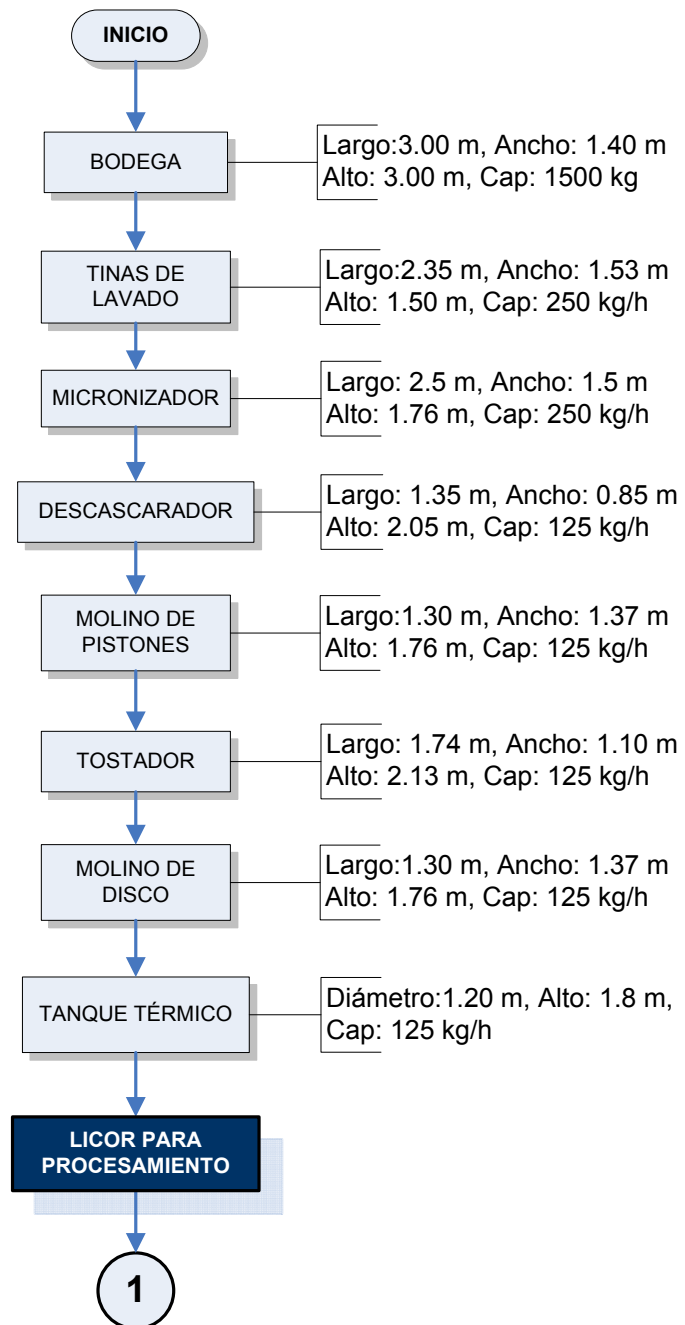
Concluyendo estas ocho operaciones se obtendrá una pasta o licor de cacao de una alta calidad e higiene lista para ser destinada a la elaboración de chocolates o para la obtención de sus derivados.

Flujograma 5.1. Procesamiento del haba de cacao hasta licor de cacao.



Elaborado: Muñoz, JC. 2011.

Flujograma 5.2. Maquinaria para procesar haba de cacao hasta licor de cacao.



Elaborado: Muñoz, JC. 2011.

5.1.2 Procesamiento del licor de cacao y obtención de sus derivados.

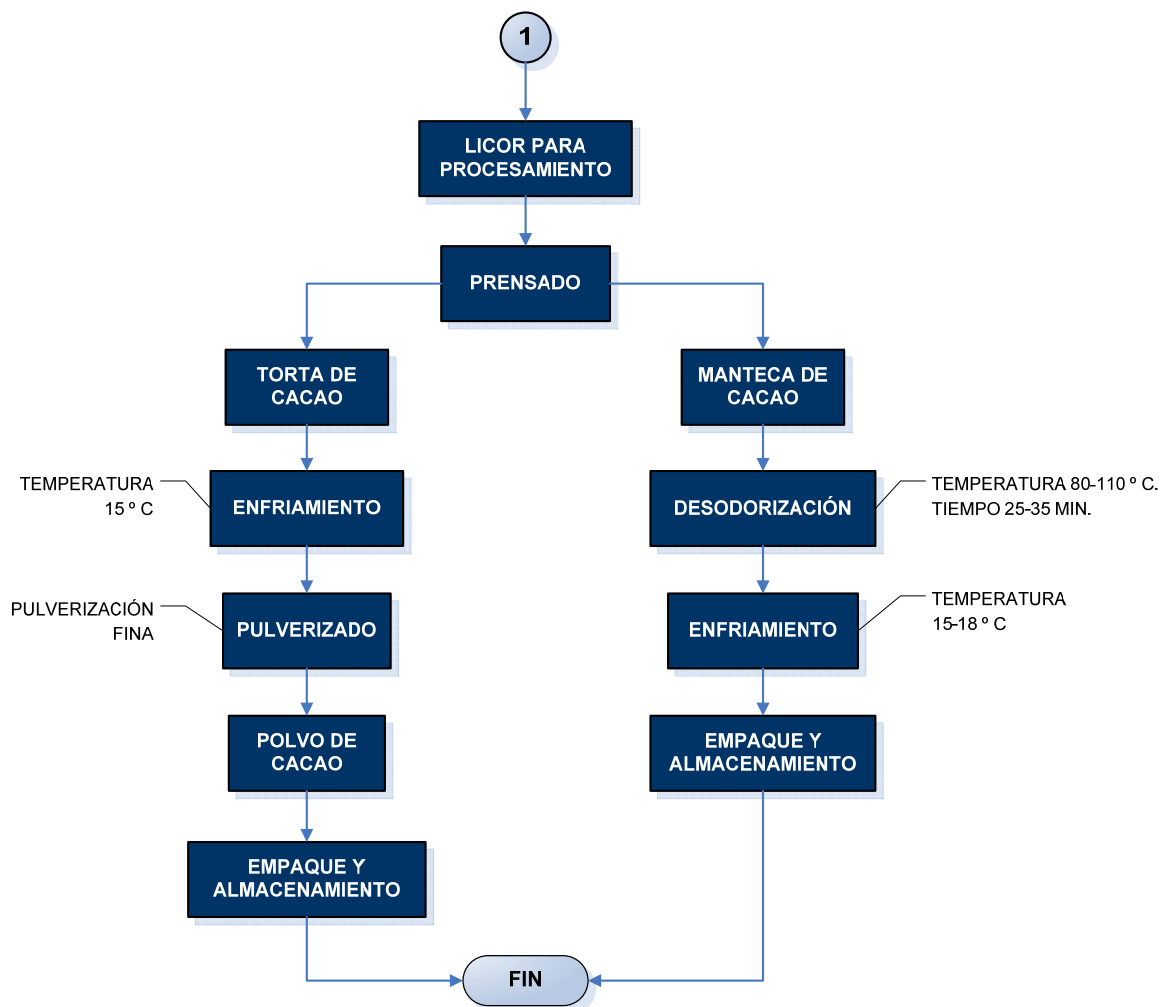
1. Prensado: A partir de la pasta de cacao obtenida en el proceso anterior la fase que sigue es el prensado por medio de una prensa horizontal. El resultado será aproximadamente 55% torta de cacao desengrasada y 45% manteca de cacao.

2. En este punto el proceso se divide en dos cadenas: procesamiento de torta y procesamiento de manteca.
 - Procesamiento de la torta de cacao:
 - Enfriamiento: la torta de cacao se deposita en un silo atravesado por aire frío. Temperatura final de torta 15 ° C.
 - Molienda: una vez enfriados los fragmentos groseros de la torta son reducidos con un molino de discos dentados.
 - Tamizado: por medio de una criba con agitación se separan las partículas burdas del polvo de cacao finamente molido.
 - Empaque y almacenamiento: se empaqueta el fino polvo de cacao en bolsas plásticas de polipropileno en presentaciones de 1000 g. El polvo de cacao es muy codiciado en la industria alimentaria para bebidas, pastelería, coberturas, etc.

 - Procesamiento de la manteca de cacao:
 - Filtración y desodorización: la manteca pasa por una serie de filtros para eliminar cualquier materia extraña y se eliminan los compuestos que causan malos olores mediante calor a una temperatura de 80 a 110 ° C, tiempo 25 – 35 min, utilizando un tambor caliente en donde se forma una fina capa de manteca. De esta forma se eliminan los compuestos volátiles no deseados.

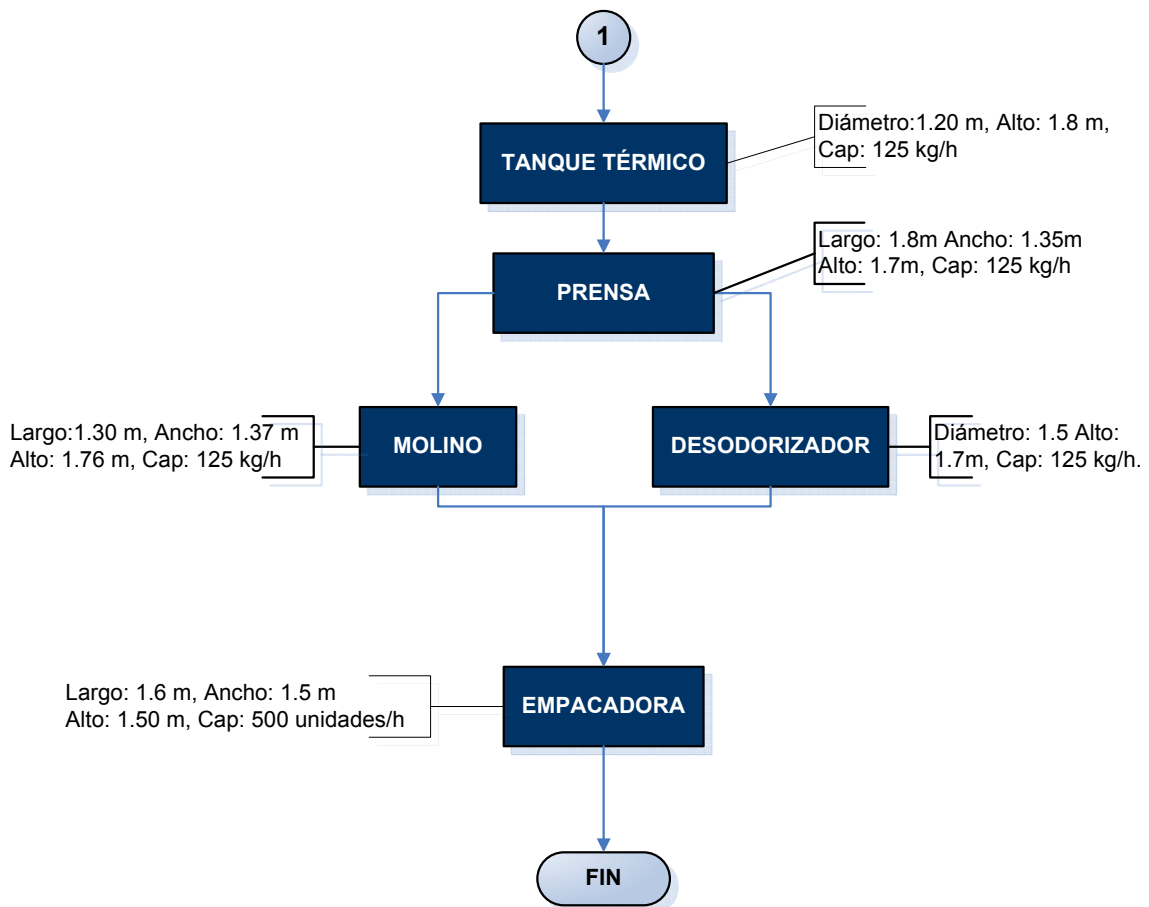
- Enfriamiento: la pasta refinada y desodorizada pasa por un túnel de viento para bajar la temperatura.
- Empaque y almacenamiento: finalmente se envasa la manteca en envases de plástico de 1 kg de capacidad sellados con lámina de aluminio y tapa plástica.

Flujograma 5.3. Procesamiento del licor de cacao y obtención de sus derivados.



Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Flujograma 5.4. Maquinaria para procesar licor de cacao hasta obtención de sus derivados.



Elaborado por: Muñoz, JC. 2011

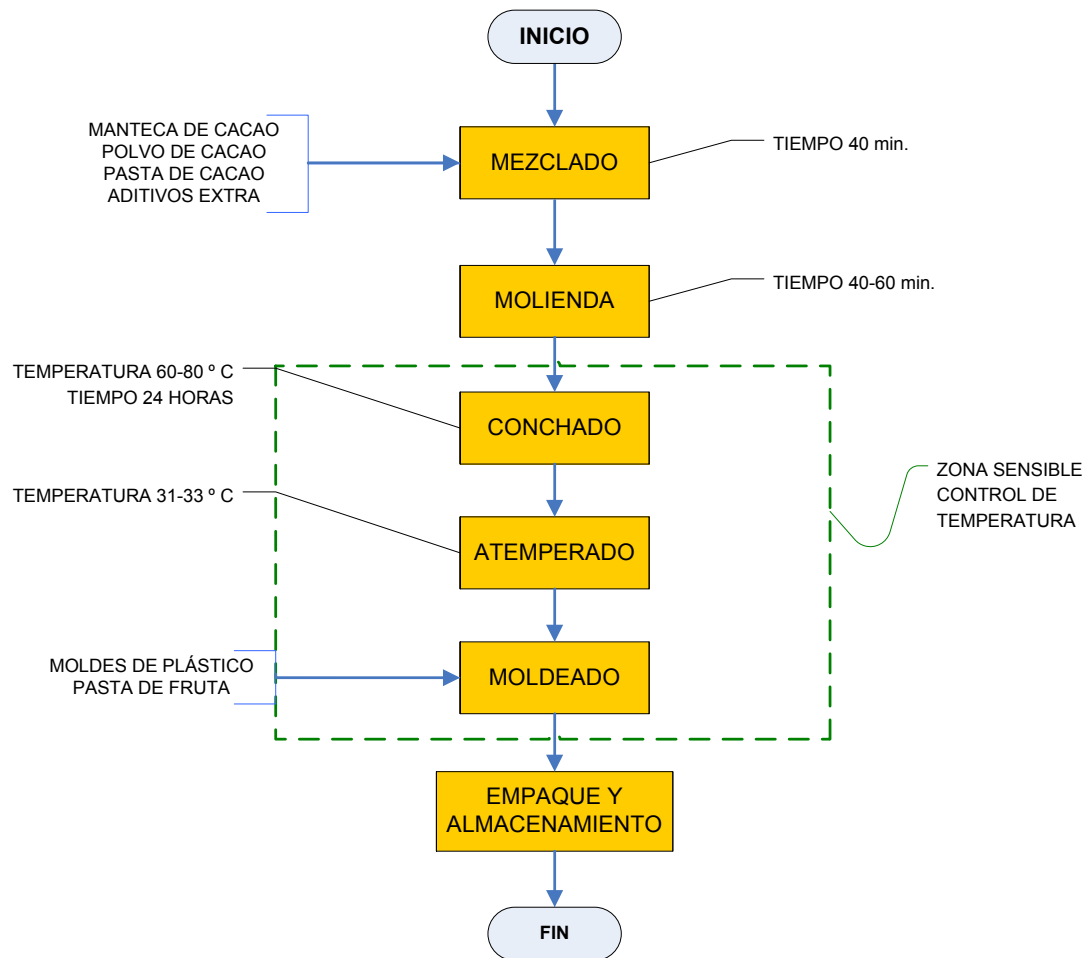
5.1.3 Proceso de elaboración de chocolate.

1. Mezclado: en esta fase se adicionarán en diferentes porcentajes manteca, polvo y pasta de cacao más ingredientes propios de cada casa chocolatera como pueden ser leche en polvo, frutos secos, azúcar, etc. Se lo realiza en un agitador con paletas. Tiempo de mezclado 35 min.
2. Molienda: por medio de un molino de discos se reduce la dimensión de todas las partículas resultantes de la mezcla con el objetivo de mejorar la textura en el producto final. Tiempo requerido 30 – 40 min.
3. Conchado: para esta fase se utiliza una máquina denominada concha, puede durar hasta 48 horas a una temperatura constante de 60 - 80 ° C. En esta fase se desarrollan cambios físicos y químicos que contribuyen con el desarrollo del sabor del chocolate final. Consta de tres fases, fase seca en donde se evapora humedad, fase pastosa donde se desarrolla el sabor por cizalladura y la fase líquida en donde se produce una homogeneización por medio de agitación intensa.
4. Atemperado: por medio de una bomba se traspassa la pasta fundida hacia una máquina de atemperado. En esta etapa debemos llevar el chocolate hasta una temperatura de 40 – 45 ° C, luego se baja la temperatura hasta 28 ° C para inducir la pre cristalización parcial de la manteca de cacao y finalmente se sube la temperatura hasta 31 – 33 ° C para proceder con el moldeado. Durante el atemperado la cantidad de partículas sólidas aumenta ligeramente por lo tanto su viscosidad también, esto es un cambio necesario para moldear el chocolate y que solidifique correctamente. También las propiedades de brillo y estabilidad mejoran con este proceso. Tiempo necesario 30 - 40 min.

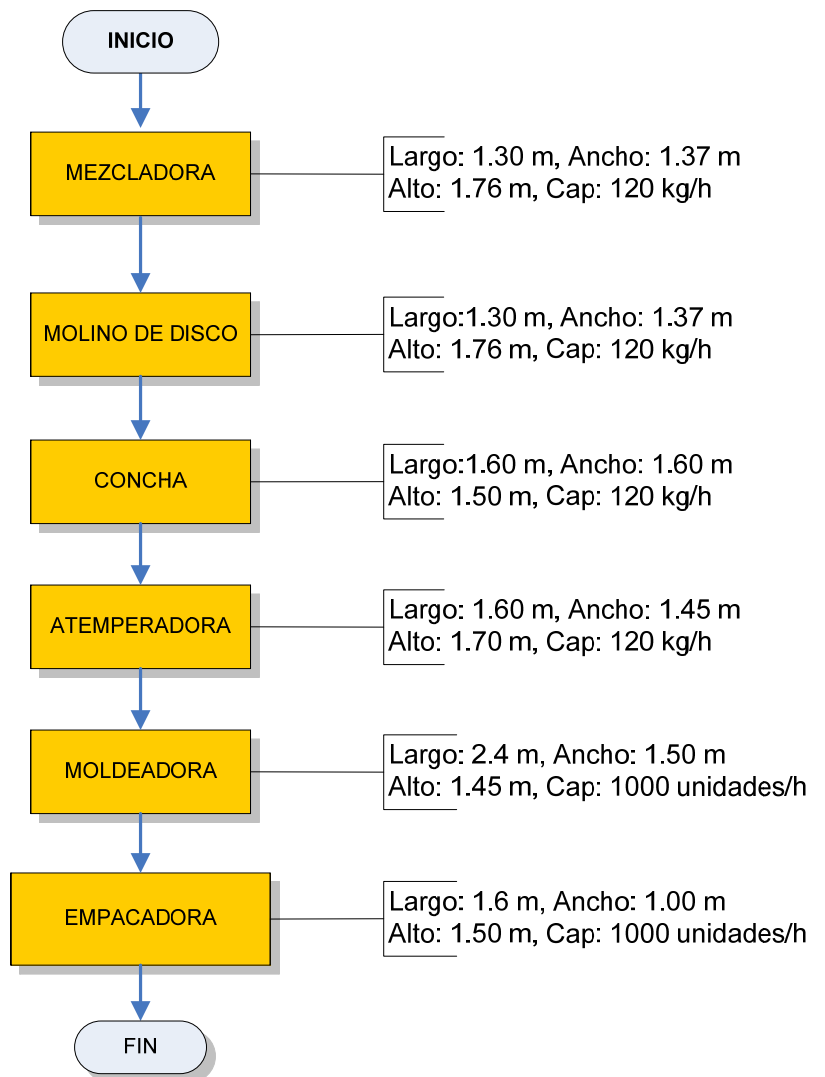
5. Moldeado: temperatura de chocolate 31 – 33 ° C. En esta fase se buscará conseguir piezas con tamaños y cantidades precisas. Se utilizará moldes de plástico que representan facilidades en el desmoldeo y menos peso de carga. En esta fase interviene la adición de pasta de fruta. Por medio de una banda transportadora los moldes recorrerán hasta ser llenados completamente por un inyector, luego del tiempo necesario los moldes se voltean para eliminar el exceso de chocolate. Una vez formada la cápsula de chocolate se inyectan las pastas de frutas mediante un inyector. El siguiente paso es recubrir el molde con una capa de chocolate final. La banda transportadora con ligera agitación corregirá las superficies de los moldes. A continuación los moldes entran en un túnel de enfriamiento donde el chocolate se solidificará completamente para proceder con el desmoldeo. Una máquina moldeadora moderna tiene todos los componentes y espacios necesarios para realizar esta operación.

6. Empaque y almacenamiento: el envase se realizará en cajas de cartón individuales y papel cera que recubrirá el chocolate por medio de una máquina empacadora horizontal con toda la información requerida en la etiqueta del producto además del logo y la publicidad elaborada. Las piezas resultantes serán almacenadas en cajas de 60 unidades. Capacidad de empacadora 5 – 60 unidades por minuto.

Flujograma 5.5. Proceso para la obtención de chocolate.



Elaborado: Muñoz, JC. 2011.

Flujograma 5.6. Maquinaria para la elaboración de chocolate.

Elaborado: Muñoz, JC. 2011.

5.1.4 Procesamiento de tamarindo para elaboración de pasta relleno.

1. Recepción de materia prima: se recibe los ingredientes necesarios para la elaboración de la pasta relleno que son pulpa de tamarindo, azúcar y pasta de ají.
2. Mezclado: añadir todos los ingredientes y mezclar hasta formar una pasta homogénea.

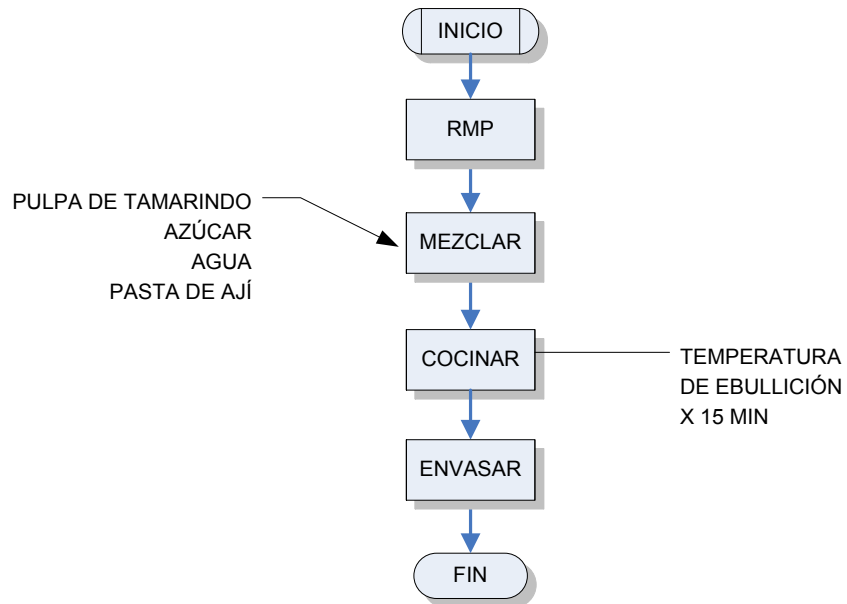
**Tabla 5.1. Composición
pasta relleno.**

COMPOSICIÓN PORCENTUAL	
Pasta de Tamarindo	
Ingredientes	Porcentaje
Pulpa tamarindo	46.30
Agua	23.15
Azúcar	23.15
Pasta de ají	7.41
TOTAL	100%

Elaborado por: Muñoz, JC.2011.

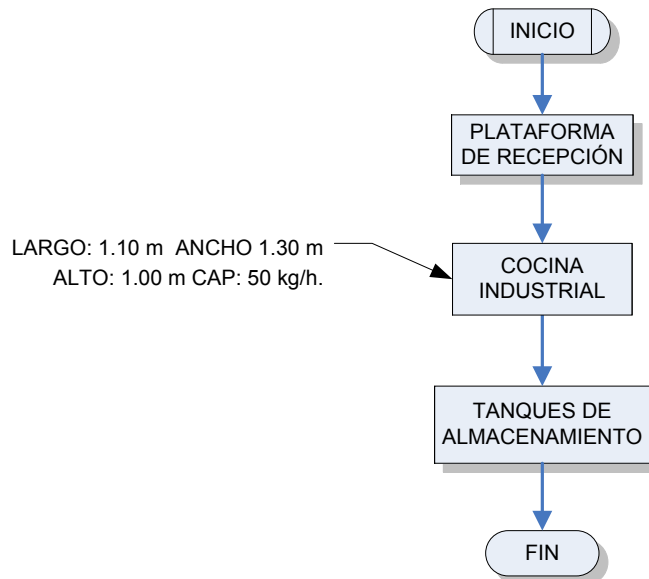
3. Cocción: Cocinar la mezcla hasta llegar al punto de ebullición por aproximadamente 15 min hasta que la solución adquiera viscosidad. Comprobar con un brixómetro que alcance los 54° Brix.

Flujograma 5.7. Elaboración de pasta de relleno de tamarindo.



Elaborado por: Muñoz, JC.2011.

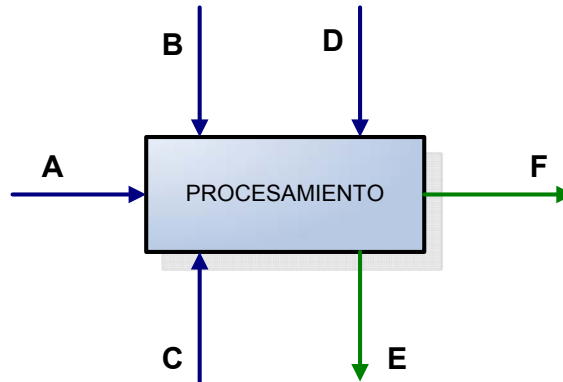
Flujograma N° 5. 8. Maquinaria para elaboración de pasta relleno de tamarindo.



Elaborado por: Muñoz, JC.2011.

5.1.4.1 Balance de masa: Pasta de tamarindo.

Ilustración 5.1. Balance de masa.



Elaborado por: Muñoz, JC.2011.

A: Pulpa de tamarindo.	Sólidos solubles 28%.	H ₂ O 72%.
B: Azúcar.	Sólidos solubles 100%.	H ₂ O 0%.
C: Pasta de ají.	Sólidos solubles ??.	H ₂ O ??.
D: Agua.	Sólidos solubles 0%.	H ₂ O 100%.
E: Agua.	Sólidos solubles 0%.	H ₂ O 100%.
F: Pasta relleno de tamarindo.	Sólidos solubles 54%.	H ₂ O 46%.

Cantidades

A: 46g **B:** 24g **C:** 7g **D:** 24g **E:**?? **F:** 69g

Balance de masa global

$$A + B + C + D = E + F$$

$$46g + 24g + 7g + 24g = E + 69g$$

Por lo tanto despejando

$$E = 101 - 69 = 32g$$

Balance de masa por componente: H₂O

$$X_{H_2O A} (A) + X_{H_2O B} (B) + X_{H_2O C} (C) + X_{H_2O D} (D) = X_{H_2O E} (E) + X_{H_2O F} (F)$$

$$0.72 (46) + 0(24) + X_{H_2O C} (7) + 1(24) = 1(32) + 0.46(69)$$

$$58.96 + X_{H_2O C} (7) = 63.74$$

Despejando:

$$X_{H_2O C} = (63.74 - 58.96)/7$$

$$X_{H_2O C} = 0.68 \quad \text{entonces} \quad \text{Sólidos solubles de C 32\%. H}_2\text{O 68\%}.$$

Por lo tanto se perderá aproximadamente un 30 % de agua en la elaboración de pasta de tamarindo. Este valor se deberá considerar para los cálculos a la hora de formular la pasta relleno.

5.2 Diseño de la planta.

El diseño de planta se realizará con el objetivo de establecer las áreas de producción y las áreas auxiliares con las que deberá contar la planta procesadora de cacao para poder operar de manera correcta al momento de desempeñar sus funciones de producción. Para lograr esto se deberá establecer la localización y la distribución de las áreas dentro de la planta.

5.2.1 Localización

La localización de la planta obedecerá a factores estratégicos que considerarán la disminución de costos en toda la cadena productiva del procesamiento del cacao para la elaboración de chocolates.

Para determinar la localización se utilizará la herramienta denominada ranking de factores en la que se comparan todos los factores en base a su importancia y su incidencia en la producción.

Factores

- Cercanía del mercado: el producto propuesto pretende comercializarse en el cantón Quito zona norte de la provincia de Pichincha, por lo tanto la planta deberá estar cerca de la localidad.
- Transporte: factor muy importante ya que se debe transportar tanto materia prima como producto terminado. Deberá realizarse un análisis costo beneficio para determinar que opción es la acertada.
- Actitud de la comunidad: todas las actividades industriales están catalogadas como molestas para la comunidad y perjudiciales para el medio ambiente por lo que el impacto deberá reducirse al mínimo.
- Espacio para expansión: se pretenderá empezar con una planta de dimensiones básicas para el funcionamiento pero siempre con visión de expansión por lo que la localidad deberá contar con posibilidades para la ampliación del negocio y de su capacidad productiva.
- Políticas legales: para el establecimiento de un negocio se deberá solicitar en la municipalidad local:
 - Permiso de uso de suelo
 - Licencia de funcionamiento
 - Patente municipal
 - RUC
 - Permiso ambiental
 - Permiso de bomberos
- Tratamiento de los desechos: con el fin de contar con un permiso ambiental y la oportunidad para optar por certificaciones internacionales que permitan exportar los productos a los diferentes continentes se deberá manejar un plan de manejo de desechos completo.
- Mano de obra: un factor importante, según el Banco Central del Ecuador los índices de desempleo del 31 de Diciembre del 2010 fueron del 6.1 %, por lo que existe mano de obra disponible.
- Disponibilidad materia prima: para la elaboración del producto propuesto se necesita habas de cacao y frutas tropicales.

- Vías de acceso: con el fin de no retrasar los procesos las vías de acceso deben ser libres, amplias y cómodas.
- Servicios Básicos: para el correcto funcionamiento de la planta se necesita de todos los servicios básicos, esto incluye energía eléctrica, alcantarillado, agua, teléfono.
- Condiciones climáticas: al tratarse de un producto como el chocolate, la temperatura del ambiente no debe ser mayor a los 24 - 25 ° C o afectaría a la calidad del producto final. Caso contrario se deberá invertir en cuartos fríos.

5.2.1.1 Ranking de Factores

A continuación se analizará en base a importancia cada par de factores:

Tabla 5.2. Ranking de factores.

	Factores	..11..	..10..	..9..	..8..	..7..	..6..	..5..	..4..	..3..	..2..	..1..	TOTAL
1	Transporte	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1		6
2	Actitud de la comunidad	0	0	0	0	0	0	0	0	1		0	1
3	Espacio para la expansión	1	0	0	1	0	0	1	0		0	1	4
4	Políticas legales locales	1	0	1	1	0	1	1		1	1	1	8
5	Tratamiento de los desechos	1	0	1	0	0	0		0	0	1	0	3
6	Mano de obra	1	0	0	0	0		1	0	1	1	0	4
7	Disponibilidad materia prima	1	0	1	1		1	1	1	1	1	1	9
8	Vías de acceso	1	0	0		0	1	1	0	0	1	0	4
9	Cercanía del mercado	1	0		1	0	1	0	0	1	1	0	5
10	Servicios Básicos	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
11	Condiciones climáticas		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1

1	Mayor importancia
0	Menor importancia

Elaborado: Muñoz, JC. 2011.

Ordenando los resultados de forma descendente se asignarán ponderaciones para comparar las localidades y así determinar la que mejor se adaptará a las necesidades planteadas.

Localidad A: La concordia km 32 vía a Sto. Domingo.

Localidad B: Parroquia Pifo, Itulcachi. Patio industrial de Quito, Lote N° 14.

Localidad C: Zona industrial cantón Quito, parroquia Pintag, sector barrio Tieta.

Tabla 5.3. Estudio de localidades.

Factores	Total	Ponderación	Localidad A	TOTAL	Localidad B	TOTAL	Localidad C	TOTAL
Servicios Básicos	10	0.18	5	0.91	5.00	0.91	5.00	0.91
Disponibilidad materia prima	9	0.16	5	0.82	1.00	0.16	3.00	0.49
Políticas legales locales	8	0.15	3	0.44	3.00	0.44	3.00	0.44
Transporte	6	0.11	3	0.33	3.00	0.33	5.00	0.55
Cercanía del mercado	5	0.09	1	0.09	1.00	0.09	5.00	0.45
Vías de acceso	4	0.07	3	0.22	3.00	0.22	5.00	0.36
Mano de obra	4	0.07	3	0.22	3.00	0.22	3.00	0.22
Espacio para la expansión	4	0.07	5	0.36	3.00	0.22	1.00	0.07
Tratamiento de los desechos	3	0.05	3	0.16	5.00	0.27	3.00	0.16
Condiciones climáticas	1	0.02	1	0.02	3.00	0.05	3.00	0.05
Actitud de la comunidad	1	0.02	3	0.05	3.00	0.05	3.00	0.05
Suma total puntajes	55	1	35	3.618	33	2.964	39	3.764

Excelente	5
Aceptable	3
Insuficiente	1

Elaborado: Muñoz, JC. 2011.

En base al estudio la ponderación otorgada demuestra que la localidad idónea para el establecimiento de la planta procesadora de cacao es la opción C: Zona industrial cantón Quito, parroquia Pintag, sector barrio Tieta.

5.2.2 Distribución en planta

Una vez que se ha definido la localidad idónea se deberá distribuir el espacio de la mejor forma incluyendo todas las áreas de manera que el proceso sea

fluido y siempre hacia adelante por esto primero se realizará una tabla relacional para disponer las áreas adecuadamente.

5.2.2.1 Tabla relacional

La tabla relacional realizada para esta investigación utilizará las siguientes áreas y servicios auxiliares:

- | | |
|--|------------------------------|
| 1. Plataforma de recepción de materia prima | 13. Atemperado |
| 2. Bodega de almacenamiento de materia prima | 14. Moldeado chocolate |
| 3. Lavado | 15. Prensado pasta de cacao |
| 4. Pre tratamiento térmico | 16. Enfriamiento torta |
| 5. Troceado y separación | 17. Molienda torta |
| 6. Pre trituración | 18. Tamizado |
| 7. Tostado | 19. Desodorización manteca |
| 8. Molturación | 20. Enfriamiento manteca |
| 9. Tratamiento de la pasta | 21. Empaque y almacenamiento |
| 10. Mezclado | 22. Comedor |
| 11. Molienda mezcla de chocolate | 23. Vestuarios |
| 12. Conchado | 24. Cámara de sanitización |
| | 25. Laboratorio |
| | 26. Área administrativa |

El desarrollo de la tabla relacional se muestra a continuación:

Tabla 5.4. Tabla relacional de actividades.

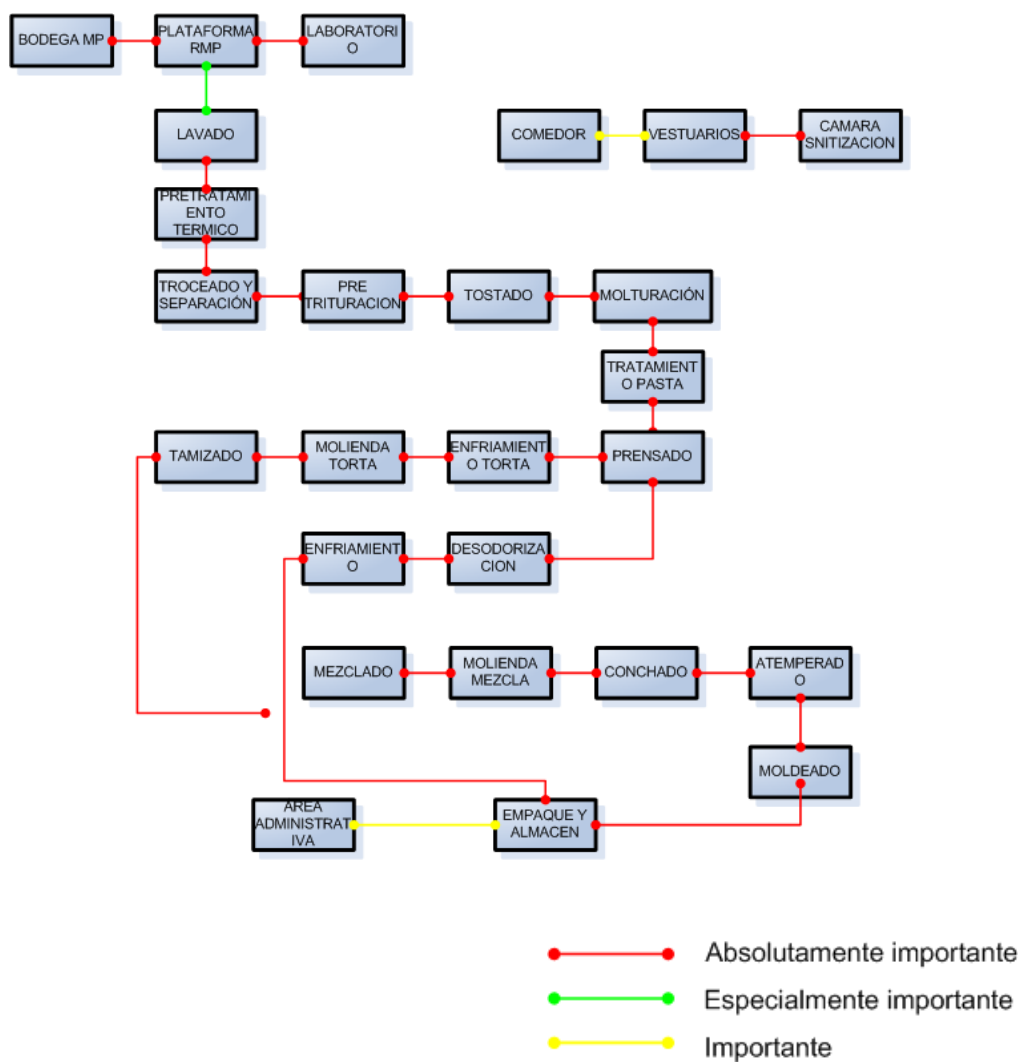
	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
1 PLATAFORMA DE RMP	X5	A3	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	E1	A1	
2 BODEGA DE ALMAC. MP	X5	I3	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	A1	
3 LAVADO	X5	O3	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	A1	
4 PRE TRATAMIENTO TÉRMICO	X5	O3	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	A1		
5 TROCEADO Y SEPARACIÓN	X5	O3	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	A1			
6 PRE TRITURACIÓN	X5	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	A1				
7 TOSTADO	X5	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	A1				
8 MOLTURACIÓN	X5	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	A1				
9 TRATAMIENTO DE LA PASTA	X5	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	A1	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6					
10 MEZCLADO	X5	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	A1	X6	X6	X6	X6					
11 MOLIENDA MEZCLA CHOC.	X5	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	A1	X6	X6	X6	X6	X6					
12 CONCHADO	X5	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	A1	X6	X6	X6	X6	X6	X6					
13 ATEMPERADO	X5	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	A1	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6					
14 MOLDEADO CHOCOLATE	X5	X6	X6	X6	X6	A1	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6					
15 PRENSADO PASTA CACAO	X5	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	A1	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6					
16 ENFRIAMIENTO TORTA	X5	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	A1	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6					
17 MOLIENDA TORTA	X5	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	A1	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6					
18 TAMIZADO	X5	X6	X6	X6	X6	A1	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6					
19 DESODORIZACIÓN MANTECA	X5	X6	X6	X6	X6	X6	A1	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6					
20 ENFRIAMIENTO MANTECA	X5	X6	X6	X6	X6	A1	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6					
21 EMPAQUE Y ALMACENAMIENTO	I3	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6					
22 COMEDOR	X6	X6	X5	I1	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6					
23 VESTUARIOS	X6	X6	A2	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6					
24 CÁMARA DE SANITIZACIÓN	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6					
25 LABORATORIO	X5	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6					
26 ÁREA ADMINISTRATIVA	X5	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6	X6					

MOTIVO		PROXIMIDAD	
1	PROX. EN EL PROCESO	A	ABSOLUTAMENTE NECESARIO
2	HIGIENE	E	ESPECIALMENTE IMPORTANTE
3	CONTROL	I	IMPORTANTE
4	FRÍO	O	POCO IMPORTANTE
5	OLORES, RUIDO, etc	U	SIN IMPORTANCIA
6	SEG. DEL PRODUCTO	X	NO DESEABLE
7	USO DE MAT. COMÚN		

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

En base a los resultados obtenidos en la tabla relacional se pudo realizar el siguiente diagrama espacial:

Ilustración 5. 2. Disposición espacial.



Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

5.2.2.2 Cálculo de superficie.

Para calcular la superficie requerida para el funcionamiento de la planta y la correcta ejecución de los procesos se partirá en base a la dimensión de cada equipo más la distancia necesaria para que los operarios puedan manejar libremente la maquinaria y los espacios necesarios para la manutención de los equipos.

Tabla 5.5. Cálculo de superficie.

Largo	Espacio adicional	Total	MAQUINARIA	Ancho	Espacio adicional	Total
1.8	1.2	3	Refrigerador industrial	1.53	1.2	2.73
2.35	1.2	3.55	Tina de lavado	1.53	1.2	2.73
1.35	1.2	2.55	Balanza	0.85	1.2	2.05
2.5	1.2	3.7	Micronizador	1.5	1.2	2.7
1.35	1.2	2.55	Descascarador	0.85	1.2	2.05
1.74	1.2	2.94	Molino de pistones	1.1	1.2	2.3
1.25	1.2	2.45	Tostador	1.25	1.2	2.45
1.3	1.2	2.5	Molino de disco	1.37	1.2	2.57
1.2	1.2	2.4	Tanque térmico	1.8	1.2	3
0.5	1.2	1.7	Tanques de acero	0.5	1.2	1.7
1.8	1.2	3	Prensa	1.35	1.2	2.55
1.3	1.2	2.5	Molino torta	1.37	1.2	2.57
1.6	1.2	2.8	Empacadora	1.5	1.2	2.7
1.5	1.2	2.7	Desodorizador	1.5	1.2	2.7
1.3	1.2	2.5	Mezcladora	1.37	1.2	2.57
1.6	1.2	2.8	Concha	1.6	1.2	2.8
1.6	1.2	2.8	Atemperadora	1.45	1.2	2.65
2.4	1.2	3.6	Moldeadora	1.5	1.2	2.7
1.1	1.2	2.3	Cocina Industrial	1.3	1.2	2.5
2	1.2	3.2	Mesa de trabajo	1.2	1.2	2.4
1.5	1.2	2.7	Bandas transportadoras	0.6	1.2	1.8
0.5	1.2	1.7	Bombas para fluido	0.7	1.2	1.9
TOTAL		59.9		TOTAL		54.12
PROMEDIO		2.7		PROMEDIO		2.5

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

En base a la sumatoria de longitud de las maquinarias se obtuvo un valor de 59.9 metros por lo que se ha decidido dividir esta distancia en base a las diferentes líneas de proceso que existen dentro de la planta, las cuales son:

1. Procesamiento del haba de cacao hasta licor de cacao.
2. Procesamiento del licor de cacao y obtención de derivados.
3. Procesamiento del licor de cacao y obtención de chocolate relleno con pasta de fruta.

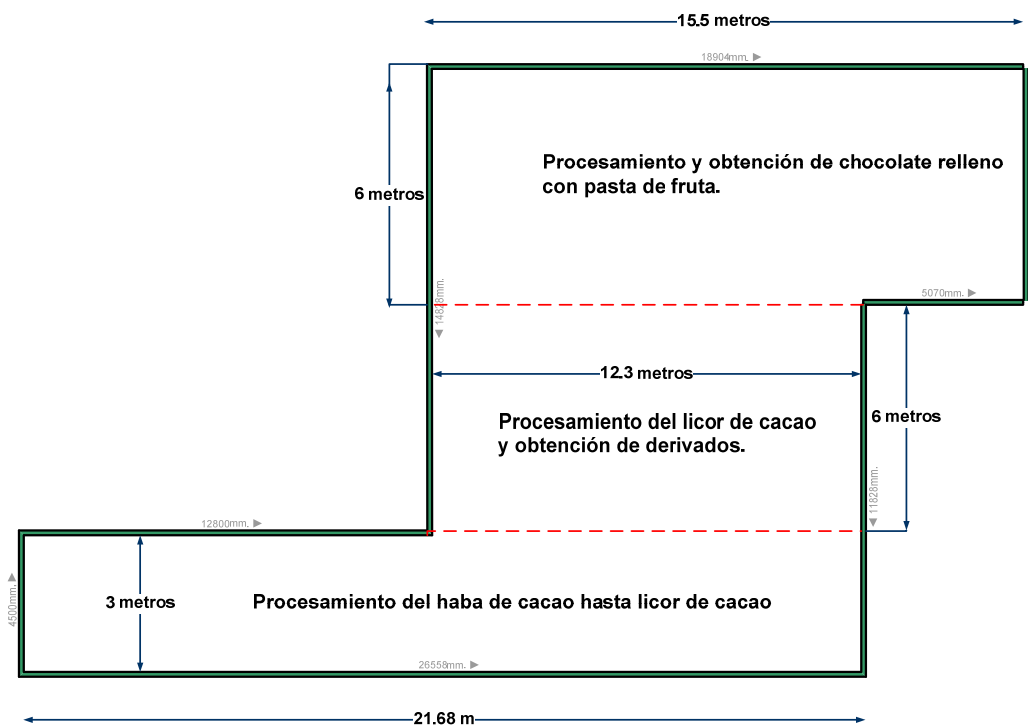
El diseño del proceso considerará evitar contaminación cruzada y optimización de espacios.

En cuanto al ancho de la superficie de procesamiento se tomará como referencia la media resultante de la medida del ancho de las maquinarias que es 2.5 metros.

Además se tomará como referencia los datos obtenidos de la tabla que demuestran que ninguna maquinaria sobrepasa los 3 metros de ancho.

Tomando en cuenta estos datos se originará la siguiente estructura:

Ilustración 5. 3. Dimensiones y forma de área de proceso.



Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

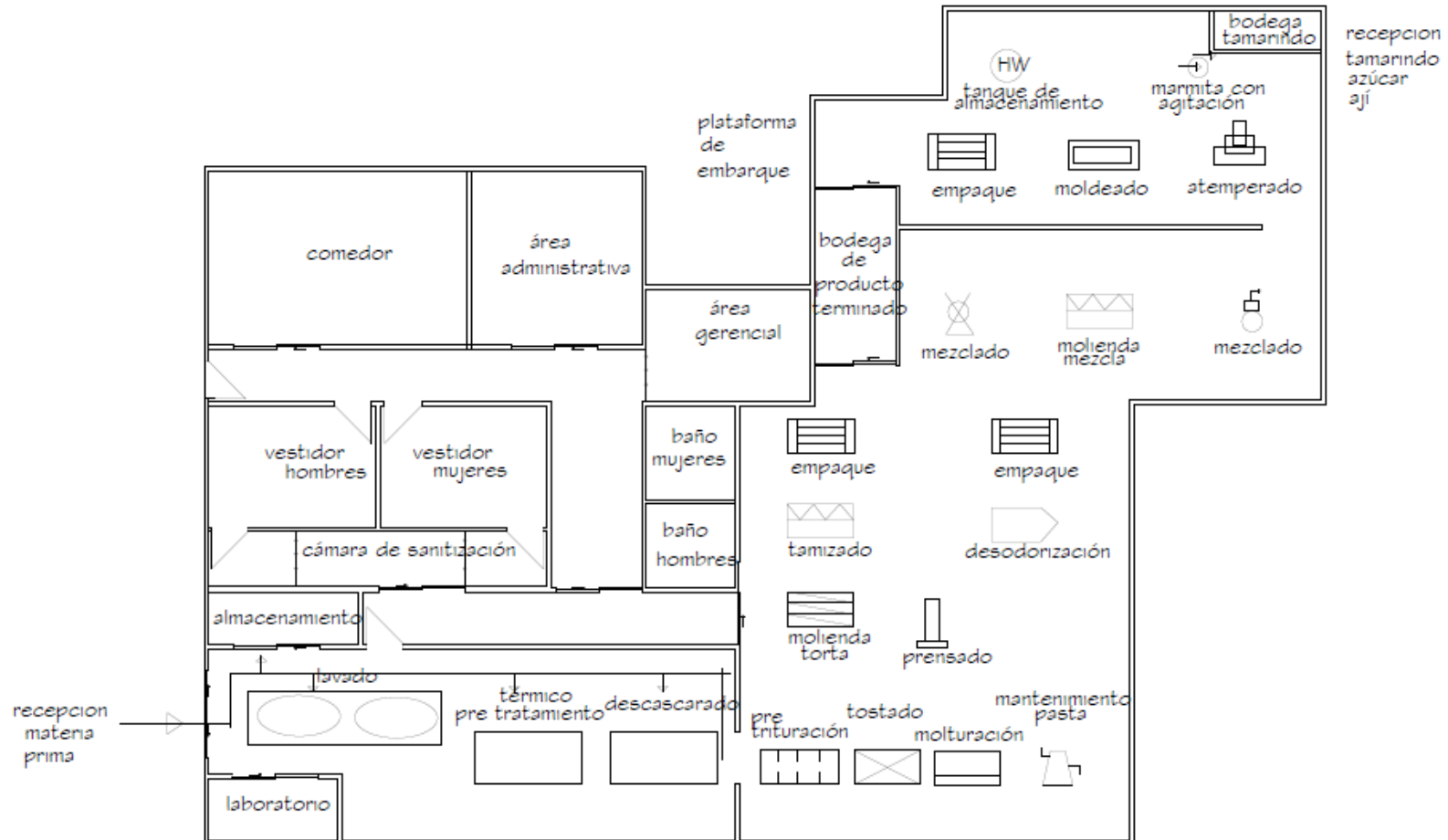
5.3 Layout.

Para finalizar esta parte del estudio, se realizará un esquema, es decir un layout de la planta procesadora de cacao incluyendo áreas auxiliares y áreas de proceso en donde se establecerá:

1. Distribución de áreas
2. Flujo de producto
3. Flujo de personal

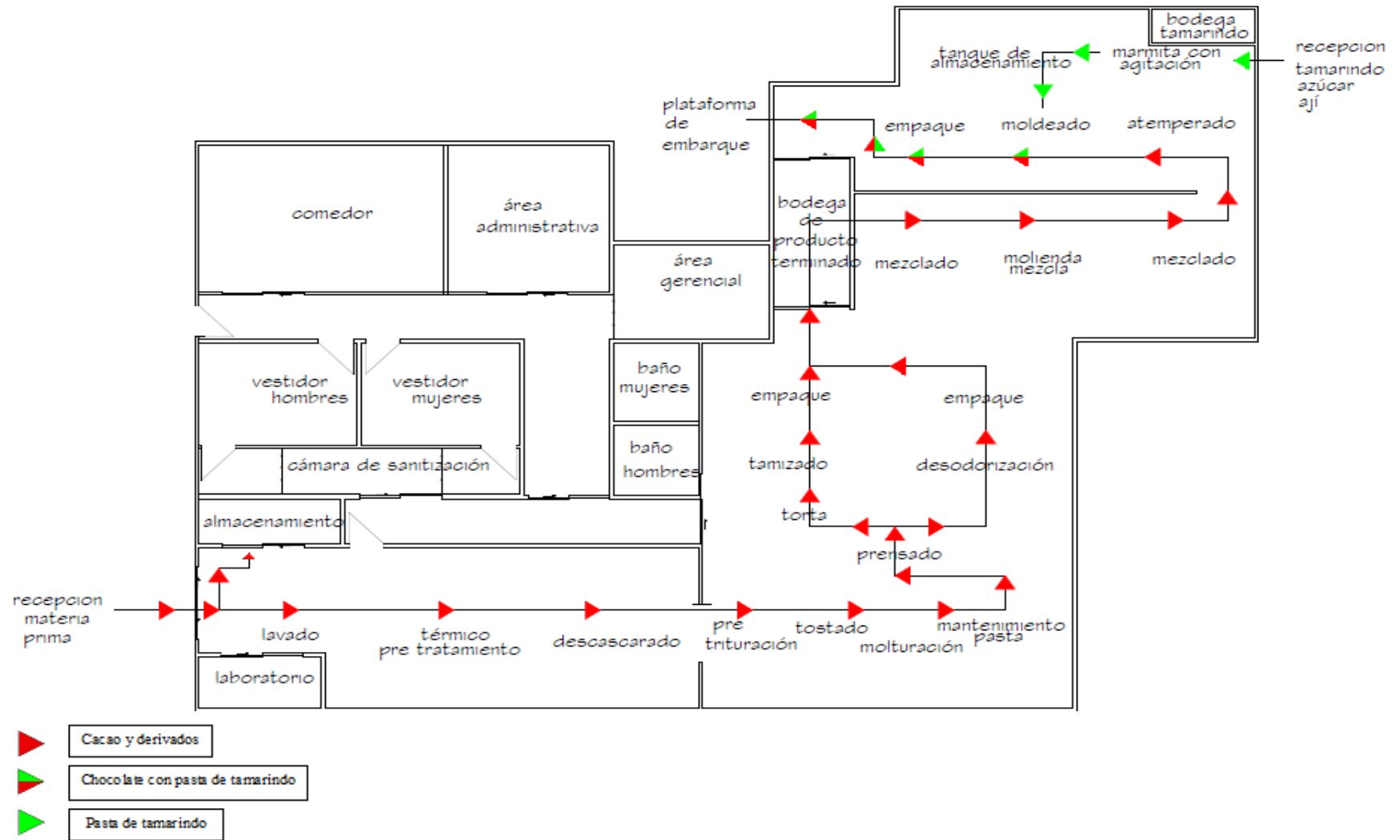
Los planos en formato A1 se presentan en los anexos.

Ilustración 5. 4. Distribución de áreas.



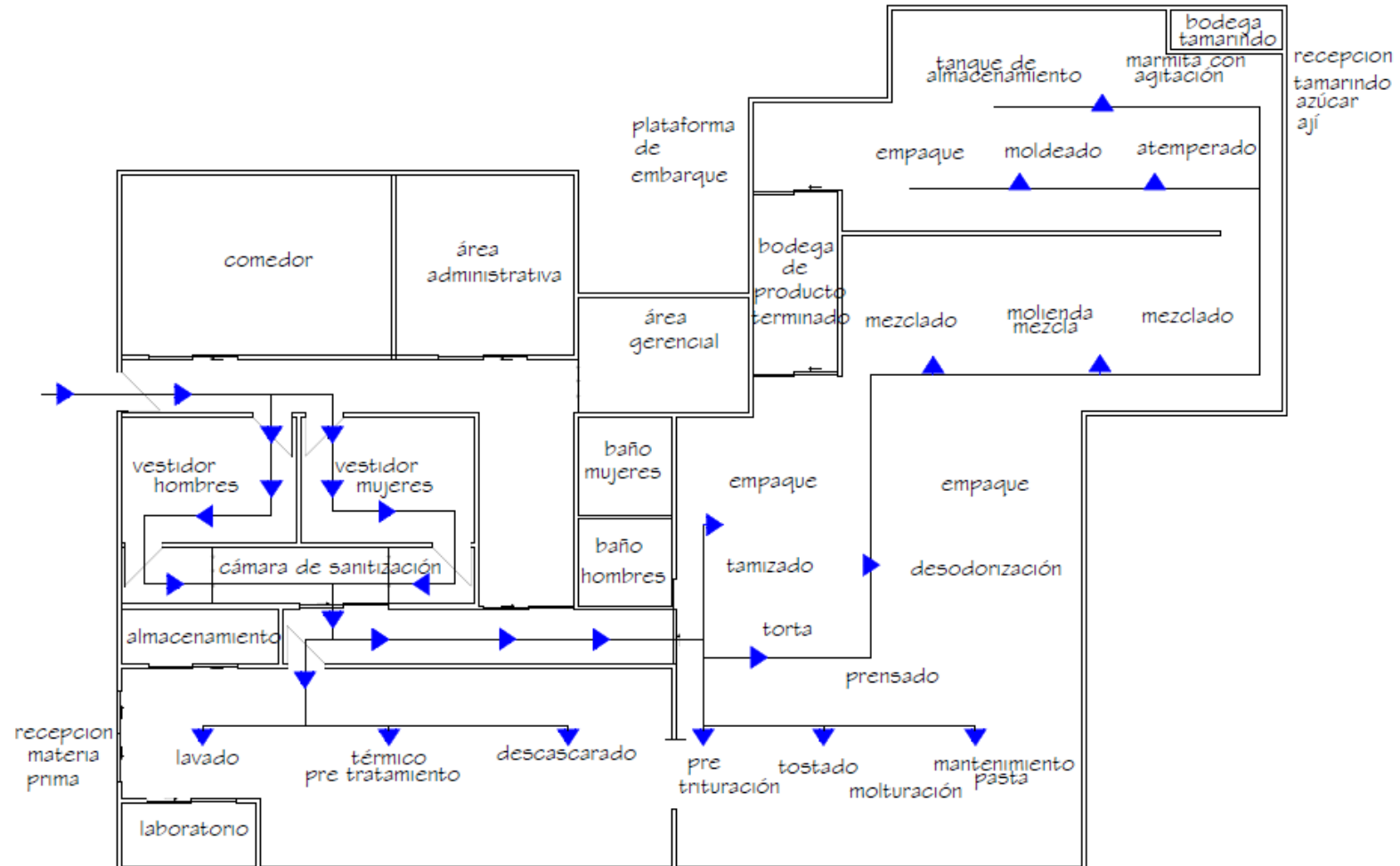
Escala: 1:75 Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Ilustración 5. 5. Flujo de producto.



Escala: 1:75 Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Ilustración 5. 6. Flujo de personal.



Escala: 1:75 Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

5.4 Manual BPM.

El manual de buenas prácticas de manufactura es una herramienta complementaria en la aplicación de procesos y desarrollo de productos con el fin de mantener la calidad y asegurar inocuidad en la producción para obtener productos que sean seguros en materia sanitaria.

El objetivo es que la producción del producto propuesto no perjudique la salud del consumidor, lo que se traduciría en pérdidas directas para la empresa.

Los criterios a manejar se establecen en el anexo N° 4.

CAPÍTULO VI

6.1 Capacidad instalada de la planta.

La planta cuenta con una capacidad instalada de:

- 0.06 ton/h
- 0.5 ton/día
- 10 ton/mes
- 120 ton/año

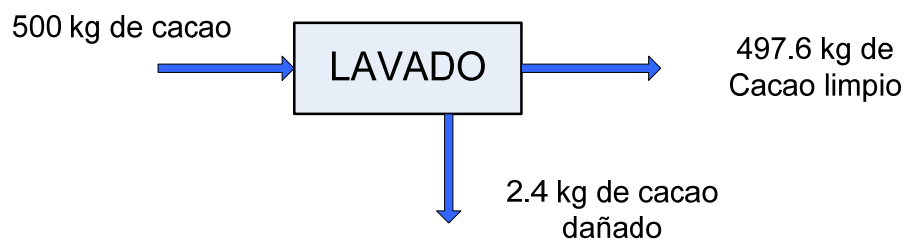
Se considera que al día se trabajan ocho horas y en el mes se trabaja veinte días.

6.2 Balance de materiales.

6.2.1 Licor de cacao

Recepción de materia prima y lavado:

Para esta etapa se toma en consideración el porcentaje de mermas del 0.48% dependiendo de la calidad de cacao.

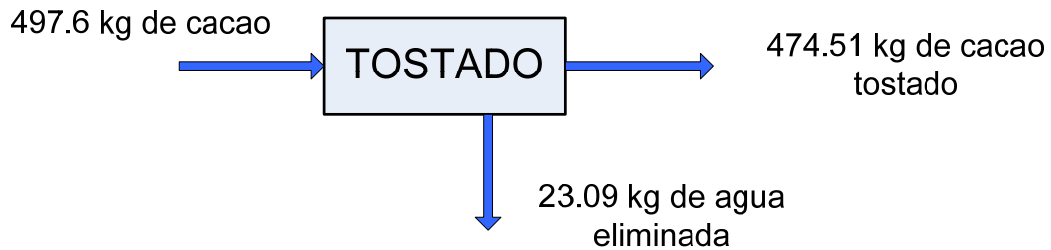


Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Fuente: Beckett, ST.

Tostado:

Durante este proceso el grano de cacao, perderá aproximadamente 4,64% de agua, entonces:

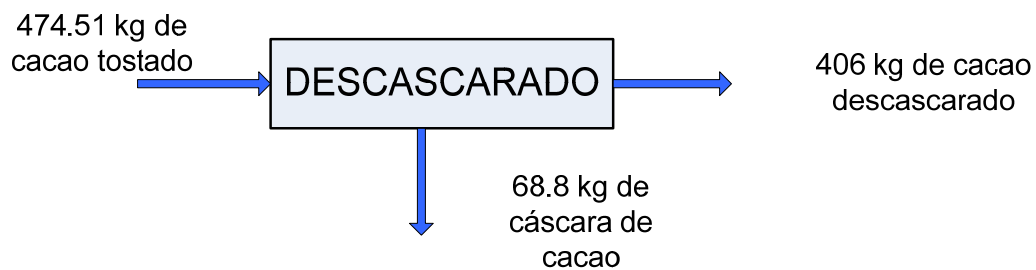


Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Fuente: Beckett, ST.

Descascarado:

En el descascarillado se eliminará 14,5% aproximadamente de cascarilla por lo tanto:



Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Fuente: Beckett, ST.

Molienda:

La masa que entra en el molino o triturador es la misma que sale (considerando que los restos de materia en el equipo se puedan recuperar), así:

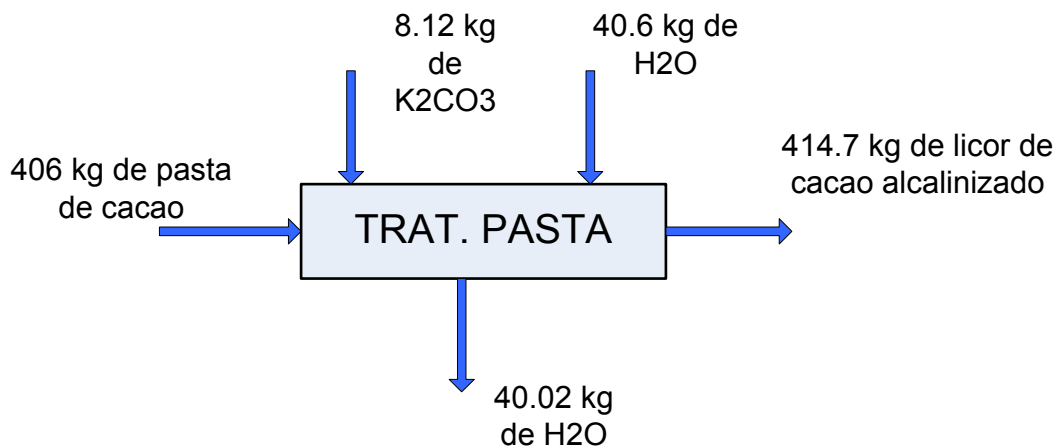


Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Fuente: Beckett, ST.

Tratamiento de la pasta o licor de cacao:

Se adicionan aquí un 2% de carbonato de potasio y 10% de agua al licor de cacao, las cantidades correspondientes en Kg. están especificadas en el diagrama siguiente:



Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

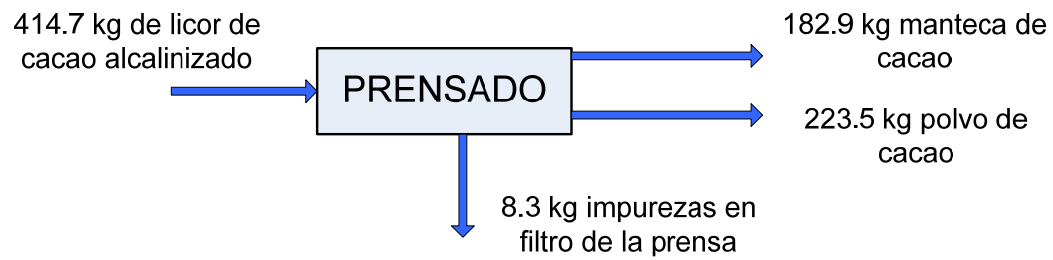
Fuente: Beckett, ST.

6.2.2 Manteca y polvo de cacao.

Prensado:

Se estima en esta parte del proceso un 2% de pérdidas en el filtro prensa.

De esta manera tenemos:



Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Fuente: Beckett, ST.

Pulverizado:

Durante la pulverización de la torta de cacao se da una pérdida del 3% de materia, por lo que:

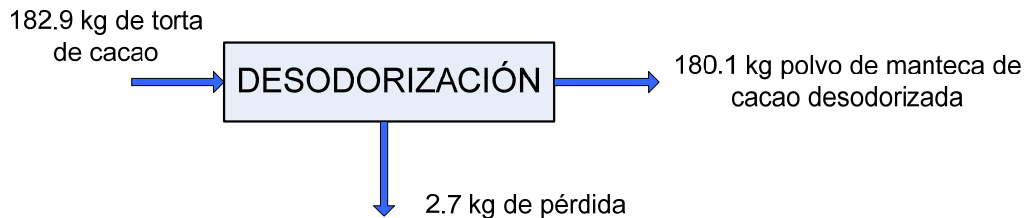


Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Fuente: Beckett, ST.

Desodorización:

En esta fase se pierde el 1,5 % de humedad en el procesamiento de la manteca, por lo tanto:

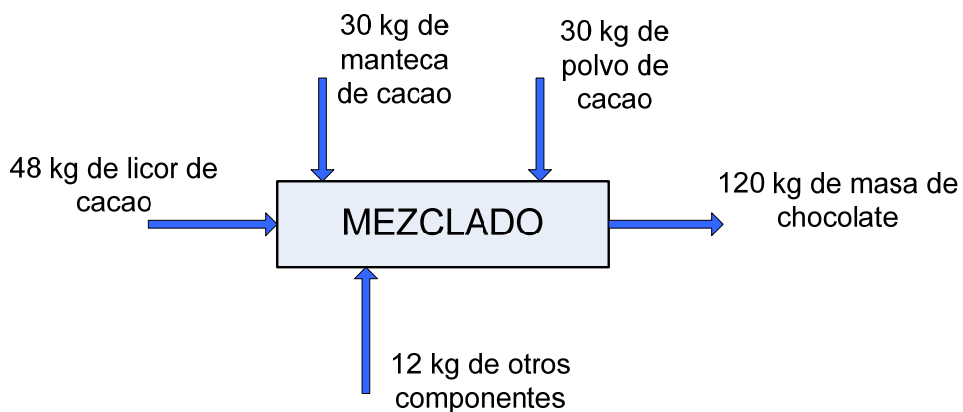


Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Fuente: Beckett, ST.

6.2.3 Chocolates.**Mezcla:**

En esta fase se mezclan todos los componentes que compondrán el chocolate, a continuación en detalle:

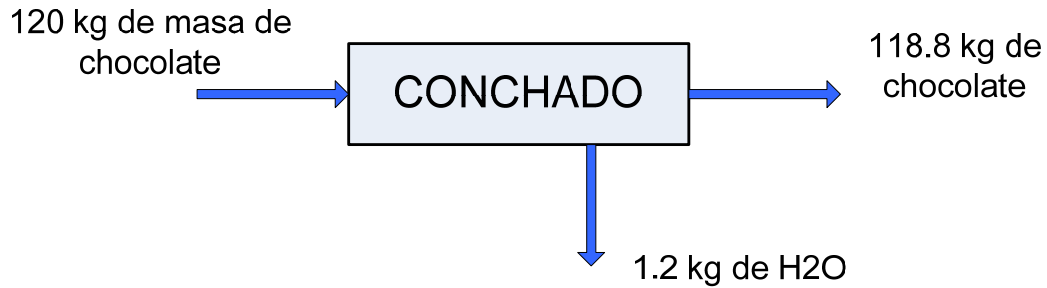


Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Fuente: Beckett, ST.

Conchado:

En esta parte se procesa durante 24 horas y se pierde el 1 % en humedad:

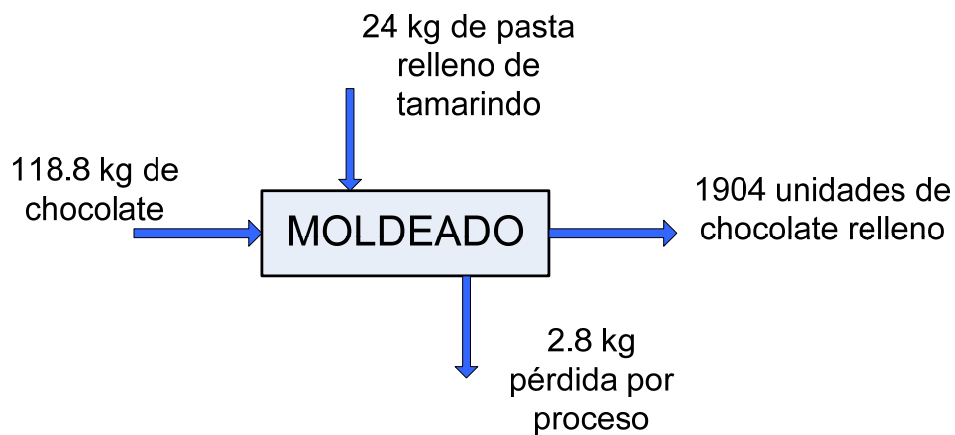


Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Fuente: Beckett, ST.

Moldeado:

En esta fase se añade 24 kg de pasta relleno de tamarindo y también se pierde el 3% de peso en chocolate por procesamiento, por lo tanto:



Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Fuente: Beckett, ST.

6.3 Resumen de balance de materiales

Comienza la producción con 500 kg de haba de cacao y se obtienen 414,7 kg de licor de cacao alcalinizado. Se obtiene un rendimiento del 82,94 % en la producción de licor de cacao.

Posteriormente los 414,7 kg de licor serán procesados nuevamente para obtener 216,8 kg de polvo de cacao y 180,1 kg de manteca de cacao desodorizada, lo que resulta en un rendimiento del 95,8 %.

En la elaboración de chocolates empieza el proceso con 120 kg de masa de chocolate y después de procesarlo se termina con 117,3 kg de chocolate final lo que se traduce en 2.346 unidades de chocolate, por lo tanto el rendimiento obtenido es del 97%.

6.4 Producción

En base al balance de materiales se ha podido determinar la capacidad de producción de la planta.

Cabe recalcar que en el procesamiento de las habas de cacao para producir chocolate aparecerán sub productos como la manteca y el polvo de cacao, los cuales serán comercializados y generarán un ingreso adicional al flujo de fondos.

De esta forma se presentará a continuación las cantidades de cada producto a comercializar:

**Tabla 6.1. Cuadro
De producción.**

Producción Manteca/kg		
Diario	Mensual	Anual
187	3.732	44.788
Producción Polvo/kg		
Diario	Mensual	Anual
228	4.562	54.740
Producción Chocolates/kg		
Diario	Mensual	Anual
118	2.350	28.200
Total Producción/kg		
Diario	Mensual	Anual
532	10.644	127.728

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

6.5 Análisis financiero del proyecto.

Hasta este punto se han detallado todos los pasos involucrados en el desarrollo de un producto, así como las herramientas y metodologías aplicables para obtener un producto de calidad, no obstante una idea no será ejecutable si no es económicamente viable, por lo que en este capítulo se desarrollará el análisis pertinente para saber si este proyecto es factible.

El análisis financiero se realizará con el fin de establecer la factibilidad del proyecto en base al costo de la maquinaria, materia prima y costo de producción del producto propuesto lo que ayudará a realizar el análisis costo beneficio del proyecto.

6.5.1 Capital inicial.

El capital inicial que se requerirá para poder desarrollar las operaciones de la planta procesadora de cacao estará compuesto por diversos factores que deberán analizarse cuantitativamente y son los siguientes:

- Activos fijos
- Gastos en equipo y material de oficina
- Adecuaciones planta procesadora
- Gastos legales
- Capital de trabajo

6.5.1.1 Activos fijos.

Los activos fijos que constituirán la empresa son maquinaria y equipos necesarios para la elaboración de chocolate a partir de habas de cacao fermentadas y deshidratadas.

Los parámetros técnicos de cada máquina se adjuntan en el anexo número 2. A continuación se detallará el costo de los activos fijos:

Tabla 6.2. Costo activos fijos.

ACTIVOS FIJOS				
EQUIPOS	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR UNITARIO CON IVA	VALOR TOTAL
Refrigerador industrial	1	1.850	2.072	2.072
Tina de lavado	1	350	392	392
Balanza	1	320	358,4	358,4
Micronizador	1	5.300	5.936	5.936
Descascarador	1	2.800	3.136	3.136
Molino de pistones	1	3.900	4.368	4.368
Tostador	1	2.500	2.800	2.800
Molino de disco	2	4.200	4.704	9.408
Tanque térmico	1	4.800	5.376	5.376
Tanques de acero	8	150	168	1.344
Prensa	1	6.500	7.280	7.280
Molino torta	1	4.200	4.704	4.704
Empacadora	2	2.500	2.800	5.600
Desodorizador	1	5.200	5.824	5.824
Mezcladora	1	5.200	5.824	5.824
Concha	1	6.300	7.056	7.056
Atemperadora	1	5.100	5.712	5.712
Moldeadora	1	20.000	22.400	22.400
Cocina industrial	1	800	896	896
Mesa de trabajo	1	315	352,8	352,8
Bandas transportadoras	4	730	817,6	3.270,4
Bombas para fluido	3	1.500	1.680	5.040
Brixómetro	1	105	117,6	117,6
TOTAL EQUIPOS				109.267

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

En base a la tabla 6.1 se puede ver que la inversión necesaria solo para maquinaria es de 109267 dólares americanos. Es un valor un tanto alto y se debe a que la maquinaria para procesar cacao es altamente especializada.

6.5.1.2 Gastos en material y equipo de oficina.

Los gastos de material y equipo de oficina representarán la inversión necesaria de inmuebles y útiles de oficina que se requerirán para la correcta aplicación de las funciones dentro de la empresa, así:

Tabla 6.3. Costos de material y equipo de oficina.

GASTOS EN EQUIPOS Y MATERIAL DE OFICINA				
ITEM	CANTIDAD	COSTO UNI. (\$)	COSTO CON IVA \$	COSTO TOTAL (\$)
Computador	1	650	728	728
Teléfono	1	35	39,2	39,2
Impresora/fotocopia	1	150	168	168
Juego de muebles	1	265	296,8	296,8
Útiles oficina varios	1	50	56	56
TOTAL				1.288

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

6.5.1.3 Adecuaciones planta procesadora.

Según el análisis realizado para su localización ha demostrado que la localidad idónea es en el patio industrial en el barrio Pintag, sector barrio Tieta. El lugar cuenta con infraestructura básica para el establecimiento de una planta por lo que necesitará inversión para adecuar completamente el lugar.

Tabla 6.4. Costos adecuaciones planta.

ADECUACIONES PLANTA PROCESADORA				
ITEM	Cantidad	Valor (\$)	Valor con IVA (\$)	Total (\$)
Pisos y revestimientos	1	3.080	3.449,6	3.449,60
Adecuaciones sanitarias	1	4.840	5.420,8	5.420,80
Ventanas y techos	1	2.640	2.956,8	2.956,80
Instalaciones eléctricas	1	1.180	1.321,6	1.321,60
TOTAL				13.149,00

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

6.5.1.4 Gastos legales

Ningún tipo de empresa podría constituirse sin la consideración de la legislación vigente para cada ciudad lo que representará una inversión adicional al proyecto, por lo tanto:

Tabla 6.5. Gastos legales.

GASTOS LEGALES	
Gasto de constitución	1.000,00
Patente	400,00
RUC	0,00
Permiso de bomberos	80,00
Escritura pública	700,00
Permiso de funcionamiento	17,00
Permiso de sanidad	30,00
TOTAL	2.227,00

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

6.5.1.5 Capital de trabajo

El capital de trabajo requerido implica diversos costos que son completamente necesarios para solventar las operaciones de la empresa. A continuación se detallarán los costos:

Tabla 6.6. Capital de trabajo.

CAPITAL DE TRABAJO USD	
Gasto sueldos anual	54.900,00
Servicios básicos anual	4.662,00
Suministros de oficina anual	819,00
Gasto de Mantenimiento anual	14.160,00
Gasto de Marketing anual	5.380,00
Materia prima anual	393.917,00
TOTAL ANUAL	473.838,00
CAPITAL DE TRABAJO MENSUAL	39.486,00

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Por lo tanto sumando los totales de los cinco factores se obtendrá el monto del capital inicial requerido para poner en marcha las operaciones de la planta procesadora de cacao:

Tabla 6.7. Capital inicial de inversión.

FACTORES	TOTAL USD
Activos fijos	109.267,00
Gastos en equipo y material de oficina	1.288,00
Adecuaciones planta procesadora	13.149,00
Gastos legales	2.227,00
Capital de trabajo	39.486,00
TOTAL USD	165.417,00

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Este es el capital necesario para iniciar las operaciones de la planta y funcionar por un mes de trabajo.

Se dispondrá de un capital propio que se aportará a la constitución de la empresa por lo tanto el monto inicial que se procederá a financiar será:

Tabla 6.8. Efectivo inicial requerido.

EFFECTIVO INICIAL REQUERIDO	USD	%
Capital Propio	49.625,00	30%
PRESTAMO BANCARIO	115.792,00	70%
TOTAL	165.417,00	100%

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

El préstamo bancario se lo realizará en el Banco de Fomento a un interés del 8.5% anual en un tiempo de 5 años por lo que se realizarán 60 pagos mensuales. A continuación se presenta la tabla de amortización del crédito.

Tabla 6. 9. Tabla de amortización del crédito.

Numero de Pago	Cuota fija	Interes	Amortización	Capital Adeudado	Amortización del Prestamo	INTERES	AMORTIZACIÓN
				114492.47			
1	2348.99	810.99	1,538.00	112,954.47	1,538.00		
2	2348.99	800.09	1,548.89	111,405.58	3,086.89		
3	2348.99	789.12	1,559.87	109,845.71	4,646.76		
4	2348.99	778.07	1,570.91	108,274.80	6,217.67		
5	2348.99	766.95	1,582.04	106,692.75	7,799.72		
6	2348.99	755.74	1,593.25	105,099.51	9,392.96		
7	2348.99	744.45	1,604.53	103,494.97	10,997.50		
8	2348.99	733.09	1,615.90	101,879.07	12,613.40		
9	2348.99	721.64	1,627.34	100,251.73	14,240.74		
10	2348.99	710.12	1,638.87	98,612.86	15,879.61		
11	2348.99	698.51	1,650.48	96,962.38	17,530.09		
12	2348.99	686.82	1,662.17	95,300.21	19,192.27	8,995.59	19,192.27
13	2348.99	675.04	1,673.95	93,626.26	20,866.21		
14	2348.99	663.19	1,685.80	91,940.46	22,552.01		
15	2348.99	651.24	1,697.74	90,242.71	24,249.76		
16	2348.99	639.22	1,709.77	88,532.94	25,959.53		
17	2348.99	627.11	1,721.88	86,811.06	27,681.41		
18	2348.99	614.91	1,734.08	85,076.99	29,415.48		
19	2348.99	602.63	1,746.36	83,330.63	31,161.84		
20	2348.99	590.26	1,758.73	81,571.90	32,920.57		
21	2348.99	577.80	1,771.19	79,800.71	34,691.76		
22	2348.99	565.26	1,783.73	78,016.98	36,475.49		
23	2348.99	552.62	1,796.37	76,220.61	38,271.86		
24	2348.99	539.90	1,809.09	74,411.52	40,080.95	7,299.17	20,888.69
25	2348.99	527.08	1,821.91	72,589.61	41,902.86		
26	2348.99	514.18	1,834.81	70,754.80	43,737.67		
27	2348.99	501.18	1,847.81	68,906.99	45,585.48		
28	2348.99	488.09	1,860.90	67,046.09	47,446.38		
29	2348.99	474.91	1,874.08	65,172.01	49,320.46		
30	2348.99	461.64	1,887.35	63,284.66	51,207.81		
31	2348.99	448.27	1,900.72	61,383.94	53,108.53		
32	2348.99	434.80	1,914.19	59,469.75	55,022.72		
33	2348.99	421.24	1,927.74	57,542.01	56,950.46		
34	2348.99	407.59	1,941.40	55,600.61	58,891.86		
35	2348.99	393.84	1,955.15	53,645.46	60,847.01		
36	2348.99	379.99	1,969.00	51,676.46	62,816.01	5,452.80	22,735.06
37	2348.99	366.04	1,982.95	49,693.51	64,798.96		
38	2348.99	352.00	1,996.99	47,696.52	66,795.95		
39	2348.99	337.85	2,011.14	45,685.38	68,807.09		
40	2348.99	323.60	2,025.38	43,660.00	70,832.47		
41	2348.99	309.26	2,039.73	41,620.27	72,872.20		
42	2348.99	294.81	2,054.18	39,566.09	74,926.38		
43	2348.99	280.26	2,068.73	37,497.36	76,995.11		
44	2348.99	265.61	2,083.38	35,413.98	79,078.49		
45	2348.99	250.85	2,098.14	33,315.84	81,176.63		
46	2348.99	235.99	2,113.00	31,202.84	83,289.63		
47	2348.99	221.02	2,127.97	29,074.87	85,417.60		
48	2348.99	205.95	2,143.04	26,931.83	87,560.64	3,443.23	24,744.63
49	2348.99	190.77	2,158.22	24,773.61	89,718.86		
50	2348.99	175.48	2,173.51	22,600.10	91,892.37		
51	2348.99	160.08	2,188.90	20,411.20	94,081.27		
52	2348.99	144.58	2,204.41	18,206.79	96,285.68		
53	2348.99	128.96	2,220.02	15,986.76	98,505.71		
54	2348.99	113.24	2,235.75	13,751.01	100,741.46		
55	2348.99	97.40	2,251.59	11,499.43	102,993.04		
56	2348.99	81.45	2,267.53	9,231.90	105,260.58		
57	2348.99	65.39	2,283.60	6,948.30	107,544.17		
58	2348.99	49.22	2,299.77	4,648.53	109,843.94		
59	2348.99	32.93	2,316.06	2,332.47	112,160.00		
60	2348.99	16.52	2,332.47	(0.00)	114,492.47	1,256.03	26,931.83

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Tabla 6. 10. Resumen de la tabla de amortización.

Años	1	2	3	4	5	Total (\$)
Amortización	19.410,00	21.126,00	22.993,00	25.026,00	27.238,00	115.792,00
Intereses	9.098,00	7.382,00	3.482,00	3.482,00	1.270,00	24.715,00

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

6.5.2 Costo de producción

En el procesamiento del haba de cacao se obtienen diversos productos que serán utilizados en la posterior fabricación de chocolate, de esta forma en orden de producción tenemos:

1. Licor de cacao.
2. Mantequilla de cacao y polvo de cacao.
3. Chocolates rellenos.

Para determinar el costo de producción de estos productos se considerará los siguientes rubros:

- Materia prima.
- Mano de obra.
- Otros costos de fabricación. (OCF).
- Costos generales.

6.5.2.1 Costos generales de producción

Los costos generales de producción incluyen todos los insumos y servicios de utilización común que generarán un valor agregado al momento de procesar el haba de cacao, por lo tanto:

Tabla 6. 11. Costos generales de operación.

COSTOS GENERALES			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO ANUAL \$
Gerente	1	18.218,40	18.218,40
Supervisor	1	9.229,20	9.229,20
Laboratorista	1	9.229,20	9.229,20
Mant. maquinaria	2	5.568,00	11.136,00
Depreciaciones	1	10.926,72	10.927,00
Electricidad	115.000	0,08	9.200,00
Mandiles	16	8,00	128,00
Overol	16	10,00	160,00
Botas	16	15,00	240,00
Cofia	192	1,50	288,00
Mascarilla	192	0,75	144,00
Guantes	96	1,25	120,00
Cepillo	48	2,00	96,00
Transporte	127.728	0,05	6.386,40
TOTAL			75.502,00

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Estos costos se distribuirán porcentualmente a cada línea en base al volumen de producción de cada producto. Se presentará los resultados en la siguiente tabla:

Tabla 6. 12. Porcentaje de producción.

Producción licor/kg				
Diario	Mensual	Anual	%	(\$)
414,7	8.294,0	99.528,0	44%	33.066,48
Producción manteca/kg				
Diario	Mensual	Anual	%	(\$)
186,6	3.732,3	44.787,6	20%	14.879,91
Producción polvo/kg				
Diario	Mensual	Anual	%	(\$)
228,1	4.561,7	54.740,4	24%	18.186,56
Producción Chocolates/kg				
Diario	Mensual	Anual	%	(\$)
117,5	2.350,0	28.200,0	12%	9.368,97
Total Producción				
Diario	Mensual	Anual	%	(\$)
946,9	18.938,0	227.256,0	100%	75.502,00

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Los resultados en términos monetarios serán distribuidos a la línea correspondiente de producción.

6.5.2.2 Costo de producción de licor de cacao

El licor de cacao es el primer producto obtenido del procesamiento de las habas de cacao y es uno de los ingredientes necesarios para elaborar chocolates.

El costo de producción se presentará a continuación considerando los factores antes mencionados.

Tabla 6. 13. Costos de materia prima.

COSTOS MATERIA PRIMA licor de cacao						
Materia Prima	Cantidad diaria/ kg	Cantidad total mensual/kg	*Cantidad por porción/kg	Costo x Kg.	Costo x porción (1 kg)	Costo mensual Total (\$)
Habas de cacao	500	10.000	1,21	3,13	3,77	31.300,00
Aditivos	10,0	200	0,0241	1,20	0,03	240,00
Total mensual		10.200	1,230		3,8027	31.540,00
TOTAL ANUAL						378.480,00

* Se necesitan 1.21 kg de habas de cacao y 0.0241 kg de aditivos para producir 1 kg de licor de cacao.

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Tabla 6. 14. Costos de mano de obra.

COSTO MANO DE OBRA DIRECTA(\$)	
Operario 1	3.836,00
TOTAL	3.836,00

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Tabla 6. 15. Otros costos de fabricación.

OTROS COSTOS DE FABRICACIÓN licor de cacao			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO anual (\$)
Tanques de acero	8	168	1.344,00
TOTAL ANUAL			1.344,00

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Tabla 6. 16. Costos Generales.

Producción licor/kg				
Diario	Mensual	Anual	%	\$
415	8.294	99.528	44%	33.066,48

* La producción de licor ocupa el 44% de los costos generales de producción. Ver tabla 6.10 y 6.11.

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Por lo tanto juntando todos estos valores y dividiéndolo para el número total de unidades a producir obtendremos el costo por kilogramo de licor de cacao.

**Tabla 6. 17. Costo por kg
de licor de cacao.**

TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN (\$)	
MATERIA PRIMA	378.480,00
MANO DE OBRA	3.835,68
OCF	1.344,00
COSTOS GENERALES	33.066,48
TOTAL	416.726,16
COSTO DE PRODUCCIÓN X kg	4,19

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

6.5.2.3 Costo de producción de manteca de cacao y polvo de cacao

La manteca de cacao es la fracción grasa resultante de prensar el licor de cacao antes obtenido. Por otro lado el polvo de cacao es la fracción no grasa resultante de la acción de prensar el licor de cacao.

Ambos productos utilizarán la misma materia prima.

El rendimiento de licor de cacao para estos productos es del 55% para polvo de cacao y del 45% para manteca de cacao. Ambos valores se tomarán en cuenta al momento de estimar los costos de producción de cada producto. Su costo de fabricación se calculará bajo el mismo esquema anterior. Por lo tanto:

Tabla. 6. 18. Costo de materia prima.

COSTOS MATERIA PRIMA manteca y polvo				
Materia Prima	Cantidad diaria/kg	Cantidad total mensual/kg	Costo x Kg. (\$)	Costo mensual Total (\$)
Licor de cacao	415,0	8.294,0	4,19	34.727,18
TOTAL ANUAL				416.726,16
Rendimiento para manteca de cacao 45% *				187.526,77
Rendimiento para polvo de cacao 55% *				229.199,39

* Los valores de materia prima para polvo y manteca de cacao se dividirán en base al rendimiento del licor de cacao para la obtención de ambos subproductos.

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

A continuación se presentará el resto de costos involucrados en la producción de manteca de cacao:

**Tabla 6. 19. Costo de mano de obra
manteca de cacao.**

COSTO MANO DE OBRA DIRECTA	
Operario 2 manteca	3.835,68
TOTAL	3.835,68

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Tabla 6. 20. Otros costos de fabricación manteca de cacao.

OTROS COSTOS DE FABRICACIÓN manteca			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL (\$)
Envases	43.224	0,30	12.967,20
Etiquetas	43.224	0,05	2.161,20
TOTAL ANUAL			15.128,40

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Tabla 6. 21. Costos Generales.

Producción manteca/kg				
Diario	Mensual	Anual	%	\$
186,6	3.732,3	44.787,6	20%	14.879,91

* La producción de manteca ocupa el 20% de los costos generales de producción. Ver tabla 6.10 y 6.11.

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Juntando todos estos valores obtendremos el costo de producción de 1 kg de manteca de cacao.

**Tabla 6. 22. Costo por kg
de manteca de cacao.**

TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN	
MATERIA PRIMA *	187.526,77
MANO DE OBRA dir	3.835,68
COSTOS GENERALES	14.879,91
OCF	15.128,40
TOTAL	221.370,76
COSTO. PROD x kg	5,12

* El valor de materia prima está multiplicado por 45% que es el rendimiento de producción del licor de cacao.

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Una vez obtenido el costo de producción se proseguirá a determinar el precio de venta al público considerando el IVA, el porcentaje de ganancia de los distribuidores y el porcentaje de ganancia para la empresa, por lo tanto:

**Tabla 6. 23. Precio de
comercialización
manteca de cacao.**

COSTO. PROD x kg	5,12
Iva	0,61
30 % distribuidores	1,54
75 % ganancia	3,84
PVP	11,11

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Como se mencionó antes para elaborar polvo de cacao se utiliza la misma materia prima por lo que se presentará a continuación los costos de mano de obra, porcentaje de costos generales y otros costos de fabricación para calcular el costo total de producción.

Tabla 6. 24. Costos de mano de obra polvo de cacao.

COSTO MANO DE OBRA DIRECTA (\$)	
Operario 3 polvo	3.835,68
TOTAL	3.835,68

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Tabla 6. 25. Otros costos de fabricación polvo.

OTROS COSTOS DE FABRICACIÓN polvo			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL (\$)
Envases	52.032	0,15	7.804,80
Etiquetas	52.032	0,05	2.601,60
TOTAL ANUAL			10.406,40

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Tabla 6. 26. Costos Generales polvo de cacao.

Producción polvo/kg				
Diario	Mensual	Anual	%	\$
228,1	4.561,7	54.740,4	24%	18.186,56

* La producción de polvo ocupa el 24% de los costos generales de producción. Ver tabla 6.10 y 6.11.

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Por lo tanto el costo de producción de 1 kg de polvo de cacao se calculará sumando estos valores y dividiéndolo para el número total de unidades a producir y dará como resultado:

**Tabla 6. 27. Costo x kg
de polvo de cacao.**

TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN (\$)	
MATERIA PRIMA *	229.199,39
MANO DE OBRA dir	3.835,68
COSTOS GENERALES	18.186,56
OCF	10.406,40
TOTAL	261.628,03
COSTO. PROD x kg	5.03

* El valor de materia prima está multiplicado por 55% que es el rendimiento de licor de cacao para producir polvo de cacao.

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Una vez obtenido el costo de producción se proseguirá a determinar el precio de venta al público considerando el IVA, el porcentaje de ganancia de los distribuidores y el porcentaje de ganancia para la empresa, por lo tanto:

**Tabla 6. 28. Precio de
comercialización
polvo de cacao.**

COSTO. PROD x kg	5,03
Iva	0,60
30 % distribuidores	1,51
75 % ganancia	3,77
PVP	10,91

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

6.5.2.4 Costo de producción de chocolates rellenos

Los chocolates rellenos son la última línea de producción dentro de la planta procesadora de cacao ya que para su fabricación se utiliza una parte de licor de cacao, una parte de polvo y una parte de manteca de cacao.

La maquinaria para procesar chocolates tiene una capacidad de 120 kg/h sin embargo la elaboración de chocolates requiere un proceso denominado conchado el cual dura 24 horas por lo que se deberá producir cantidad suficiente de chocolate para poder procesar 120 kg diariamente.

A continuación se presenta el estudio realizado para calcular el costo de producción de cada unidad de chocolate, siguiendo el mismo esquema de los productos anteriores.

Tabla 6. 29. Costos de materia prima.

COSTOS MATERIA PRIMA chocolates						
Materia Prima	Cantidad diaria/kg	Cantidad total mensual/kg	Cantidad por porción (60) g *	Costo x Kg.	Costo x porción (60g)	Costo mensual Total
Cobertura	90	1.800	0,05	5,21	0,26	9.382,02
Pulpa de tamarindo	11,11	222	0,0069	5,20	0,04	1.155,65
Azúcar	5,556	111	0,0035	0,60	0,0021	66,67
Agua	5,556	111	0,0035	0,001	0,000003	0,10
Pasta de ají	1,7784	36	0,0011	1,80	0,0020	64,02
TOTAL MENSUAL						10.668,46
TOTAL ANUAL						128.021,49

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

* El campo cantidad por porción determina qué cantidad de cada ingrediente va en una porción de chocolate de 60 g.

Tabla 6. 30. Costos de mano de obra.

COSTO MANO DE OBRA	
Operario 4 chocolates	3.835,68
TOTAL	3.835,68

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Tabla 6. 31. Otros costos de fabricación.

OTROS COSTOS DE FABRICACIÓN CHOCOLATE			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Caja chocolate	385.856,0	0,33	127.332,48
Etiquetas	385.856,0	0,05	19.292,80
TOTAL ANUAL			146.625,28

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Tabla 6. 32. Costos generales chocolates.

Producción Chocolates/kg				
Diario	Mensual	Anual	%	\$
117,5	2350,0	28200,0	12%	9.368,97

* La producción de chocolates ocupa el 12% de los costos generales de producción. Ver tabla 6.10 y 6.11.

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

**Tabla 6. 33. Total costo de
producción por unidad.**

TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN	
MATERIA PRIMA	128.021,49
MANO DE OBRA	3.835,68
COSTOS GENERALES	9.368,97
OCF	146.625,28
TOTAL	287.851,42
COSTO PROD. X UNIDAD *	0,75

* El costo de producción por unidad resulta de dividir el total del costo de producción para el número total de unidades a producir es decir: $(287.851,42) / (385.856) = 0,75$

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Una vez obtenido el costo de producción se proseguirá a determinar el precio de venta al público considerando el IVA, el porcentaje de ganancia de los distribuidores y el porcentaje de ganancia para la empresa, por lo tanto:

**Tabla 6. 34. Precio de
comercialización chocolates.**

COSTO PROD. X UNIDAD	0,75
Iva	0,09
30 % distribuidores	0,22
59 % ganancia	0,44
PVP	1,50

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

6.5.3 Flujo de fondos

El flujo de fondos representa el flujo de dinero de una empresa, es decir tanto egresos como ingresos representados en una tabla, lo que resultará en los ingresos totales netos durante un tiempo determinado de trabajo.

El presente flujo de fondos se realizará a un tiempo de 10 años con un incremento anual del 5% en producción.

Tabla 6. 35. Flujo de fondos acumulado

DESCRIPCIÓN	Pre-Operacional	FLUJO ACUMULADO									
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INVERSIÓN TOTAL	(165.417)										
UNIDADES VENDIDAS manteca		43.224	45.385	47.654	50.037	52.539	55.166	57.924	60.821	63.862	67.055
PRECIO DE VENTA UNITARIO manteca		11,11	11,67	12,25	12,87	13,51	14,18	14,89	15,64	16,42	17,24
COSTO UNITARIO manteca		(7,27)	(7,64)	(8,02)	(8,42)	(8,84)	(9,28)	(9,75)	(10,23)	(10,74)	(11,28)
VENTAS manteca		480.375	529.613	583.898	643.748	709.732	782.480	862.684	951.109	1.048.597	1.156.079
(-) COSTO DE VENTAS manteca		(314.346)	(346.567)	(382.090)	(421.254)	(464.433)	(512.037)	(564.521)	(622.385)	(686.179)	(756.512)
(=) UTILIDAD BRUTA EN VENTAS manteca		166.028	183.046	201.808	222.493	245.299	270.442	298.163	328.724	362.418	399.566
UNIDADES VENDIDAS polvo		52.032	54.634	57.365	60.234	63.245	66.407	69.728	73.214	76.875	80.719
PRECIO DE VENTA UNITARIO polvo		10,91	11,46	12,03	12,63	13,26	13,93	14,62	15,35	16,12	16,93
COSTO UNITARIO polvo		(7,14)	(7,50)	(7,87)	(8,27)	(8,68)	(9,11)	(9,57)	(10,05)	(10,55)	(11,08)
VENTAS polvo		567.733	625.925	690.083	760.816	838.800	924.777	1.019.567	1.124.072	1.239.290	1.366.317
(-) COSTO DE VENTAS polvo		(371.512)	(409.592)	(451.575)	(497.861)	(548.892)	(605.154)	(667.182)	(735.568)	(810.964)	(894.087)
(=) UTILIDAD BRUTA EN VENTAS polvo		196.221	216.334	238.508	262.955	289.908	319.623	352.385	388.504	428.326	472.229
UNIDADES VENDIDAS chocolate		385.856	405.149	425.406	446.677	469.010	492.461	517.084	542.938	570.085	598.589
PRECIO DE VENTA UNITARIO chocolate		1,50	1,57	1,65	1,74	1,82	1,91	2,01	2,11	2,22	2,33
COSTO UNITARIO chocolate		(1,06)	(1,11)	(1,17)	(1,23)	(1,29)	(1,35)	(1,42)	(1,49)	(1,57)	(1,64)
VENTAS chocolate		578.581	637.886	703.269	775.354	854.828	942.448	1.039.049	1.145.551	1.262.971	1.392.425
(-) COSTO DE VENTAS chocolate		(408.749)	(450.646)	(496.837)	(547.763)	(603.908)	(665.809)	(734.055)	(809.295)	(892.248)	(983.703)
(=) UTILIDAD BRUTA EN VENTAS chocolate		169.832	187.240	206.432	227.592	250.920	276.639	304.994	336.256	370.723	408.722
(=) UTILIDAD BRUTA EN VENTAS TOTAL		532.081	586.620	646.748	713.040	786.127	866.705	955.542	1.053.485	1.161.467	1.280.517
(-) MATERIA PRIMA		(393.917)	(413.613)	(434.294)	(456.008)	(478.809)	(502.749)	(527.887)	(554.281)	(581.995)	(611.095)
(-) GASTOS SUELDOS		(54.900)	(57.644)	(60.527)	(63.553)	(66.731)	(70.067)	(73.571)	(77.249)	(81.112)	(85.167)
(-) GASTOS DE MARKETING		(5.380)	(5.649)	(5.931)	(6.228)	(6.539)	(6.866)	(7.210)	(7.570)	(7.949)	(8.346)
(-) SERVICIOS BÁSICOS		(4.662)	(4.895)	(5.140)	(5.397)	(5.667)	(5.950)	(6.248)	(6.560)	(6.888)	(7.232)
(-) SUMINISTROS		(819)	(860)	(903)	(948)	(995)	(1.045)	(1.098)	(1.152)	(1.210)	(1.271)
(-) MANTENIMIENTO MAQUINARIA		(14.160)	(14.868)	(15.611)	(16.392)	(17.212)	(18.072)	(18.976)	(19.925)	(20.921)	(21.967)
(-) GASTOS FINANCIEROS		(9.098)	(7.382)	(5.515)	(3.482)	(1.270)					
(-) AMORTIZACION DEUDA		(19.410)	(21.126)	(22.993)	(25.026)	(27.238)					
(-) TRANSPORTE		(6.386)	(6.706)	(7.041)	(7.393)	(7.763)	(8.151)	(8.558)	(8.986)	(9.436)	(9.907)
(=) UTILIDAD ANTES DE I.R Y P.T		23.349	53.877	88.793	128.613	173.903	253.803	311.995	377.761	451.957	535.532
(-) 15% PARTICIPACIÓN A TRABAJADORES		(3.502)	(8.081)	(13.319)	(19.292)	(26.085)	(38.070)	(46.799)	(56.664)	(67.794)	(80.330)
(=) BASE IMPONIBLE		19.847	45.795	75.474	109.321	147.818	215.733	265.196	321.097	384.164	455.202
(-) 25% DE IMPUESTO A LA RENTA		(4.962)	(11.449)	(18.869)	(27.330)	(36.954)	(53.933)	(66.299)	(80.274)	(96.041)	(113.801)
(=) UTILIDAD DESPUÉS I.R Y P.T		14.885	34.346	56.606	81.991	110.863	161.800	198.897	240.823	288.123	341.402
Valor de salvamento											50.000
TOTAL FLUJO DE FONDOS	(165.417)	14.885	34.346	56.606	81.991	110.863	161.800	198.897	240.823	288.123	391.402

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

6.5.4 Punto de equilibrio

El punto de equilibrio de un proyecto involucra diferentes factores para analizar qué cantidad debería producir una empresa para cubrir sus gastos fijos, es decir, la cantidad de dinero necesaria para cubrir los costos y gastos fijos de la empresa, empatando el flujo en cero.

La fórmula a utilizar para calcular el punto de equilibrio en unidades es la siguiente:

$$PE_{\text{unidades}} = \frac{CF}{PVq - CVq}$$

Donde:

CF = Costos fijos

PVq = Precio de venta unitario

CVq = Costo de venta unitario

Debe considerarse que la empresa en cuestión tiene tres líneas de comercialización por lo tanto se deberá estimar que cantidad de cada producto se deberá producir para cubrir con los costos fijos de la empresa.

Tabla 6. 36. Costos y gastos fijos.

COSTOS Y GASTOS FIJOS	
Servicios Básicos	4.662,00
Suministros	819,00
Sueldos	54.899,52
Gastos de marketing	5.380,00
Mantenimiento maquinaria	14.160,00
Interés anual	9.097,72
Amortización anual	19.410,14
TOTAL COSTOS Y GASTOS FIJOS ANUALES	108.428,38

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Como se puede apreciar en la tabla 6. 35, los costos anuales ascienden a un total de 108.428,38 dólares anuales. Este monto deberá ser cubierto por las ventas de manteca de cacao, polvo de cacao y chocolates rellenos.

Para establecer qué cantidad de cada producto se deberá vender se dividirán los costos fijos en base al nivel de producción, por lo tanto:

**Tabla 6. 37. Cantidad de dinero
a cubrir por producto.**

Porcentaje productos vendidos		
Producto	Valor a cubrir	Porcentaje
Manteca	37.112,33	34%
Polvo	47.000,37	43%
Chocolate	24.315,69	22%
Total	108.428,38	100%

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Por lo tanto para calcular el punto de equilibrio de cada producto se aplicará estos costos a cada producto y de esta forma se obtendrá lo siguiente:

**Tabla 6. 38. Punto de equilibrio
en unidades por producto.**

Pto. de equilibrio manteca	
CF	37.112,33
PVq	11,11
CVq	7,27
CVq-PVq	3,84
Pto. Equilibrio unidades	9.662
Total en dólares	37.112,33

Pto. de equilibrio polvo	
CF	47.000,37
PVq	10,91
CVq	7,14
CVq-PVq	3,77
Pto. Equilibrio unidades	12.463
Total en dólares	47.000,37

Pto. de equilibrio chocolates	
CF	24.315,69
PVq	1,50
CVq	1,06
CVq-PVq	0,44
Pto. Equilibrio unidades	55.245
Total en dólares	24.315,69

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Para confirmar que los valores calculados estén correctos la suma del total en dólares de los tres productos debe ser igual al monto de costos fijos anuales, por lo tanto:

Tabla 6. 39. Confirmación punto de equilibrio.

Línea de Producción	Unidades	USD
Ganancia en Manteca de Cacao	9.662	37.112,33
Ganancia en Polvo de Cacao	12.463	47.000,37
Ganancia en Chocolates	55.245	24.315,69
TOTAL GANANCIA		108.428,38
GASTOS FIJOS		108.428,38
GASTOS FIJOS - GANANCIA		-0-

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

6.5.5 Tasa de utilización de la capacidad.

En base a los valores obtenidos en el cálculo del punto de equilibrio se calculará el porcentaje de utilización de la capacidad de la planta, por lo tanto:

Tabla 6. 40. Tasa de utilización.

Línea de producción	Capacidad unidades	Uni. Prod.
Manteca anual	43.224	9.662
Polvo anual	52.032	12.463
Chocolates anual	385.856	55.245
Total	481.112	77.370
PORCENTAJE	100%	16%

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Por lo tanto produciendo las unidades necesarias para llegar al punto de equilibrio se estaría utilizando el 16% de la capacidad de la empresa. Lo que representa que la planta puede ser altamente productiva.

6.5.6 VAN y TIR

El VAN significa valor actual neto. Es una operación que permitirá averiguar el valor presente de un determinado flujo de caja futura que se originará a causa de una inversión.

Esta es una herramienta muy importante que permitirá la valoración de una inversión. Si su valor resultante es mayor a cero, se podrá apreciar que el proyecto aparentemente es rentable. Se requerirá de un análisis más profundo para llegar a esta conclusión por lo tanto se usará la aplicación de otra herramienta denominada TIR.

La TIR significa tasa interna de retorno, se define como la tasa de interés a la cual el VAN obtendrá un valor de cero. La TIR indicará la rentabilidad del proyecto y se calculará a partir del VAN. A mayor TIR, mayor rentabilidad del proyecto.

Teniendo en cuenta esta información se presentará los cálculos pertinentes para la obtención de ambos valores.

Tabla 6. 41. Cálculo de VAN y TIR.

PERIODO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FLUJO EFECTIVO NETO	(165.417)	14.885	34.346	56.606	81.991	110.863	161.800	198.897	240.823	288.123	391.402
(P/F, 20%, n)	1,0000	0,8333	0,6944	0,5787	0,4823	0,4019	0,3349	0,2791	0,2326	0,1938	0,1615
FLUJO EFECTIVO NETO ACTUALIZADO	(165.417)	12.404	23.850	32.758	39.544	44.556	54.187	55.512	56.015	55.838	63.211
VAN	272.458										
TIR %	18%										

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Como observación objetiva se podrá predecir en base a los resultados que el proyecto es aparentemente rentable.

6.5.7 TMAR

La tasa mínima atractiva de retorno es un parámetro válido de decisión en cuanto a si un proyecto es viable o no, por lo tanto el criterio de aceptación es:

TIR > TMAR

Tabla 6. 42. Cálculo de la TMAR.

TMAR	
0.036	3.6
0.0595	5.95
TOTAL	9.55%

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

TIR = 18% > TMAR = 9.55%

6.5.8 Costo Beneficio

Con el afán de obtener los mejores resultados con toda la información recopilada en el presente capítulo, se realizará un análisis costo beneficio que involucrará una comparación entre el costo total de los gastos estimados versus el beneficio esperado de realizar una inversión siempre con el fin de determinar si un proyecto es rentable.

Si el valor de B/C denota un valor mayor a uno, entonces se podrá decir que el proyecto será económicamente viable.

La fórmula que se aplicará para el cálculo del costo beneficio es:

$$B/C = \frac{B - C + VS}{I_0}$$

Donde:

B = Beneficios esperados

C = Costos totales

VS = Valor de salvamento

I₀ = Inversión inicial

A continuación se presentan los cálculos necesarios que estimarán este valor:

Tabla 6. 43. Relación costo – beneficio.

PERIODO		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
INGRESOS anuales		14.885	34.346	56.606	81.991	110.863	161.800	198.897	240.823	288.123	391.402	
P/F,20%,n		0,8333	0,6944	0,5787	0,4823	0,4019	0,3349	0,2791	0,2326	0,1938	0,1615	
I.A (20%)	(165.417)	12.404	23.850	32.758	39.544	44.556	54.187	55.512	56.015	55.838	63.211	272.458

B-C	VS	Total	I ₀	B/C
272.458	50.000	322.458	165.417	1,9

$$B/C = \frac{272.458 + 50.000}{165.417} = 1,9$$

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Como se puede apreciar el valor obtenido es de 1.9 lo que confirma certeramente que el proyecto es rentable, por lo tanto será viable la ejecución del mismo.

6.5.9 Porcentaje de ocupación del mercado.

En base al tamaño de mercado definido anteriormente en el capítulo 3 y la producción ya definida de la planta se determinará qué porcentaje del mercado objetivo se pretendería ocupar con la inserción de los nuevos productos, así:

Tabla 6. 44. Porcentaje del mercado por producto.

	Polvo Cacao	Manteca cacao	Chocolates
Tamaño de Mercado/ton	3.914	5.384	1.929
Producción planta/ton	52	43	19
% del Mercado	1,33%	0,80%	1,00%

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Como se puede apreciar en la tabla el polvo de cacao ocuparía el 1,33% del mercado actual.

La producción de manteca de cacao ocuparía el 0,80% del mercado actual.

La producción de chocolates ocuparía el 1,00% del mercado objetivo.

Se podría concluir que la planta con ese nivel de producción ocuparía en promedio el 1 % del mercado por lo que las posibilidades de crecimiento son altas.

6.5.10 Período de recuperación del capital

En base al estudio financiero se podrá predecir en que período de tiempo se recuperará el capital que se invertirá en el proyecto. En la siguiente tabla se demostrará lo antes mencionado:

Tabla 6. 45. Período de recuperación del capital.

PERÍODO DE RECUPERACIÓN DEL CAPITAL	
Inversión Inicial	(165.417)
AÑO 1	(153.014)
AÑO 2	(129.164)
AÑO 3	(96.406)
AÑO 4	(56.862)
AÑO 5	(12.306)
AÑO 6	41.881
AÑO 7	97.393
AÑO 8	153.408
AÑO 9	209.247
AÑO 10	272.458

* Los valores enmarcados en paréntesis () denotan un valor negativo.

Elaborado por: Muñoz, JC. 2011.

Como se puede apreciar en la tabla 6. 45 a partir del año 6 el flujo se presentará positivo por lo que el período de recuperación del capital es de seis años.

CAPITULO VII

7.1 Conclusiones y recomendaciones

- Las encuestas demostraron que el consumo de chocolate en la provincia de Pichincha, cantón Quito es prácticamente parte de la dieta diaria del 47% de la población estudiada, lo que da una idea que la oportunidad de insertar un producto innovador en base a chocolates y frutas es altamente viable.
- El chocolate relleno con pasta de tamarindo o con pasta de maracuyá fueron los más aceptados en la población estudiada. El chocolate relleno con pasta de tamarindo fue elegido por ser un producto que no se encuentra presente en el mercado.
- Se desarrollará un chocolate con ingredientes propios de Ecuador: cacao fino de aroma y tamarindo, materia prima disponible en el mercado lo cual facilitará la producción del chocolate propuesto. El valor nutricional del producto aporta con el 16 % de calorías necesarias en una dieta estándar de 2000 calorías aproximadamente.
- Los procesos establecidos para obtener el producto son presentados en el capítulo V.
- La planta diseñada para soportar la ejecución de los procesos de elaboración de tabletas de chocolate rellenas con pasta de tamarindo tiene una capacidad de producción 564.000 unidades anuales. Además existe la posibilidad de incrementar la producción y su rentabilidad al comercializar derivados que son manteca y polvo de cacao.
- La planta tendrá una superficie de 390 m² ubicada en el patio industrial de Quito, en la parroquia Pintag, sector barrio Tieta.

- La aplicación de BPM como un argumento de calidad brindará a la empresa una imagen sólida y competitiva dentro del mercado, por ello se incluye el manual de BPM en el anexo N° 4.
- El análisis financiero del proyecto determina un VAN de 272.458 usd, una TIR del 18% y un costo beneficio de 1.9, índices económicos que demuestran su rentabilidad económica convirtiéndolo en un proyecto viable.
- En base al análisis financiero realizado se ha podido determinar que la rentabilidad del negocio recae en la producción y comercialización de manteca de cacao y polvo de cacao.

BIBLIOGRAFÍA

- BECKETT, S.T. Fabricación y utilización industrial del chocolate, Editorial Acribia, S.A, 1994.
- CONTRERAS, Carlos. El sector exportador de una economía colonial: la costa del Ecuador entre 1760-1820, Quito: Flacso, Abya-Yala, 1990.
- Dirección general de publicaciones y bibliotecas, Elaboración de frutas y hortalizas, Editorial Trilla, 1981.
- GARCÍA, M.F. Sostenibilidad ambiental para el mejoramiento de producción y comercialización de cacao en la provincia de Manabí, Dir. Gunther Reck, 2007.
- GUTIÉRREZ, W. Análisis y diseño de experimentos, Editorial McGraw – Hill, 2003.
- GUTIÉRREZ, Xavier. Tratado de chocolate: como me gusta el chocolate, Bilbao: Hegar/Monsa, 1996.
- HESS, Oleen. Cocoa production technology. The Pan American Development Foundation Cocoa Rehabilitation and Development Project, 1990.
- INIAP. Manual de cultivo de cacao, Sección de Comunicación del INIAP, Quito, 1993.
- NAVARRO, Kléver. Agroindustria y pequeña agricultura :estudio de casos del Ecuador, CEPAL, 1996.
- NEGRI, Nicoletta, Chocolate. ¡Qué pasión!, Editorial Aula Magna, 2008.
- NICHOLSON, Walter. Microeconomía Intermedia y sus Aplicaciones, Editorial Mc Graw Hill, 2001.
- SIEGEL, Paul. Export commodity production and broad-based rural development: coffee and cocoa in the Dominican Republic, Washington DC: The World Bank, 2004.

ANEXOS

Anexo N° 1: Encuesta.

Esta encuesta ha sido desarrollada para la elaboración de una tesis de la Universidad de las Américas.

Objetivo desarrollar un chocolate 100% ecuatoriano.

Responsabilidad: José Carlos Muñoz Pérez.

1. ¿Cuántas veces por semana consume chocolates?

1 2 3 ó más

2. ¿Qué cantidad de dinero gastaría en consumir chocolate como golosina?

0.50 - 1.00 2.00 - 3.00 3.00 - 4.00 5.00

3. ¿Qué cantidad de producto prefiere? Referencia una barra de Caoni tiene 82g de chocolate.

Más Menos Igual

4. ¿Prefiere tabletas o bombones?

Tabletas Bombones

5. ¿Qué opina de los chocolates rellenos?

Gusta No gusta Da igual

6. ¿Cuál de estas frutas prefiere? Puede elegir más de una.

Mango Borojó Tamarindo Maracuyá

7. ¿Ha probado alguna pasta de estas frutas?

Sí No

8. ¿Compraría usted un chocolate relleno de pasta de frutas?

Sí No

9. ¿Cuánto pagaría por un chocolate relleno de pasta de frutas? Peso aprox. 60g.

0.50 - 1.00 1.00 - 2.00 2.00 - 3.00 más

10. ¿Cuáles son sus dos colores favoritos?

11. ¿Qué forma prefiere?

Rectangular Triangular Redondo Cuadrado

Anexo N° 2: Especificaciones técnicas maquinaria.

Tostadora de cacao



Esta máquina como se observa consta de un tambor fabricado en acero inoxidable 304, consta de un sistema de reducción de velocidad a través de bandas y poleas, estructura fabricada en acero negro pintado, color a elección, capacidad de la máquina 65 Kg por parada. Cada parada se estima un tiempo aproximado de 30 minutos.

El tambor posee una tapa que se abre para colocar, compuerta lateral para sacar el cacao tostado, esta tapa puede ser desmontada.

Posee una botonera de encendido y apagado, un contacto electromecánico y un relé de sobrecarga, adicionalmente se el cliente lo requiere un temporizador para controlar el tiempo del proceso.

Precio de la máquina es de 2500 dólares más Iva.

Forma de pago 60% de anticipo
40 % a la entrega.

Tiempo de entrega 4 semanas.

Descascarador de cacao



Esta máquina consta de una tolva para alimentar con el producto a procesar, un rodillo fabricado de varilla separa la cáscara y pepa de cacao, un motor eléctrico que impulsa el mencionado rodillo por medio de transmisión de bandas y poleas.

Un ventilador separa la cáscara y el cacao molido.

Para obtener molienda de diferente tamaño se requiere intercambiar un tamiz fabricado de acero inoxidable.

Todo material que tenga contacto con el producto es fabricado en acero inoxidable 304.

La capacidad de la máquina es de un 125 Kg por hora

Precio de la máquina es de 2800 dólares más Iva.

Forma de pago 60% de anticipo

40 % a la entrega.

Tiempo de entrega 5 semanas

Las máquinas tienen una garantía de 1 año contra defectos de fabricación, no incluye partes eléctricas, ni electrónicas.

Molino de piedra

Esta máquina fabricada en acero inoxidable con capacidad de 125 Kg/h, consta de dos piedras de esmeril una fija y otra móvil. El grano de cacao previamente descascarillado ingresa a esta máquina para bajar las dimensiones del grano. También puede ser utilizado para la obtención del cacao en polvo. Precio de la máquina es de 4200 dólares más Iva.



Forma de pago 60% de anticipo
40 % a la entrega.
Tiempo de entrega 6 semanas.

Extractor de manteca de cacao

Permite separar el aceite y la torta de cacao que servirá posteriormente para obtener el cacao en polvo.

Es fabricada totalmente en acero inoxidable 304
El costo de la máquina es de 6500 dólares americanos.
La capacidad de la máquina es de 125 Kg/h
Forma de pago 60% de anticipo,
40% a la entrega.

Garantía de un año contra defectos de fabricación. Tiempo de fabricación 7 semanas previo al pago del 60% de anticipo.

Molino mezclador de cacao

Esta máquina fabricada en acero inoxidable 304, todas las piezas en contacto con el cacao. Estructura de la máquina, soporte de motor fabricado en acero negro pintado.



La máquina posee dos rodillos macizos fabricados en acero inoxidable y que giran contra la placa de la base del tanque. Estos rodillos giran por medio de un reductor de velocidad que es movido por un motor eléctrico trifásico. Acoplado al eje de los rodillos se mueve conjuntamente una placa que permite remover el cacao molido y revolverlo contra los rodillos.

Adicionalmente la máquina consta de tablero eléctrico con un contacto electromecánico, relé térmico de protección y botonera de encendido y parada.

La máquina tiene una capacidad de 125Kg/ parada, tiene la posibilidad de girar para descargar la mezcla

El costo de la máquina es de 5200 dólares americanos.

Forma de pago 60% de anticipo, 40% a la entrega.

Garantía de un año contra defectos de fabricación.

Tiempo de fabricación 6 semanas previo al pago del 60% de anticipo.

Máquina temperadora



Fabricada en acero inoxidable 304, capacidad de 125 Kg/parada, consta de doble tanque metálico, que permite en su interior colocar agua y por medio una resistencia eléctrica, mantener caliente la mezcla de chocolate mientras esta se agita. La resistencia eléctrica permite mantener con temperatura entre 0 y 200 °C. una vez fijada la temperatura de trabajo esta se mantiene cte por medio de un termostato.

Para mover la mezcla de chocolate posee unas aspas metálicas que se mueven a través de un reductor de velocidad.

Utiliza un motor eléctrico trifásico, para su arranque y protección eléctrica posee un contacto y relé térmico de sobrecarga.

El costo de la máquina es de 5100 dólares americanos.

Forma de pago 60% de anticipo, 40% a la entrega.

Garantía de un año contra defectos de fabricación.

Tiempo de fabricación 6 semanas previo al pago del 60% de anticipo.

Marmita de Acero Inoxidable de Volteo con Agitador



Es utilizada para mezclado y calentamiento del licor de cacao con los compuestos alcalinizadores.

Características

Tomando el vapor como fuente de calor, éste se distribuye uniformemente, lográndose una alta eficacia de calentamiento, calefacción uniforme, aun en tiempos cortos. La temperatura es fácil de controlar. Los ingredientes no se apelmazan y el mezclado es prolijo y uniforme. El interior y exterior del pote están contruidos en acero inoxidable, resolviéndose la problemática sanitaria.

Cuenta

con los accesorios completos de seguridad, aspecto hermoso, fácil instalación y operación. Es seguro y confiable. Posee mecanismo de volteo.

Capacidad: 125 kg/h

Precio: 4800 + IVA.

Prensa DZX130

Información Técnica

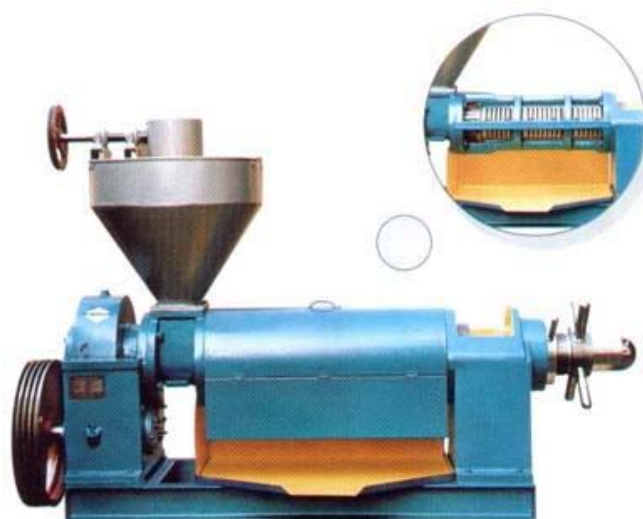
Capacidad 125 kg/h

Peso (kg) Potencia

(kw)DZX-130 10-12 820 18.5

Este modelo es de gran capacidad, alto rendimiento, funcionamiento conveniente y desempeño estable. La caja de engranajes trabaja con engranajes cónicos los cuales hacen que la máquina mantenga una posición de trabajo constante sin generar mucho ruido.

Precio: 6500+ IVA.



Empacadora automática de productos

Utiliza una microcomputadora para controlar la longitud de la bolsa, uniéndose a una helicoidal descendente y foto eléctrica. Tiene control PLC para elaborar las bolsas, para conteo, llenado, sellado, codificado y cortado. Llena un rango de 10-500 gramos de producto.

Precio: 2500 +IVA.

Especificaciones

Modelo DSJIII-F500

Capacidad: (bolsas/min) 18-25

Rango de empaqueo: (ml) 10-500

Potencia (kw/V) 2.0/220

Medidas de la bolsa: L (mm) (máx.) 300

Medidas (mm) 2000×1600×2300

Peso (kg) 1000



Anexo N° 3: Análisis microbiológico.

Anexo N°4: Manual BPM.

UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS

TRABAJO DE TITULACIÓN

**MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS
DE MANUFACTURA APLICADO
AL PROCESAMIENTO DEL CACAO**

**ELABORADO POR:
JOSÉ CARLOS MUÑOZ PÉREZ**

Enero del 2011, Quito, Ecuador.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	154
CAPÍTULO I	155
1. EDIFICIOS Y FACILIDADES	155
1.1. ALREDEDORES Y VÍAS DE ACCESO	155
1.2. PATIOS	156
1.3. DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y/O REMODELACIÓN DE LA PLANTA	156
1.4. ILUMINACIÓN	157
1.5. PISOS	157
1.6. PASILLOS	158
1.7. PAREDES	158
1.8. TECHOS	158
1.9. VENTANAS	159
1.10. PUERTAS	159
1.11. RAMPAS Y ESCALERAS	159
CAPÍTULO II	160
2. PERSONAL	160
2.1. CONSIDERACIONES GENERALES	160
2.2 HIGIENE PERSONAL	161
2.3 PROTECCIÓN PERSONAL	162
2.3.1 UNIFORMES	163
2.4 VISITANTES	163
2.5 CONTROL DE ENFERMEDADES	163
2.6 CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO	164
CAPÍTULO III	165
3. OPERACIONES SANITARIAS	165
3.1 MANTENIMIENTO GENERAL	165
3.2 LIMPIEZA Y SANEAMIENTO	165
3.3 CONTROL DE INSECTOS Y ROEDORES	165
3.4 LIMPIEZA DE SUPERFICIES DE CONTACTO	166
CAPÍTULO IV	167
4. FACILIDADES SANITARIAS	167
4.1 SUMINISTRO DE AGUA	167
4.2 PLOMERÍA	167
4.3 AGUAS RESIDUALES Y DRENAJES	168
4.4 INSTALACIONES SANITARIAS	168
4.4.1 SERVICIOS SANITARIOS	169
4.4.2 VESTIDORES	169
4.4.3 INSTALACIONES DE LAVAMANOS	169
4.5 MANEJO DE BASURA Y DESPERDICIOS	170
4.6 ENERGÍA ELÉCTRICA	171
4.7 ILUMINACIÓN	171
4.8 VENTILACIÓN	171
CAPÍTULO V	173
5. EQUIPOS Y UTENSILIOS	173
5.1 EQUIPO	173
5.2 UTENSILIOS	174
5.3 CUARTOS FRÍOS	174

5.4 INSTRUMENTOS Y CONTROLES	174
5.5 MANTENIMIENTO	175
CAPÍTULO VI	176
6. CONTROLES DE PRODUCCIÓN Y PROCESOS	176
6.1 PROCESOS Y SUS CONTROLES	176
6.2 MATERIA PRIMA	176
6.3 ELABORACIÓN DE PRODUCTOS.....	177
6.4 PROCESO Y ELABORACIÓN	178
6.5 PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN CRUZADA.....	179
6.6 EMPAQUE Y ENVASE.....	179
6.7 ALMACENAMIENTO.....	180
6.8 TRANSPORTE.....	180
6.9 CONTROL DE CALIDAD	181
CAPÍTULO VII	182
7 CONTROL DE PLAGAS.....	182
7.1 CONSIDERACIONES GENERALES	182
7.2 VÍAS DE INGRESO.....	182
7.3 MÉTODOS DE CONTROL DE PLAGAS.....	183
CAPÍTULO VIII	184
8. LIMPIEZA.....	184
8.1 PRINCIPIOS GENERALES.....	184
8.2 INSPECCIÓN E HIGIENE	184
8.3 PRECAUCIONES.....	185
8.4 MÉTODOS DE LIMPIEZA	186
8.5 DETERGENTES	186
8.6 TÉCNICAS DE LIMPIEZA	187
8.7 EQUIPOS Y UTENSILIOS DE LIMPIEZA	188
8.8 SECADO	188
CAPÍTULO IX.....	189
9. DESINFECCIÓN	189
9.1 CONSIDERACIONES GENERALES	189
9.2 PROCEDIMIENTO DE DESINFECCIÓN	190

INTRODUCCIÓN

Este manual de buenas prácticas de manufactura ha sido elaborado como parte complementaria de un trabajo de tesis para apoyar el desarrollo de la investigación en general así como la gestión de los procesos.

El proyecto planteado es el diseño de una planta agroindustrial procesadora de cacao con la visión de fabricar derivados como manteca y polvo de cacao y la fabricación de chocolates rellenos 100% ecuatorianos que impulsen el desarrollo de la industria ecuatoriana y ayuden a la generación de nuevos puestos de trabajo.

Ecuador al poseer una materia prima de excelente calidad como lo es el cacao fino y de aroma que es apetecido en todo el mundo por sus propiedades organolépticas que son transferidas a los productos elaborados con nuestro cacao, posee una ventaja competitiva que debe ser explotada al máximo.

La aplicación de buenas prácticas de manufactura (BPM) en la industria del cacao así como en cualquier otro producto destinado a la alimentación humana reduce notablemente el riesgo de ocasionar infecciones o intoxicaciones alimentarias en la población consumidora y desarrolla una imagen de calidad asociada a la marca o producto y permite mantener un control certero sobre las instalaciones, equipos, materias primas, personal y procesos.

CAPÍTULO I

1. EDIFICIOS Y FACILIDADES

1.1. ALREDEDORES Y VÍAS DE ACCESO

Los alrededores y vías de acceso de una planta procesadora de cacao deben estar iluminadas, libres de acumulaciones de materiales extraños a la actividad industrial, basura, chatarra en general, aguas en mal estado o cualquier tipo de elemento que de paso a la proliferación de plagas o contaminantes. El entorno de la planta debe garantizar inocuidad al producto.

Aspectos a considerar:

- El o los equipos deben ser almacenadas en forma apropiada ya sea en bodegas o en el lugar destinado por la directiva de la compañía.
- Se debe remover la basura y los desperdicios así como podar el césped u otro tipo de yerbas dentro de las inmediaciones de la planta con el fin de que no sirvan como albergue o lugar de proliferación para ningún tipo de plaga o contaminante.
- Mantener los drenajes en calidad sanitaria de forma que no afecten la seguridad del producto ya sea por filtraciones o arrastre de materias extrañas con el calzado.
- La disposición y sistemas para el tratamiento de desperdicios deberán manejarse correctamente para evitar que constituyan una fuente de contaminación directa o indirecta para el producto.
- Si se diera el caso que los terrenos aledaños a la planta están fuera del control de los encargados y no se mantienen de manera correcta, se ejecutará el control dentro de la planta por medio de inspecciones, exterminaciones o el medio adecuado para evitar plagas, suciedad o cualquier factor que podría afectar la seguridad del producto.

1.2. PATIOS

Los patios y vías internas deben estar pavimentadas e iluminadas, libres de polvo y contaminantes, también deben tener desniveles que guíen los fluidos hacia las alcantarillas y estas a su vez deben tener tapas para evitar el paso de plagas.

Las zonas de parqueo, carga y descarga, recepción de materiales, zonas restringidas, zonas de desperdicios, etc., deben estar correctamente señalizadas y con los colores pertinentes.

1.3. DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y/O REMODELACIÓN DE LA PLANTA

Los edificios y estructuras que compongan la planta deberán tener una dimensión que faciliten su limpieza y mantenimiento. Así mismo deberán tener el tamaño suficiente para permitir las maniobras y el fácil flujo de equipos, materiales y personas.

Las vías de acceso a las instalaciones deben tener barreras contra plagas tales como mallas de metal, cortinas de aire puertas automáticas u otras que cumplan la función de evitar cualquier tipo de contaminación o invasión.

Las áreas de proceso deberán estar separadas físicamente de las áreas auxiliares y administrativas para evitar contaminación cruzada. Deberán estar correctamente señalizadas todas las áreas de la planta.

Los flujos de maquinaria, producto y personas deben estar claramente señalizados en el piso, así como las zonas de espera, almacenamiento y zonas restringidas.

1.4. ILUMINACIÓN

Se debe proveer iluminación adecuada en cantidad e intensidad en lavabos, vestidores, cuartos de armario, servicios sanitarios y áreas accesorias, así como en áreas donde se inspeccionan y se elaboran productos. Las bombillas, tragaluces, portalámparas, o cualquier otro objeto de vidrio instalados sobre alimentos expuestos en cualquier lugar de elaboración cumplirán con normas de seguridad industrial para evitar que contaminen al producto.

1.5. PISOS

Los pisos de la planta deberán ser construidos con materiales resistentes a la acción química de las sustancias resultantes del proceso e impermeables para evitar la proliferación de focos de infección. Deben ser anti resbalantes y tener una declinación de al menos el 2.5 % hacia los drenajes para facilitar la eliminación de aguas residuales.

La resistencia estructural del piso será de cuatro veces la carga estática o seis veces la carga móvil estimada, no debe presentar fisuras ni irregularidades en la superficie.

Las uniones de las paredes y pisos deberán ser en forma de media caña es decir cóncavo con el fin de que no almacenen ningún tipo de material y faciliten la limpieza y desinfección de las superficies.

1.6. PASILLOS

Los pasillos deben tener una dimensión directamente proporcional al flujo de tránsito que se prevea y deberán tener la señalización correspondiente.

En las esquinas e intersecciones es recomendable tener espejos y señales de advertencia. No se debe almacenar ningún tipo de obstáculo en estas secciones.

1.7. PAREDES

Las paredes deberán ser lisas, lavables, recubiertas de material sanitario y de color claro que permita una fácil limpieza y desinfección. Si se emplean pinturas con componentes anti fúngicos o aditivos plaguicidas, deben ser permitidos para uso en fábricas de alimentos y no deben emitir olores o ningún tipo de partículas nocivas al ambiente.

1.8. TECHOS

Los techos no deben tener grietas ni zonas que permitan la acumulación de polvo y deben ser fáciles de limpiar. La altura en las zonas de proceso no deben ser menores a tres metros. No deben producir condensación para evitar la formación de mohos y crecimiento de bacterias.

1.9. VENTANAS

Las ventanas deben ser de material inoxidable sin rebordes que permitan acumulación de suciedad. Los marcos deben tener desnivel para facilitar su limpieza y evitar que sean usados como estanterías.

Si las ventanas están destinadas a abrirse deberán estar protegidas con mallas de metal que evitan el ingreso de plagas. Es recomendable que el material de las ventanas sea de algún tipo de material para evitar que se rompan y produzcan algún tipo de contaminación.

1.10. PUERTAS

Las puertas deben tener cierre automático, deben abrirse hacia el exterior y deben ser construidas con materiales lisos y resistentes al rompimiento y deformación.

Es recomendable que las puertas de emergencia sean dos para facilitar la evacuación.

1.11. RAMPAS Y ESCALERAS

Los pisos de rampas y escaleras deberán ser antideslizantes con una declinación no mayor al 10 %. Los flujos vehiculares y de personas deben señalizarse para evitar cualquier tipo de accidente.

CAPÍTULO II

2. PERSONAL

2.1. CONSIDERACIONES GENERALES

En cualquier tipo de empresa el recurso humano es uno de los factores más importantes y de mayor relevancia por lo que se debe tener ciertos cuidados y precauciones en el momento de contratar las personas y cuando van a iniciar las operaciones dentro de la planta.

Es muy importante fijarse estándares para las personas que se vayan a contratar ya que deben tener un cierto grado de preparación y ciertas aptitudes para que puedan desenvolverse correctamente dentro del cargo a ocupar. Se deben realizar exámenes pre ocupacionales para saber si cumplen con las condiciones físicas y de salud para desarrollar correctamente sus funciones y que no sean motivo de pérdida para la empresa.

Entre los requisitos que una persona debe cumplir para postular al cargo podemos encontrar los siguientes:

1. Evaluaciones médicas generales y específicas si el cargo lo requiere tales como exámenes visuales, etc.
2. Análisis de laboratorio que certifiquen que el operador no constituye una fuente de riesgo para el producto, en este caso exámenes coproparasitarios negativo a salmonellas y cultivo nasofaríngeo negativo a Estafilococos áureos.
3. Certificados de estudios técnicos o diplomas que lo acrediten como profesional, técnico y/o manipulador de alimentos.

2.2 HIGIENE PERSONAL

Esta es la base fundamental para la aplicación de las buenas prácticas de manufactura por lo que toda persona que entre en contacto con los componentes, materiales, proceso o producto terminado deberá cumplir las siguientes directrices:

- Baño diario.- todos los operadores deberán tomar un baño corporal diario por lo que la empresa deberá proveer de vestidores y duchas con jabón y toallas limpias para asegurarse de que todos los empleados cumplan con esta directriz antes de iniciar operaciones.
- Uniforme.- la empresa proveerá uniformes que los empleados usarán limpios incluyendo el calzado.
- Lavarse las manos y desinfectarlas antes de comenzar las operaciones en la sala de sanitización. Lo mismo deberá realizarse cada vez que vuelva a la línea de proceso especialmente si regresa del baño o cada que estén sucias o contaminadas.
- Mantener uñas cortas y limpias. En el caso de las mujeres libres de esmalte y no usar maquillajes durante las jornadas de trabajo.
- Cubrir completamente los cabellos, barbas y bigote con una malla de un color que contraste con el color de pelo.
- No comer chicle ni masticar otro material durante las horas de trabajo. Tampoco beber ni fumar durante operaciones.
- No colocar lápices, termómetros, lapiceros o sujetadores en los bolsillos superiores del uniforme ni detrás de las orejas para evitar que se desprendan en el producto. Por la misma razón no se permite el uso de aretes, pulseras, anillos, relojes, collares o cualquier otro tipo de material o adorno que pudiera contaminar el producto.
- Usar siempre un tapaboca en la línea de proceso para evitar contaminación en caso de estornudar o toser.
- Las heridas leves deben ser reportadas para que se desinfecten y cubran con un material sanitario antes de ingresar al área de proceso.

- Las personas que tengan heridas infectadas no podrán ingresar a trabajar en la línea de proceso directa del producto, deberán ser reubicadas a otra área de trabajo hasta que sanen sus heridas.
- Cualquier tipo de enfermedad o herida debe ser reportada inmediatamente al superior inmediato para que se tomen las medidas pertinentes inmediatamente.
- Los empleados no podrán llegar a la planta ni salir con los uniformes puestos.

La empresa mediante el área de dirección deberá coordinar esfuerzos para que todos los empleados tanto nuevos como antiguos conozcan y cumplan las medidas de higiene personal e higiene de procesos señalados en este manual.

2.3 PROTECCIÓN PERSONAL

El uso del uniforme es de carácter obligatorio para todos los empleados y es responsabilidad de la dirección garantizar que este proteja tanto al operador como al producto.

Se deberá utilizar códigos de color para las diferentes áreas de proceso así:

- Blanco: área de proceso.
- Azul: mantenimiento.
- Gris: limpieza y desinfección.
- Verde: control de calidad.
- Rojo: visitantes
- Anaranjado: jefes de área y supervisores.

Estos códigos pueden ser utilizados en los cascos, uniforme completo o en los cuellos de las camisas.

2.3.1 UNIFORMES

Los uniformes son los elementos básicos de control y seguridad dentro de la línea de proceso, son de carácter obligatorio para iniciar las operaciones y deben constar de:

1. Redecilla para cabello, barba y bigote.
2. Gorra o casco para cabeza.
3. Mascarilla para nariz y boca.
4. Camisa, blusa y pantalón.
5. Delantal impermeable
6. Botas impermeables

2.4 VISITANTES

Todos los visitantes sin excepción alguna deben cumplir con las normas básicas de higiene y protección. Es considerado un visitante cualquier persona ajena a la empresa o al área de trabajo. Los visitantes deberán usar uniformes de color rojo.

Deberán abstenerse de tocar equipos, utensilios, materias primas o productos procesados.

2.5 CONTROL DE ENFERMEDADES

Las personas que estén destinadas a tener contacto directo con el producto, insumos, materia prima y procesos deben haber pasado el examen médico pertinente para ser asignados a sus áreas de trabajo.

Los empleados que detecten algún tipo de trastorno en su salud física, emocional o mental deben notificar inmediatamente a su superior antes de incorporarse a la rutina de trabajo.

Se dispondrá de botiquines de primeros auxilios alrededor de la planta con el fin de controlar cualquier tipo de percance.

2.6 CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO

La dirección es la encargada de coordinar que el personal cuente con el nivel de suficiencia necesario para cumplir con las tareas de producción y se encargará de realizar capacitaciones y entrenamientos en materia sanitaria y de procesos con el fin de asegurar inocuidad en la cadena productiva.

CAPÍTULO III

3. OPERACIONES SANITARIAS

3.1 MANTENIMIENTO GENERAL

Las edificaciones en inmediaciones sin excepción alguna deberán mantenerse limpias y en buenas condiciones sanitarias para que no representen focos infecciosos para el producto. Los equipos y utensilios deben lavarse y desinfectarse para mantener inocuidad en el proceso.

3.2 LIMPIEZA Y SANEAMIENTO

Los agentes limpiadores empleados para limpiar y desinfectar la planta deberán ser almacenados y claramente etiquetados en un lugar asignado por la empresa con el fin de que no constituyan un riesgo para el producto.

Al iniciar y al finalizar operaciones los equipos e instalaciones de proceso deberán ser limpiadas y sanitizadas.

3.3 CONTROL DE INSECTOS Y ROEDORES

No se permitirá en ningún área de la empresa la acumulación de suciedad, basura o escombros que puedan constituir madrigueras o lugares de cría de plagas o insectos.

Toda la planta debe mantenerse en condiciones sanitarias constantemente para evitar que el producto sea contaminado.

En caso de padecer un episodio de invasión de plagas o insectos se acudirá a una autoridad sanitaria para informar y resolver el caso.

3.4 LIMPIEZA DE SUPERFICIES DE CONTACTO

Todas las superficies de contacto y utensilios involucrados en la producción deberán someterse a un proceso de limpieza y desinfección al iniciar y concluir la jornada laboral. Se utilizarán detergentes y sanitizantes para cumplir la tarea.

La basura y materiales indeseables deben depositarse en los lugares designados por la empresa y tratarse para minimizar su impacto ambiental.

CAPÍTULO IV

4. FACILIDADES SANITARIAS

4.1 SUMINISTRO DE AGUA

La planta deberá tener suministro de agua suficiente para cubrir todas las necesidades de la empresa.

La calidad de agua que entre en contacto con los alimentos deberá ser de calidad sanitaria para que no represente riesgo alguno de contaminación.

Se utilizará agua corriente potable para las operaciones de limpieza y desinfección de equipos, utensilios, superficies de contacto, áreas de proceso y facilidades sanitarias.

4.2 PLOMERÍA

La plomería debe:

- Estar instalada de manera correcta par que no produzca filtraciones y no contamine el producto.
- En el área de proceso la plomería debe estar a la vista para facilitar su limpieza y desinfección.
- Evacuar en forma apropiada las aguas residuales hacia los depósitos designados por la dirección.
- Todas las tuberías de drenen aguas servidas o aguas negras deberán estar conectadas a drenajes adecuados en el piso con inclinación de hasta un 2% para evacuación de fluidos.

4.3 AGUAS RESIDUALES Y DRENAJES

Se debe instalar un sifón por cada 30 m² de superficie en las áreas donde se utilice abundante agua.

Los puntos más altos de drenaje deberán estar a no más de 3 metros de un colector maestro.

La pendiente del piso con respecto a los drenajes no debe ser superior al 5%.

Todos los drenajes sin excepción deben tener rejillas que prevengan la entrada de plagas y malos olores. La superficie de los drenajes debe ser lisa para evitar la acumulación de suciedad y que no se conviertan en focos de infección.

La evacuación de aguas negras se realizará mediante un sistema de alcantarillado.

4.4 INSTALACIONES SANITARIAS

La empresa se encargará de proveer a sus empleados las instalaciones sanitarias necesarias para el correcto desempeño de sus funciones, las condiciones son las siguientes:

- Deberán estar siempre limpias y sanitizadas y contar con toda la indumentaria necesaria para que los empleados puedan practicar correctos hábitos de higiene.
- Sus estructuras físicas deben estar en perfecto estado todo el tiempo.
- Las puertas de las instalaciones sanitarias deben contar con un sistema de cierre automático.

4.4.1 SERVICIOS SANITARIOS

Se deberá contar con baños separados para hombres y mujeres. Debe haber al menos una ducha por cada 10 personas, un sanitario por cada 15 personas, un urinario por cada 10 personas y un lavamanos por cada 10 personas.

Los baños deben estar ubicados lejos del área de producción, es decir no deben tener comunicación directa con el área de proceso y deben cerrarse automáticamente.

Los baños deben tener secador de manos de aire, lavamanos de con mecanismo de acción no manual, dispensadores de sanitizantes y basureros con tapas automáticas.

4.4.2 VESTIDORES

La empresa proveerá de vestidores con casilleros personales para que los empleados puedan almacenar su ropa y efectos personales. Aquí se pondrán la ropa de trabajo y al finalizar la jornada se colocarán su ropa para salir de la planta.

Los uniformes se enviarán a lavandería para que los laven.

4.4.3 INSTALACIONES DE LAVAMANOS

En las áreas de proceso debe colocarse lavamanos con accionamiento automático de pie, toallas de papel y sanitizantes.

4.5 MANEJO DE BASURA Y DESPERDICIOS

La basura y cualquier desperdicio debe ser depositada en los lugares correspondientes que son basureros dispuestos en toda la planta para que luego sean transportados hacia los lugares designados por la empresa que serán exclusivos para el depósitos de desperdicios.

La basura y desperdicios se clasificarán para su posterior reciclaje en basureros con colores específicos designados por las autoridades sanitarias. Los desperdicios deben ser retirados de la empresa periódicamente.

Las zonas de depósito de basura y desperdicios debe contar con mecanismos de control contra plagas e insectos, su construcción debe ser fácil de limpiar y desinfectar, contar con una delimitación clara y estar lejos de las zonas de proceso.

Tomar en cuenta la dirección de los vientos fuertes para evitar que acarreen malos olores hacia la planta.

Es necesario especificar la naturaleza y estado físico de los deshecho, los métodos de recolección y transporte, la frecuencia de recolección y cualquier característica relevante para su manejo.

Se contará con personal especializado para el manejo de basura y desperdicios.

4.6 ENERGÍA ELÉCTRICA

La planta debe contar con un sistema de energía eléctrica que pueda cubrir las necesidades de consumo en caso de algún imprevisto como cortes o fallas en el sistema eléctrico municipal.

4.7 ILUMINACIÓN

Toda la planta deberá tener iluminación natural o artificial que permita el correcto desempeño de las funciones de los empleados, así la intensidad no debe ser menor a:

- 540 lúmenes en los puntos de inspección
- 300 lúmenes en las salas de trabajo
- 50 lúmenes en otras zonas

Los focos, lámparas y artefactos luminosos deben ser de un material resistente y estar dispuestos de forma que permitan su limpieza periódica para evitar contaminación.

4.8 VENTILACIÓN

Factores a considerar:

- Número de personas en el área.
- Temperatura interior
- Tipo de producto que se elabora
- Maquinaria utilizada
- Condiciones ambientales exteriores

Este tipo de servicio es sujeto a un estudio más detallado ya que de ninguna forma la ventilación puede acarrear materias del exterior al interior y tampoco debe haber flujo de viento de un área sucia a un área limpia.

Para asegurar esto se dispondrá de extractores o intractores según sea la necesidad del área.

Se recomienda hacer pruebas microbiológicas periódicamente para evaluar la calidad del aire.

CAPÍTULO V

5. EQUIPOS Y UTENSILIOS

Todos los equipos y utensilios deberán ser de material resistente a la corrosión, resistente a los efectos de los detergentes y desinfectantes, que pueda limpiarse y mantenerse en condiciones sanitarias y que no constituyan un riesgo de contaminación para el producto.

Los equipos y utensilios serán utilizados para el fin que se ha dispuesto y no para otras tareas, cualquiera que esta sea.

5.1 EQUIPO

Los equipos deberán instalarse con el espacio suficiente para que permitan su limpieza y mantenimiento.

Las superficies de contacto deberán ser resistentes a la corrosión, construidas de materiales no tóxicos y las uniones deberán ser lisas y expuestas para no permitir la acumulación de suciedad.

Los envases que sean destinados para su reutilización deben ser previamente limpiados y sanitizados antes de utilizarlos. Los envases que almacenen sustancias tóxicas no deben ser utilizados para otro fin y cuando cumplan su tiempo de vida útil deben ser destruidos y desechados adecuadamente.

Todos los equipos deberán tener un manual de operaciones disponible en todo momento y un programa de mantenimiento preventivo.

5.2 UTENSILIOS

Todos los utensilios que entren en contacto con materias primas, producto en proceso o producto terminado serán de un material resistente a la corrosión, que no transfieran olores, sabores ni sustancias tóxicas al producto y que permitan su limpieza y desinfección a un nivel sanitario que no permita contaminación al producto. Las superficies deben ser lisas.

5.3 CUARTOS FRÍOS

Los cuartos fríos deben contar con un sistema automático de regulación de temperatura así como termómetro u otro dispositivo visual que permita controlar la temperatura interna de la cámara.

Es recomendable el uso de un sistema de alarma en caso que de la temperatura no esté en los niveles requeridos.

5.4 INSTRUMENTOS Y CONTROLES

En las áreas de proceso se deberá contar con instrumentos necesarios para medir pH, actividad de agua, contenido de sólidos, entre otras con el fin de asegurar que no hay desarrollo de microorganismos que pudieran resultar perjudiciales para la salud.

5.5 MANTENIMIENTO

Se deberá contar con un programa preventivo de mantenimiento periódico para equipos, utensilios y edificaciones con el fin de descartar a estos como una fuente de contaminación al producto.

Cuando se realicen los mantenimientos preventivos se deberá proteger todos los insumos y materias primas para no contaminarlas de ninguna forma.

Se debe planear con anticipación los días y horas en que se realizarán las acciones de mantenimiento e informar a todo el personal de estos.

CAPÍTULO VI

6. CONTROLES DE PRODUCCIÓN Y PROCESOS

6.1 PROCESOS Y SUS CONTROLES

Todos las operaciones relacionadas con recepción de materia prima, inspección, transporte, elaboración, empaque y almacenamiento se realizarán acorde a las normas sanitarias establecidas por la empresa. El saneamiento de la planta deberá estar supervisado y registrado con nombre y firma de los responsables en una hoja diaria que se recibirá al final del día en administración para archivar los controles pertinentes.

6.2 MATERIA PRIMA

La materia prima será inspeccionada y manejada como sea necesario para asegurar que ésta esté limpia y sea apta para ser elaborada como alimento. Si la materia prima es almacenada, ésta se mantendrá bajo condiciones que sea protegida contra cualquier contaminación para que disminuya su deterioro. Los envases y/o manipuladores de la materia prima deberán inspeccionarse al recibirse para asegurar que sus condiciones no contribuyan a la contaminación y deterioración de ésta.

Las habas de cacao se analizará microbiológicamente para descartar salmonella en el lote, caso contrario no se recibirá el lote.

El resto de insumos y materiales deberán contar con una certificación de calidad por parte del productor que asegure inocuidad en toda la cadena productiva.

6.3 ELABORACIÓN DE PRODUCTOS

Se debe limpiar y sanitizar todos los equipos, utensilios y materiales antes de empezar la producción diaria.

Todas las operaciones de principio a fin se realizarán bajo los estándares sanitarios definidos por la empresa y se deberá tomar los controles respectivos en los puntos críticos de control localizados en los flujogramas de procesos.

El almacenamiento de producto final deberá ser en condiciones asépticas con el fin de no contaminar la producción. Deberá separarse la producción por lote para realizar un muestreo al azar de cada uno con el fin de descartar cualquier tipo de alteración que pudiera perjudicar la comercialización del producto y que podría poner en riesgo la salud del consumidor.

Se debe seguir al pie de la letra los procesos descritos por la dirección para cada operación con el fin de asegurar eficiencia y eficacia en la producción.

Los equipos y maquinarias contarán con un manual de operaciones visible todo el tiempo con el fin de ayudar a los operadores a desempeñar sus funciones al 100%.

6.4 PROCESO Y ELABORACIÓN

En el proceso de transformación de cacao a derivados y chocolate, se recomienda tener en cuenta las siguientes consideraciones:

1. No permitir el ingreso de personas sin uniforme tanto visitantes como personal así como los puntos planteados en el CAPÍTULO I de este manual.
2. Se recalca que las zonas de proceso y producción deben estar limpias y sanitizadas al comenzar el día y de igual forma al terminas la jornada de trabajo.
3. No se permite el tránsito de personas o materiales ajenos al proceso bajo ninguna circunstancia.
4. Las labores de limpieza y desinfección no se podrán realizar cuando la producción esté en proceso.
5. Al terminar las labores todos los insumos y materia primas deben ser almacenadas de manera que no se contaminen.
6. Se debe llevar un inventario de todos los insumos y materia primas a disposición para la producción
7. Si es necesario reparar o lubricar alguna maquinaria en el momento de la producción se deberán tomar las medidas pertinentes para que no contaminen al producto.
8. Todas las operaciones de producción deberán realizarse en el tiempo definido con el fin de optimizar recursos.
9. Todos los procesos, acciones correctivas o de mantenimiento y control serán supervisados por un profesional capacitado y se llevará un registro de todas las operaciones.

6.5 PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN CRUZADA

Las personas que se encarguen de las operaciones de saneamiento no tendrán contacto con el producto en proceso ni producto terminado.

Los operadores deberán respetar el flujo de personal establecido para que no acarreen contaminación de un área a otra.

Los visitantes están prohibidos en el área de producción, en caso que deban entrar al proceso cumplirán todas las normas establecidas en este manual.

Los operarios deben lavarse y desinfectar sus manos cada vez que vuelvan al área de producción.

Es obligatorio el uso de uniforme completo para ingresar al área de producción.

6.6 EMPAQUE Y ENVASE

Todos los materiales de empaque y envase deben estar almacenados en condiciones sanitarias para que no representen contaminación para el producto.

Los materiales termo sensibles deberán ser almacenados en las condiciones necesarias para evita su degradación.

En la zona de empaque debe estar solo el material a utilizarse por lote.

Se deberá llevar un control documentado de cada lote con el fin de asegurar control y calidad en toda la cadena productiva.

6.7 ALMACENAMIENTO

El almacenamiento de productos terminados se realizará bajo todas las condiciones necesarias que garanticen la seguridad del producto contra la contaminación física, química, microbiológica y contra los factores ambientales.

Las entradas de las plataformas de carga y descarga deben estar techadas, para evitar la entrada de lluvia u otra contaminación.

Los pisos del área de almacenamiento deben ser de material sanitario, resistentes, de fácil limpieza y desinfección, sin grietas ni ranuras que faciliten el almacenamiento de suciedad o agua. Las juntas de paredes y pisos deben ser en forma de media caña. La iluminación será suficiente para facilitar las actividades que allí se realizan. Los techos estarán en perfecto estado sin goteras ni condensaciones. La ventilación debe mantener un ambiente sano sin humedad ni recalentamientos o condensaciones.

Los estantes de almacenamiento deben estar separados de las paredes siquiera 50 cm, para facilitar el flujo del aire y la inspección, los pasillos deben ser lo suficientemente anchos para facilitar el flujo de vehículos montacargas y personas.

6.8 TRANSPORTE

Los vehículos destinados al transporte deben ser inspeccionados antes de cargarlos para constatar que no sufran de ningún tipo de contaminación que podría afectar al producto.

Los vehículos transportarán únicamente producto terminado y ningún otro tipo de material cualquiera que este sea.

Las cargas se asegurarán y se colocarán de forma que los empaque no sufran alteraciones.

6.9 CONTROL DE CALIDAD

Esta es una herramienta que se debe utilizar para asegurar la calidad absoluta en la producción. Mediante la utilización de un laboratorio propio o uno especializado se realizarán controles y pruebas microbiológicas mediante un muestreo de lotes al azar.

Los controles se realizarán periódicamente y se registrarán todos los resultados.

El encargado de Aseguramiento de Calidad debe certificar al menos los siguientes aspectos:

- Órdenes de producción con información completa.
- Registros con datos de proceso, materias primas y productos terminados.
- Registros con las desviaciones del proceso cuando éstas suceden.
- Evaluaciones de calidad lote por lote.
- Registros de mediciones de vida útil.

CAPÍTULO VII

7 CONTROL DE PLAGAS

7.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Las plagas constituyen una fuente de contaminación directa para el producto y una de las principales causas de pérdidas para la empresa. La contaminación puede ocurrir por medio de orina, saliva, materias fecales y suciedad que transportan adherida al cuerpo.

Las plagas más conocidas son roedores como ratas y ratones, insectos voladores como mosquitos y moscas, rastreros como termitas y gorgojos. Sin embargo existen otro tipo de plagas a considerar como gatos, perros, aves y murciélagos.

Por esto se debe mantener un control de plagas pro activo que no permite la contaminación de la producción.

7.2 VÍAS DE INGRESO

Las plagas pueden ingresar a la planta de diferentes formas por lo que se debe mantener un control estricto en cuanto a limpieza y sanitización de las instalaciones. Estas acciones deben ir acompañadas de un sistema de vigilancia e inspección que permitan detectar a tiempo cualquier tipo de invasión.

Las vías más comunes de ingreso son:

- En las cajas, sacos, bolsas de frutas, verduras, harinas y granos, etc.
- En empaques provenientes de proveedores con infestación de plagas.
- Dentro y sobre las materias primas.
- En los contenedores.
- A través de puertas, ventanas, ductos o sifones desprotegidos.

7.3 MÉTODOS DE CONTROL DE PLAGAS

El mejor método de control es preventivo por lo que se debe:

- Mantener las inmediaciones de la planta en estado limpio y libre de acumulación de escombros o cualquier tipo de basura que podría servir como albergue o fuente de alimentación para una plaga.
- Colocar mallas y trampas en ventanas, puertas, ductos o cualquier tipo de abertura que sirva de acceso para plagas.
- Colocar láminas en las ranuras inferiores de las puertas.
- Instalar puertas con sistema de cierre automático.
- Ejecutar periódicamente un plan de mantenimiento locativo con el fin de identificar y sellar cualquier tipo de abertura.
- Mantener limpia la red de recolección de residuos líquidos.
- No permitir el almacenamiento de inservibles o elementos atraentes.
- Mantener un programa activo de limpieza y desinfección del entorno, la planta y los equipos.

Si se diera el caso que la planta sufre algún tipo de invasión se deben tomar medidas correctivas inmediatamente. Se debe contratar un servicio profesional que atienda la emergencia en la mejor forma.

CAPÍTULO VIII

8. LIMPIEZA

8.1 PRINCIPIOS GENERALES

La seguridad y calidad microbiológica está íntimamente relacionada con las operaciones de limpieza y sanitización que se lleven a cabo en todas las áreas que conformen una empresa. Al tratarse de una empresa que produce alimentos se debe tener mucho más cuidado en las operaciones ya que algún fallo en estas puede provocar serios problemas de salud a los consumidores.

Si las operaciones de saneamiento se realizan oportunamente y de manera eficaz entonces el resultado será el control de un riesgo que podría producir contaminación microbiológica.

Los procesos de limpieza pretenden eliminar los medios de proliferación microbiana y la eliminación de toda mugre presente en los procesos. A continuación se desinfecta el ambiente para eliminar la carga bacteriana que se encuentre presente.

8.2 INSPECCIÓN E HIGIENE

Se deberá establecer un calendario de higiene e inspección periódica que garantice que todas las zonas y equipos tengan las facultades sanitarias necesarias para realizar la producción sin novedades.

Mediante un inspector se asegurará que las medidas de higiene dispuestas en este manual se cumplan a conciencia y sin fallos en el sistema.

8.3 PRECAUCIONES

Con el afán de impedir la contaminación de los productos, todo el equipo, utensilios y manos de los operarios se lavarán con la frecuencia necesaria y se desinfectarán siempre que las circunstancias así lo exijan.

Los detergentes y desinfectantes serán seleccionados cuidadosamente para que cumplan con el objetivo propuesto y deben ser aceptados por la autoridad sanitaria competente.

No deben mezclarse productos alcalinos con ácidos; los ácidos no deben mezclarse con hipoclorito ya que producen gas de cloro. Las personas que trabajen con ácidos o productos muy alcalinos, será instruidos cuidadosamente y usarán ropas y elementos protectores (gafas, guantes). Los envases que contienen dichos productos estarán claramente rotulados y se guardarán en compartimientos especiales, solos y bajo llave.

Los aparatos de limpieza abrasivos deben usarse con cuidado para que no lesiones las superficies de trabajo.

8.4 MÉTODOS DE LIMPIEZA

La limpieza de la planta involucrará métodos físicos y químicos complementarios para retirar toda la suciedad que se encuentre en la planta. El calor también es un factor adicional que ayuda en la limpieza enormemente.

Existen varios métodos de limpieza entre estos los que se utilizarán son:

- Preventivo: recoger rápidamente los desechos que se vayan originando para evitar que se adhieran sobre las superficies de contacto.
- Manuales: Es cuando hay que eliminar la suciedad, restregando con una solución detergente. Cuando se lavan equipos desarmables es bueno remojar con detergente las piezas desmontadas, para desprender la suciedad antes de comenzar a restregar.
- Limpieza a base de espuma: es la aplicación de un detergente en forma de espuma o gelatina durante 1 5 o 20 minutos, para enjuagar posteriormente con agua a presión.

8.5 DETERGENTES

Los detergentes a utilizarse deberán tener una alta capacidad humectante, propiedades tenso activos y removedores de grasa ya que el cacao tiene una buena cantidad de ésta por lo que también se deberá usar agua caliente para el enjuague con el fin de eliminar todos los residuos de materiales y equipos.

Para eliminar los depósitos minerales causados por proteínas y grasas se utilizará ácidos que disuelvan las piedras. Estos depósitos son fuente de contaminación por lo que deben ser eliminados.

La solución detergente empleada desprenderá la capa de suciedad presente con el enjuague se eliminará la suciedad desprendida y los residuos de detergente.

Se buscará que los agentes limpiadores tengan las siguientes características:

- Completa y rápida solubilidad.
- No ser corrosivo para las superficies de trabajo.
- Excelente acción humectante.
- Excelente acción emulsionante de las grasas.
- Excelente acción solvente de los sólidos que se desean limpiar.
- Excelente dispersión o suspensión.
- Excelentes propiedades de enjuague.
- Acción germicida.
- Bajo precio.
- No tóxico.

8.6 TÉCNICAS DE LIMPIEZA

- Primero se debe pre enjuagar con agua tibia a 45 °C.
- Luego aplicar el agente limpiador y esperar 10 min que haga efecto. A continuación se ejerce fuerza mecánica por medio de un cepillo o esponja para desprender toda la suciedad.
- A continuación enjuagar con abundante agua caliente.
- Y por último pasar a las tareas de desinfección.

Existen factores que condicionan la eficacia de la limpieza y desinfección:

1. Selección y concentración de los productos a utilizar.
2. Temperatura.
3. Tiempo de contacto.
4. Fuerza mecánica.

Se recomienda el sistema APBV, alta presión bajo volumen para el enjuague final.

8.7 EQUIPOS Y UTENSILIOS DE LIMPIEZA

- Cepillos manuales o mecánicos
- Escobas.
- Aspiradoras.
- Raspadores.
- Esponjas blandas y duras.
- Equipos para agua a presión alta y baja.
- Equipos de vapor.
- Limpiadores hidráulicos: aspersores fijos o giratorios.

8.8 SECADO

Cuando el equipo se deja mojado, pueden proliferar microorganismos en la capa de agua. Por ello es importante secar el equipo cuanto antes bien sea con materiales absorbentes de uso único, o utilizando aire a presión. Todo equipo que inevitablemente quede mojado durante un tiempo que permita el crecimiento bacteriano, debe ser desinfectado antes de volverse a usar.

CAPÍTULO IX

9. DESINFECCIÓN

9.1 CONSIDERACIONES GENERALES

El objetivo primordial de la desinfección es eliminar la carga microbiológica hasta niveles que no sean perjudiciales para la salud para el consumidor. Se debe tomar en cuenta que las operaciones de limpieza y desinfección no eliminan completamente la población microbiana.

Los desinfectantes a utilizar deben elegirse en base a la población microbiana que se quiere eliminar, por esto es muy importante realizar análisis de laboratorio tomando muestras en la planta con el objetivo de establecer específicamente que tipo de microorganismos se eliminarán y consecuentemente el tipo de desinfectante a utilizar.

Se deben considerar también las condiciones ambientales para determinar la microbiología presente y la capacidad de reproducción ya que en ambientes húmedos y de alta temperatura la proliferación bacteriana es mucho más rápida.

Los procedimientos de desinfección siempre se efectuarán después de haber concluido las operaciones de limpieza.

Tanto la limpieza como la desinfección deberá tener un supervisor que registre todos los acontecimientos y novedades.

9.2 PROCEDIMIENTO DE DESINFECCIÓN

1. Definir responsabilidades y ámbito de aplicación
2. Limpieza y desinfección de operarios
3. Limpieza y desinfección de áreas comunes y de proceso
4. Limpieza y desinfección de sistemas básicos
5. Limpieza y desinfección de edificaciones
6. Limpieza y desinfección de bodegas
7. Limpieza y desinfección de equipos y maquinaria

El presente manual se ha basado en el códex alimentario y en el manual de BPM aplicado a la industria láctea elaborado por VENTURA OBDULIO y RAUL SAYBE.