



UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

Diseño de una planta industrial para la formulación y procesamiento de chocolates especiales para personas con problemas de diabetes en la provincia de Pichincha

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

Ingeniera Agroindustrial y de Alimentos

Profesor Guía:

Ing. Elizabeth Mosquera

AUTORAS:

VANESSA PAOLA BONILLA AVELLÁN

MARÍA DOLORES MENESES MENESES

Año

2012

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

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

Elizabeth Mosquera

Ingeniera

C.I.: 171504419-2

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE LAS ESTUDIANTES

“Declaramos que este trabajo es original, de nuestra 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.”

Vanessa Paola Bonilla Avellán
Meneses

C.I.: 172255896-0

María Dolores Meneses

C.I.: 172178671-1

AGRADECIMIENTO

Con profundo cariño a mis padres, que con sacrificio y abnegación estuvieron junto a mí, cuidándome y dándome fortaleza para continuar y culminar una etapa más en mi vida. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mí.

A mi hermano y amigos por darme la fuerza para continuar; a mi compañera y amiga María Dolores por haber compartido mis 5 años de vida universitaria y concluir juntas esta etapa.

A mi novio por ser mi apoyo incondicional.

A mis abuelitos y toda mi familia por estar a mi lado en todo momento.

A mis maestros que con su sabiduría y paciencia me inculcaron responsabilidad, amor al estudio y finalmente a mi profesora guía Elizabeth Mosquera que ha tenido la paciencia para ayudarme a lo largo de este proyecto.

Vanessa

AGRADECIMIENTO

A mi Dios por ser mi luz, porque a pesar de las vicisitudes nunca me abandonó, y me ha guiado en el camino para llegar a este logro.

A mi abuelita, por sus desvelos, por su cariño y apoyo incondicional, sus consejos y detalles únicos.

A mi mamá por ayudarme a forjar mi carácter e ideales, por ser mi protectora y fortaleza terrenal.

A mi hermano, tías, tíos y primos porque con sus risas, mimos, y constantes expectativas en mí, me ayudaron a alivianar problemas y luchar siempre por mi esencia.

A Lenin por ser mi apoyo constante, un gran amigo y un hermoso motivo para sonreír.

A Vane por su amistad y por luchar codo a codo en este paso importante de nuestras vidas.

A mis profes queridos y grandes amigos, Pedrito y Mile; y a Elizabeth por su paciencia en este arduo recorrido.

Lola

DEDICATORIA

A Dios y a mis padres por ser mi fuente de inspiración.

Vanessa

DEDICATORIA

A los pilares de mi esencia, Dios, Luchito y Lolita, que aunque no están físicamente son un gran ejemplo que siempre buscaré seguir.

Lola

RESUMEN

La diabetes es una enfermedad que requiere de cuidados en la dieta del paciente que la padece, de preferencia debe establecerse una específica para cada uno, ya que es importante respetar los gustos particulares y más bien regular aquellos alimentos que afectan su condición, antes que restringirlos. Las dietas de este segmento de la población toman el nombre de dietas para regímenes alimenticios hipocalóricos, de ahí el nombre de los chocolates que se desarrollan en este proyecto: chocolates especiales y/o hipocalóricos para personas diabéticas. La importancia de esta investigación radica en la modificación de los componentes de un chocolate, que afectan a la salud de un paciente diabético, es decir, grasas y azúcares; la potenciación del cacao y sus derivados en estado puro ya que éstos no resultan perjudiciales para la salud sino más bien benéficos; y la incorporación de fibra natural mediante frutos secos, frutas y cereales. Con estos antecedentes se formula una cobertura de chocolate semiamargo, que es la base para la elaboración de tres productos: tabletas, bombones y trufas. Se sustituye completamente el contenido de sacarosa por steviósidos, como edulcorante hipocalórico natural, el contenido de grasa es reducido al mínimo del requerimiento según normas nacionales e internacionales (INEN y CODEX Alimentarius). Como resultado se obtienen productos con 15-30% menos aporte calórico que un chocolate normal, e incluso de chocolates bajos en calorías existentes en el mercado. La maquinaria que es utilizada en la manufactura de los chocolates es innovada de acuerdo a las necesidades técnicas y económicas, como es el caso de la máquina conchadora que es sustituida por una máquina que cumple tres funciones: mezclar, homogenizar y refinar la mezcla de cobertura de chocolate. Finalmente, se realiza un estudio de introducción de los productos al mercado, mediante la realización de encuestas y extrapolación de resultados. Simultáneamente se realiza el estudio financiero como simulación de emprendimiento del negocio propuesto, para demostrar su rentabilidad, lográndose satisfactoriamente su cumplimiento.

ABSTRACT

Diabetes is a disease that requires care in the diet of the patient who suffers it, preferably there should be specific to each one, as it is important to respect the tastes of people with diabetes and better reduce consume of food that affect their condition, rather than restrict them. Diets of this segment of the population suffering from this disease are named hypocaloric diets, reason to name the chocolates that are developed in this research project: special chocolates and/or low calorie for diabetics. The importance of this research lies in the modification of the components of a chocolate, which affect the health of a diabetic patient, like fats and sugars; the empowerment of cocoa and its derivatives in pure form, as they are not harmful to health but rather beneficial; and the addition of natural fiber with nuts, fruits and cereals. With this background it makes a bittersweet chocolate coating, which is the basis for the development of three products: tablets with nuts, chocolates filled with exotic fruits and covered truffles with Andean cereals. The project starts replacing the sucrose content by a low-calorie sweetener natural as steviosides; fat content is reduced to the minimum requirement under national and international standards (CODEX Alimentarius and INEN). The result are products with 15-30% lower caloric intake than a normal chocolate, and even low calorie chocolates existing in the market. Machinery that is used in the manufacture of chocolates is innovated according to the technical and economic needs, as is the case of the machine conch which is replaced by a machine that fulfills three functions: mix, homogenize and refine topping mixture of chocolate. Finally, a study of introduction to market is made, through surveys and extrapolation of results. At the same time performs the financial and simulation study of the proposed business venture, to show profitability, successfully achieving the objectives.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	4
1 CAPÍTULO I ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA...	5
1.1 Cacao Fino de Aroma	5
1.1.1 Producción.....	5
1.1.2 Características del cultivo y pos cosecha	7
1.1.2.1 Cosecha	8
1.1.2.2 Fermentación.....	8
1.1.2.3 Secado	9
1.1.3 Tipos de chocolates y características	10
1.1.4 Valor nutricional y composición química del chocolate.....	17
1.1.4.1 Valor Nutricional	17
1.1.4.2 Composición Química y efectos sobre la salud	19
1.2 Edulcorantes hipocalóricos aptos para diabéticos	21
1.2.1 Concepto y clasificación	21
1.2.1.1 Azúcares alimenticios.....	21
1.2.1.2 Edulcorantes intensos	22
1.2.1.3 Polioles.....	25
1.3 Rellenos aptos para diabéticos.....	26
1.3.1 Frutas deshidratadas o en compota.....	27
1.3.2 Trufas/Ganache	28
1.3.3 Frutos secos	28
1.3.4 Cereales	29
1.4 Características del producto.....	30
1.4.1 Chocolate para diabéticos	30
1.4.1.1 Según la composición: Cobertura de Chocolate.....	33
1.4.1.2 Según su forma: Productos Moldeados.....	33
1.5 Diabetes en el Ecuador.....	34

1.5.1 Tipos de Diabetes	35
1.5.2 Situación actual de la diabetes	35
2 CAPÍTULO II ESTUDIO DE MERCADO	38
2.1 Oferta y demanda.....	38
2.1.1 Análisis de la oferta del bien o similares	38
2.1.1.1 Cacao	38
2.1.1.2 Chocolate	40
2.1.1.3 Estimación de la oferta de productos similares y sustitutos.....	41
2.1.2 Análisis de la demanda del bien o similares	42
2.1.3 Determinación del área de influencia del proyecto	46
2.1.4 Análisis de los sistemas de comercialización del bien o similares	47
2.2 Caracterización del producto	49
2.2.1 Ventaja Competitiva.....	49
2.2.2 Planeación del diseño y desarrollo	50
2.2.2.1 Selección del tema del proyecto	50
2.2.2.2 Asignación recursos y tiempos	51
2.2.2.3 Descripción del producto	51
2.2.2.4 Identificación de las necesidades del cliente	52
2.2.3 Hipótesis	53
2.3 Segmentación de mercado	54
2.3.1 Target Group	54
2.4 Encuestas de aceptabilidad.....	56
2.4.1 Selección y cálculo del tamaño de la muestra	56
2.4.2 Análisis de la encuesta de mercado	57
2.5 Análisis de las 4 P's	78
2.5.1 Producto	78
2.5.1.1 Presentación del producto	79
2.5.2 Precio.....	81
2.5.2.1 Análisis de precios del bien o similares	81
2.5.3 Plaza.....	84
2.5.4 Promoción.....	85

2.6 Análisis del medio: FODA	87
3 CAPÍTULO III INGENIERÍA DEL PROYECTO	89
3.1 Materiales directos	89
3.1.1 Materia prima	89
3.1.2 Ingredientes	91
3.1.2.1 Edulcorantes.....	91
3.1.2.2 Frutos secos	92
3.1.2.3 Frutas exóticas	93
3.1.2.4 Cereales	97
3.1.3 Aditivos	98
3.2 Materiales Indirectos.....	100
3.2.1 Envoltura de tabletas	100
3.2.2 Envoltura de bombones y trufas	100
3.2.3 Empaque de distribución	101
3.2.4 Moldes	102
3.2.5 Utensilios y herramientas.....	103
3.2.6 Equipos.....	106
3.3 Diseño experimental	109
3.3.1 Objetivos.....	109
3.3.1.1 Objetivo General.....	109
3.3.1.2 Objetivos específicos.....	109
3.3.2 Factores.....	109
3.3.3 Descripción del modelo.....	110
3.3.3.1 Desarrollo del diseño	112
3.3.3.2 ANOVA.....	113
3.3.3.3 Verificación de supuestos.....	116
3.3.3.4 Elección de la mejor combinación	122
3.4 Formulación de los productos	122
3.4.1 Evaluación sensorial	122
3.4.2 Fórmula de cobertura.....	123
3.4.3 Fórmula de bombones	124

3.4.4	Fórmula de tabletas	125
3.4.5	Fórmula de trufas.....	125
3.5	Levantamiento de procesos y descripción del proceso de fabricación.....	126
3.5.1	Diagrama de flujo y balance de masa.....	126
3.5.2	Descripción de actividades	128
3.5.2.1	Recepción de materia prima.....	128
3.5.2.2	Pesado	129
3.5.2.3	Fundir	129
3.5.2.4	Refinar	130
3.5.2.5	Cortar.....	130
3.5.2.6	Mezclado 1	131
3.5.2.7	Batido	131
3.5.2.8	Mezclado 2	132
3.5.2.9	Filtrar	132
3.5.2.10	Templar	133
3.5.2.11	Moldeo.....	136
3.5.2.12	Almacenamiento.....	137
3.6	Características del Producto Final	138
3.6.1	Etiquetado.....	138
3.6.1.1	Información Nutricional	143
3.6.2	Predeterminación acelerada de vida útil (PAVU).....	145
3.6.3	Características microbiológicas	148
3.6.4	Características organolépticas.....	150
3.6.5	Características físico-químicas y/o bromatológicas	150
3.7	Diseño de Planta	151
3.7.1	Análisis de localización más adecuada (matriz de puntos).....	152
3.7.2	Requisitos principales de BPM en una planta chocolatera	153
3.7.2.1	Instalaciones e infraestructura.....	154
3.7.2.2	Fundamentos generales de diseño y estructura.....	156
3.7.2.3	Equipos, utensilios y sistemas auxiliares.....	158
3.7.2.4	Técnicas de limpieza de equipos y utensilios	161

3.7.2.5 Personal de planta e higiene	161
3.7.2.6 Condiciones de acceso del personal	162
3.7.2.7 Comportamiento higiénico y salud del personal	162
3.7.3 Almacenamiento y distribución del producto final	163
3.7.4 Distribución de zonas de la planta	163
3.7.4.1 Esquema de operaciones de procesado	163
3.7.4.2 Zonas sanitarias	165
3.7.5 Flujos de la planta.....	165
3.7.5.1 Flujo de personal	165
3.7.5.2 Flujo de Producto	165
3.7.5.3 Flujo del Proceso.....	166
4 CAPÍTULO IV ESTUDIO ORGANIZACIONAL	167
4.1 Organigrama estructural.....	167
4.2 Plantilla de personal con salario de los empleados	168
4.2.1 Perfil de los empleados.....	169
4.3 Marco legal de la empresa.....	171
4.3.1 Requisitos de funcionamiento.....	171
4.3.1.1 Trámites Comerciales.....	172
4.3.1.2 Trámites Tributarios.....	173
4.3.1.3 Trámites de Funcionamiento	174
4.3.1.4 Trámites de Seguridad Laboral	177
5 CAPÍTULO V ESTUDIO FINANCIERO	178
5.1 Análisis del tamaño de la planta	178
5.1.1 Capacidad máxima instalada.....	181
5.2 Inversión.....	182
5.2.1 Terrero y/o local.....	182
5.2.2 Adecuaciones, obras físicas e instalaciones.....	182
5.2.3 Equipos y Utensilios.....	183
5.2.4 Equipos de computación, muebles y enseres.....	184
5.2.5 Vehículos.....	185
5.2.6 Seguridad industrial y BPM.....	186

5.2.7 Composición de la inversión	187
5.2.8 Financiamiento.....	187
5.2.9 Depreciación de activos fijos	189
5.3 Costos	189
5.3.1 Costos variables	189
5.3.2 Costos fijos	192
5.3.2.1 Resumen de costos fijos.....	195
5.4 Ventas	196
5.4.1 Costo variable para el volumen de ventas	197
5.5 Capital de trabajo	198
5.6 Pérdidas y ganancias	198
5.6.1 Resultado del negocio	198
5.6.2 Resultado del inversionista	200
5.7 Flujo de caja	202
5.7.1 Indicadores	202
5.7.2 Flujo de caja del negocio	202
5.7.3 Flujo de caja del inversionista	204
5.7.4 Análisis de sensibilidad.....	206
6 CONCLUSIONES.....	208
7 RECOMENDACIONES	210
8 REFERENCIAS.....	212
9 ANEXOS	216

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1.1. Principales productores y exportadores mundiales	6
Tabla No. 1.2. Tipos de chocolate y requisitos de composición.....	16
Tabla No. 1.3. Tipos de Chocolate y requisitos de composición.....	20
Tabla No. 1.4. Mortalidad por diabetes mellitus	37
Tabla No. 2.1. Destinos de exportación de cacao ecuatoriano	43
Tabla No. 2.2. Producción efectiva y prevista de cacao en el mundo.....	44
Tabla No. 2.3. Consumo efectivo y previsto de cacao en el mundo	44
Tabla No. 2.4. Comercio efectivo y previsto de cacao en el mundo.....	45
Tabla No. 2.5. Planeación del producto	50
Tabla No. 2.6. Variables principales de descripción del producto.....	52
Tabla No. 2.7. Componentes del producto que influyen en el cliente.....	53
Tabla No. 2.8. Consumo de golosinas bajas en calorías	58
Tabla No. 2.9. Tipos de golosinas bajas en calorías mayormente consumidas.....	59
Tabla No. 2.10. Razones por las cuales no se consume golosinas bajas en calorías	60
Tabla No. 2.11. Conocimiento de diferentes alternativas de golosinas bajas en calorías	61
Tabla No. 2.12. El consumo de edulcorantes en la dieta diaria.....	62
Tabla No. 2.13. Frecuencia de consumo de edulcorantes en alimentos.....	63
Tabla No. 2.14. Marcas de chocolates bajos en calorías conocidos.....	64
Tabla No. 2.15. Consumo de chocolates bajos en calorías	65
Tabla No. 2.16. Frecuencia de consumo de chocolates bajos en calorías.....	66
Tabla No. 2.17. El consumo de chocolates bajos en calorías familiar	67
Tabla No. 2.18. Aceptación de chocolates especiales para diabéticos.....	68
Tabla No. 2.19. Calificación según el sabor.....	69
Tabla No. 2.20. Calificación según el precio	70
Tabla No. 2.21. Calificación según la presentación	71
Tabla No.2.22. Calificación según el contenido nutricional.....	72
Tabla No. 2.23. Calificación según la marca	73
Tabla No. 2.24. Costos de tableta de chocolate (80 g.)	74

Tabla No. 2.25. Costos de bombones rellenos (150 g.)	75
Tabla No. 2.26. Costos de trufas de cereales (150 g.)	76
Tabla No. 2.27. Rellenos de chocolate preferidos	77
Tabla No. 2.28. Precios referenciales de comercialización de cacao	82
Tabla No. 2.29. Precios de chocolates y confites con cacao	83
Tabla No. 2.30. Precios de chocolates hipocalóricos	84
Tabla No. 2.31. Precios propuestos para los tres productos	84
Tabla No. 2.32. Ventajas y desventajas de la competencia	85
Tabla. No. 2.33. Análisis del entorno	87
Tabla No. 3.1. Factores del modelo	110
Tabla No. 3.2. Asignación de niveles por cada factor	111
Tabla No. 3.3. Resultados del diseño con notación Yates	112
Tabla No. 3.4. Hipótesis del experimento	113
Tabla No. 3.5. ANOVA	115
Tabla No. 3.6. Verificación del supuesto de normalidad	116
Tabla No. 3.7. Cálculos para prueba de Barlett	119
Tabla No. 3.8. Prueba de Shapiro-Wilks	121
Tabla No. 3.9. Fórmula de cobertura semiamarga edulcorada	124
Tabla No. 3.10. Fórmula de bombones	124
Tabla No. 3.11. Fórmula de tabletas	125
Tabla No. 3.12. Fórmula de trufas	125
Tabla No. 3.11. Defectos del chocolate	134
Tabla No. 3.12. Información nutricional de bombones	143
Tabla No. 3.13. Información nutricional de tableta	144
Tabla No. 3.14. Información Nutricional de trufas	144
Tabla No. 3.15. Datos para gráfico PAVU (18°C)	145
Tabla No. 3.16. Datos para gráfico PAVU (30°C)	146
Tabla No. 3.17. Riesgos del chocolate	148
Tabla No. 3.18. Requisitos microbiológicos para chocolates	149
Tabla No. 3.19. Límites máximos permitidos para metales tóxicos	150
Tabla No. 3.20. Características bromatológicas de los chocolates	151
Tabla. No. 3.21. Matriz de prioridad de localización	153

Tabla No. 3.22. Características de los suelos	157
Tabla No. 4.1. Personal total y salario respectivo	168
Tabla No. 4.2. Requisitos ante el SRI	173
Tabla No. 4.3. Declaración de impuestos	174
Tabla. No. 4.4. Requisitos del uso del suelo	174
Tabla No. 4.5. Requisitos de seguridad del Cuerpo de Bomberos	175
Tabla. No. 4.6. Requisitos para obtener patente municipal	176
Tabla No. 4.7. Requisitos para la tasa de habilitación de servicios.....	177
Tabla No. 5.1. Capacidad de producción de la planta	180
Tabla No. 5.2. Capacidad máxima instalada.	181
Tabla No. 5.3. Tamaño en m ² por zonas	181
Tabla No. 5.4. Costo total de adecuaciones	183
Tabla No. 5.5. Equipos de la línea de proceso	183
Tabla No. 5.6. Utensilios de la línea de proceso	184
Tabla No. 5.7. Equipos de computación, oficina, muebles y enseres.....	184
Tabla No. 5.8. Vehículos.....	185
Tabla No. 5.9. Seguridad industrial y BPM	186
Tabla No. 5.10. Capital de inversión.....	187
Tabla No. 5.11. Formas de financiamiento	188
Tabla No. 5.12. Pago de préstamo bancario	188
Tabla No. 5.13. Depreciación de activos fijos (lineal)...	189
Tabla No. 5.14. Costos variables de funda de bombones de 150 g	190
Tabla No. 5.15. Costos variables de tabletas 80 g.....	191
Tabla No. 5.16. Costos variables de funda de trufas 150 g.....	192
Tabla No. 5.17. Gasto total en sueldos	193
Tabla No. 5.18. Gastos en servicios básicos	194
Tabla No. 5.19. Gasto de mantenimiento y suministros	194
Tabla No. 5.20. Costos fijos del negocio (anual)	195
Tabla No. 5.21. Volumen de ventas	196
Tabla No. 5.22. Consumo anual detallado (unidades).....	196
Tabla No. 5.23. Consumo anual detallado (USD).....	197
Tabla No. 5.24. Costo variable para volumen de ventas.....	197

Tabla No. 5.25. Capital de trabajo.....	198
Tabla No. 5.26. Estado de pérdidas y ganancias del negocio.....	199
Tabla No. 5.27. Estado de pérdidas y ganancias del inversionista.....	201
Tabla No. 5.28. Flujo de caja del negocio.....	203
Tabla No. 5.29. Flujo de caja del inversionista.....	205
Tabla No. 5.30. Análisis de sensibilidad	207

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico No. 1.1. Estadísticas de diabetes en el Ecuador	37
Gráfico No. 2.1. Producción porcentual de cacao por provincias	39
Gráfico No. 2.2. Principales empresas productoras de chocolate a nivel mundial	41
Gráfico No. 2.3. Consumo de golosinas bajas en calorías	58
Gráfico No. 2.4. Tipos de golosinas bajas en calorías	59
Gráfico No. 2.5. Razones por las cuales no se consume golosinas bajas en calorías	60
Gráfico No. 2.6. Diferentes alternativas de golosinas bajas en calorías	61
Gráfico No. 2.7. El consumo de edulcorantes en la dieta diaria	62
Gráfico No. 2.8. Frecuencia de consumo de edulcorantes en alimentos	63
Gráfico No. 2.9. Marcas de chocolates bajos en calorías conocidos	64
Gráfico No. 2.10. Consumo de chocolates bajos en calorías	65
Gráfico No. 2.11. Frecuencia de consumo de chocolates bajos en calorías....	66
Gráfico No. 2.12. El consumo de chocolates bajos en calorías familiar	67
Gráfico No. 2.13. Aceptación de chocolates especiales para diabéticos	68
Gráfico No. 2.14. Calificación según el sabor	69
Gráfico No. 2.15. Calificación según el precio.	70
Gráfico No. 2.16. Calificación según la presentación	71
Gráfico No. 2.17. Calificación según el contenido nutricional... ..	72
Gráfico No. 2.18. Calificación según la marca	73
Gráfico No. 2.19. Costos de tableta de chocolate (80 g)	74
Gráfico No. 2.20. Costos de bombón de chocolate (150 g)	75
Gráfico No. 2.21. Costos de trufas de cereales (150 g)	76
Gráfico No. 2.22. Rellenos de chocolate preferidos	77
Gráfico No. 2.23. Propuesta 1 de logotipo	80
Gráfico No. 2.24. Propuesta 2 de logotipo	80
Gráfico No. 2.25. Propuesta final de logotipo	81
Gráfico No. 3.1. Licor de cacao	90
Gráfico No. 3.2. Manteca de cacao	90

Gráfico No. 3.3. Edulcorante	91
Gráfico No. 3.4. Avellana	92
Gráfico No. 3.5. Almendra pelada	93
Gráfico No. 3.6. Málaga	94
Gráfico No. 3.7. Amarena	94
Gráfico No. 3.8. Frutos del bosque	95
Gráfico No. 3.9. Mandarino 1	96
Gráfico No. 3.10. Avellana pasta fina	96
Gráfico No. 3.11. Quinoa	97
Gráfico No. 3.12. Amaranto	98
Gráfico No. 3.13. Lecitina de soya	98
Gráfico No. 3.14. Vainillina en polvo	99
Gráfico No. 3.15. Papel estaño	100
Gráfico No. 3.16. Fundas de polietileno FLEX UP	101
Gráfico No. 3.17. Cartones de distribución	102
Gráfico No. 3.18. Molde de policarbonato	103
Gráfico No. 3.19. Espátula de caucho	103
Gráfico No. 3.20. Termómetro	104
Gráfico No. 3.21. Manga desechable	105
Gráfico No. 3.22. Guantes de silicón	105
Gráfico No. 3.23. Pulverizador para granos secos	106
Gráfico No. 3.24. Balanza digital	108
Gráfico No. 3.25. Selladora de fundas	108
Gráfico No. 3.26. Papel ordinario	117
Gráfico No. 3.27. Papel normal	117
Gráfico No. 3.28. Varianza constante	120
Gráfico No. 3.29. Diagrama de flujo y balance de masa	127
Gráfico No. 3.30. Materia prima	129
Gráfico No. 3.31. Fundir	130
Gráfico No. 3.32. Mezclado 1	131
Gráfico No. 3.33. Mezclado 2	132
Gráfico No. 3.34. Etiqueta de tableta	140

Gráfico No. 3.35. Etiqueta de bombones	141
Gráfico No. 3.36. Etiqueta de trufas	142
Gráfico No. 3.37. Tendencia de características a 18°C	146
Gráfico No. 3.38. Tendencia de características a 30°C	147
Gráfico No. 3.39. Utensilios utilizados en el proceso	160
Gráfico No. 3.40. Sentidos de procesos en la industria de alimentos ...	164
Gráfico No. 4.1. Organigrama de la compañía	167
Gráfico No. 5.1. Aceptación de chocolates especiales para diabéticos.....	178
Gráfico No. 5.2. Frecuencia de consumo de chocolates bajos en calorías ...	179
Gráfico No. 5.3. Rellenos de chocolate preferidos	180

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo No. 1 Entrevista Expertos	217
Anexo No. 2 Modelo de encuesta preliminar	222
Anexo No. 3 Análisis de calidad de licor de cacao.....	224
Anexo No. 4 Análisis de calidad de manteca de cacao.	225
Anexo No. 5 Factura de compra de semielaborados de cacao	226
Anexo No. 6 Factura Bellazucar.....	227
Anexo No. 7 Modelo de encuesta sensorial y resultados	228
Anexo No. 8 Formato para el control de chocolate	230
Anexo No. 9 Norma INEN 621-2010	231
Anexo No. 10 Tabla de tipos de templado	240
Anexo No. 11 Flujo del proceso y áreas negras, grises y blancas de la planta	241
Anexo No. 12 Flujo de personal	242
Anexo No. 13 Flujo de producto.....	243

INTRODUCCIÓN

La transformación del cacao desde la materia prima hasta la elaboración del producto terminado: chocolates en sus distintas variedades, ha presentado una problemática constante, debido a que el incremento del número de operaciones tecnificadas tiene como consecuencia una mayor degradación de calidad del chocolate como producto final, es por esta razón, que la producción de chocolates de alta calidad en Ecuador es semi artesanal. Al no tener una industria chocolatera tecnológicamente desarrollada en el país, la producción nacional se ha remitido tan solo a la obtención de subproductos como: licor de cacao, polvo de cacao y manteca de cacao, los mismos que han ganado un valor importante en la industria chocolatera europea, a diferencia del Ecuador, que no obstante, al ser un país con una producción importante de materia prima de alta calidad, el valor ha sido subestimado hasta los últimos años. La gran demanda ha exigido que la industria chocolatera de semi elaborados viéndose retardada, empiece a innovar e implementar nuevas tecnologías para llegar a nuevos destinos y nichos de mercado. De igual manera, se ha buscado mejorar la calidad de la materia prima y por ende de las formulaciones del chocolate y sus derivados. Las especiales condiciones geográficas de Ecuador y su riqueza en recursos naturales, genera el mejor Cacao Arriba Fino y de aroma proveniente de la variedad Nacional cuyo sabor ha sido reconocido durante siglos por los paladares más exigentes, tanto en el mercado internacional, como hoy en día en el mercado nacional. El chocolate surgió como un confite para saciar el gusto de niños, jóvenes y principalmente de adultos. Sin embargo, no se conocía su valor nutritivo en bruto, por lo que se han desarrollado distintas formulaciones con leche y otros nutrientes para lograr que este confite aporte nutritivamente a la salud de esta población. Con el tiempo y varios estudios realizados, las creencias acerca de las propiedades dañinas del chocolate, por su contenido excesivo en azúcar y ácidos grasos, sobre todo para poblaciones con padecimientos como diabetes y arteriosclerosis, fueron perdiendo fuerza, al descubrir que en su composición, el chocolate puede

aportar nutricionalmente antioxidantes, fibra y eventualmente vitaminas, como alimentos esenciales, convirtiéndose en un alimento útil en la terapia contra ciertas enfermedades y coadyuvante de varias funciones del organismo humano. El chocolate, debido a su alto contenido calórico proveniente de grasas y azúcares, ha sido prohibido para algunos grupos poblacionales con problemas nutricionales y de salud, que demandan necesidades especiales, como son los diabéticos. Por sus características como estimulante, ocasionando problemas de hipertensión; por sus componentes de ácidos grasos vegetales y azúcares, afectaba el metabolismo de este grupo poblacional. De esta manera las personas con problemas de diabetes se han visto restringidas o prohibidas en el consumo de chocolate, por incrementar el nivel calórico basal y por tanto los niveles de glucosa, agravando su padecimiento. La diabetes es una de las diez causas de enfermedad más frecuente en el mundo, y causa 4.6 millones de muertes al año. Ecuador no se aparta de esta realidad, la prevalencia para el año 2010 fue de 443.400 personas, de acuerdo con el Atlas de Diabetes de la FID (Federación Internacional de Diabetes) (ORELLANA; 2011). Con estos antecedentes, se propone formular un chocolate bajo en calorías, que satisfaga este gusto milenario que tiene la mayor cantidad de población, destinado a personas diabéticas, que conservando las características que han hecho de este alimento un producto apetecido por grandes y chicos, no altere o agrave esta enfermedad.

En el Capítulo I, Abastecimiento de Materia Prima, se inicia con la búsqueda de información acerca de los fundamentos teóricos necesarios referentes a los ingredientes y materia prima que se utilizará en la posterior formulación, y la situación general de la diabetes.

En el Capítulo II, Estudio de Mercado, se realiza un estudio de aceptación del producto mediante degustaciones y encuestas dirigidas a la población objetivo, lo que permitirá sondear el nicho de mercado al que se dirigirá el producto, y de esta manera fijar costos de competitividad.

En el Capítulo III, Ingeniería del Producto, se procede con la formulación del producto, mediante varias pruebas experimentales, análisis de maquinaria y selección de materia prima óptimas, reconocimiento de puntos críticos, aplicación de herramientas para el aseguramiento de la inocuidad, con el fin de optar por la formula que cumpla con los requisitos de la población diabética, optimizando recursos.

En el Capítulo IV, Estudio Organizacional, se realiza un análisis breve de los requisitos necesarios para la conformación de una empresa, organización y conformación del personal y sus funciones.

En el Capítulo V, Estudio Financiero, finalmente se realiza un análisis, con el fin de conocer la factibilidad del proyecto, mediante la aplicación de VAN Y TIR, para saber la rentabilidad, y funcionamiento financiero durante los 10 primeros períodos después de la puesta en marcha del proyecto.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Elaborar bombones y tabletas de chocolate hipocalóricos para la población diabética en la provincia de Pichincha utilizando cacao fino de aroma y edulcorantes naturales.

Objetivos Específicos

- Determinar la aceptación del producto mediante un estudio de mercado con base en herramientas estadísticas.
- Formular un chocolate funcional para diabéticos a base de cacao fino de aroma de calidad nacional con edulcorantes hipocalóricos.
- Delimitar las actividades y procesos organizacionales con sus respectivos funcionarios mediante un organigrama.
- Realizar un estudio de pre factibilidad como una alternativa de negocio del proyecto mediante un modelo financiero incluyendo herramientas como Beneficio/Costo, VAN y TIR.

CAPÍTULO I ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA

1.1 Cacao Fino de Aroma

1.1.1 Producción

La producción de cacao en Ecuador corresponde a la variedad forastero, considerado de calidad ordinaria por su baja concentración de taninos y aroma débil. En el país se ha desarrollado esta variedad a un nivel y categoría tan alta que éste se comercializa como *Cacao Nacional Fino De Aroma*, denominación única de la variedad criollo. Esta variedad se cultiva en Ecuador desde principios del siglo XVIII.

En 1900, como consecuencia de la aparición de las plagas denominadas escoba de bruja y monilla, mismas que provocaron pérdidas en la producción, la mayoría de grandes haciendas se disgregaron, siendo compradas por pequeños y medianos productores que iniciaron el proceso de sustitución de la variedad de cacao Nacional por híbridos de origen Trinitario con mejores niveles de producción y con una aparente resistencia a las enfermedades. De ahí se originó una mezcla que hoy es conocido como Complejo Nacional-Trinitario.

En Ecuador, la producción de cacao está distribuida a lo largo de 16 provincias y el cultivo se realiza de manera independiente o en forma asociada con otros cultivos. La mayor concentración de producción se encuentra en las provincias de Los Ríos, Guayas, Manabí, Esmeraldas y El Oro. En las provincias de Orellana y Sucumbíos, en los últimos años la superficie sembrada se ha incrementado a por lo menos 20.000 ha de cacao tipo Nacional, constituyéndose esta zona, en dos o tres años como una de las principales proveedoras de cacao para exportación.

A nivel mundial, se produce cerca de 3'500.000 toneladas métricas de cacao, siendo el país Costa de Marfil el principal productor de cacao, seguido de Ghana e Indonesia. El Ecuador ocupa el séptimo lugar con algo más del 3% del total (Ver Tabla No. 1.1.). Es importante destacar que Ecuador es el primer productor a nivel mundial de la variedad Cacao Fino de Aroma con más del 63% del volumen total de producción mundial.

El cacao es actualmente el tercer rubro agropecuario de exportación del país. La producción anual de cacao representa, el 9% el PIB agropecuario. En el año 2004, el país produjo 111.000 toneladas métricas, lo cual representó uno de los records históricos de producción. De este total, el 60% se exporta en grano, el 35% se convierte en materia prima útil para la fabricación de chocolates y semi elaborados y el 5% se destina a las industrias artesanales del país.

El cacao es un producto de relevante importancia en la economía del país por ser un producto de exportación y materia prima para la industria de chocolates especiales y sus derivados. Constituye además, una fuente de empleo para 800.000 habitantes de los sectores rural y urbano, que participan tanto en la producción primaria como en la industrialización y actividades de exportación y servicios en la cadena de producción alimentaria (CORPEI. 2010)

Tabla No. 1.1. Principales productores y exportadores mundiales

Posición	País	Producción TM	Posición	País	Exportaciones TM
1	Costa de Marfil	1,351,546	1	Costa de Marfil	992,928.47
2	Ghana	497,000	2	Ghana	357,057.58
3	Indonesia	453,382	3	Indonesia	266,291.95
4	Nigeria	361,000	4	Camerún	126,817.45
5	Brasil	169,602	5	Bélgica	71,121.66
6	Camerún	130,000	6	Ecuador	66,222.91
7	Ecuador	87,599*	7	Holanda	57,058.24
8	Colombia	53,687	8	Estonia	55,919.49
9	República Dominicana	50,000	9	República Dominicana	40,341.88
10	México	48,405	10	Malasia	25,656.12

Fuente: FAO. 2010.

Como se observa en el cuadro previo, el Ecuador figura en séptimo lugar de producción con 87,599 toneladas métricas, y en sexto lugar en exportación con 66, 222.91 toneladas métricas, lo cual indica que el país destina, la mayor parte de su producción a la exportación y que al ser un cacao de alta calidad es muy apetecido por el mercado extranjero.

1.1.2 Características del cultivo y post cosecha

Theobroma cacao, es el nombre científico que recibe el árbol del cacao. Es una especie nativa del sureste de México que se extiende desde Centroamérica hasta las selvas del Amazonas, crece entre 20° al norte y 20° al sur del ecuador (Venezuela, Ecuador, Brasil, Perú y cuencas del Orinoco en Sudamérica).

Sus pequeñas flores de color rosa y su fruto es una baya denominada mazorca que tiene forma de calabacín alargado, se vuelve roja o amarillo purpúrea y pesa aproximadamente 450 g cuando madura (de 15 a 30 cm de largo por 7 a 12 de ancho). Un árbol comienza a rendir cuando tiene 4 ó 5 años. En un año, cuando madura, puede tener 6.000 flores pero sólo 20 frutos. Se realizan dos cosechas: la principal (que empieza hacia el final de la estación lluviosa y continúa hasta el inicio de la estación seca) y la intermedia (al principio del siguiente periodo de lluvias), y son necesarios de cinco a seis meses entre su fertilización y su recolección.

La mazorca tiene una corteza rugosa de casi 2 cm de espesor. Está rellena de una pulpa rosada viscosa, dulce y comestible que encierra de 30 a 50 granos largos (blancos y carnosos) acomodados en filas en el enrejado que forma esa pulpa. Los granos o habas del cacao tienen la forma de almendras: dos partes y un germen rodeados de una envoltura rica en taninos.

1.1.2.1 Cosecha

Se puede notar cuando las mazorcas maduran, al cambio de color. En el caso de la variedad Criollo, se cosechan cuando llegan a un color amarillo; y la variedad Forastero, se cosecha cuando llega a un color anaranjado. Las mazorcas maduras se cortan con un machete en sentido transversal, mientras que las mazorcas dañadas se separan para cuidar la calidad del producto final. Se abren las mazorcas y se sacan las almendras con mucílago para disponerlas al siguiente paso de fermentación. Este proceso de cosecha y extracción de semillas se debe realizar a temperaturas de máximo 60-65 °C.

1.1.2.2 Fermentación

Luego de esta operación se procede, a la fermentación, que es el proceso más importante, en el cual la semilla capta las cualidades organolépticas que destacarán al buen chocolate, como aroma, color y sabor. En este proceso ocurren cambios químicos, bioquímicos y enzimáticos. Se puede realizar por varios métodos, dependiendo del sistema de producción (artesanal, semi industrial e industrial).

De manera artesanal, en patios o en el suelo se fermenta, en canastas o baldes de plástico, cajas de madera con hojas de banano (éste último el método más efectivo), etc. Todos ellos deben garantizar la aireación y el drenaje de las semillas.

El período de fermentación depende de la zona en la que se encuentra el cultivo y de la variedad: Criollo de 2-4 días y Forastero de 6-10 (R, Lees; E.B. Jackson. 1973. Sugar Confectionery and Chocolate Manufacture). En

este proceso las semillas pierden la mitad de su peso, y la temperatura óptima es de 45 °C. Los procesos biológicos y enzimáticos dan lugar a:

- Transformación de azúcares en ácidos (ácido acético).
- Pérdida de teobromina y taninos, y por consiguiente la astringencia y amargor.
- Cambios sustanciales en las proteínas y aumento de contenido de nitrógeno soluble.
- Se forman componentes producto de la oxidación primaria, que van a incidir en el sabor.

El final del proceso de fermentación se evidencia con el cambio de color de las semillas a color café característico del chocolate, y olor a amoníaco.

1.1.2.3 Secado

Posteriormente se extienden los granos con un porcentaje de humedad del 60% y se secan, ya sea de forma artesanal al sol, sin control de temperaturas o en máquinas industriales, para llegar a estándares de humedad del 7% según la norma técnica NTE INEN 173.

En este proceso se pierden alrededor de $\frac{3}{4}$ de los ácidos formados en la fermentación, mientras que el ácido acético se concentra, incrementando de esta manera el pH de la semilla. Una vez secos los granos de cacao se seleccionan, se embolsan y se envían a las fábricas, donde son almacenadas en depósitos con humedad y temperatura controladas, que no deben sobrepasar ni bajar de 16 °C (Varios autores. 2007. El Gran Libro Del Chocolate).

1.1.3 Tipos de chocolates y características

El cacao en grano está constituido por varios componentes que al ser procesados se separan para ser ingredientes básicos de lo que será el chocolate, unos en mayor porcentaje que otros, dando como resultado varios tipos de chocolate. Para conocer y entender los tipos de chocolate que existen, primero se debe saber el concepto del chocolate. El CODEX Alimentarius, establece que el chocolate es el producto de la mezcla de tres ingredientes indispensables: pasta de cacao, manteca de cacao y azúcar, los cuales pueden combinarse con productos lácteos, azúcares y/o edulcorantes, sustancias aromatizantes y otros ingredientes.

En caso de sustituirse uno de estos componentes, el producto ya no sería el chocolate sino un análogo del mismo, tal es el caso de las coberturas para fondue y repostería, que en lugar de manteca de cacao están compuestas de aceites vegetales hidrogenados que aportan otras propiedades y cualidades al producto final.

“Para constituir distintos productos de chocolate pueden añadirse otros productos alimenticios comestibles, excluidos la harina y el almidón añadidos y grasas animales distintas de la materia grasa de la leche. Las adiciones en combinación se limitarán al 40% del peso total del producto terminado, con sujeción a las disposiciones de etiquetado de la sección 5. La adición de grasas vegetales distintas de la manteca de cacao no deberá exceder del 5% del producto terminado, tras deducir el peso total de cualquier otro producto alimenticio comestible añadido, sin reducir el contenido mínimo de las materias de cacao.” (CODEX STAN 87-1981. Norma para el Chocolate y los Productos del Chocolate).

De esta manera se asegura que el chocolate no sea alterado, ya que se habla de adición de distintos productos alimenticios y otras grasas

vegetales, mas no de la sustitución de los ingredientes básicos del chocolate. En base a lo citado anteriormente y al porcentaje de concentración de pasta de cacao, referido al extracto seco, y sus otros ingredientes, el chocolate se clasifica según su composición en (Ver Tabla No. 1.2.):

- **Chocolate**

El chocolate (en algunas regiones también descrito como chocolate amargo, chocolate semidulce, chocolate oscuro o “chocolate fondant”) deberá contener, no menos del 35% de extracto seco total de cacao, del cual el 18%, por lo menos, será manteca de cacao y el 14% extracto seco magro de cacao.

- El chocolate a la taza es el producto que contiene un máximo del 8% m/m de harina y/o almidón de trigo, maíz o arroz.

- **Chocolate dulce/familiar**

El chocolate dulce/familiar deberá contener no menos del 30% de extracto seco total de cacao, del cual por lo menos el 18% será manteca de cacao y el 12% extracto seco magro de cacao.

- **Chocolate de cobertura**

El chocolate de cobertura debería contener por lo menos del 35% de extracto seco total de cacao, del cual no menos del 31% será manteca de cacao y el 2,5% extracto seco magro de cacao.

- **Chocolate con leche**

El chocolate con leche deberá contener no menos del 25% de extracto seco de cacao (incluido un mínimo del 2,5% de extracto seco magro de cacao) y un mínimo especificado de extracto seco de leche (el extracto seco de leche se refiere a la adición de ingredientes lácteos en proporciones naturales, es importante recalcar que la grasa de leche podrá agregarse o eliminarse), entre el 12% y el 14% (incluido un mínimo entre el 2,5% y el 3,5% de materia grasa de la leche).

- **Chocolate familiar con leche**

El chocolate con leche familiar deberá contener no menos del 20% de extracto seco de cacao (incluido un mínimo del 2,5% de extracto magro de cacao) y no menos del 20% de extracto seco de leche, (incluido un mínimo del 5% de grasa de leche).

- **Chocolate de cobertura con leche**

El chocolate de cobertura con leche deberá contener no menos del 25% de extracto seco de cacao (incluido un mínimo del 2,5% de extracto magro de cacao) y no menos del 14% de extracto seco de leche (incluido un mínimo del 3,5% de grasa de leche) y un total de grasa no inferior al 31%.

- **Otros productos de chocolate**

- **Chocolate blanco**

El chocolate blanco deberá contener no menos del 20% de manteca de cacao y no menos del 14% de extracto seco de leche (incluido un mínimo de grasa de leche entre el 2,5% y el 3,5%).

- **Chocolate gianduja**

El chocolate gianduja (o uno de los derivados del nombre “Gianduja”) es el producto obtenido, principalmente, de chocolate con un contenido mínimo de total de extracto seco de cacao del 32%, incluido un contenido mínimo de extracto seco desgrasado de cacao del 8% y como segundo componente importante, de sémola fina de avellana en proporciones tales que el producto contenga al menos el 20% y no más del 40% de avellanas. Los ingredientes siguientes se pueden agregar:

a. Leche y/o leche deshidratada, en proporciones de manera que el producto final no contenga más del 5% extracto seco de leche;

b. Almendras, avellanas y otras variedades de nueces, enteras o en sémola, en cantidades tales que en combinación con la sémola de avellanas, no representan más del 60% del producto.

- **Chocolate gianduja con leche**

El chocolate gianduja con leche es el producto obtenido, principalmente, de chocolate con leche con un contenido mínimo de total de extracto seco de leche del 10% y como segundo componente, de sémola fina de avellana en proporciones tales que el producto contenga al menos el 15% y no más del

40% de avellanas. Los ingredientes siguientes se pueden agregar, siguiendo el mismo principio del chocolate gianduja normal: almendras, avellanas y otras variedades de nueces, enteras o en sémola.

- **Chocolate para mesa**

Chocolate para mesa es el chocolate no refinado donde el tamaño del grano de azúcar es mayor a 70 micras.

- **Chocolate para mesa**

El chocolate para mesa deberá contener no menos del 20% de extracto seco de cacao (incluido un mínimo del 11% de manteca de cacao y del 9% de extracto seco magro de cacao).

- **Chocolate para mesa semi amargo**

El chocolate para mesa semi amargo deberá contener no menos del 30% de extracto seco de cacao (incluido un mínimo del 15% de manteca de cacao y del 14% de extracto seco magro de cacao).

- **Chocolate para mesa amargo**

El chocolate para mesa amargo deberá contener no menos del 40% de extracto seco de cacao (incluido un mínimo del 22% de manteca de cacao y del 18% de extracto seco magro de cacao) (CODEX STAN 87-1981. Norma para el Chocolate y los Productos del Chocolate).

Otra forma de clasificar al chocolate, es de acuerdo a la forma de su producto final, en este caso el chocolate se clasifica en (Ver Tabla No. 1.2.):

- **Chocolate en grano y chocolate en copos/hojuelas**

El chocolate en grano y el chocolate en copos/hojuelas son productos del cacao obtenidos mediante una técnica de mezcla, extrusión y endurecimiento que confiere a la consistencia de estos productos propiedades únicas de fragilidad. El chocolate en grano se presenta en forma de granos cilíndricos cortos, y el chocolate en escamas, en forma de trozos pequeños y planos.

- **Chocolate en grano /Chocolate en copos/hojuelas**

El chocolate en grano/ chocolate en copos/hojuelas deberá contener no menos del 32% del extracto seco total de cacao, del cual al menos el 12% de manteca de cacao y el 14% de extracto seco magro de cacao. En el caso de Chocolate con leche en esta presentación, deberá contener no menos del 20% de extracto seco de cacao (incluido un mínimo del 2,5% de extracto seco magro de cacao) y no menos del 12% de extracto seco de leche (incluido un mínimo del 3% de materia grasa de la leche).

- **Chocolate relleno**

El chocolate relleno es un producto recubierto con uno o más de los chocolates de cobertura y gianduja. El chocolate relleno no incluye dulces de harina, ni productos de repostería, bizcochos o helados. La parte de chocolate del revestimiento debe representar al menos el 25% del peso total del producto en cuestión. Si la parte central del producto está

constituida por uno o más componentes regulados por una norma específica del Codex, el componente o los componentes en cuestión deberán ajustarse a tal norma aplicable.

- **Bombones de chocolate**

Se denominan bombones de chocolate los productos del tamaño de un bocado en los cuales la cantidad del componente de chocolate no deberá ser inferior al 25% del peso total del producto. Estos productos estarán hechos de chocolate relleno, o bien de uno o más de los chocolates, como los chocolates rellenos antes mencionados (CODEX STAN 87-1981. Norma para el Chocolate y los Productos del Chocolate).

Tabla No. 1.2. Tipos de chocolate y requisitos de composición

PRODUCTOS	COMPONENTES (%)						
	MANTECA DE CACAO	EXTRACTO SECO MAGRO DE CACAO	TOTAL DE EXTRACTO SECO DE CACAO	MATERIA GRASA DE LA LECHE	TOTAL DE EXTRACTO SECO MAGRO DE LA LECHE	ALMIDÓN/HARRINA	AVELANAS
POR LA COMPOSICIÓN							
CHOCOLATE	≥18	≥14	≥35				
CHOCOLATE A LA TAZA	≥18	≥14	≥35			<8	
CHOCOLATE DULCE/FAMILIAR	≥18	≥12	≥30				
CHOCOLATE FAMILIAR A LA TAZA	≥18	≥12	≥30			<18	
CHOCOLATE DE COBERTURA	≥31	≥2,5	≥35				
CHOCOLATE CON LECHE		≥2,5	≥25	2,5-3,5	12-14		
CHOCOLATE CON LECHE FAMILIAR		≥2,5	≥20	≥5	≥20		
CHOCOLATE DE COBERTURA CON LECHE		≥2,5	≥25	≥3,5	≥14		
CHOCOLATE BLANCO	≥20			2,5-3,5	≥14		
CHOCOLATE GIANDUJA		≥8	≥32				≥20 ≤40
CHOCOLATE GIANDUJA CON LECHE		≥2,5	≥25	2,5-3,5	≥10		≥15 ≤40
CHOCOLATE PARA MESA	≥11	≥9	≥20				
CHOCOLATE	≥15	≥14	≥30				

SEMIAMARGO PARA MESA							
CHOCOLATE AMARGO PARA MESA	≥22	≥18	≥40				
POR SU FORMA							
CHOCOLATE EN GRANOS/COPOS/OJUELAS	≥12	≥14	≥3				
CHOCOLATE CON LECHE EN GRANOS/CHOCOLATE CON LECHE EN COPOS/OJUELAS		≥2,5	≥20	≥3	≥12		

Fuente: CODEX STAN 87-1981

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Se puede concluir que, para que el producto desarrollado en el trabajo de investigación se denomine chocolate, no deberá exceder ni mermar el rango de manteca de cacao de 18-31% en la composición final, lo que da un indicio base para la formulación posterior.

1.1.4 Valor nutricional y composición química del chocolate

El chocolate es un alimento sólido o semisólido que es producido por un proceso de molienda de los frutos del cacao después que ellos han sido tostados. Mientras los granos son molidos, se extrae un líquido el cual es el ingrediente elemental de todo producto de chocolate.

1.1.4.1 Valor Nutricional

El chocolate está compuesto de manteca de cacao, carbohidratos, proteínas y una pequeña proporción de vitaminas y minerales. El color marrón es el resultado del pigmento natural de los granos de cacao, mientras que el aroma es el resultado de los aceites encontrados en los

granos del cacao (NOVA. 2010. Vino y chocolates... placeres no tan culpables).

- **Energía.**-El chocolate y sus derivados son alimentos muy energéticos por su alto contenido de hidratos de carbono y de grasas. El valor nutritivo y energético de este alimento es muy alto. Debido a que el cacao proporciona 293 calorías por cada 100 gramos y el chocolate, según su composición, aporta entre 450 y 600 calorías, por esta razón no se debe abusar de su consumo, si no se realizan actividades que requieran gasto de energía en el organismo, como en la actividad deportiva o en la mañana cuando el organismo necesita de mayor aporte calórico."El chocolate con un alto contenido de cacao debería ser incluido en la dieta de individuos con diabetes tipo 2 como parte de una dieta sensible y balanceada y de un estilo de vida sano" (BBC Mundo. 2010).
- **Grasa.**- La grasa proviene de la manteca de cacao, que se obtiene a partir del prensado o molido de las almendras de cacao. Predominan ácidos grasos saturados como el esteárico. El polvo de cacao por sí mismo no contiene niveles muy altos de grasa, a diferencia del chocolate, el cual está compuesto por casi la mitad de grasas ya sean añadidas como ingredientes (leche, crema de leche, mantecas, etc.) o implícitas como parte del mismo en la manteca de cacao.
- **Proteínas.**- Su aporte de proteínas es muy bajo y el valor biológico de las mismas de igual manera. El aporte de proteínas puede incrementar si se añade leche o sus derivados (crema de leche, suero de leche).
- **Vitaminas y minerales.**- Este alimento aporta las vitaminas A y B y minerales como el calcio, fósforo, hierro, magnesio, cobre y potasio. Asimismo, el ácido fólico y la tiamina (B1) que contiene el cacao como

materia prima, son nutrientes indispensables para la regulación del metabolismo (El placer del chocolate. 2010).

- **Carbohidratos.**- Aportan casi la mitad de la energía total del chocolate, pero gracias a la adición de azúcares y otros ingredientes, ya que el chocolate por si mismo contiene cantidades mínimas de azúcares. Hay que recalcar el hecho de que el cacao como materia prima contiene vastas cantidades de fibra dietética, la misma que va disminuyéndose con el número de procesos para llegar al chocolate o producto final.

1.1.4.2 Composición Química y efectos sobre la salud

- **Teobromina.**- Es una sustancia estimulante, similar a la cafeína, pero de menor efecto estimulante sobre el sistema nervioso central.
- **Polifenoles.**- Son sustancias con capacidad antioxidante, se les ha asociado como compuestos esenciales para prevenir trastornos cardiovasculares, como el proceso arterioesclerótico y para estimular las defensas del organismo, previniendo el cáncer.
- **Ácidos Grasos.**- el ácido esteárico predominante en la manteca de cacao reduce los efectos del colesterol plasmático, regulando los niveles del mismo por su efecto neutro.
- **Fitosteroles.**- Dentro de los más producidos por el cacao, se encuentra el β -sitosterol. Estas sustancias bloquean la absorción intestinal del colesterol.

En la Tabla No. 1.3 se detalla la composición de este alimento.

Tabla No. 1.3. Tipos de Chocolate y requisitos de composición

Contenidos por 100 g	Cacao polvo desgrasado (materia prima)	Chocolate	Chocolate con leche	Chocolate blanco	Soluble de cacao
Energía (kcal)	255	449-534	511-542	529	360-375
Proteínas (g)	23	4.2-7.8	6.1-9.2	8	4-7
H de Carbono (g) disponibles	16	47-65	54.1-60	58.3	78-82
Almidón	13	3.1	1.1		2-8
Azúcares (g)	3	50.1-60	54.1-56.9	58.3	70-78
Fibra (g)	23	5.9-9	1.8		7
Grasas (g)	11	29-30.6	30-31.8	30.9	2.5-3.5
Grasa saturada (g)	6.5	15.1-18.2	17.6-19.9	18.2	
G. monoinsaturada (g)	3.6	8.1-10	9.6-10.7	9.9	
G. poliinsaturada (g)	0.3	0.7-1.2	1.0-1.2	1.1	
Sodio (g)	0.2	0.02-0.08	0.06-0.12	0.11	0.07-0.13
Potasio (g)	2	0.4	0.34-0.47	0.35	0.44-0.9
Calcio (mg)	150	35-63	190-214	270	30-300
Fósforo (mg)	600	167-287	199-242	230	140-320
Hierro (mg)	20	2.2-3.2	0.8-2.3	0.2	4-9
Magnesio (mg)	500	100-113	45-86	26	100-125
Cinc (mg)	9	1.4-2.0	0.2-0.9	0.9	2
Vit A (UI)	3	3	150-165	180	trazas
VitE (mg)	1	0.25-0.3	0.4-0.6	1.14	0.2
Vit B1(mg)	0.37	0.04-0.07	0.05-0.1	0.08	0.07
Vit B6 (mg)	0.16	0.04-0.05	0.05-0.11	0.07	0.03
Ac. fólico (micro g)	38	6-10	5-10	10	7.6

Fuente: Universidad de Barcelona, 2000.

De acuerdo a los valores referenciales de la Tabla No. 1.3. se puede decir, con certeza que el chocolate en su estado natural como semielaborado, sin adicionar leche, es un alimento rico en proteínas, carbohidratos y oligoelementos más que en grasas, por lo que no es un producto perjudicial para la salud, y más aún cuando el aporte de grasas se puede manejar en la producción.

1.2 Edulcorantes hipocalóricos aptos para diabéticos

1.2.1 Concepto y clasificación

El exceso en el consumo de carbohidratos refinados, ha desencadenado enfermedades relacionadas con el sobrepeso (obesidad), la **diabetes mellitus** y las enfermedades cardiovasculares son las más importantes, también el incremento de la caries dental. Los dulces y confites, constituyen una variedad de alimento, que toda la población tiene un gusto especial. Todos estos efectos han promovido la búsqueda de nuevas sustancias que confieran sabor dulce a los alimentos, con aporte calórico reducido.

Los edulcorantes son sustancias, consideradas como aditivos alimentarios, que confieren sabor dulce a los productos alimenticios. También es importante definir el *poder edulcorante* de una sustancia, que es, en comparación con la sacarosa, la capacidad de aportar el mismo sabor que la disolución de x gramos de sacarosa, con un gramo de edulcorante en el mismo volumen (Ana Ma. Cameán; Manuel Repetto. 2006. Toxicología Alimentaria). Los edulcorantes se pueden dividir en:

1.2.1.1 Azúcares alimenticios

Son aquellos de origen vegetal, cuyo poder edulcorante es semejante o inferior a la sacarosa. Pueden estar presentes en el alimento o ser agregados como azúcares. Por su aporte nutritivo y energético no son considerados aditivos. Además de su propiedad edulcorante, también intervienen en la cristalización, viscosidad, influyendo positivamente en la perecibilidad de ciertos alimentos. En este grupo se encuentran:

- **Sacarosa.-** Se obtiene a partir de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) y de la remolacha azucarera (*Beta vulgaris var. Rapa*). Aporta 4 kcal/g.

- **Glucosa.-** Es un monosacárido que se encuentra libre en frutas, jarabe de maíz y miel. Se obtiene a partir de la hidrólisis enzimática de almidón de cereales, es por esto que se lo conoce como almíbar formado de almidón de maíz, también se obtiene por inversión de la sacarosa. Es un sólido cristalino blanco, soluble en agua, sabor ligeramente dulce, puede sintetizarse a partir de otros hidratos de carbono como almidón, proteínas y sacarosa. Aporta 3,75 Kcal/g.
- **Fructosa.-** Es un componente de la sacarosa que está presente en frutas. Se emplea como sustituto de la sacarosa por un mayor poder edulcorante. Las ventajas de este edulcorante radican en su potenciación del sabor, estabilidad del producto final, y sobre todo la elevación de los niveles de glucemia es más lenta.
- **Azúcar invertido.-** Es el edulcorante obtenido de la hidrólisis de la sacarosa, en la que se separan partes equivalentes moleculares, libres de fructosa y glucosa. Es muy usado en confitería de bajas calorías por su alto poder edulcorante.

1.2.1.2 Edulcorantes intensos

Pueden ser de origen natural o sintético. Su ventaja radica en su alto poder edulcorante, superior a la sacarosa, y su bajo valor nutritivo. Son consideradas como aditivos alimentarios.

- **Sacarina, sales de sodio, potasio y calcio (E-954) (Denominación del CODEX Alimentarius.)-** Es uno de los edulcorantes más utilizados en la actualidad por su bajo costo y estabilidad. Es poco hidrosoluble. Las ventajas al ser usado son: bajo aporte calórico como sustituto de la sacarosa en bebidas y otros alimentos; tiene una alta estabilidad frente a

procesos térmicos, hasta 500 °C y condiciones extremas como pH de 2-9; previene las caries, es indicado para personas diabéticas. Sin embargo, se la utiliza en combinación con otros edulcorantes (ciclamato y aspartamo) poco calóricos debido a su regusto metálico en altas dosis.

- **Ácido Cicláamico y sales de sodio y calcio (E-952).**-Es un edulcorante soluble en agua, y al igual que la sacarina ofrece una alta estabilidad a pH extremo y temperaturas altas. Su sabor es similar a la sacarosa aunque se mantiene por períodos de tiempo superiores a la sacarosa. Las ventajas son semejantes a la sacarina, pero adicionalmente ofrece un agradable sabor. El poder edulcorante es 10 veces menor al de la sacarina por lo que se utilizan combinados en una proporción 10:1.
- **Acesulfamo (E-950).**- Su forma comercial es la sal de potasio debido a su estructura similar a la sacarina. Es soluble en agua, y muy estable a pH de 2-8 y altas temperaturas, como las usadas en confitería y pastelería. Debido a su ligero sabor amargo se usa en combinación con polioles o aspartamo, esta combinación con acesulfamo también permite la intensificación del dulzor en 30%. Una ventaja importante de este edulcorante es su propiedad de realzar sabores y aromas. Por su alta solubilidad, se lo utiliza en la producción de bebidas ácidas, mermeladas, polvos instantáneos, compotas, entre otros.
- **Aspartamo (E-951).**- Es un edulcorante constituido por dos aminoácidos: el ácido aspártico y la fenilalanina. Es poco soluble en agua. Aporta las mismas calorías que la sacarosa pero en concentraciones de uso como edulcorante su aporte energético es casi nulo. Su uso es complejo debido a que: es inestable en condiciones alcalinas, neutras y a altas temperaturas; es costoso; y es inseguro para la salud por su aporte de fenilalanina libre, lo que produce fenilcetonuria. Su función edulcorante disminuye a temperaturas sobre los 25 °C y a pH 3-5. Para mejorar su estabilidad y costos de producción se lo utiliza en

combinación con los edulcorantes antes mencionados. Se lo utiliza en bebidas, jaleas, postres, conservas, confitería, etc.

- **Alitamo.-** Su sabor dulce es semejante a la sacarosa, es soluble en agua y es estable a condiciones de almacenamiento largas pero no muy ácidas. Debido a su alto poder edulcorante, su aporte en calorías es mínimo.
- **Sucralosa.-** Es un derivado sintético de la sacarosa. Es soluble en agua a temperatura ambiente y/o temperaturas de horneado y congelación, y pH 3-7. Su importancia radica al ser un edulcorante de bajo aporte calórico.
- **Steviósido.-** Se obtiene de la disolución alcohólica de las hojas de una planta paraguaya llamada “Hierba dulce” (*Stevia rebaudiana*). Es estable a temperaturas altas y pH menores a 4. Se debe tener cuidado con su concentración ya que si se excede puede dejar un regusto amargo. Como aquellos edulcorantes de sabor amargo, éste también se usa en combinación con otros para enmascarar su sabor. Aún no está autorizada por la FDA.
- **Taumatinas (E-957).-** Son proteínas aisladas del fruto de una planta del África (*Thaumatococcus daniellii*) o “katemfe”. Al ser de naturaleza proteica presenta inestabilidad en medios no esterilizados, a temperaturas que sobrepasen 100 °C y pH 5,5. Su sabor azucarado dura unos minutos después. Se lo utiliza por las siguientes ventajas: Su sabor es intenso y su aporte calórico casi nulo, es soluble en agua y alcohol, posee propiedades enmascarantes y no provoca caries. También es un potenciador de aromas.
- **Monelina.-** Es una proteína aislada de la pulpa del fruto de una planta del África *Dioscoreophyllum cumminsii*. Es muy inestable a temperatura ambiente, al sobrepasar los 70 °C pierde su sabor, al igual q en medios ácidos con pH menor a 2. Tiene un alto poder edulcorante pero casi nulo aporte calórico. Es muy costoso.

- **Miraculina.-** Es una glicoproteína aislada de una planta del África *Synsepalum dulcificum*. Su sabor dulce se presenta solo en medios ácidos, sin embargo a esta misma condición y a temperaturas altas, se inactiva. Su sabor en medios ácidos es tan fuerte que persiste a más de 24 horas. Aun no está aceptada por la FDA.

1.2.1.3 Polioles

Son edulcorantes de origen natural o combinado con el sintético. Su poder edulcorante es inferior a la sacarosa y con valor nutritivo. También se los usa por su otra propiedad de texturización, ya que aportan volumen a los alimentos en los que se utilizan y evitan la cristalización. Son adecuados para personas diabéticas por su metabolismo independiente de la insulina y bajo aporte calórico. Tienen una sensación refrescante en la boca. Son ideales para el uso en confitería. Entre estos se encuentran los siguientes:

- **Manitol (E-421).**- A pesar de que se lo encuentra distribuido en vegetales y frutas y en la exudación de plantas como el olivo y la higuera, se lo obtiene de forma sintética por hidrogenación. Es química y termo estable. No es apto para diabéticos por su aporte calórico menor a 4Kcal/g, efectos laxantes. Es un edulcorante costoso debido a su proceso de obtención.
- **Lactitol (E-966).**- Es un edulcorante derivado de la lactosa por su hidrogenación. Es soluble en agua y disminuye el punto de congelación de soluciones como la sacarosa, de ahí su importancia en la elaboración de helados, así también como en chocolatería y confitería. El aporte calórico no excede las 2 Kcal/g por lo que se puede utilizar en alimentos para diabéticos.

- **Isomaltitol.-** Es un edulcorante formado por una mezcla equilibrada de monosacáridos y disacáridos. Es soluble en agua y bastante estable frente a reacciones químicas, microbianas y térmicas.
- **Xilitol (E-967).-** Este edulcorante además de estar presente en frutas y hortalizas, también se encuentra en un metabolito del hígado. Su forma sintética se obtiene de la viruta dura de la madera. Es soluble en agua y estable a temperaturas de 93 a 94,5 °C y a reacciones químicas. Tiene un sabor refrescante más alto de todos los edulcorantes de este grupo. Se usa en productos para diabéticos. Aunque es costoso es idóneo para el remplazo de azúcar en chocolatería.
- **Sorbitol (E-940).-** Es el más conocido y utilizado. En la naturaleza se encuentra como resultado del metabolismo de glúcidos en animales y plantas y su forma sintética se obtiene de la hidrogenación de la glucosa. Es muy soluble en agua, estable a temperaturas entre 88-102 °C y a reacciones químicas. Ayuda a la formación de cristales por lo que tiene alta viscosidad. Su aporte calórico es de 4 Kcal/g. Se usa en confitería, chocolatería y elaboración de helados.
- **Maltitol (E-965).-** Se obtiene de la hidrogenación de la malta. Se caracteriza por ser muy soluble y estable a condiciones extremas de temperatura. Se utiliza como inhibidor de la cristalización. Es apto para diabéticos por su bajo aporte calórico. Se usa en chocolatería y en la retención de humedad en pastelería.

1.3 Rellenos aptos para diabéticos

Los rellenos para bombones son varios en función de las exigencias del consumidor.

En este caso los rellenos que se describirán a continuación son los principales y a los cuales se modificará su composición para el beneficio de personas con problemas de diabetes. Los rellenos de bombones para este proyecto son los siguientes:

1.3.1 Frutas deshidratadas o en compota

El relleno ideal para diabéticos es utilizar las frutas recomendadas para este tipo de enfermedad como:

- Frutillas: contiene antocianinas que actúa como antioxidante (neutraliza los radicales libres), vitamina c, polifenoles, alto contenido en potasio.
- Frambuesa: vitamina C, rica en potasio y magnesio, contiene fibra soluble ideal para diabéticos.
- Mora: las moras contienen una alta cantidad en vitamina C, vitamina que actúa como antioxidante natural, reduciendo la agregación plaquetaria responsable del taponamiento arterial. Esta fruta contiene antocianinas que impiden la oxidación del colesterol LDL y por ende, su depósito en las paredes arteriales. La fibra que contiene atrapa el colesterol consumido a través de los alimentos y lo elimina del organismo. Además el potasio que posee, actúa estimulando el sistema renal, aumentando la diuresis. Este efecto es beneficioso para aquellas personas que sufren de hipertensión arterial.
- Cereza: vitamina c, vitamina B1, provitamina A, potasio, flavonoides, fibra, hierro, ácido fólico, carbohidratos, aminoácidos.
- Maracuyá: vitamina c, a, minerales, fosforo, magnesio, potasio, provitamina a, rica en minerales.
- Pasas: actúa como antioxidante natural, vitamina a, c, e, hierro, sodio, magnesio, hidratos de carbono.

1.3.2 Trufas/Ganache

Fue creada por M. Dufour en Francia en 1895. La trufa de chocolate es una mezcla semisólida de varios ingredientes y cubierta de chocolate. Por lo general se mezcla una parte de crema de leche, por dos partes de cobertura de chocolate, a la misma que se le puede añadir frutas, esencias, licores, frutos secos, etc.

1.3.3 Frutos secos

Los frutos secos pueden ayudar a controlar los niveles de azúcar en la sangre, por ende contribuyen a la prevención del síndrome metabólico, el cual desencadena en enfermedades cardiovasculares y diabetes. El consumo de frutos secos conjuntamente con una dieta equilibrada en carbohidratos, previene el rápido y drástico aumento de glucosa en personas con problemas de diabetes, después de las comidas. El consumo de frutos secos de 28 gr. cinco veces al día, se asocia con una reducción en el riesgo de padecer diabetes. Los frutos secos contienen nutrientes, como: grasas insaturadas, fibra, antioxidantes y arginina, que previenen la diabetes.

- **Almendras.-** Su consumo es permitido y esencial en personas diabéticas que no dependen de insulina. Su alto contenido de fibra asociado con los azúcares disminuye la absorción de glucosa. Los ácidos monoinsaturados presentes en este fruto, regula la tolerancia de glucosa, y previene los niveles altos de HDL, LDL y triglicéridos.
- **Avellanas.-** Las avellanas al ser ricas en vitamina E, actúan como antioxidantes previniendo el envejecimiento celular. Como todos los frutos secos, reduce los niveles de colesterol, por su aporte de fibra. Su capacidad para reducir la absorción de azúcares, hace de éste un alimento apto para diabéticos. Contiene magnesio, potasio y calcio.

- **Nueces.**-Su importancia nutricional radica en su contenido de: proteínas, vitaminas del grupo B, oligoelementos, aceites, lecitina y ácidos grasos omega 3 (polinsaturados). Su consumo es aconsejable para diabéticos por la lenta liberación de carbohidratos al organismo. Se han realizado estudios para comprobar que el magnesio, contenido en este fruto seco, reduzca la resistencia a la insulina.

1.3.4 Cereales

Los cereales integrales reducen el riesgo de Diabetes por las siguientes razones:

- a. Controlan el nivel de glucosa y el peso
 - b. Disminuyen la resistencia a la insulina
 - c. Previenen enfermedades cardiovasculares y el síndrome metabólico
 - d. El contenido de fibra soluble e insoluble da sensación de saciedad y mejora la respuesta a la insulina.
 - e. Los fitoestrógenos ayudan en el control del colesterol por su acción hormonal.
 - f. El alto contenido de antioxidantes ayuda a contrarrestar la acción de los radicales libres.
- **Amaranto.**- Por sus altas propiedades nutritivas, el amaranto ha sido recomendado para controlar y estabilizar los niveles de glucosa en las personas que padecen diabetes. El amaranto, según la Academia Nacional de Ciencias de los E.E.U.U., es una planta que contribuye al incremento de la calidad nutricional; contiene altos porcentajes de hierro y calcio.

El amaranto es un pseudocereal de alto valor biológico, debido a que contiene 16% de proteínas, de las cuales la lisina juega un importante rol por ser un aminoácido esencial para el organismo.

Este alimento es recomendado para diabéticos porque fortalece el sistema inmunológico. *“Aquí conviene entonces resaltar el aporte alimentario, desde el punto de vista nutritivo, del Amaranto. Alto en fibra dietética se mezcla bien e incrementa la calidad nutricional. Alto en calcio y hierro mejora los sistemas de sabor. Elevados niveles de almidón amilopectinado posee una alta absorción de agua, y además es alto en lisina y metionina. Además posee vitamina C y Complejo B y provee de alta viscosidad de gelatinización.”*(Asociación Mexicana del Amaranto. 2003. Nuevo Tratamiento contra la Diabetes).

- **Quinoa.-** Es el cereal más completo en composición de aminoácidos, ya que contiene los 20 aminoácidos (incluyendo los 10 esenciales), en especial la Lisina, de gran importancia para el desarrollo de las células del cerebro, procesos de aprendizaje, memorización y raciocinio, así como para el crecimiento físico. La Quinoa posee más del 40% de lisina que la leche. No tiene gluten, el mismo que impide el consumo por personas celíacas. Proporciona minerales y vitaminas: A, C, D, B1, B2, B6, ácido fólico, niacina, calcio, hierro y fósforo, en porcentajes altos.

1.4 Características del producto

1.4.1 Chocolate para diabéticos

Para efectos de este estudio, es el producto más importante, ya que es en el que se centrará la investigación. El chocolate por su composición básica es un producto rico en grasa y sacarosa, componentes a los cuales un paciente como el diabético tiene restricciones, por lo que se plantea

disminuir el valor calórico, mediante la manipulación de la concentración de grasa. Cuando el contenido de grasa es inferior al 20% de su peso, el chocolate pierde su suavidad y su fusión en la boca, por lo que éste es un valor límite a respetar en la formulación.

Otro ingrediente que se puede sustituir o manipular para disminuir el valor calórico, es el edulcorante, en lugar de usar sacarosa se pueden usar: maltitol, xilitol, sorbitol y fructosa. Las formas cristalinas de polioles anhidro como isomaltosa, maltitol y el lactitol son mucho más fáciles de trabajar, tomando en cuenta la alta higroscopicidad de los polioles, con excepción de la isomaltosa, requiere un cuidado en el manejo y procesamiento del chocolate para evitar la captura de la humedad, ya que el exceso de humedad puede dar lugar a un chocolate viscoso, difícil de ser moldeado, con una sensación pegajosa en la boca y un tiempo de vida útil muy corto.

El contenido de azúcar en el chocolate puede variar de 30 a 55%. Y de acuerdo con la sustitución completa o parcial, el producto final toma nombres diferentes para el etiquetado. Según la Unión Europea, el chocolate debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Para lograr un bajo contenido de azúcar en el chocolate, la sacarosa se sustituye por polioles o una mezcla de un poliol con hidratos de carbono digeribles (polidextrosa u oligofructosa). Para cumplir con este requisito, el total de azúcar no debe exceder tres cuartas partes del producto final.
- Para el chocolate sin azúcar, se sustituye el total de sacarosa. En el chocolate negro se sustituye toda la sacarosa, pero en el chocolate con leche y chocolate blanco, el contenido de leche, puede ser sustituido por: concentrado de proteína de la leche (lactosa reducida) más grasa de la leche (por ejemplo, 75% de proteína, lactosa 12% y 1% de grasa) o aislado proteico de la leche (leche caseinato de sodio con grasa)

(Marissol Richter, Suzana Caetano da Silva Lannes, 2007. Revista Brasileira de Ciencias Farmacéuticas)

- Chocolate con calorías reducidas: la sustitución de sacarosa por polioles reduce calorías en sólo el 12% en promedio, sin alcanzar el requisito del 30% de reducción. Se puede obtener una reducción del 50% y 50% con el remplazo de polioles por hidratos de carbono digeribles (polidextrosa). Esta formulación tiende a ser más viscosa y pegajosa, sin embargo estas características desfavorables se pueden enmascarar con la adición de emulgentes especiales.
- El chocolate bajo en calorías, en general, se comercializa en barras, aunque se pueden elaborar productos bañados o rellenos, dependiendo de las exigencias de las personas diabéticas. Se recomienda que el tamaño de las porciones de los productos no sean excesivas y se limita a alrededor de 60 gramos. Es recomendable el uso de polidextrosa y la inulina en formulaciones sin azúcar, ya que disminuyen la cantidad de polioles y por lo tanto el riesgo de molestias gastrointestinales.

Los edulcorantes que se utilizarán en los procesos de formulación del producto serán: fructosa y steviósidos. Los rellenos que se utilizarán para los bombones serán jaleas de frutas en concentrados, entre ellas: frambuesa, fresa, cereza, mora, mandarina y maracuyá. También se utilizarán trufas muy finas reducidas en crema de leche, con contenido de glucosa para incrementar el tiempo de vida útil, las mismas que servirán de relleno para los bombones y que se recubrirán con cereales crocantes como amaranto y quinua. Por último, las tabletas serán tipo Bariloche rellenas de frutos secos como: almendras, avellanas y trufas de jalea de frutas.

Para llevar a cabo este trabajo investigativo, se han tomado tres tipos de chocolates, según la forma y la composición, importantes y básicos para la elaboración de bombones y tabletas para personas diabéticas.

Por su composición, el chocolate negro sin azúcar. No se encuentra fácilmente, ya que se utiliza profesionalmente. Se utiliza en cocina para salsas, (como el mole), y en el caso de algunos chocolateros que prefieren comprar todo por separado y hacer su propio chocolate. El porcentaje de pasta de cacao, (la grasa de las semillas), determina la fluidez del chocolate de cobertura. El porcentaje de manteca de cacao a utilizar es como mínimo del 18%.

1.4.1.1. Según la composición: Cobertura de Chocolate

Es la materia prima para la fabricación de productos de chocolate, se usan en estado sólido, el cual requiere un fundido previo, o líquido. La cobertura de chocolate es el producto de una masa homogénea de pasta de cacao, manteca de cacao y edulcorante, respetando la composición característica del tipo de chocolate semi amargo. Existen también en el mercado coberturas con sustitutos de la manteca de cacao con aceites vegetales, pero éstas no llevan el nombre de cobertura de chocolate sino sustitutos o análogos de chocolate.

1.4.1.2. Según su forma: Productos Moldeados

Hay dos formas distintas para la fabricación de productos de chocolate:

- **Recubiertos.-** cuando el chocolate fundido se vierte sobre un fruto fresco, seco, llamado núcleo, la eliminación de cualquier exceso se da por medio de agitación o soplado.

- **Moldeados.**- cuando el chocolate se vierte en moldes para solidificarse, puede ser relleno o macizo. El modelo del molde es un factor importante en la calidad del producto final.

En la fabricación de chocolates rellenos, hay una necesidad de una etapa previa de formación del "cono" de chocolate. En este paso, los moldes se llenan completamente de chocolate, se vibra para eliminar las burbujas de aire y voltea el molde para eliminar el exceso de chocolate. En el caso del trabajo investigativo, a este producto se denomina: bombón.

1.5 Diabetes en el Ecuador

La diabetes es considerada una enfermedad metabólica hereditaria que afecta a un alto porcentaje de la población mundial. Junto con las enfermedades cardiovasculares, constituyen las dos más importantes de carácter crónico, con altas tasas de mortalidad y morbilidad. Las personas que padecen diabetes deben someterse a dietas especiales y rigurosas para elevar su calidad de vida y evitar complicaciones en su salud relacionadas por el exceso de azúcar en la sangre.

Es por esto que el régimen alimenticio constituye una necesidad imperiosa para las personas con problemas de diabetes, el mismo que tendrá sus variaciones de acuerdo al tipo de diabetes que presente el paciente. La diabetes es un grupo de enfermedades metabólicas caracterizada por hiperglucemia [elevación de la glucosa (azúcar) en sangre]. La elevación continua de la glucosa en sangre en pacientes diabéticos se produce por complicaciones crónicas con afectación en diversos órganos: ojos, riñones, sistema nervioso, piel y corazón.

Los pacientes diabéticos presentan anormalidades del metabolismo de los hidratos de carbono, proteínas y grasas, como resultado de la acción deficiente de la insulina, generalmente debido a que el páncreas no la secreta en cantidad suficiente o porque la insulina no lleva a cabo su función de manera adecuada.

1.5.1 Tipos de Diabetes

- **Diabetes mellitus tipo 1.-** (anteriormente llamada diabetes de la juventud o diabetes dependiente de la insulina). Es provocada por una destrucción (inmunológica) de las células productoras de insulina del páncreas. Los pacientes con este tipo de diabetes deben de aplicarse insulina, de no hacerlo, pueden ser propensos a presentar un coma diabético y por esta razón el tratamiento desde el momento del diagnóstico es con insulina en inyecciones subcutáneas.
- **Diabetes mellitus tipo 2.-** (anteriormente llamada diabetes del adulto o diabetes no dependiente de la insulina). Es la forma más frecuente de diabetes y se presenta como resultado de una resistencia a la acción de la insulina con una secreción insuficiente de la misma por el páncreas (MSD-Pacientes. 2010. ¿Qué es la diabetes? Ecuador)

1.5.2 Situación actual de la diabetes

En el año 2000, se estimó que el número de personas que sufrían de diabetes en el continente americano era de 35 millones, de los cuales 19 vivían en América Latina y el Caribe. Las proyecciones indican que en el

2025 este número se incrementará a 64 millones de los cuáles 62% vivirán en América Latina y el Caribe que representa un aproximado de 40 millones.

Los datos estimados de diabetes en la población adulta en centro América oscilan entre 3% y 6% siendo Nicaragua y Honduras los países de menor prevalencia de diabetes tipo 2.

En Ecuador, más del 6% de la población padece diabetes, alrededor de 840 mil personas. La prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 es de 4.1 a 5%. La incidencia/año es de 115.19 casos/100.000 habitantes. En la provincia de Pichincha los datos acumulados hasta julio del 2011 de prevalencia de esta enfermedad, es de **5029 diabéticos**, (Fuente: Formulario EPI 2 (Formulario en el que se registran los casos atendidos en los centros de salud); Departamento de Epidemiología de la Dirección Provincial de Salud de Pichincha). Estos datos remiten a un constante incremento de casos de personas con diabetes.

Un informe de la Federación Internacional de Diabetes (FID) señala que en el 2011 esta enfermedad crónica no transmisible (ECNT) afectó a 366 millones de personas a nivel mundial, causó la muerte de 4,6 millones y hubo un gasto en atención sanitaria que sobrepasa los 465.000 millones de dólares (El Comercio, 2011)

Varios estudios realizados por endocrinólogos aseguran que la mortalidad por diabetes mellitus tipo 2 es una de las principales, además la diabetes también causa ceguera, pie diabético y amputaciones no traumáticas. Debido a esto, cada vez son más frecuentes las solicitudes de jubilación por discapacidad, al mes se recibe 20, de las que 16 están asociadas con diabetes. En la Tabla No. 1.4 y Gráfico No. 1.1 se observa el número de muertes causadas por la diabetes mellitus y las estadísticas en el Ecuador.

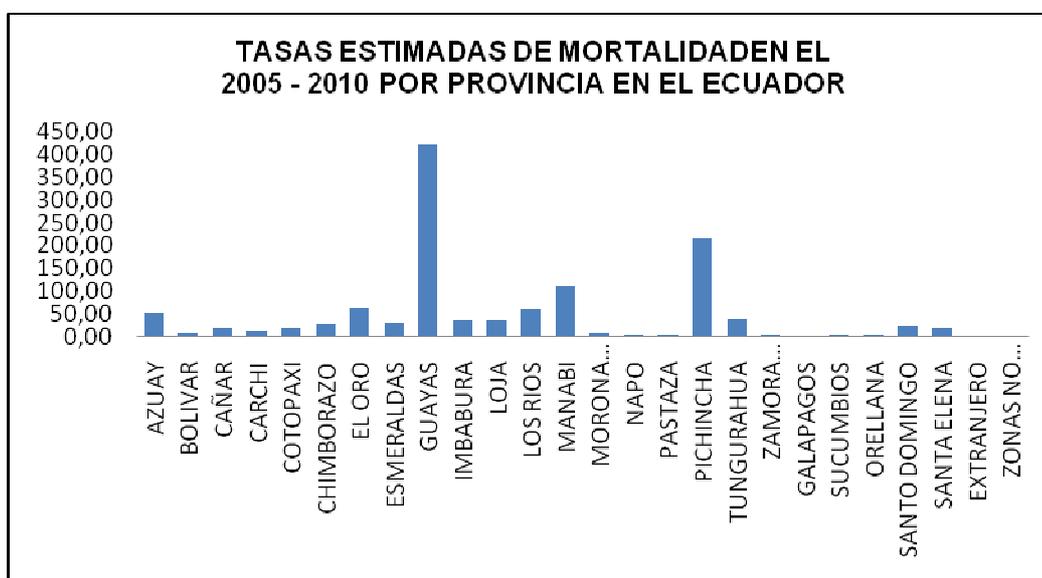
Tabla No. 1.4 Mortalidad por diabetes mellitus

Por años, casos de mortalidad Diabetes Mellitus	
Año	Numero de diabéticos
2000	80 (por cada 100000 habitantes)
2009	488 (por cada 100000 habitantes)
2010	92629 y 206164

Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Gráfico No. 1.1. Estadísticas de diabetes en el Ecuador



Fuente: Ministerio de salud Pública, 2010

Según el Ministerio de Salud Pública, en la actualidad la Diabetes es la primera causa de muerte y de enfermedades cardiovasculares que se posicionan en los primeros lugares de muerte por alteraciones crónicas. La diabetes ocupa el tercer lugar de causas de muertes en el Ecuador. Es muy preocupante porque esta enfermedad a pesar que tiene tratamiento para el paciente la curva se mantiene ascendente y lo más grave es que representa una dolencia que conlleva a daños irreversibles.

CAPÍTULO II ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado es una herramienta de sondeo, que permite conocer las características del espacio y el entorno en el que se lanzará el producto y/o servicio. Este estudio involucra la investigación y análisis tanto del entorno interno como del entorno externo del producto. El fin del estudio de mercado de chocolates para diabéticos es la cuantificación de valores como tamaño del mercado potencial para la venta del producto con una previa determinación del segmento al cual se va a enfocar el producto final.

2.1. Oferta y demanda

2.1.1. Análisis de la oferta del bien o similares

2.1.1.1. Cacao

El Ecuador, como uno de los principales productores de cacao del mundo, se caracteriza por exportar *Cacao Fino y de Aroma* de la variedad Nacional o "Arriba". En promedio del total de la producción nacional el 93.2% se destina a la exportación y el 6.2% al consumo interno (Inteligencia Competitiva Y Definición De Una Estrategia Para La Comercialización Del Cacao De La Variedad "ARRIBA". 2010).

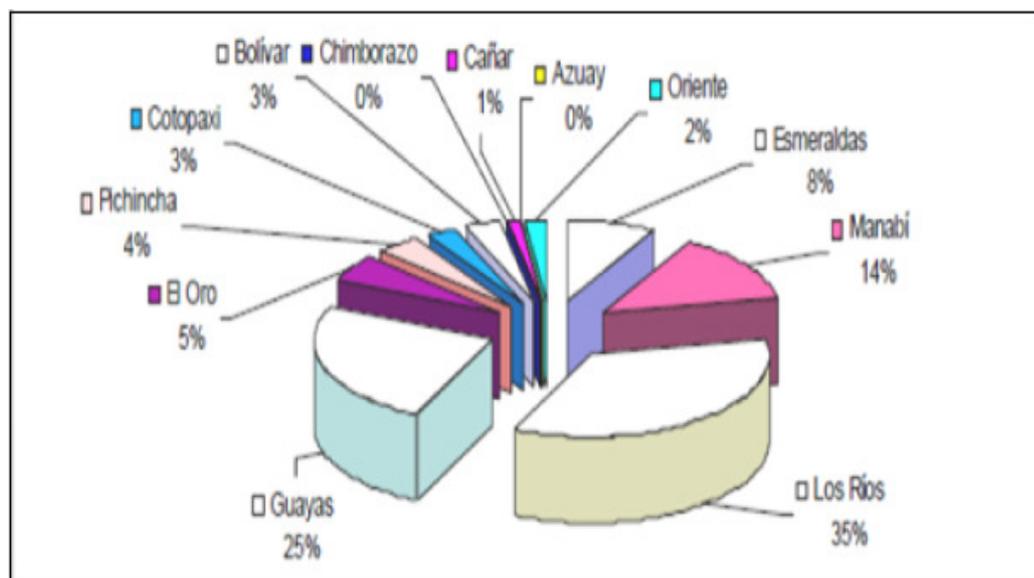
En el país, la producción de cacao está distribuida a lo largo de 16 provincias y el cultivo se realiza de manera independiente o en forma asociada con otros cultivos. Sin embargo, la mayor concentración se verifica en las provincias de Los Ríos, Guayas, Manabí, Esmeraldas y El Oro.

En las provincias de Orellana y Sucumbíos, en los últimos años, la superficie sembrada se ha incrementado a por lo menos 20.000 ha de cacao tipo Nacional, constituyéndose esta zona como una de las principales

proveedoras de cacao para la exportación. En el Ecuador, la oferta de cacao exportable se presenta como: Cacao en grano y cacao industrializado o elaborado. En el Gráfico No. 2.1. se puede ver la distribución de la producción nacional por provincias.

La relación oferta/precio es muy compleja y tiende a operar en más de un mecanismo, sin embargo, los más importantes de estos es la capacidad del nivel de precios, y la de estimular o deprimir nuevas plantaciones de cacaoteros, cuyo efecto tarda varios años en reflejarse en el nivel de la producción. Existe además un retraso entre la variación del precio y la consiguiente variación de la demanda. Se estima que los precios tardan un año en atravesar el sistema hasta afectar el consumo final.

Gráfico No. 2.1. Producción porcentual de cacao provincias



Fuente: SICA. 2010.

2.1.1.2. Chocolate

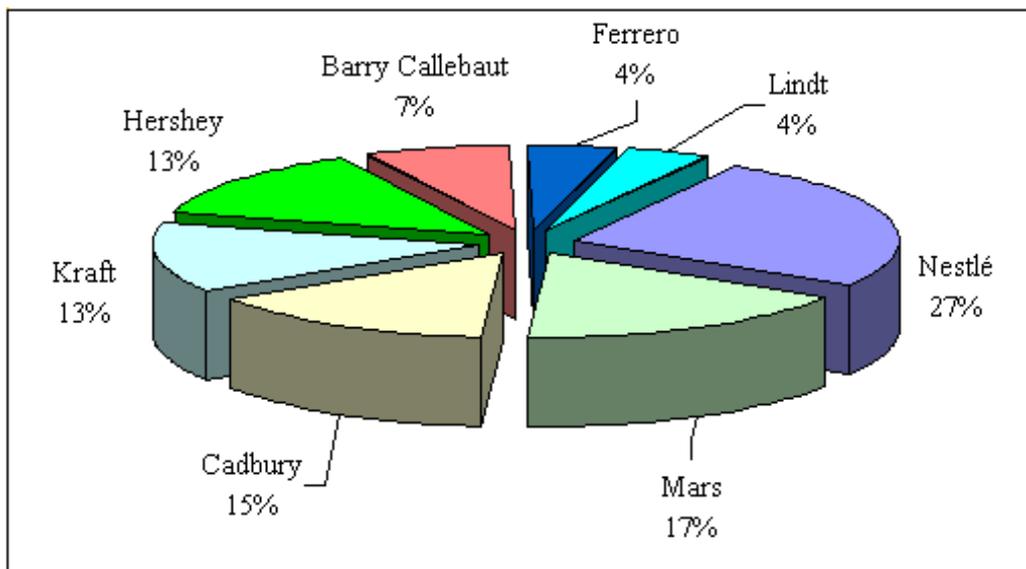
La industria chocolatera inicia su crecimiento con la producción local. Hoy en día, las empresas de confitería y chocolatería diversifican sus productos para satisfacer la oferta de chocolates innovadores de alta calidad y así fomentar su consumo mediante el aumento simultáneo de la demanda. “En el 2010, la confitería y elaborados de chocolates facturaron cerca de USD 200 millones” (Diario El Comercio. El Mercado Chocolatero se Reactiva. 2011).

Dentro de este objetivo de mercado, en Ecuador, se encuentra *La Universal*, que tienen en el mercado nuevos productos y que a la par mejoró la presentación, en peso y envolturas de los chocolates en grageas, barritas, bombones y combinados con sabores. Con estas acciones, la empresa gana más mercado y factura en este año cerca de 50 millones de dólares, ya que en el 2010 las ventas alcanzaron 35 millones de dólares. En la actualidad produce 1000 toneladas mensuales de chocolate con sus productos estrella: Manicho, Huevito, Chocolate Superior, Cocoa y Menta Glacial (Diario El Comercio. 2011).

Los productos de esta empresa nacional, demanda de cacao fino de aroma, ya que la competencia en el mercado exige diversidad y mayor concentración de cacao puro en los productos. Sin embargo, en el mercado nacional compiten varias empresas nacionales e internacionales como: Hoja Verde, Chchukululu, Pacari, Kallari, Kukoyer, que producen chocolate en tableta; y Ferrero, Nestlé, Chocolateca, y Ecuatoriana de Chocolates, entre otras empresas que elaboran bombones y productos innovadores.

A nivel mundial, el mercado de producción masiva de chocolates esta oligopolizado por empresas trasnacionales como: Nestlé, Hershey Foods, Mars, Kraft Jacobs, Cadbury y Ferrero. Su posicionamiento se puede ver en el Gráfico No. 2.2.

Gráfico No. 2.2. Principales empresas productoras de chocolate a nivel mundial



Fuente: UNCTAD, 2003.

La empresa transnacional con mayor producción a nivel mundial es Nestlé con un 27%, siendo una industria agroalimentaria más grande del mundo y de alta calidad. Es importante recalcar que las empresas del Gráfico No. 2.2. representan no solo a las principales productoras de chocolate, sino las que han diversificado sus productos de tal manera, que han otorgado al chocolate propiedades alimenticias.

2.1.1.3. Estimación de la oferta de productos similares y sustitutos

En el país la oferta de productos similares a los chocolates para diabéticos es mínima en relación a los tipos y marcas de chocolates que existen en el mercado. Esto se debe a la falta de promoción de consumo y la información del contenido del producto.

Existen varias empresas como Carrs, Murray Gullon, Costa, Bauducco, Golightly, Jet Lyne, Menthoplus, Manitoba, Ales, Konfyt que ofertan toffees,

gomitas, diversos postres como: gelatina, flan, pudin; galletas sin azúcar que son destinados para diabéticos, estos productos son lo más parecido del mercado destinado al mismo grupo de personas que padecen diabetes con la diferencia del tipo de edulcorante que cada producto contiene.

2.1.2. Análisis de la demanda del bien o similares

Según recientes estudios de la FAO, el consumo de cacao en grano y semi elaborados presenta un crecimiento medio anual de 2.1%. (FAO. 2010), afirmando que el consumo de chocolate ha incrementado debido a la diversificación en sus presentaciones y a las importaciones de los países desarrollados, que muestran mayor tendencia al chocolate gourmet.

Nestlé es un ejemplo de las empresas que abrió el mercado del chocolate con productos innovadores y ya posicionados como: Tango y Manicero. Sin embargo, estos productos a pesar de acaparar el mercado nacional, no son los mejores referentes de la alta calidad del cacao nacional, debido a la combinación con otros ingredientes que enmascaran el aroma y sabor característicos.

Al analizar la demanda mundial del cacao en grano durante el período 1995-1999, se observa que Estados Unidos de Norteamérica se constituyó en el principal importador de este cacao.

Así, en el año 1999, Estados Unidos importó el 21% del total mundial de las importaciones de cacao en grano. Otros países como Holanda, Alemania, Francia y Reino Unido, efectuaron el 39% de las importaciones totales de ese año. Según datos de la Organización Internacional del Cacao, el consumo mundial al año 1999, última cifra disponible, las importaciones mundiales de cacao en grano alcanzaron las 2.470.806 toneladas métricas, un aumento del 16% con relación al año anterior.

**Tabla No. 2.1. Destinos de exportación de cacao
ecuatoriano**

PAÍS	2002 (T)	2003 (T)	AUMENTO DE IMPORTACIÓN %
Inglaterra	550,6	903	64
Italia	162,8	346	112,5
Alemania	339,4	343	1,1
Suiza	253,8	275	8,4
Francia	32,6	227	596,3
Holanda	105,9	147	38,8
Austria	76,7	94	22,6
E.E.U.U.	2,1	92,2	4290
Bélgica	2,9	61	2000
Canadá	42,7	54	26,5
Suecia	46,7	52	4,6
Luxemburgo	17,1	21,1	22,8
Dinamarca	13	13	0
Finlandia	6,5	9	38,5
Irlanda	-	5,7	-
Noruega	0,4	0,5	25
TOTAL	1653,2	2643,5	

Fuente: Organización Internacional del Cacao. 2010
Elaboración: Proyecto SICA-BIRF/MAG-Ecuador. 2010

Según las proyecciones de la FAO sobre la producción de Cacao en el mundo se estima que la producción en América Latina se incrementará mientras que en África seguirá disminuyendo, como se puede ver en la Tabla No. 2.1. Estas estadísticas y proyecciones del mercado de cacao general pueden mostrar las tendencias de consumo y producción de cacao que puede ser en cierta forma correlacionada con la producción de chocolate, ya que es materia prima esencial para el mismo.

Tabla No. 2.2. Producción efectiva y prevista de cacao en el mundo

	EFECTIVA		PREVISTA	TASAS DE CRECIMIENTO	
	Promedio 1988-1990	Promedio 1998-2000	2010	1988-90 a 1998-2000	1998-2000 a 2010
	Miles de toneladas			Por ciento anual	
Mundial	2460	2905	3700	1.7	2.2
Países En Desarrollo	2460	2905	3700	1.7	2.2
América Latina Y Caribe	629	397	520	-4.5	2.5
Brasil	347	141	180	-8.6	2.2
Colombia	51	38	27	-2.9	-3.1
Rep. Dominicana	48	36	44	-2.8	1.8
Ecuador	95	86	94	-1.0	0.8
México	43	35	37	-2.0	0.5
Otros	45	61	138	3.1	7.7
Lejano Oriente	417	509	680	2.0	2.7

Fuente: FAO. 2010

Como se puede apreciar en la Tabla No. 2.2. la producción de cacao en Latinoamérica sigue creciendo en un 2.5% anual, dentro de este porcentaje Ecuador tendría un crecimiento anual esperado de 0.8% en el mercado.

Tabla No. 2.3. Consumo efectivo y previsto de cacao en el mundo

	EFECTIVA		PREVISTA	TASAS DE CRECIMIENTO	
	Promedio 1988-1990	Promedio 1998-2000	2010	1988-90 a 1998-2000	1998-2000 a 2010
	Miles de toneladas			Por ciento anual	
Mundial	2164	2833	3554	2.7	2.1
Países En Desarrollo	787	1053	1284	3.0	1.8
África	180	366	450	7.4	1.9
América Latina	400	338	356	.1.7	0.5
Brasil	235	200	212	-1.6	0.5
Colombia	44	37	41	-1.7	0.9
México	42	32	41	-1.7	0.9
Ecuador	40	36	36	-1.0	-0.3
Otros	39	33	36	-1.7	0.8
Cercano Oriente	5	27	44	18.4	4.5
Lejano Oriente	202	322	434	4.8	2.8
Desarrollados	1377	1780	2270	2.6	2.7
América Del Norte	295	476	703	5.3	3.6
Europeos	100	91	95	-0.9	-0.6

Fuente: FAO 2010

La Tabla No. 2.3. muestra los potenciales mercados que consumen Cacao en el mundo, como se puede apreciar, los mayores consumidores de cacao en el mundo son los países desarrollados donde se estima que el crecimiento en el consumo será de un 2.2 % anual.

Tabla No. 2.4. Comercio efectivo y previsto de cacao en el mundo

	EXPORTACIONES					IMPORTACIONES				
	Efectiva		Prevista	Tasas de crecimiento		Efectiva		Prevista	Tasas de crecimiento	
	Promedio 1988-1990	Promedio 1998-2000	2010	1988-90 1998-2000	1998-2000 a 2010	Promedio 1988-1990	Promedio 1998-2000	2010	1988-90 a 1998-2000	1998-2000 a 2010
Mundial	1765	2220	2994	2.3	2.8	1723	2337	2961	3.1	2.2
Países En Desarrollo	1765	2220	2994	2.3	2.8	176	334	334	6.6	0.0
América Latina	236	97	130	-8.5	2.7	7	70	29	25.7	-7.7
Brasil	112	3	23	-30.4	20.3		61	14		-12.5
Colombia	6			-23.8			1	2		4.5
Ecuador	57	48	43	-1.8	-1.0		2			
México	1	2		7.9			4	8		5.9
Cercano Oriente						5	31	29	21	-0.5
Lejano Oriente	304	391	529	2.5	2.8	162	230	257	3.5	1.4
Desarrollados						1547	2002	2627	2.5	2.5
América Del Norte						335	487	505	3.8	0.3
Europa						1030	1323	1934	2.5	3.5

Fuente: FAO 2010

La Tabla No. 2.4. muestra la relación de comercio de Cacao en el mundo donde como se nota nuevamente los principales exportadores de cacao son África, se muestra también que la mayor tasa de crecimiento desde el 2000 al 2010 es para el continente africano (2.8%) y países como Indonesia (4.3%) y Malasia (4.0%). Los mayores importadores son los países desarrollados de Norte América y Europa, quienes han tenido un incremento en la demanda de cacao desde el 2000 al 2010 en 0.3% y 3.5% respectivamente.

En Ecuador, en el 2006 el consumo de chocolate en barra incrementó al 4%, equivalente al consumo de 9500 toneladas métricas (Diario Hoy, 2006). Para el 2006, el consumo anual por persona fue de 1,6 Kg, y en Europa de 12 Kg

por persona. Es por esta razón que en el país se ha potenciado el consumo de chocolate de varias formas, para aprovechar y justificar al mejor cacao fino de aroma en el mundo.

Esto muestra una tendencia al incremento de la demanda de Cacao en el mundo y un mercado potencial para la producción de cacao por parte de los países productores. Dentro del mercado general de Cacao en el mundo se observa una tendencia favorable para la producción de cacao orgánico y por ende la potenciación de la industria chocolatera nacional.

2.1.3. Determinación del área de influencia del proyecto

La diabetes mellitus, como se ha dicho anteriormente, es una enfermedad crónica, que se caracteriza por una alta concentración de glucosa en sangre, esto debido a que el cuerpo es incapaz de convertir la glucosa en energía, como lo haría normalmente. En la mayoría de los casos, esto se debe a que el páncreas no produce suficiente insulina o existe una resistencia a la función de la insulina en el organismo.

Para las personas que padecen esta enfermedad la dieta es un componente vital del programa para el control de la diabetes. Pero no por esto los antojos para diabéticos deben ser prohibidos. El número tan elevado de personas enfermas de diabetes en el país incentivó a crear un chocolate destinado a personas con esa enfermedad, para que su nivel de vida sea similar al resto de la población.

Uno de los principales factores a tomar en cuenta en la determinación del segmento del mercado final es que el producto está dirigido a un mercado de personas con diabetes, por lo que la proyección tiene que ser en función del nivel total de la población del distrito metropolitano de Quito, seguido por una

caracterización al consumidor para finalmente establecer el potencial de compra que poseen los consumidores.

Tomando en cuenta que los consumidores del segmento son del tipo individuales, la segmentación se realiza generalmente en función de variables geográficas y demográficas (sexo, tamaño del grupo familiar, nivel ocupacional, profesión, religión, ubicación, edad).

El tipo de edulcorante, relleno, y presentación son factores importantes dentro del segmento para personas diabéticas al cual se va a llegar, por las exigencias que tiene en innovación y preferencias en productos nuevos que complementen al consumo bombones y barras a base de chocolate.

Al tener este nuevo producto en el mercado va a cambiar el modo de vida de muchas personas que no podían consumir chocolate por la enfermedad que padecen, pero gracias a este producto muchas personas van a poder consumir un chocolate sano y nutritivo sin tener ningún riesgo en su diario vivir.

2.1.4. Análisis de los sistemas de comercialización del bien o similares

Como se ha mencionado, la comercialización de cacao puede darse hacia el mercado interno o externo en distintas presentaciones: en grano (crudo, tostado, o residuos) o industrializado (pasta de cacao, manteca, grasa y aceite de cacao, cacao en polvo, chocolate y demás preparaciones alimenticias).

Respecto del mercado externo, el cacao industrializado se comercializa básicamente bajo cuatro presentaciones: licor, manteca, polvo y torta. El

cacao en grano se clasifica de acuerdo a un conjunto de parámetros de calidad tal como se muestran a continuación:

- ASE: Arriba Superior Época (51% fermentado mínimo, 25% violeta máximo, 18% pizarroso máximo, 6% defectuoso máximo)
- ASN: Arriba Superior Navidad (52% fermentado, 25% violeta, 18% pizarroso, 5% defectuoso)
- ASS: Arriba Superior Selecto (65% fermentado, 20% violeta, 12% pizarroso, 3% defectuoso)
- ASSPS: Arriba Superior Summer Plantación Selecta (85% fermentado, 10% violeta, 5% pizarroso, 0% defectuoso)
- ASSS: Arriba Superior Summer Selecto

La industrialización del cacao se refiere a los procesos de preparación de semielaborados (torta, pasta o licor, manteca, polvo) y elaborados (chocolates en varias presentaciones) en los cuales se emplea aproximadamente el 27% de la producción nacional.

El proceso de transformación sigue una serie de pasos entre los que se indican: la selección y limpieza del cacao en grano, el tueste y trituration, la separación de la cascarilla y otros residuos. Luego se realiza el conchado y aplicación de aditivos que permiten obtener el licor o pasta de cacao, utilizado para la elaboración de chocolates. Si se quiere obtener manteca de cacao, y torta, se realiza un proceso de prensado del licor de cacao y alcalinización.

En este proceso participan tanto industrias grandes como pequeñas y artesanales, con una capacidad instalada de aproximadamente 70 mil toneladas anuales para el procesamiento. Las primeras destinan su producto básicamente a la exportación, mientras que las segundas dirigen su producto hacia el mercado interno.

Se estima que en el país existen industrias grandes como ECUACOFFEE S.A dedicadas a la producción de torta, pasta o licor, manteca, polvo y elaborados de cacao y que destinan su producto básicamente al mercado internacional. Las industrias pequeñas como: Bios, La Perla, Chocolateca, Rualdos, Merelitt y Ecuatoriana de Chocolates, las cuales están ubicadas en la provincia de Pichincha se dedican a la producción de chocolates, caramelos y bombones. Las firmas Incacao, Edeca, Colcacao se ubican en la provincia del Guayas. De otro lado, las principales industrias grandes son: La Universal, Nestlé, Ecuacocoa, Indexa y Ferrero.

2.2. Caracterización del producto

2.2.1. Ventaja Competitiva

Al sustituir la sacarosa por edulcorantes hipocalóricos, naturales y sintéticos, se adiciona un valor agregado al chocolate nacional que es tan apetecido y restringido para personas que padecen diabetes. La composición en flavonoides que contiene el chocolate es una oportunidad de composición para aquellas personas que tienen problemas cardiovasculares como la población diabética.

El *Cacao Fino de Aroma Nacional* semi amargo en fusión con cereales, frutos secos y frutas deshidratadas aportan al chocolate de una calidad muy importante como alimento funcional, no solo para personas con problemas de diabetes sino también para personas que hacen conciencia de su salud alimenticia.

2.2.2. Planeación del diseño y desarrollo

Para planificar el diseño y desarrollo del producto se resumen los puntos más importantes en la siguiente tabla.

Tabla No. 2.5. Planeación del producto

Oportunidades innovadoras
Frutas deshidratadas cubiertas de chocolate Chocolate 75% puro relleno de frutas exóticas Potenciación del Cacao Arriba Exportación de subproductos del Cacao Chocolates funcionales para personas que padecen diabetes
Información sobre los requerimientos del cliente
La demanda de un chocolate fino y la necesidad de desmitificar los prejuicios del chocolate como un peligro para la salud de las personas diabéticas, han sido los principales factores que impulsan a elaborar chocolates para diabéticos. Esta población del mundo tiene restringida en su dieta una amplia variedad de dulces, entre ellos el chocolate, aduciendo que es simplemente una golosina y que incrementa sus niveles de glucosa. Sin embargo, el chocolate tiene en su composición aquellos nutrientes que niños y adultos requieren, y adicionalmente si en su composición se sustituyen algunos componentes como la sacarosa, y se enriquece con cereales y frutas, este producto podrá satisfacer las necesidades de la población diabética adulta que sabe disfrutar de un buen chocolate casi puro y con bajos aportes calóricos.

Fuente: Resultado de la Investigación
Elaborado: Bonilla, V; Meneses, M. (2011).

Al realizar la planeación del producto se ha determinado una serie de innovaciones con el chocolate, para satisfacer la demanda y hacer un alimento funcional que cumpla con las necesidades de la población diabética.

2.2.2.1. Selección del tema del proyecto

Los factores que contribuyeron a la clasificación por importancia posterior a la selección, son los siguientes:

- **Tecnología.-** La maquinaria necesaria para realizar la cobertura de chocolate inicial de consiste básicamente en un molino en el que se formulará y refinará el chocolate, y para la elaboración de bombones y tabletas no es necesaria maquinaria industrial, sino más bien artesanal. Por lo tanto la producción de los chocolates hipocalóricos al ser semi industrial, no incurrirá en costos muy altos.
- **Materia prima.-**el chocolate nacional es de alta calidad, con alto contenido de flavonoides para usarlo como coadyuvante de la función cardiovascular. Por otro lado los edulcorantes que se utilizarán al tener un alto poder edulcorante, se necesitaran en bajas cantidades, disminuyendo costos.
- **Cliente.-** Al ser un nicho de mercado muy bien limitado se puede garantizar la aceptación del producto inmediato, ya que el chocolate para diabéticos se importa en la actualidad, y se encuentra a precios inaccesibles para las personas diabéticas. De esta manera se oferta un producto artesanal y con aporte nutricional mejorado por cereales y frutas.

2.2.2.2. Asignación recursos y tiempos

La planificación del diseño y desarrollo del producto está programado a realizarse en un período de 6 meses, en los cuales se realizarán pruebas de diseño, asignación de recursos, prototipos, encuestas, procesos de inducción al mercado y análisis del mismo.

2.2.2.3. Descripción del producto

Para describir al producto que se realiza en este proyecto se han tomado en cuenta seis variables importantes en el momento de diseñar y desarrollar un producto, las cuales se describen a continuación en la Tabla No. 2.6.\

Tabla No. 2.6. Variables principales de descripción del producto

Declaración	Chocolate semi amargo especial para personas que padecen diabetes.
Descripción del producto	Chocolate semi amargo, en forma de bombón y tableta, con bajo porcentaje de manteca de cacao. Sacarosa sustituida por steviósidos, fructosa y maltitol; relleno con frutos secos, trufas de frutas exóticas y cereales. Uso de cacao de fino aroma Nacional como materia prima base: licor de cacao, manteca de cacao.
Mercado primario	<ul style="list-style-type: none"> • Centros Naturistas • Delicatesen
Mercado secundario	<ul style="list-style-type: none"> • Supermercados
Suposiciones y restricciones	<ul style="list-style-type: none"> • Existencia de productos dietéticos sustitutos como: caramelos, postres, helados, galletas. • Normas internacionales limitantes de usos de edulcorantes como Stevia. • Edulcorantes Costosos. • Chocolates importados de alta calidad y posicionamiento en el mercado.
Involucrados	<ul style="list-style-type: none"> • Consumidor final (Personas con problemas de diabetes) • Distribuidores • Operarios • Proveedores

Fuente: Resultado de la Investigación
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Con la ayuda de esta tabla se ha podido delimitar las características del chocolate a desarrollar a posterior, con la ventaja que estas variables arrojan factores que se mejorarán en el camino del desarrollo del producto.

2.2.2.4. Identificación de las necesidades del cliente

Para la recopilación de necesidades de las personas diabéticas, se procedió a entrevistar a especialistas y a realizar encuestas a una porción de la población diabética de la ciudad de Quito (Ver Anexo No. 1). De esta manera se concluyó que las personas diabéticas pueden consumir chocolate hipocalórico en bajas cantidades, el mismo que debe tener agradable sabor, y no sufrir modificaciones, ya que el paciente diabético al estar limitado a este alimento siempre buscará en él un sabor suave y nutritivo a la vez.

Recopilada la información acerca del requerimiento de los clientes, se obtuvo la siguiente tabla:

Tabla No. 2.7. Componentes del producto que influyen en el cliente

Composición	Características organolépticas y físicas
Edulcorantes: steviósidos y fructosa	Producto saludable, hipocalórico.
Manteca de cacao	Reduce concentración de grasas saturadas. Textura suave y sedosa.
Cacao Fino de roma	Sabor semi amargo, alta concentración de taninos, flavonoides y teobromina. Aroma agradable.
Frutas exóticas, frutos secos y cereales	Sabor agradable al paladar diabético. Propiedad funcional y por lo tanto nutritivo.

Fuente: Resultado de la Investigación
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011).

2.2.3. Hipótesis

El constante incremento de los índices de prevalencia de la Diabetes como principal causa de muerte en Ecuador, ha sido motivo suficiente para tomar conciencia de esta enfermedad silenciosa que aqueja al 7% de la población ecuatoriana.

Los hábitos alimenticios y el estilo de vida, son los principales factores a tomar en cuenta en el tratamiento de un paciente diabético. La gravedad de esta enfermedad ha modificado la atención de los médicos a sus pacientes, pues hoy en día ya no se prohíbe el consumo de alimentos que puedan afectar al organismo de las personas diabéticas, sino, se modifica la forma de consumo y se dosifica adecuadamente, de manera que el paciente pueda ayudar en su mejoría y disfrute de la misma.

Con estos antecedentes se propone un chocolate hipocalórico funcional, que aporte nutrientes provenientes del cacao nacional, frutas exóticas y cereales; y que sacie el gusto de este dulce en el paladar exigente de los diabéticos.

2.3. Segmentación de mercado

La segmentación de mercado tiene como principio dividir en partes homogéneas al universo del mercado potencial para que estos segmentos posean similitud en requerimientos y características; el enfoque acorde al producto, se encuentra en la población adulta por constituir el mayor porcentaje de afectados por diabetes.

Hay que considerar que los consumidores de este segmento son del tipo individual ya que la compra o no compra del producto está sujeta a tomas de decisión de carácter emocional, como exclusividad del producto, beneficios del producto al contrario del tipo institucional que realiza su compra de acuerdo a variables técnicas como calidad y precio. Las características de los chocolates se adaptan a un consumidor que busque un producto de calidad, bajo en calorías, sano y diferente en relación a los otros chocolates de consumo habitual.

2.3.1. Target Group

Para determinar el segmento de mercado de los chocolates para diabéticos, se tomaron en cuenta las siguientes variables:

- **Variables demográficas:**
 - Edad: 20-50 años
 - Sexo: Hombres y mujeres

- Nivel socio-económico: 4, es decir un nivel ligeramente por debajo del medio (Lara Byron; Cómo Elaborar Proyectos de Inversión Paso a Paso; Quito Ecuador; 2011; Pág. 49.)

- **Variables Geográficas:**
 - Ubicación geográfica: Distrito Metropolitano de Quito.

- **Variables Psicográficas:**
 - Grupos de referencia: Personas que padecen Diabetes: 5029.
 - Ciclo de vida familiar: jóvenes, personas solteros/as padres y madres de familia.

Los factores a tomar en cuenta para la localización del mercado son principalmente el potencial de adquisición que posee esta población y la caracterización al consumidor, que no es más que saber quién toma la decisión de compra y no quien consume el producto. Dentro del estudio de mercado también se define el tamaño, la demanda y las oportunidades que pueda tener como un futuro negocio.

De esta manera se definió que el producto está destinado a personas entre los 20 y 50 años de edad de ambos sexos; en el Distrito Metropolitano de Quito al norte de la ciudad, siendo este el lugar más apropiado, ya que es una de las localidades que más consume chocolate.

El panorama de los futuros clientes se destaca por ser personas de clase 4, activas y preocupadas por su salud y estado físico. Esta segmentación permitirá a los consumidores tener beneficios en su salud, al igual que se espera tenga una actitud positiva y un grado de lealtad hacia el producto.

2.4. Encuestas de aceptabilidad

2.4.1. Selección y cálculo del tamaño de la muestra

La muestra a obtener para determinar el número de encuestas a aplicar de un universo de 5029 personas diabéticas, se obtiene de la fórmula del muestreo aleatorio simple.

$$n = Z_{\alpha}^2 \frac{N \cdot p \cdot q}{i^2 (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}$$

Dónde:

n= Tamaño de la muestra

N= Tamaño de la población

Z α = Valor de la distribución de Gauss con α como el nivel de confianza elegido.

P= Probabilidad de éxito

q= Probabilidad de fracaso

i= Error máximo permitido

$$n = \frac{5029 * 1.96^2 * 0.05 * 0.95}{0.03^2(5029 - 1) + 1.96^2 * 0.05 * 0.95} = 225$$

N= 5029

Z=1.96² (0,95%)

P= proporción esperada (5%=0.05)

q=1-p (1-0.05=0.95)

l=3%

Con el número de personas diabéticas del Distrito Metropolitano de Quito como la población universo, se obtuvo un resultado de 225 de tamaño de la muestra. Sin embargo, para obtener menor sesgo de la información, se incrementó el tamaño de la muestra en 10%, ya que puede haber variación en la comprensión de las preguntas, y esto afectar al resultado final. Es por este motivo que se utilizó un tamaño de muestra de 250.

2.4.2. Análisis de la encuesta de mercado

Las siguientes respuestas se obtuvieron de las encuestas realizadas en el Distrito Metropolitano de Quito, en los siguientes centros de salud: Hospital “Eugenio Espejo”, Hospital “Carlos Andrade Marín” y Centro de Salud No. 1, y también se utilizaron encuestas online. El modelo de encuesta que se aplicó contiene preguntas cerradas: de opción múltiple, SI/NO y calificación por rangos. (Ver Anexo No. 2)

Pregunta 1. Consumo de golosinas bajas en calorías.

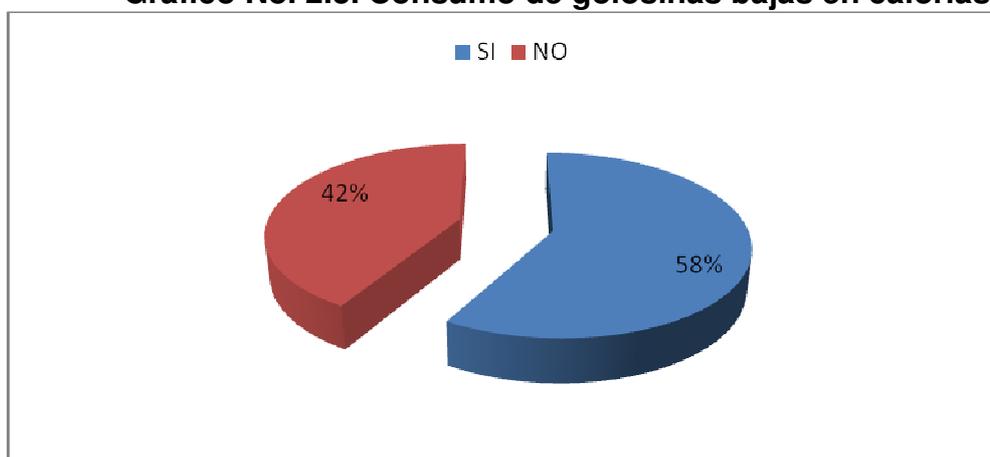
Tabla No. 2.8. Consumo de golosinas bajas en calorías

	SI	NO
Número de encuestados	146	104

Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Gráfico No. 2.3. Consumo de golosinas bajas en calorías



Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Análisis e Interpretación

Aplicada la pregunta a la población diabética encuestada, el 58% consumirá golosinas y el 42% no está dispuesto a consumir este producto.

El 42% dijeron NO refleja el desconocimiento a la existencia del producto, el gusto o el no tener la posibilidad de adquirir y el 58% dijeron SI, se refleja el interés de las personas en consumir productos en bienestar de su salud.

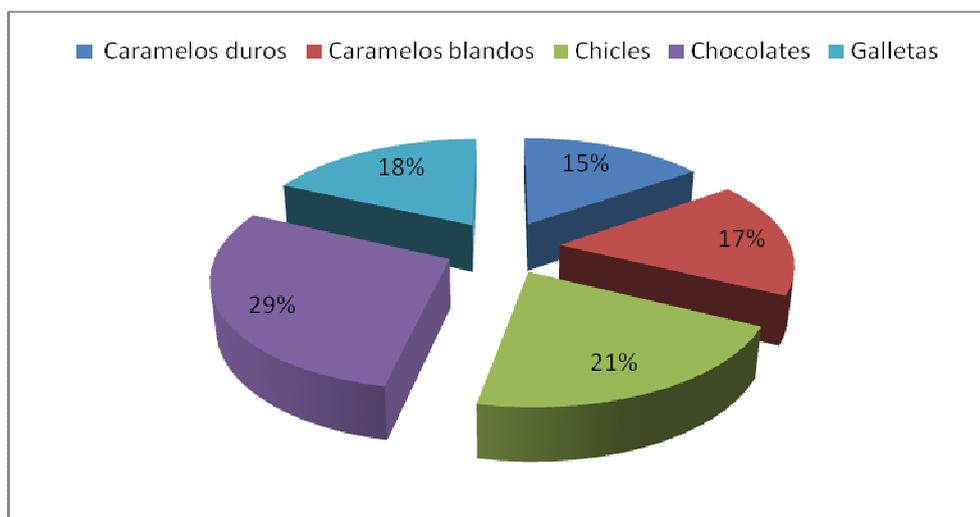
Pregunta 2. Tipos de golosinas bajas en calorías

Tabla No. 2.9. Tipos de golosinas bajas en calorías mayormente consumidas

	Caramelos duros	Caramelos blandos	Chicles	Chocolates	Galletas
Número de encuestados	12	26	38	57	13

Fuente: Resultado de la Investigación.
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Gráfico No. 2.4. Tipos de golosinas bajas en calorías



Fuente: Resultado de la Investigación.
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Análisis e interpretación

El 8% caramelos duros, 18% caramelos blandos, 26% chicles, 39% chocolates, 9% galletas; al realizar el análisis se concluye que las golosinas son muy aceptadas en los pacientes diabéticos.

La golosina de mayor aceptación a nivel de pacientes diabéticos es el chocolate con 39%, siendo el producto de mayor consumo a nivel de pacientes.

Pregunta 3. Razones por las cuales no se consume golosinas bajas en calorías.

Tabla No. 2.10. Razones por las cuales no se consume golosinas bajas en calorías

	Altos Costos	Falta de Disponibilidad	Temor a perjudicar su salud
Número de encuestados	22	24	58

Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Gráfico No. 2.5. Razones por las cuales no se consume golosinas bajas en calorías



Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Análisis e interpretación

El 21% altos costos, 23% falta de disponibilidad, 56% temor a perjudicar su salud son razones expuestas por los pacientes dando sus puntos de vista del consumo de golosinas bajas en calorías.

Por los altos costos con un 22% y la falta de disponibilidad del 24% las personas diabéticas se privan de no consumir golosinas bajas en calorías; y el 58% refleja una falta de información al pensar que al consumir este producto perjudicaría a su salud.

Pregunta 4. Conocimiento de diferentes alternativas de golosinas bajas en calorías

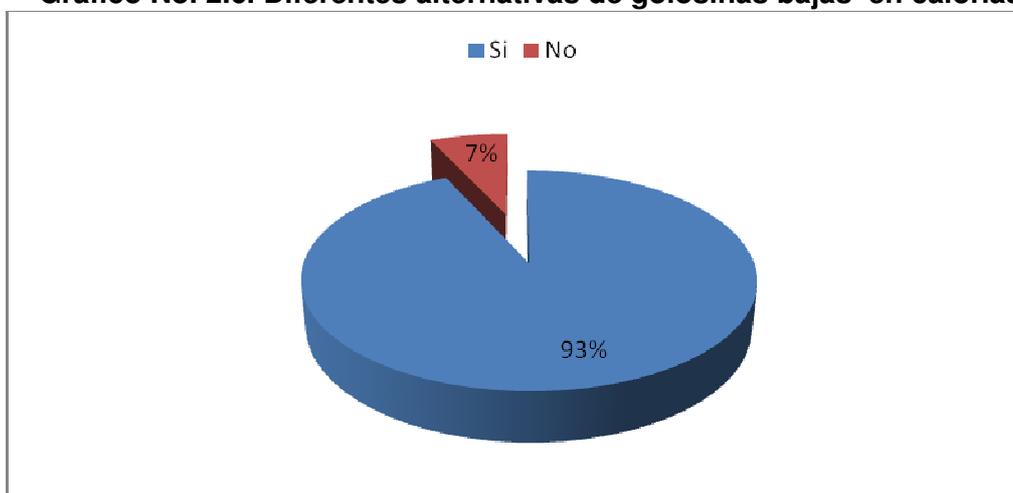
Tabla No. 2.11. Conocimiento de diferentes alternativas de golosinas bajas en calorías

	SI	NO
Numero de encuestados	233	17

Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Gráfico No. 2.6. Diferentes alternativas de golosinas bajas en calorías



Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Análisis e interpretación

93% si y 7% no; a la población diabética le agrada que exista diferentes alternativas de productos para su consumo.

Al realizar la encuesta el 93% de diabéticos prefieren que exista variedad de productos para una mayor degustación, sabiendo que los productos para esta población son poco accesibles.

Pregunta 5. El consumo de edulcorantes en la dieta diaria.

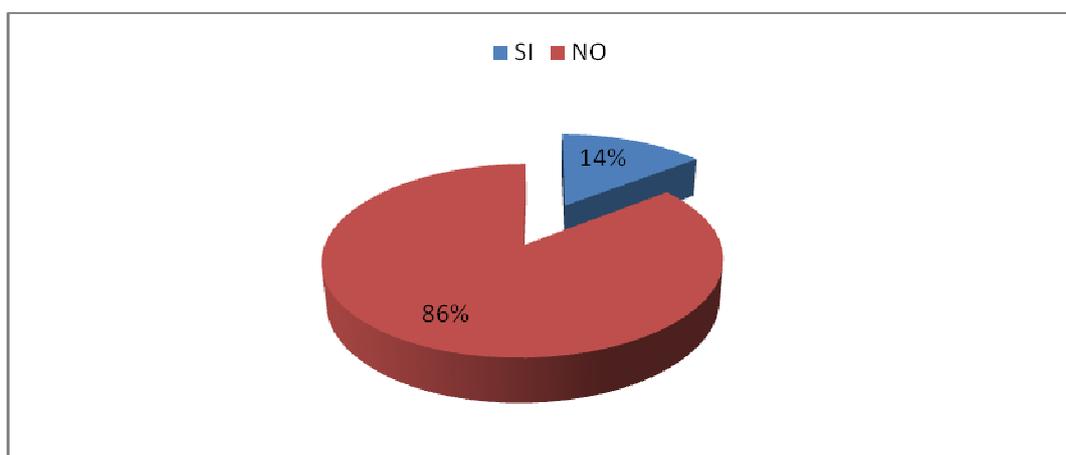
Tabla No. 2.12. El consumo de edulcorantes en la dieta diaria

	SI	NO
Numero de encuestados	36	214

Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Gráfico No. 2.7. El consumo de edulcorantes en la dieta diaria



Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Análisis e interpretación

Al realizar la pregunta el 86% de la población respondió que NO el motivo principal es el desconocimiento de las propiedades y los diferentes tipos de edulcorantes q existen y el 14% SI, consumen edulcorantes en la dieta diaria.

En el estudio realizado se observa que el consumo de edulcorantes es muy bajo con un 14% debido a costos, falta de información y temor a perjudicar su salud.

Pregunta 6. Frecuencia de consumo de edulcorantes en alimentos

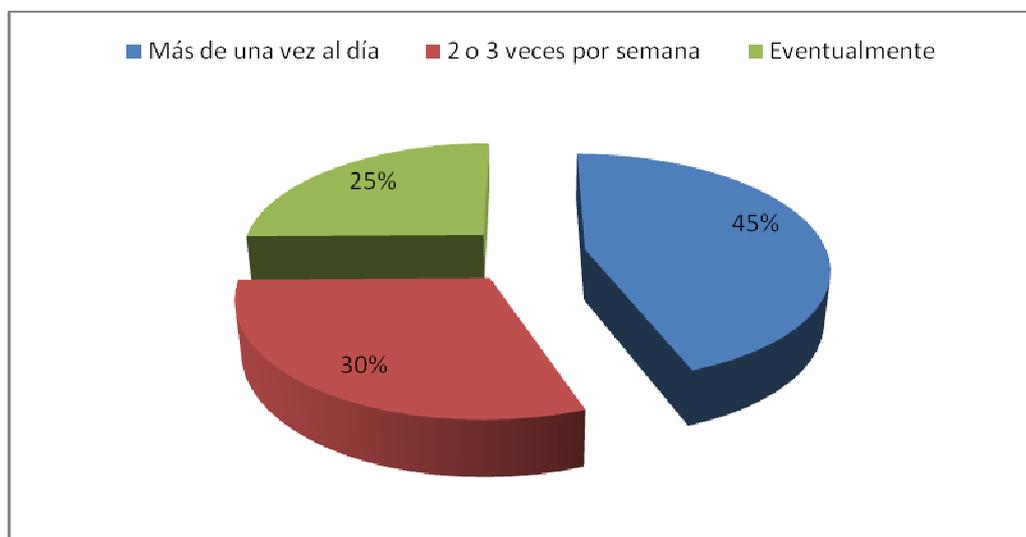
Tabla No. 2.13. Frecuencia de consumo de edulcorantes en alimentos

	Más de una vez al día	2 o 3 veces por semana	Eventualmente
Número de encuestados	17	6	13

Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Gráfico No. 2.8. Frecuencia de consumo de edulcorantes en alimentos



Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Análisis e interpretación

Luego del análisis realizado resulta que el 47% consume más de una vez al día, 36% eventualmente y el 17% 2 o 3 veces por semana consumen edulcorantes en los alimentos.

Por la patología que estas personas presentan el consumo más de una vez al día de edulcorante es de 47% porque son pacientes diagnosticados y con tratamientos a largo plazo.

Pregunta 7. Marcas de chocolates bajos en calorías conocidos

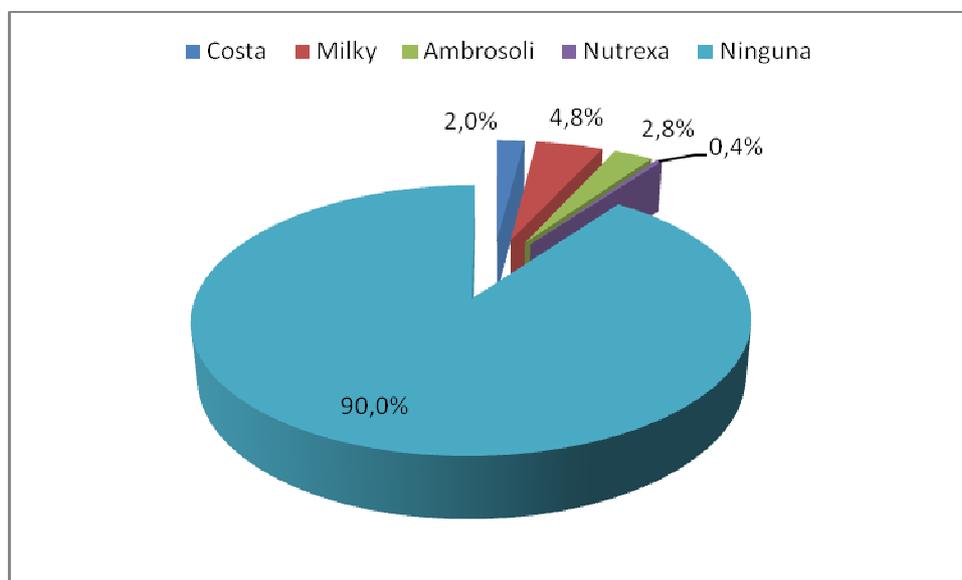
Tabla No. 2.14. Marcas de chocolates bajos en calorías conocidos

	Costa	Milky	Ambrosoli	Nutrex	Ninguna
Numero de encuestados	5	12	7	1	225

Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Gráfico No. 2.9. Marcas de chocolates bajos en calorías conocidos



Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Análisis e interpretación

Se conoce muy poco las marcas de chocolates existentes en el mercado Nacional, como el 2% Costa, 5% Milky, 3% Ambrosoli, 0% Nutrex y 90% no conocen ninguna marca.

Los pacientes encuestados desconocen las marcas de chocolates bajos en calorías con un porcentaje de 90%, por falta de publicidad por parte de las empresas productoras de chocolate.

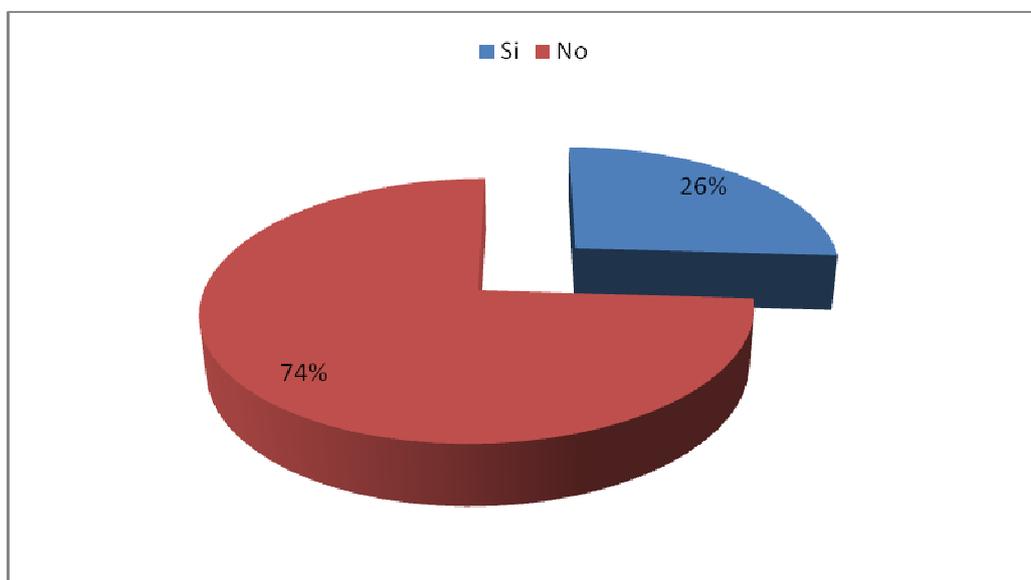
Pregunta 8. Consumo de chocolates bajos en calorías

Tabla No. 2.15. Consumo de chocolates bajos en calorías

	SI	NO
Numero de encuestados	65	185

Fuente: Resultado de la Investigación.
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Gráfico No. 2.10. Consumo de chocolates bajos en calorías



Fuente: Resultado de la Investigación.
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Análisis e interpretación

El 74% NO por diferentes motivos la población diabética no consume y el 26% SI, consumen chocolates bajos en calorías.

En el estudio realizado se observa que el consumo de chocolates es muy bajo con un 74% debido a costos, falta de información y temor a perjudicar su salud.

Pregunta 9. Frecuencia de consumo de chocolates bajos en calorías

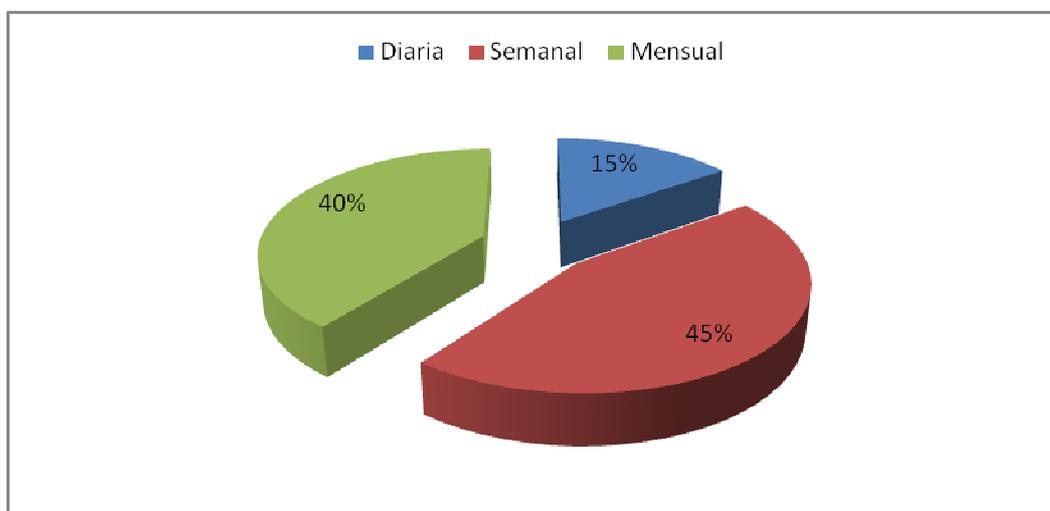
Tabla No. 2.16. Frecuencia de consumo de chocolates bajos en calorías

	Diaria	Semanal	Mensual
Número de encuestados	38	113	99

Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Gráfico No. 2.11. Frecuencia de consumo de chocolates bajos en calorías



Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Análisis e interpretación

Luego del análisis realizado resulta que el consumo de chocolates bajos en calorías es el 0% diario, 2% semanal, 0% mensual y 98% eventualmente consumen.

Por la patología que estas personas tienen, el consumo es eventual con un 98% por diferentes circunstancias como la falta de información de los componentes que el chocolate posee.

Pregunta 10. El consumo de chocolates bajos en calorías familiar

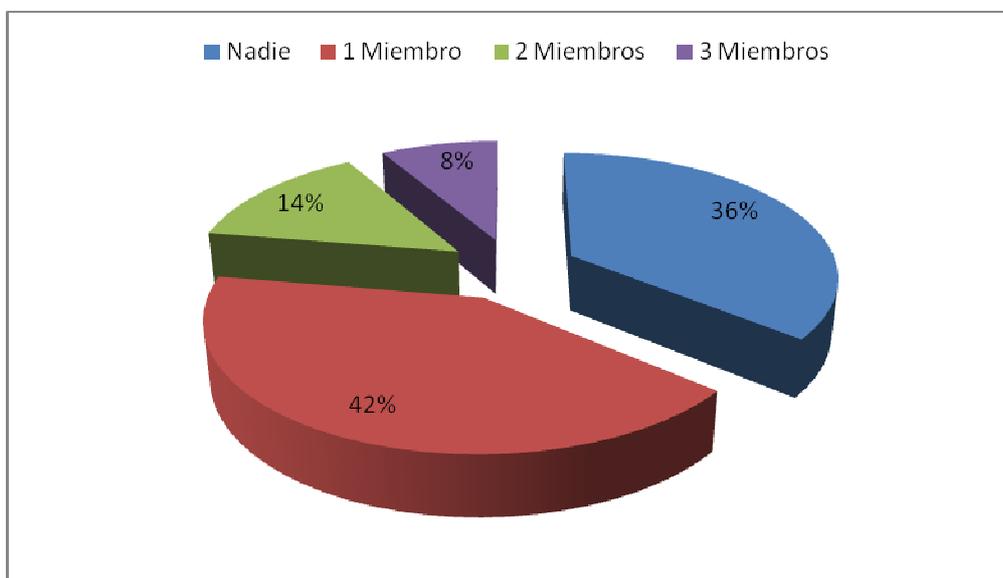
Tabla No. 2.17. El consumo de chocolates bajos en calorías familiar

	Nadie	1 Miembro	2 Miembros	3 Miembros
Numero de encuestados	90	104	35	21

Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Gráfico No. 2.12. El consumo de chocolates bajos en calorías familiar



Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Análisis e interpretación

Al realizar el análisis resulta que el consumo en cada familia es de 42% un miembro, 14% dos miembros, 8% tres miembros, y 36% ningún miembro de familia consume chocolates bajos en calorías.

Aplicada la pregunta a la población diabética encuestada, en cada familia existe un miembro con diabetes con un 42% que consume chocolates bajos en calorías.

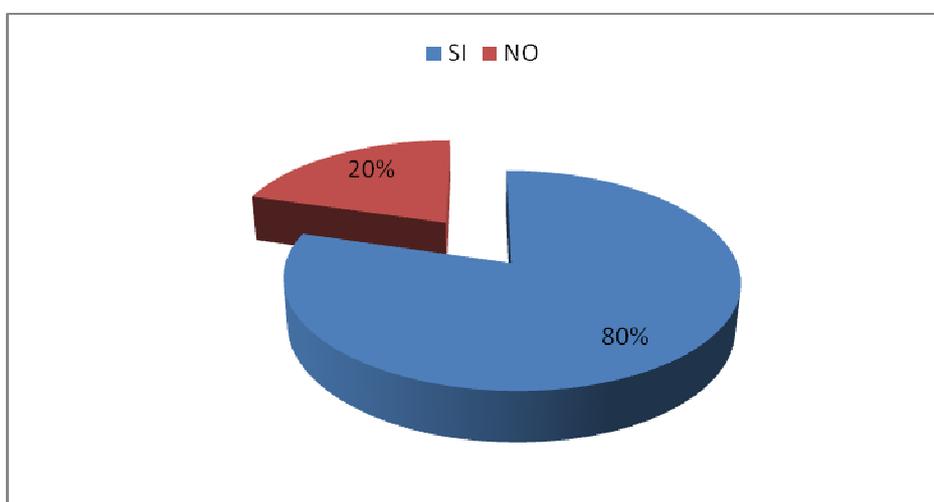
Pregunta 11. Aceptación de chocolates especiales para diabéticos

Tabla No. 2.18. Aceptación de chocolates especiales para diabéticos

	SI	NO
Número de encuestados	199	51

Fuente: Resultado de la Investigación.
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Gráfico No. 2.13. Aceptación de chocolates especiales para diabéticos



Fuente: Resultado de la Investigación.
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Análisis e interpretación

El 80% dijeron SI se refleja el interés de las personas en consumir productos en bienestar de su salud y el 20% dijeron NO, refleja el desconocimiento a la existencia del producto, el gusto o el no tener la posibilidad de adquirir. Aplicada la pregunta a la población diabética encuestada, el 80% consumirá chocolates especiales y el 20% no está dispuesto a consumir este producto.

Pregunta 12. Calificación en la decisión de compra según algunos parámetros

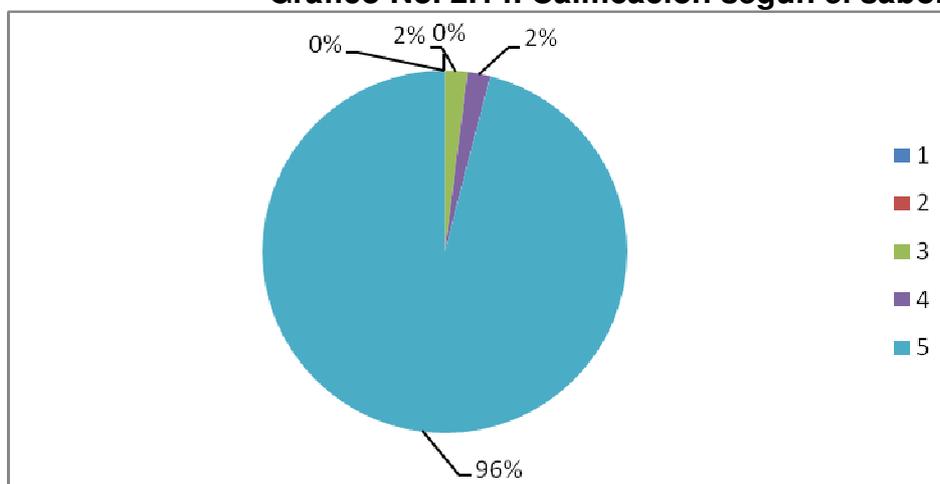
Tabla No. 2.19. Calificación según el sabor

	1	2	3	4	5
Número de encuestados	0	0	5	5	240

Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Gráfico No. 2.14. Calificación según el sabor



Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Análisis e Interpretación

En el análisis realizado resulta que el 0% valoración 1 siendo el menos importante, 0% valoración 2, 2% valoración 3, 2% valoración 4 y 96% valoración 5 el más importante en la decisión de compra.

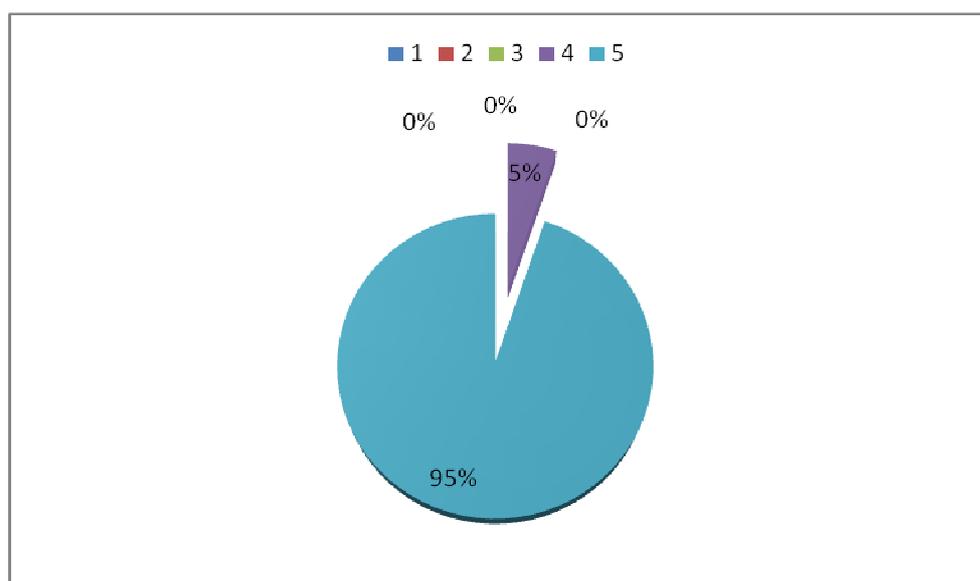
Al realizar la encuesta, en la decisión de compra el sabor es el factor más importante con un 96% porque es una sensación de deleite al consumirlo.

Tabla No. 2.20. Calificación según el precio

	1	2	3	4	5
Número de encuestados	0	0	0	13	237

Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Gráfico No. 2.15. Calificación según el precio

Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Análisis e interpretación

En el análisis realizado resulta que el 0% valoración 1 siendo el menos importante, 0% valoración 2, 0% valoración 3, 5% valoración 4 y 95% valoración 5 el más importante en la decisión de compra.

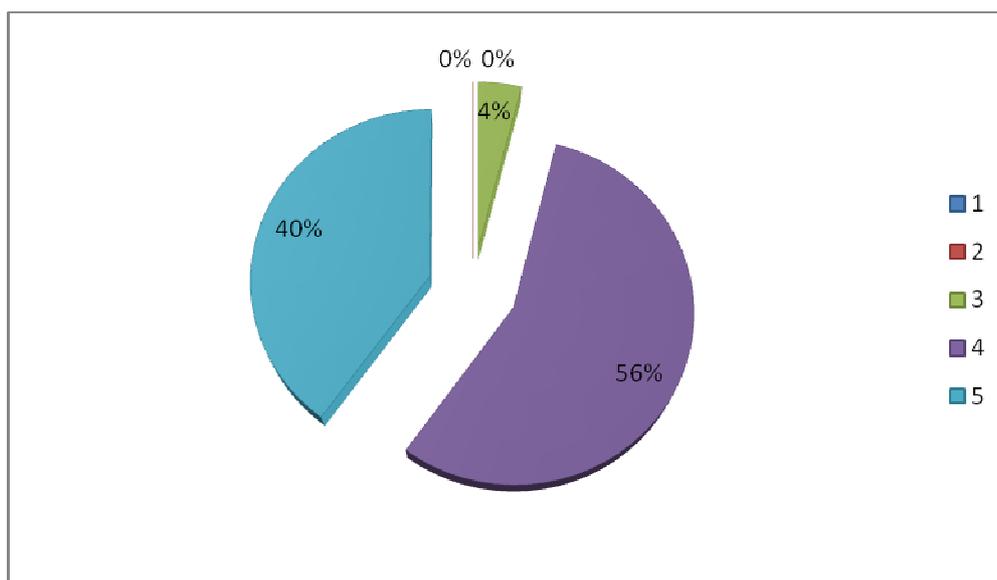
Al realizar la encuesta, en la decisión de compra el precio es el factor más importante con un 95% por la situación económica el consumidor busca un producto de buena calidad a bajo costo.

Tabla No. 2.21. Calificación según la presentación

	1	2	3	4	5
Numero de encuestados	0	0	10	140	100

Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Gráfico No. 2.16. Calificación según la presentación

Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Análisis e interpretación

En el análisis realizado resulta que el 0% valoración 1 siendo el menos importante, 0% valoración 2, 4% valoración 3, 56% valoración 4 y 40% valoración 5 el más importante en la decisión de compra.

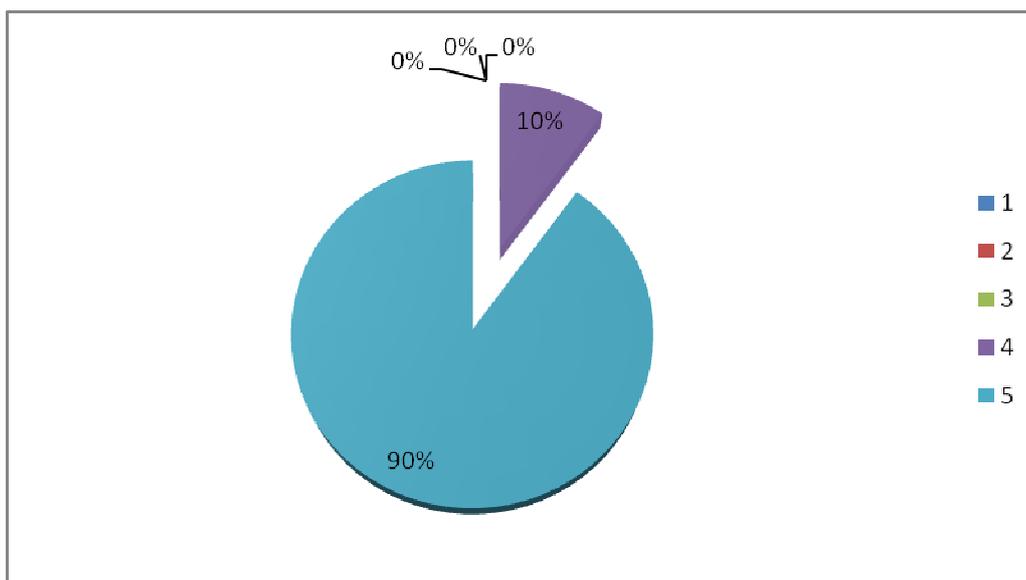
Al realizar la encuesta, en la decisión de compra la presentación del producto está valorada en el nivel 4 con 56%, el consumidor no es tan exigente en este factor.

Tabla No.2.22. Calificación según el contenido nutricional

	1	2	3	4	5
Número de encuestados	0	0	0	25	225

Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Gráfico No. 2.17. Calificación según el contenido nutricional

Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Análisis e interpretación

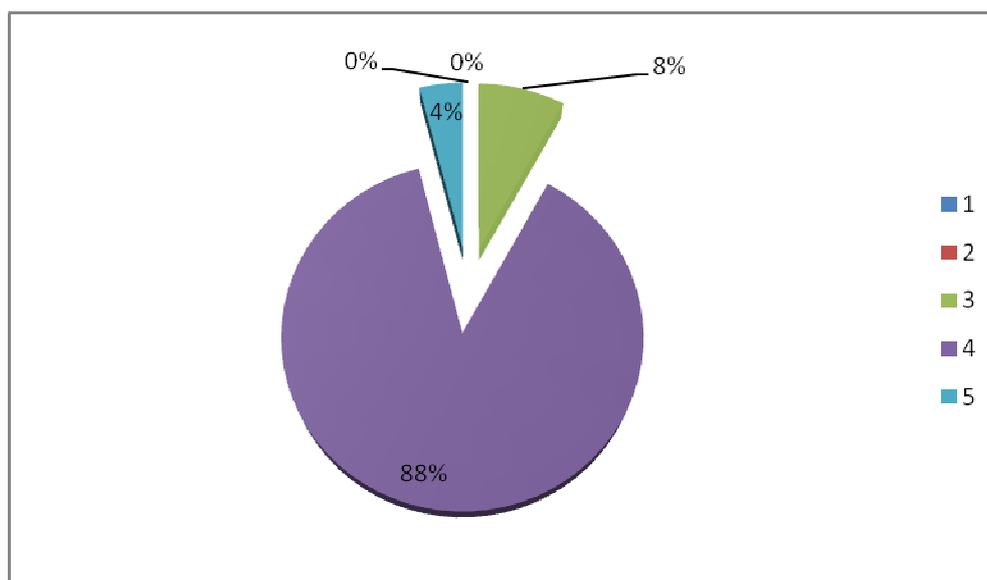
En el análisis realizado resulta que el 0% valoración 1 siendo el menos importante, 0% valoración 2, 0% valoración 3, 10% valoración 4 y 90% valoración 5 el más importante en la decisión de compra.

Al realizar la encuesta, en la decisión de compra el contenido nutricional es el factor más importante con un 90% porque va a beneficiar la salud del paciente.

Tabla No. 2.23. Calificación según la marca

	1	2	3	4	5
Número de encuestados	0	0	20	220	10

Fuente: Resultado de la Investigación.
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Gráfico No. 2.18. Calificación según la marca

Fuente: Resultado de la Investigación.
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Análisis e interpretación

En el análisis realizado resulta que el 0% valoración 1 siendo el menos importante, 0% valoración 2, 8% valoración 3, 88% valoración 4 y 4% valoración 5 el más importante en la decisión de compra.

Al realizar la encuesta, en la decisión de compra la marca está valorada en el nivel 4 con 88%, el consumidor no es tan exigente en este factor.

Pregunta 13. Costos de chocolates bajos en calorías

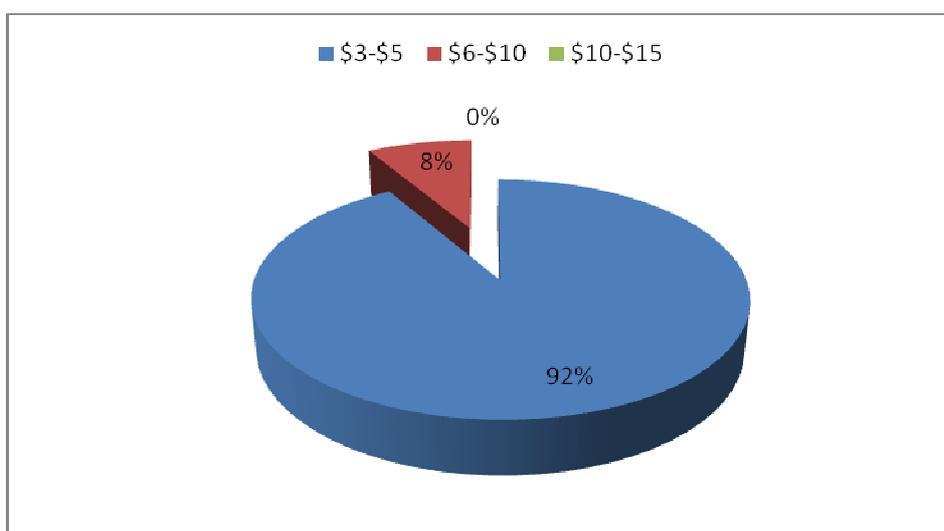
Tabla No. 2.24. Costos de tableta de chocolate (80 g)

	\$3-\$5	\$6-\$10	\$10-\$15
Número de encuestados	239	20	0

Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Gráfico No. 2.19. Costos de tableta de chocolate (80g)



Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Análisis e interpretación

El resultado es 0% \$10-\$15, 8% \$6-\$10, 92% \$3-\$5, los consumidores prefieren precios cómodos y productos de buena calidad.

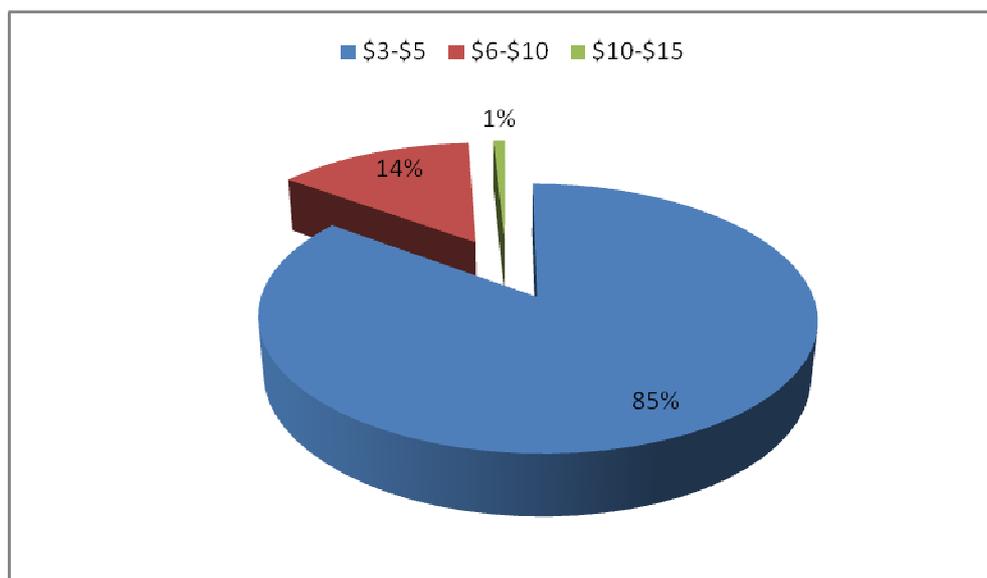
El 92% de las personas prefieren pagar por una tableta de chocolate (80g.) \$3-\$5 al ser el precio más bajo la demanda va ser mayor.

Tabla No. 2.25. Costos de bombones rellenos (150g)

	\$3-\$5	\$6-\$10	\$10-\$15
Número de encuestados	213	35	2

Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Gráfico No. 2.20. Costos de bombón de chocolate (150g)

Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Análisis e interpretación

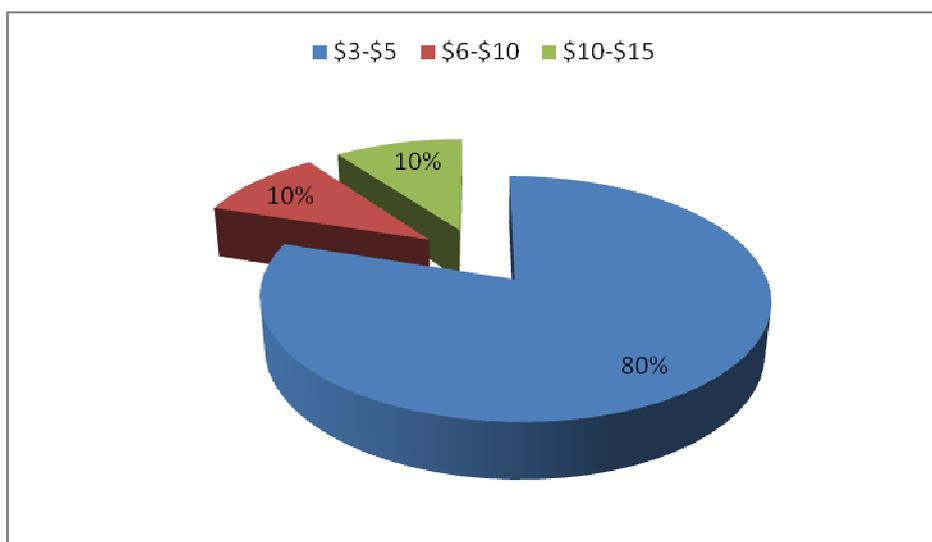
El resultado es 1% \$10-\$15, 14% \$6-\$10, 85% \$3-\$5, los consumidores prefieren precios cómodos y productos de buena calidad.

El 85% de las personas prefieren pagar por un bombón de chocolate (150g.) \$3-\$5 al ser el precio más bajo la demanda va ser mayor.

Tabla No. 2.26. Costos de trufas de cereales (150g)

	\$3-\$5	\$6-\$10	\$10-\$15
Número de encuestados	200	25	25

Fuente: Resultado de la Investigación.
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Gráfico No. 2.21. Costos de trufas de cereales (150g)

Fuente: Resultado de la Investigación.
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Análisis e interpretación

El resultado es 10% \$10-\$15, 10% \$6-\$10, 80% \$3-\$5, los consumidores prefieren precios bajos y productos de buena calidad. Los productos que se venden actualmente en el mercado son precios relativamente muy altos, cabe indicar que las personas diabéticas tienen muchos gastos en sus medicinas, es por esto que al hacer este análisis los precios de los productos serán cómodos y accesibles para todas las personas que padecen de esta enfermedad.

El 80% de las personas prefieren pagar por trufas de chocolate (150g) \$3-\$5 al ser el precio más bajo la demanda va ser mayor, es importante tomar en cuenta que el 20% de las personas encuestadas también pagarían de \$6-\$15 por este producto.

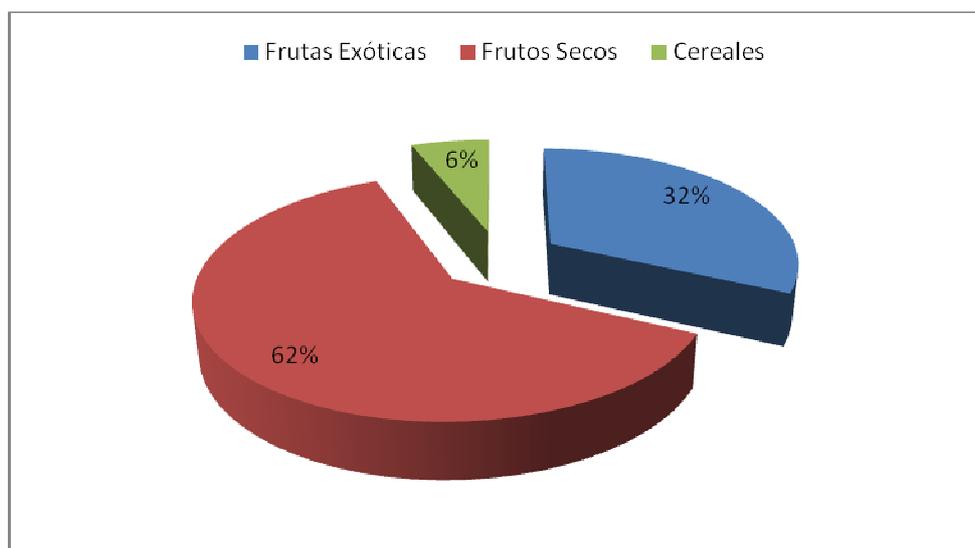
Pregunta 14. Rellenos de chocolate preferidos

Tabla No. 2.27. Rellenos de chocolate preferidos

	Frutas Exóticas	Frutos Secos	Cereales
Número de encuestados	80	155	15

Fuente: Resultado de la Investigación.
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Gráfico No. 2.22. Rellenos de chocolate preferidos



Fuente: Resultado de la Investigación.
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Análisis e interpretación

El 62% de las personas encuestadas prefieren el relleno de chocolate con frutos secos, 32% prefieren frutas exóticas y el 6% cereales siendo.

La población encuestada prefiere el relleno de frutos secos por ser alimentos ricos en proteínas, fibra, minerales, vitaminas y elevado aporte de grasas insaturadas, lo que les convierte en alimentos cardioprotectores.

2.5. Análisis de las 4 P's

El análisis de las 4 P's o Marketing Mix surge de la evolución de las variables que componen al mercado, en especial de la demanda satisfecha, ya que en la actualidad, cuando se inicia un negocio o se lanza al mercado un producto, éste ya cuenta con un mercado saturado y ya no interesa que el mismo cuente con una demanda satisfecha, por este motivo es importante ganar una posición en el mercado, y al mismo, a través de mejoras en el producto, en la atención al cliente, sondeo de la competencia, entre otros aspectos, que se explican a continuación.

2.5.1. Producto

El chocolate para diabéticos desarrollado, es un bien inferior, ya que no es un producto indispensable en la dieta de un diabético, sin embargo, agradecería a muchos si se incluye en la misma por la sustitución de varios ingredientes como la sacarosa, para su bienestar. De esta manera, éste ha sido considerado en base a las siguientes utilidades:

- **Utilidad de tiempo.-** El chocolate para diabéticos se ha desarrollado con el propósito de brindar al diabético una golosina que genere en su paladar un sabor agradable como postre o como tentempié. “El chocolate debe tener las cualidades nutritivas y llamativas de un premio para el paciente por colaborar con su dieta y hábitos alimenticios.” (Anexo 1. Entrevista Dra. Magdalena Castro) El aporte calórico de este chocolate no debe exceder de 120 Kcal diarias en adultos y en niños 240 Kcal, por lo tanto, el consumo de este chocolate debe ser 1-3 veces por semana.
- **Utilidad Geográfica.-** La provincia de Pichincha constituye el sitio dentro del cual una zona específica consume el producto, principalmente el

Distrito Metropolitano de Quito. Esta es la segunda provincia con mayor número de casos de personas que padecen diabetes y dónde se concentra el mayor porcentaje de personas de nivel socioeconómico 4.

- **Utilidad en forma.-** El chocolate para diabéticos tendrá dos tipos de presentación con variaciones de ingredientes y/o rellenos:
 - **Bombones:** rellenos de frutos secos y de ganache de frutas exóticas, con cobertura de cacao semi amargo, bajo en grasas y sacarosa sustituida por edulcorantes aptos para diabéticos. El peso de cada bombón será de 10 g. Los bombones estarán envueltos en papel aluminio de colores y envasados en funda de polietileno. Otra presentación será en cajas de cartón de 6 a 12 unidades.
 - **Tabletas:** La base de la cobertura de cacao es la misma que la de los bombones, varían los ingredientes que en este caso son cereales y frutos secos, que formarán parte de una cobertura crujiente y/o relleno. El peso de las tabletas será de 80 g. Las tabletas estarán cubiertas en papel celofán y luego envueltas con etiqueta de papel.

2.5.1.1. Presentación del producto

- **Logotipo.-** El logotipo del chocolate para personas diabéticas, se ha desarrollado con el fin de potenciar y promocionar varios factores de origen nacional, tales como: chocolate fino de aroma, quichua como idioma nativo y el apoyo a la población diabética de la ciudad de Quito. La base del logotipo es el nombre. *Nankay* es la marca escogida para identificar al chocolate hipocalórico ya que su traducción del quichua al español es equilibrio; de esta manera se define también el eslogan de la

marca: “El equilibrio de lo rico y lo sano. “La selección del logotipo inició con las siguientes propuestas que se muestran a continuación:

Gráfico No. 2.23. Propuesta 1 de logotipo



Fuente: Resultado de la Investigación.
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Gráfico No. 2.24. Propuesta 2 de logotipo



Fuente: Resultado de la Investigación
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

De las propuestas mencionadas, se seleccionó la segunda, los rasgos caligráficos hacen referencia a un chocolate fino y a las necesidades especiales de la población diabética. A este logotipo se agregó colores que aducen y familiarizan al consumidor con un producto apto para su estado de salud y de alta calidad. La propuesta final del logotipo se muestra a continuación:

Gráfico No. 2.25. Propuesta final de logotipo



Fuente: Resultado de la Investigación
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

2.5.2. Precio

Para el análisis del precio con el que el producto se lanzará al mercado, se realizaron cuadros comparativos de los precios de productos similares al bien que se propone en este trabajo.

2.5.2.1. Análisis de precios del bien o similares

- **Semielaborados/Materia prima**

Se ha tomado en cuenta los precios nacionales actuales de comercialización de materia prima (Ver Tabla No. 2.28), debido a que representa la base para la elaboración de cualquier bien similar o el mismo propuesto, como los chocolates especiales para diabéticos.

Tabla No. 2.28. Precios referenciales de comercialización de cacao

Calidad/Presentación	US \$/45.36 Kg
CACAO CCN 51	128.95
CACAO ASE	128.95
CACAO ASS	137.33
CACAO ASSS	141.20
CACAO ASSPS	148.29
MANTECA	166.27
MANTECA RESIDUAL, TIPO EXPPELLER	124.70
LICOR O PASTA	151.59
CHOCOLATE NO EDULCORADO, AMARGO O SIMILARES	151.59
TORTA	13.57
TORTA RESIDUAL, TIPO EXPPELLER	1.36
POLVO	15.98

Fuente: ANECACAO. 2011.

Elaborado: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

En esta tabla se puede ver que existe una marcada diferencia entre el precio del cacao CCN51 y el cacao arriba, especialmente en la calidad ASSPS. Este hecho ha sido determinante para el precio con el cual el producto saldrá al mercado, ya que éste estará compuesto principalmente por *Cacao Fino de Aroma Arriba*.

- **Similares**

Los similares son productos parecidos o semejantes que su única diferencia es el contenido nutricional (tipo y porcentaje de edulcorante) y la presentación; es importante tomarlos en cuenta ya que son determinantes en la demanda y la competencia de cualquier producto nuevo. En la tabla No. 2.29 a continuación se puede observar el comportamiento de algunos productos similares que se encuentran en el mercado nacional.

Tabla No. 2.29. Precios de chocolates y confites con cacao

Producto	Costo en Dólares
Preparaciones alimenticias que contengan cacao (galletas, waffer, tostadas)	4,25
Tabletas o barras de chocolate sin rellenar	2.75
Tabletas o barras de chocolate con frutos secos y cereales	3,27
Bombones rellenos	5,00
Bombones, caramelos, confites y pastillas	5.99
Frutas cubiertas de chocolate	4,20

Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

En la tabla No. 2.29. se puede observar de forma clara que los productos más costosos son aquellos que llevan en su contenido mayor cantidad de edulcorante, como: caramelos y bombones; mientras que aquellos productos como las tabletas sin rellenar y con rellenos de cereales y frutos secos, representan un costo accesible para el bolsillo del paciente diabético. Es por esta razón que éste factor de comportamiento de precios se tomará en cuenta para la posterior formulación y fijación del precio del producto final.

- **Chocolates hipocalóricos**

En el mercado nacional, en especial en la ciudad de Quito, se encontró una predominancia de marcas importadas desde: España, Chile, Suiza y Estados Unidos; y solo una marca nacional, como se puede observar en la Tabla No. 2.30.

Tabla No. 2.30. Precios de chocolates hipocalóricos

Producto/Marca	Costo en Dólares
Tableta con frutos secos/Costa	3,85
Tableta con frutos secos/ Ambrosoli	3,50
Bombones rellenos/ El Valor	2,20
Barras de chocolate/Jet	7,99
Tableta con frutas exóticas/Nutrexá	2,45

Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Como se puede observar en la tabla, en el mercado este tipo de producto tiene un costo muy elevado lo que hace que la adquisición sea mínima. Un precio de introducción bajo del producto en este tipo de mercado es fundamental para el ingreso del mismo en las ventas.

De esta manera el precio propuesto para las tres variedades de chocolates es:

Tabla No. 2.31. Precios propuestos para los tres productos

PRODUCTO	PRECIO \$
Tableta 80g	3,50
Bombones funda de 150g	3,00
Trufas funda de 150g	3,00

Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

2.5.3. Plaza

Este factor representa la ubicación de los ofertantes y/o competencia, lo cual sirve para determinar las estrategias de mercado, en base a sus ventajas y desventajas, como se explica en la siguiente tabla:

Tabla No. 2.32. Ventajas y desventajas de la competencia

COMPETENCIA	VENTAJAS COMPETITIVAS	DESVENTAJAS COMPETITIVAS
Nutrex	Producto nacional	Presentación de 100g con diferentes rellenos de frutos secos.
Costa	Producto Nacional	Presentación de 100g con diferentes rellenos.
Jet	Producto Nacional	Una sola presentación en tabletas de 50g.
Ambrosoli	Producto Italiano	Presentación de 100g con relleno de frutos secos.
Milka	Producido en Suiza	Presentación de 100g.

Fuente: Resultado de la Investigación
Elaborado: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

En el mercado existen marcas de chocolates hipocalóricos ya posicionadas, sin embargo, la mayoría oferta su producto a precios muy altos, lo que se traduce en una oportunidad para el producto que se desarrolla por la presencia de los proveedores cercanos y la optimización de recursos, para ofertar un chocolate a un costo accesible.

2.5.4. Promoción

En este punto del proyecto, la calidad del producto permitirá su posicionamiento y generará la participación de mercado deseado. La promoción de los chocolates aptos para diabéticos será por medio de publicidad a través de afiches, volantes, radio y televisión, además de lugares de exposición privilegiados para el producto como manera de llegar al comprador; muestras gratis, se utilizarán para que la población diabética pruebe el producto.

- **Anuncios.**- Se promocionará en anuncios publicitarios de medio masivo para dar a conocer el producto y sus propiedades nutricionales como parte de la campaña de promoción, estos medios serán revistas

dominicales de diarios de mayor circulación del país y en suplementos de salud y nutrición de revistas.

Costos anuncios: \$600 propaganda pequeña en El Comercio.

Frecuencia: publicaciones cada cuatro meses.

Costos volantes: \$15/100 volantes.

- **Gigantografías.**- Se publicitará el producto en gigantografías tipo roll-up, ubicadas en puntos estratégicos de la zona norte de la ciudad donde concurre la mayor cantidad de potenciales clientes, con el fin de presentar el producto.

Costo: \$10/m.

- **Promoción On-Line.**- Implementación de página web donde se encontrará información más detallada sobre el producto que destaque el modo de elaboración, las propiedades nutricionales y diferentes presentaciones además incluirá servicios que interactuará con el cliente de manera que indique cuál es el punto de venta más cercano a él. El medio de difusión de la página web será en los ya mencionados sitios de promoción, además de comprar espacios en páginas de acceso masivo como Facebook e incluso publicidad en MSN en el Messenger o Hotmail.

- **Degustaciones.**- Se realizará degustaciones en fines de semana o feriados durante el primer y segundo mes de lanzamiento del producto en centros comerciales, ferias de gran concurrencia y eventos relacionados con salud.

Costo: \$500/mes

El tipo de canal de distribución que se utilizará para el abastecimiento de los chocolates, será: productor-minorista-consumidor, es decir, que el chocolate, después de ser elaborado, será distribuido a supermercados, tiendas y centros naturistas del Distrito Metropolitano, donde se llegará al consumidor potencial, posterior a la promoción del producto.

2.6. Análisis del medio: FODA

Además de una estrategia comercial definida se debe tomar en cuenta las variables externas e internas que tiene el producto, son estas variables las que permitirán detectar amenazas, oportunidades y los aliados del medio. Al estudio de estas variables se conoce como análisis FODA.

Tabla. No. 2.33. Análisis del entorno

Factores Internos	Factores Externos
<p>Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprovechamiento del cacao nacional fino de aroma • Producto formulado especialmente para diabéticos, diferente a un producto light. • Producto nuevo frente a empresas confiteras y chocolateras. • Mano de obra y maquinaria mínimas. 	<p>Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad de materia prima de alta calidad • Alta demanda de chocolates hipocalóricos por diabéticos. • Competencia de productos importados mas no de productos nacionales, éstos son mínimos. • Numerosos lugares de venta del producto: centros naturistas, tiendas, supermercados.
<p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Costo de producción alto. • Alto costo para establecer una cadena de distribución. • Disponibilidad de materia prima. • Cuidado a la formulación por el grupo al que va dirigido. 	<p>Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> • No incluido en los productos de primera necesidad exentos de pagar el IVA. • Posibles economías a escala por parte de empresas grandes. • Falta de conocimiento del producto NANKAY de la población. • Marcas extranjeras conocidas y posicionadas.

Fuente: Resultado de la Investigación
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Al realizar el análisis FODA es la forma más efectiva de identificar las fortalezas y debilidades, examinar las oportunidades y amenazas que deberá enfrentar la empresa y ayudará a centralizar la atención en áreas donde es más fuerte, y donde residen las mayores oportunidades como la demanda de chocolates hipocalóricos por los diabéticos.

CAPÍTULO III INGENIERÍA DEL PROYECTO

3.1 Materiales directos

Los materiales directos son aquellos ingredientes, aditivos y materia prima que se utiliza en la fórmula del producto ofertado, en este caso de los chocolates para diabéticos.

3.1.1 Materia prima

- **Licor de cacao**

El licor de cacao, también conocido como pasta de cacao, es el subproducto obtenido a partir del procesamiento de las habas de cacao sin cáscara, sin la adición de ningún elemento extra; este procesamiento, se refiere a la trituración del haba seca y descascarillada. El licor de cacao está constituido por 5% de cáscara y germen, 50% de manteca de cacao en promedio, y el 45% restante corresponde a sólidos de cacao (CODEX STAN 141-1983, Rev. 1-2001. Norma para el cacao en pasta (licor de cacao/chocolate) y torta de cacao.)

El licor de cacao utilizado es en forma de kibbled (forma en la que se comercializa el licor de cacao, como pellet o granulado.)

Proveedor: Ecuador Cocoa & Coffee, ECUACOFEE S.A. vía Daule. Para garantizar la calidad e inocuidad de la materia prima el proveedor adjuntó al envío análisis de laboratorio. (Ver Anexo No.3)

Costo: \$4,50/Kg (Ver Anexo No.6)

Gráfico No. 3.1. Licor de cacao



Fuente: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

- **Manteca de cacao**

La manteca de cacao es la materia grasa, resultado de la aplicación de presión al licor de cacao. Está compuesta por tres ácidos grasos importantes: palmítico (28%), oléico (35%) y esteárico (36%).

Proveedor: Ecuador Cocoa & Coffee, ECUACOFEE S.A. vía Daule. Para garantizar la calidad e inocuidad de la materia prima el proveedor adjuntó al envío análisis de laboratorio. (Ver Anexo No.4)

Costo: \$4/Kg (Ver Anexo No. 5)

Gráfico No. 3.2. Manteca de cacao



Fuente: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

3.1.2 Ingredientes

3.1.2.1 Edulcorantes

- **Steviósidos**

Es un glucósido proveniente de una planta de Sudamérica: *Stevia rebaudiana*. Este edulcorante natural está formado por tres moléculas de glucosa y una de steviol. Su poder edulcorante es de 300, por lo que se considera un edulcorante no calórico. A pesar de que es un edulcorante que aún no está aprobado por la FDA, se usa en Sudamérica sin ninguna contraindicación, y debido a su naturaleza y beneficios será utilizado en los ensayos de chocolates para diabéticos. El steviósido que se usa es de la marca Stevia Life. Está compuesto por: sólidos de maíz, extracto de hojas de *Stevia rebaudiana*.

Proveedor: El Kafetal- Wholebusiness del Ecuador S.A.

Costo: \$12.59/200 gr.

Gráfico No. 3.3. Edulcorante



Fuente: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

3.1.2.2 Frutos secos

- **Avellana (*Corylus avellana* L.)**

La avellana, también llamada «avellana cordobesa», es el fruto de tipo nuez del avellano común.

Las avellanas son frutos secos con muchas propiedades y un gran aporte de nutrientes como los ácidos grasos monoinsaturados del tipo ácido oléico.

El núcleo de la semilla es comestible como fruto seco, usándose tanto en crudo como cocinado (entero o en pasta).

Proveedor: Su Frutería

Costo: \$4/200 gr.

Gráfico No. 3.4. Avellana



Fuente: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

- **Almendras (*Prunus dulcis*)**

La almendra es un fruto seco que se obtiene de un árbol llamado almendro, es así que su fruto lleva el nombre de almendra. Existen dos variedades la dulce su sabor y usos. Las 'almendras dulces' son las que

se consumen como fruto seco, se emplean en la industria agroalimentaria; y se conocen con el nombre de almendrucos.

El consumo de almendras reduce el riesgo a padecer problemas cardiovasculares debido a que reduce la oxidación del LDL (colesterol malo), reduce el LDL y triglicéridos.

Proveedor: Su Frutería

Costos: \$3.21/200 gr.

Gráfico No. 3.5. Almendra pelada



Fuente: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

3.1.2.3 Frutas exóticas

- **Málaga**

Es un concentrado líquido de ron pasas, especialmente extraído de sus componentes al natural, es decir, de pasas y un extracto de ron. Este concentrado no tiene azúcar ni otros aditivos, por lo que no constituye un aporte calórico importante. Se lo utiliza como saborizante de helados y también para diversos rellenos de chocolates.

Proveedor: ARTEGELATO Ecuador S.A.

Costo: \$17.5/Kg.

Gráfico No. 3.6. Málaga

Fuente: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

- **Amarena**

Es un concentrado líquido de cerezas, extraído del fruto, mediante la evaporación casi del total de agua. Este concentrado no tiene azúcar ni otros aditivos, por lo que no constituye un aporte calórico importante. Se lo utiliza como saborizante de helados y también para diversos rellenos de chocolates.

Proveedor: ARTEGELATO Ecuador S.A.

Costo: \$14.6/Kg.

Gráfico No. 3.7. Amarena

Fuente: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

- **Frutos del bosque**

Es un concentrado líquido de frambuesas, moras, frutillas, cerezas y mortiño, al igual que los demás concentrados es extraído de los frutos mediante la evaporación casi del total de agua. Este concentrado no tiene azúcar ni otros aditivos, por lo que no constituye un aporte calórico importante. Se lo utiliza como saborizante de helados y también para diversos rellenos de chocolates.

Proveedor: ARTEGELATO Ecuador S.A.

Costo: \$15.9/Kg.

Gráfico No. 3.8. Frutos del bosque



Fuente: ARTEGELATO Ecuador S.A, 2011

- **Mandarino 1**

Es un concentrado líquido de mandarina, extraído mediante la evaporación casi del total de agua del fruto. Este concentrado no tiene azúcar ni otros aditivos, por lo que no constituye un aporte calórico importante. Se lo utiliza como saborizante de helados y también para diversos rellenos de chocolates.

Proveedor: ARTEGELATO Ecuador S.A.

Costo: \$15/Kg.

Gráfico No. 3.9. Mandarino 1

Fuente: Bonilla, V; Meneses, M (2011).

- **Avellana Pasta Fina**

Es un ingrediente muy fino utilizado en la heladería y chocolatería. Es un extracto de avellana pura sin adición de ningún otro ingrediente, es decir, no contiene azúcar ni otros aditivos, por lo que no constituye un aporte calórico importante.

Proveedor: ARTEGELATO Ecuador S.A.

Costo: \$23.7/Kg.

Gráfico No. 3.10. Avellana pasta fina

Fuente: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

3.1.2.4 Cereales

- **Quinoa (*Chenopodium quinoa*)**

Conoce como quínoa o kinwa. La quinoa es una planta alimenticia de desarrollo anual, debido a su alto contenido de almidón su uso corresponde al de un cereal. En la industria alimentaria se consume los granos de quinoa después de un proceso de tostado. Es un grano muy fácil de consumir ya que se puede implementar mediante diversas variantes.

Proveedor: Supermercado García Reinoso.

Costo: \$1.28/Lb.

Gráfico No. 3.11. Quinoa



Fuente: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

- **Amaranto (*Amaranthus caudatus*)**

El amaranto es un pseudocereal andino, que se cultiva en zonas de clima frío. Es un alimento ancestral muy apreciado por sus propiedades nutritivas. El amaranto inició su cultivo en Sudamérica y Centroamérica, como alimento principal de Incas, Mayas y Aztecas, junto con el maíz y el fréjol. Se consumía como hortaliza o grano reventado y así hasta la actualidad; también agregando a bebidas como yogurt, chocolate y otros alimentos.

Proveedor: Supermercado García Reinoso.

Costo: \$1.50/Lb.

Gráfico No. 3.12. Amaranto

Fuente: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

3.1.3 Aditivos

- **Emulsionantes: lecitina de soya**

Es un derivado de la soya que se obtiene a partir del aceite de soya; actúa como emulsionante de las grasas. Puede presentarse como una masa viscosa ó como un sólido granulado. En la industria chocolatera produce un chocolate estable cuya viscosidad no cambia con el tiempo, mejorando el brillo del producto terminado.

Proveedor: La casa del Químico

Costo: \$2.38/Kg.

Gráfico No. 3.13. Lecitina de soya

Fuente: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

- **Saborizantes y aromatizantes: vainillina**

La vainillina es un aditivo alimentario que controla el sabor, aroma y textura de los alimentos. Este producto es elaborado a partir de la oleorresina de la *Vainilla planifolia*, dispersa en maltodextrina. Es soluble en líquidos.

Proveedor: Bellazucar.

Costo: \$0.79/25gr.

Gráfico No. 3.14. Vainillina en polvo



Fuente: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

- **Glucosa**

Es una solución acuosa concentrada y purificada de sacáridos nutritivos obtenidos del almidón y/o la inulina. El jarabe de glucosa tiene un grado de dulzor muy inferior al del azúcar común. Se utiliza en la industria de la confitería para la elaboración de una gran variedad de dulces; también, al ser un azúcar, tiene la propiedad de alargar el tiempo de vida útil de algunos productos como las trufas de chocolate.

Proveedor: Bellazucar.

Costo: \$1.07/365gr.

3.2 Materiales Indirectos

Los materiales indirectos son aquellos que no forman parte de la formulación del chocolate, pero se incluyen en su costo ya que forman parte del empaque y envoltura en la que se distribuirá al producto, de tal forma que éste llegue inocuo y seguro al consumidor.

3.2.1 Envoltura de tabletas

Fundas de polietileno metalizadas que permiten proteger el producto de la humedad y la acción del oxígeno en los alimentos.

Proveedor: Alitecno S.A. (Av. 10 de agosto N46-51 y De las Retamas)

Costo: \$100.8 millar (fundas 16x28cm).

3.2.2 Envoltura de bombones y trufas

- Papel estaño, es una hoja fina de aluminio extremadamente maleable facilitando la envoltura de cualquier alimento, repele por completo el calor aumentando la vida útil.

Proveedor: Bellazucar (Rio Coca E 10-16 Y Paris)

Costo: \$2.64 cien unidades (papel estaño 10x10cm);

Gráfico No. 3.15. Papel estaño



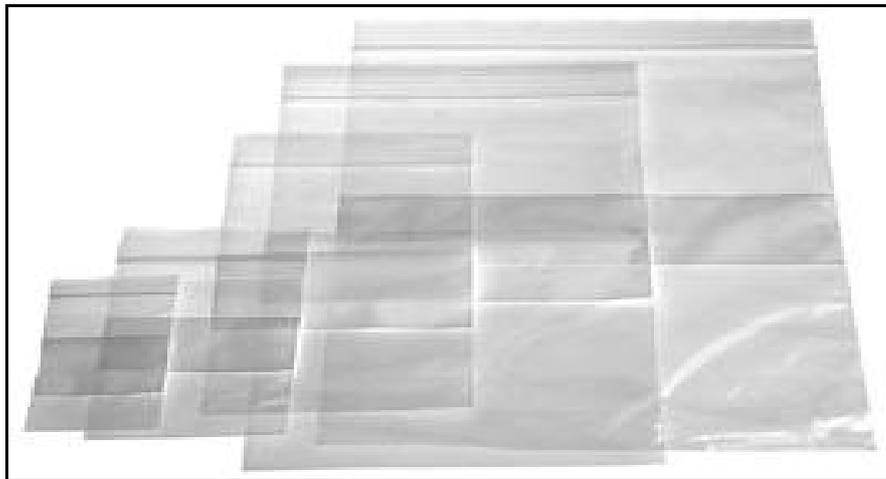
Fuente: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

- Fundas de polietileno flex up, material multicapa con barrera a los aromas, gases (oxígeno, nitrógeno y gas carbónico). Ofrece excelentes propiedades mecánicas como resistencia al rasgado y punzado. Presenta mediana barrera al vapor de agua.

Proveedor: Alitecno S.A. (Av. 10 de agosto N46-51 y De las Retamas)

Costo: \$142.24 millar (fundas 13,3x21cm)

Gráfico No. 3.16. Fundas de polietileno FLEX UP



Fuente: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

3.2.3 Empaque de distribución

Los chocolates previamente envueltos se distribuirán en cajas de cartón corrugado de 90cm de largo por 40cm de ancho y 60cm de profundidad. La función primordial de las cajas de cartón corrugado es proteger los elementos que contienen mediante un sistema especial de amortiguación. A pesar de ser tan livianos, son sumamente resistentes.

El cartón corrugado es una combinación de papel liner (que constituye la cara exterior) y de papel medium (que corresponde a la estructura interna). Este último es el responsable directo de la fortaleza característica de este tipo de cartón.

Proveedor: Cartonera Pichincha (Dirección: Fray Agustín León N52-165 y Amalia Eguiguren (La Florida alta), Quito, Pichincha)

Costo: \$1.25 c/u Cartonera Pichincha.

Gráfico No. 3.17. Cartón de distribución



Fuente: Cartonera Pichincha, 2011.

3.2.4 Moldes

El tipo de moldes que se utilizan para la elaboración de bombones varía de acuerdo a la economía de la empresa, y de la misma manera varía su eficiencia. Existen moldes de polietileno, policarbonato y silicón. Los primeros son los más económicos pero no aportan brillo al producto y puede representar grandes pérdidas de producto ya que se rompen con facilidad. Los moldes de policarbonato representan la mejor opción ya que su vida útil es larga, aportan brillo al producto y facilitan el desmolde; su valor económico es mayor que los moldes de polietileno. Los moldes de silicón son mucho más costosos y muy eficientes, sin embargo, los moldes de policarbonato representan la mejor opción en un negocio de chocolatería. Los moldes que se utilizan en el proyecto son de policarbonato, de la marca PAVONI: Polycarbonate mould 30 piezas.

Proveedor: ARTEGELATO Ecuador S.A.

Costo: \$20,5/unidad.

Gráfico No. 3.18. Molde de policarbonato



Fuente: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

3.2.5 Utensilios y herramientas

- **Espátula de caucho**

Es una herramienta que consiste en una lámina plana con agarradera o mango similar a un cuchillo con punta roma. Sirve básicamente para recoger los restos que quedan en ollas, bandejas, entre otros.

Proveedor y costo: (Ver anexo No. 6)

Gráfico No. 3.19. Espátula de caucho



Fuente: BELLAZUCAR, 2011

- **Termómetro**

Usar un termómetro para el chocolate logrando una temperatura adecuada es la manera de asegurar la obtención de un producto final con brillo, buen acabado, sabor y textura perfecta.

Proveedor y costo: (Ver anexo No. 6)

Gráfico No. 3.20. Termómetro



Fuente: BELLAZUCAR, 2011

- **Manga desechable**

Es un utensilio de la gastronomía moderna, que a diferencia de las anteriores mangas de paño o tela en forma de cono, actualmente son de plástico y desechables para evitar la contaminación de los alimentos. En chocolatería se utiliza para el relleno del chocolate en moldes y también pueden servir para decoración.

Proveedor y costo: (Ver anexo No. 6)

Gráfico No. 3.21. Manga desechable

Fuente: BELLAZUCAR, 2011

- **Guantes de silicón**

Los guantes de silicón son la herramienta más útil al momento de trabajar con confites y chocolates ya que en esta industria se acostumbra el uso de temperaturas altas para trabajar los productos y darles forma, de esta manera, los guantes de silicón favorecen la manipulación de los alimentos y otros equipos evitando que el operario sufra quemaduras.

Proveedor: Termalimex.

Costos: \$20/unidad.

Gráfico No. 3.22. Guantes de silicón

Fuente: BELLAZUCAR,2011

3.2.6 Equipos

- **Templadora de chocolate**

Melting Chock de 6 litros es una máquina que mantiene la temperatura de la cobertura de chocolate a 35 °C, mientras se trabaja con la misma.

Proveedor: ARTEGELATO Ecuador S.A.

Costo: \$747.97.

- **Pulverizador para granos secos**

El pulverizador de granos secos en este caso se utiliza para la refinación de los gránulos de los edulcorantes que se utilizan en la fórmula. Tiene una capacidad de 70Kg/hora, 2 tamices, un motor (1Hp).

Proveedor: AGROindustrias

Costo: \$2704.80

Gráfico No. 3.23. Pulverizador para granos secos



Fuente: AGROindustrias, 2011

- **Llenadora manual de bombones**

Este equipo está diseñado especialmente a la medida de la empresa para el llenado manual de moldes de bombones y chocolates, está fabricado con acero inoxidable.

El equipo cuenta con: un recipiente de fondo esférico móvil, un sistema de elevación, un ducto de descarga en chorro, una tolva de distribución horizontal de producto baño), dos motores reductores y un sistema de calentamiento.

Proveedor: MAQUINOX

Costo: \$3880.

- **Refinador**

Este es un equipo de uso múltiple, en el que se integran las operaciones de: dilución, homogenización, refinación y conchado, que permite el intercambio de los sistemas de agitación según sea la naturaleza de las materias primas, en este caso del cacao.

La tina para dilución de chocolate es de acero inoxidable, con una capacidad para 20 k de producto terminado. El equipo cuenta con: una cámara para calentamiento o enfriamiento de agua, un sistema de agitación con una ancla removible simple, una ancla removible con rodillos de refinación, un motor reductor, una válvula de descarga de producto; la fuente de energía es eléctrica.

Proveedor: MAQUINOX

Costo: \$5860.

- **Balanza digital**

La balanza digital que se utiliza en la actualidad se define en función del amplio intervalo de pesos con el que pueden trabajar y con su definida capacidad para establecer con elevada certeza el peso exacto del objeto deseado. Proveedor y costo (ver Anexo No.6)

Gráfico No. 3.24. Balanza digital

Fuente: BELLAZUCAR, 2011

- **Selladora de fundas**

Existen varios tipos de selladoras de fundas para la industria alimentaria. En esta empresa se utiliza una selladora simple de mesa para fundas metalizadas con ranuras, ya que no es necesario el uso de vacío pero sí que se garantice el sellado hermético.

Proveedor: AGROindustrias

Costo: \$489.22

Gráfico No. 3.25. Selladora de fundas

Fuente: AGROindustrias, 2011

3.3 **Diseño experimental**

En la actualidad, dada la amplia gama de factores que por sus altos costos no permiten realizar pruebas de manera más práctica para obtener resultados confiables en el campo de la investigación, hay que correr diseños experimentales mismos que permiten eliminar errores o ruidos en la industria; por esta razón, el diseño experimental constituye una ayuda altamente confiable.

3.3.1 Objetivos

3.3.1.1 Objetivo General

Mejorar la textura de la cobertura de chocolate especial para diabéticos a través de la aplicación de la mejor combinación de factores.

3.3.1.2 Objetivos específicos

- Reducir el micraje de la mezcla final de la cobertura de chocolate.
- Mejorar la palatabilidad del chocolate para diabéticos.
- Lograr que la disolución y/o cambio de estado sólido-líquido en la boca sea satisfactorio, sin grumos ni pastas.

3.3.2 Factores

Los principales factores seleccionados para el modelo a resolver son los siguientes: tipo de edulcorante, tiempo de pseudoconchado y contenido de sólidos de cacao (ver Tabla No. 3.1.).

Tabla No. 3.1. Factores del modelo

FACTORES	RAZÓN
Tipo de edulcorante (A)	El tamaño de los cristales difiere entre

	la fructosa y los steviósidos, por lo que confieren texturas diferentes a la cobertura de chocolate.
Tipo de pseudoconchado (B)	El conchado o pseudoconchado es un proceso que ayuda a unificar los ingredientes y reducir el micraje de las partículas de la mezcla, por lo que es el punto crítico en el proceso de elaboración de la cobertura para obtener un producto final de alta calidad. En este caso se utilizaron dos variantes de operaciones sustitutas al conchado: batido y filtrado.
Contenido de sólidos de cacao (C)	El licor y polvo de cacao, como semielaborados, contienen en sus estructuras partículas grandes de sólidos que dificultan la homogeneidad de la mezcla.

Fuente: Resultado de la Investigación
Elaborado por: Bonilla, V;Meneses. M (2011)

Esta información sustenta el modelo experimental que se aplicará para cumplir con el objetivo propuesto en el experimento; se comprobará cuáles son los factores a eliminar y cuáles deben potenciarse para satisfacer las cualidades para mejorar la textura del producto.

3.3.3 Descripción del modelo

Se define un experimento del tipo factorial 2^k . Este diseño factorial consta de k factores, en dos niveles cuantitativos o cualitativos cada uno y es completamente aleatorio. El modelo aplicado fue:

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

Dónde:

μ = es la media global

τ_i = Efecto del tratamiento i

α_j = Efecto del tratamiento j

β_k = Efecto del tratamiento k

$(\alpha\beta)_{jk}$ = Efecto de la interacción de j y k

$(\tau\alpha)_{ij}$ = Efecto de la interacción de i y j

$(\tau\beta)_{ik}$ = Efecto de la interacción de i y k

$(\tau\beta\alpha)_{ijk}$ = Efecto de la interacción de i, j y k

E_{ijkl} = Error atribuible a la medición Y_{ijk}

Supuestos:

- ϵ_{ijkl} sigue una ley normal con $(0, \sigma^2)$,
- ϵ_{ijkl} variables aleatorias independientes
- E_{ijkl} tienen varianza constante

Se definieron las siguientes variables (ver Tabla No. 3.2.):

- **Variable respuesta.** Porcentaje de cobertura de chocolate de calidad óptima en cada corrida (parada de producción).
- **Variables dependientes.** Tipo de edulcorante, tipo de pseudoconchado y cantidad de sólidos de cacao.
- **Unidad experimental.** Cobertura de chocolate, cantidad por porción de 500 g.

Tabla No. 3.2. Asignación de niveles por cada factor

FACTORES	NIVELES	
	BAJO -	ALTO +
Tipo de edulcorante	Fructosa	Stevia
Tipo de pseudoconchado	Batido	Filtrado
Cantidad de sólidos de cacao	60%	80%

Fuente: Resultado de la Investigación
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

En esta Tabla No. 3.2. se pueden observar los factores con sus dos niveles respectivos. En el caso de los edulcorantes se definió a la fructosa como nivel bajo (-) por su poder edulcorante (PE=173), mientras que los steviósidos tienen un poder edulcorante mayor (PE=300). Se define como pseudoconchado al proceso de batir por un tiempo y velocidad constantes al chocolate, tal como lo hace una máquina conchadora normal, y/o filtrar el chocolate para reducir el micraje de las partículas de cacao. Por otro lado la cantidad de sólidos de cacao están relacionados al porcentaje de cacao (licor y polvo de cacao) que contiene la fórmula.

3.3.3.1 Desarrollo del diseño

En el desarrollo del experimento se obtiene la siguiente tabla de datos:

Tabla No. 3.3. Resultados del diseño con notación yates

NOTACIÓN	Tipo de edulcorante	Tipo de pseudoconchado	Cantidad de sólidos en el cacao	% DE COBERTURA DE CHOCOLATE DE CALIDAD ÓPTIMA	
1	-	-	-	35	38
A	+	-	-	45	50
B	-	+	-	48	46
Ab	+	+	-	78	80
C	-	-	+	44	48
Ac	+	-	+	55	56
Bc	-	+	+	47	45
Abc	+	+	+	70	78

Fuente: Resultado de la Investigación
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

3.3.3.2 ANOVA

Para llevar a cabo esta investigación se utilizó la herramienta estadística de diseño de experimentos, análisis de la varianza (ANOVA). Primero se plantean las hipótesis y luego se procede a realizar un cuadro estadístico (ver Tablas No. 3.4. y 3.5.).

- **Hipótesis para ANOVA**

Para la variable respuesta: porcentaje de cobertura de chocolate de calidad óptima en cada corrida (parada de producción), se tiene:

Tabla No. 3.4. Hipótesis del experimento

Hipótesis nula	Hipótesis alternativa
H_0 : Efecto A=0	H_1 :Efecto A \neq 0
H_0 : Efecto B=0	H_1 :Efecto B \neq 0
H_0 : Efecto C=0	H_1 :Efecto C \neq 0
H_0 : Efecto AB=0	H_1 :Efecto AB \neq 0
H_0 : Efecto AC=0	H_1 :Efecto AC \neq 0
H_0 : Efecto BC=0	H_1 :Efecto BC \neq 0
H_0 : Efecto ABC=0	H_1 :Efecto ABC \neq 0

Fuente: Resultado de la Investigación
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Dónde:

Efecto A

Hipótesis nula (H_0): No existe variación significativa en la variable respuesta, utilizando los dos diferentes tipos de edulcorantes.

Hipótesis alternativa (H_1): Existe variación significativa en la variable respuesta utilizando los dos diferentes tipos de edulcorantes.

Efecto B

Hipótesis nula (H_0): No existe variación significativa en la variable respuesta sometida a los diferentes tipos de pseudoconchado.

Hipótesis alternativa (H_1): Existe variación significativa en la variable respuesta sometida a los diferentes tipos de pseudoconchado.

Efecto C

Hipótesis nula (H_0): No existe variación significativa en la variable respuesta mediante la adición de distintas cantidades de sólidos de cacao.

Hipótesis alternativa (H_1): Existe variación significativa en la variable respuesta mediante la adición de distintas cantidades de sólidos de cacao.

Efecto de la interacción entre AB

Hipótesis nula (H_0): No existe diferencia significativa en la interacción tipos de edulcorantes- tipos de pseudoconchado.

Hipótesis alternativa (H_1): Existe diferencia significativa en la interacción tipos de edulcorantes- tipos de pseudoconchado.

Efecto de la interacción entre AC

Hipótesis nula (H_0): No existe diferencia significativa en la interacción tipos de edulcorantes- cantidad de sólidos de cacao.

Hipótesis alternativa (H_1): Existe diferencia significativa en la interacción tipos de edulcorantes- cantidad de sólidos de cacao.

Efecto de la interacción entre BC

Hipótesis nula (H_0): No existe diferencia significativa en la interacción tipos de pseudoconchado- cantidad de sólidos de cacao.

Hipótesis alternativa (H_1): Existe diferencia significativa en la interacción tipos de pseudoconchado- cantidad de sólidos de cacao.

Efecto de la interacción entre ABC

Hipótesis nula (H_0): No existe diferencia significativa en la interacción tipos de edulcorante-tipos de pseudoconchado- cantidad de sólidos de cacao.

Hipótesis alternativa (H_1): Existe diferencia significativa en la interacción tipos de edulcorante-tipos de pseudoconchado- cantidad de sólidos de cacao.

Tabla No. 3.5. ANOVA

ANOVA						
FV	SC	GL	CM	F	P	
A	1620,0625	1	1620,0625	204,1023622	0,0000	RECHAZO
B	915,0625	1	915,0625	115,28	0,0000	RECHAZO
C	33,0625	1	33,0625	4,17	0,0756	ACEPTA
AB	390,0625	1	390,0625	49,14	0,0001	RECHAZO
AC	7,5625	1	7,5625	0,95	0,3576	ACEPTA
BC	138,0625	1	138,0625	17,39	0,0031	RECHAZO
ABC	1,5625	1	1,5625	0,20	0,6690	ACEPTA
Error	63,5	8	7,9375			
Total	3168,9375	15				

Fuente: Resultado de la Investigación

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Al ingresar los datos en la tabla y realizar el análisis de la varianza, a un nivel del 95% de significancia, se puede observar que los factores que afectan de manera significativa en la calidad de cobertura de chocolate, son: el tipo de edulcorante y el tipo de pseudoconchado, ya que se rechazan las hipótesis nula: A y B.

De la misma manera, se ven afectadas las interacciones entre los factores: AB y BC, debido a que en estas participan los niveles más altos de los factores involucrados.

3.3.3.3 Verificación de supuestos

- **Normalidad** (ϵ_{ijkl} sigue una ley normal con $(0, \sigma^2)$)

Para la verificación de los supuestos planteados anteriormente, se realizaron varios cálculos, que se expresan en la siguiente tabla:

Tabla No. 3.6. Verificación del supuesto de normalidad

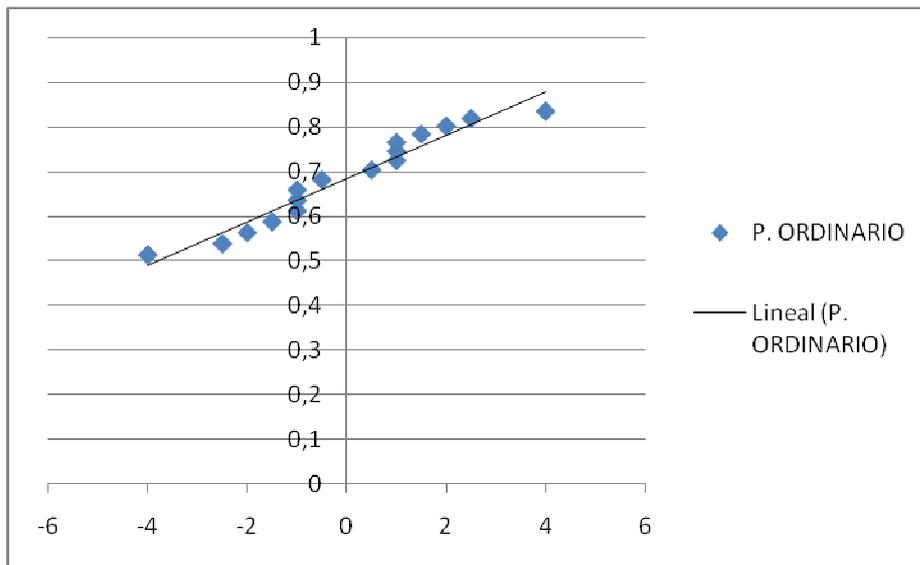
	RESIDUOS	PAPEL NORMAL	RESIDUOS	PAPEL ORDINARIO
1	-4	0,03125	-4	0,5125
2	-2,5	0,09375	-2,5	0,5373
3	-2	0,15625	-2	0,5621
4	-1,5	0,21875	-1,5	0,5866
5	-1	0,28125	-1	0,6107
6	-1	0,34375	-1	0,6345
7	-1	0,40625	-1	0,6577
8	-0,5	0,46875	-0,5	0,6804
9	0,5	0,53125	0,5	0,7024
10	1	0,59375	1	0,7237
11	1	0,65625	1	0,7442
12	1	0,71875	1	0,7639
13	1,5	0,78125	1,5	0,7827
14	2	0,84375	2	0,8006
15	2,5	0,90625	2,5	0,8176
16	4	0,96875	4	0,8337

Fuente: Resultado de la Investigación

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

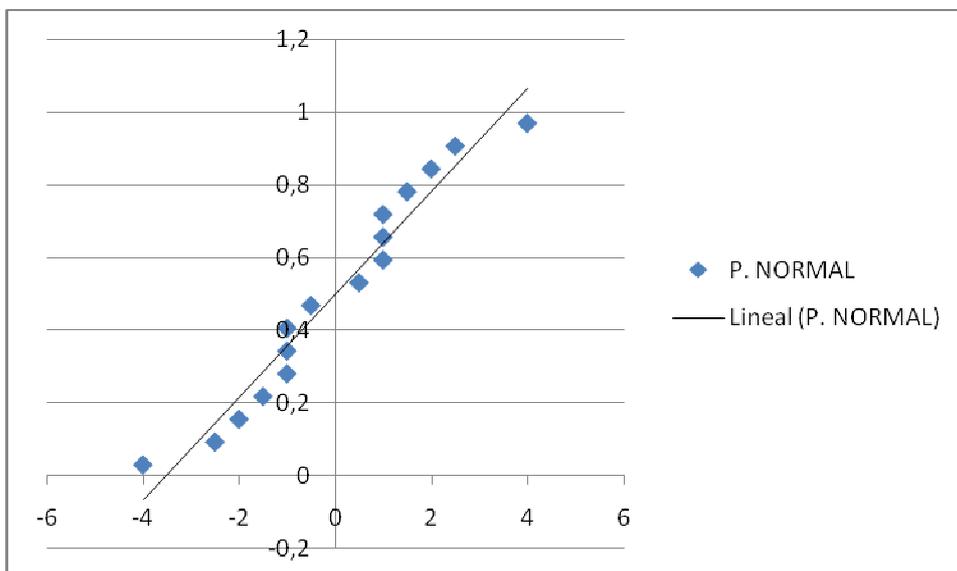
En los Gráficos No. 3.21. y No. 3.22. se observa la tendencia de los residuos de cada corrida.

Gráfico No. 3.26. Papel ordinario



Fuente: Resultado de la Investigación
 Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Gráfico No. 3.27. Papel normal



Fuente: Resultado de la Investigación
 Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Según los gráficos No. 3.26. y gráfico No. 3.27. obtenidos se puede observar y concluir que los errores siguen una normalidad, aunque se observa un

valor atípico, alejado de la tendencia, lo que corrobora que hay efecto de los factores A y B.

- **Prueba de independencia de Barlett** (ϵ_{ijkl} variables aleatorias independientes)

Para la verificación del supuesto de variables aleatorias constantes, se plantean las siguientes hipótesis:

$$H_0: \sigma^2_1 = \sigma^2_2$$

$$H_1: \sigma^2_1 \neq \sigma^2_2$$

Para el cálculo de la prueba de Barlett se utiliza la siguiente fórmula:

$$X_0^2 = 2.3026 \frac{q}{c}$$

La misma necesita de cálculos preliminares para obtener cada elemento componente, de la siguiente manera:

$$S^2 p = \frac{\sum_{i=1}^k (ni - 1) S^2 i}{N - k}$$

Dónde:

$$N - k = 13$$

$$\sum_{i=1}^k (ni - 1) S^2 i = 63,5$$

Según la tabla de resultados siguiente.

Tabla No. 3.7. Cálculos para prueba de Barlett

	Residuos		Desviación	Varianza Muestral
1	2,5	-2,5	3,53553391	12,5
A	0,5	-0,5	0,70710678	0,5
B	1	-1	1,41421356	2
Ab	2	-2	2,82842712	8
C	1	-1	1,41421356	2
Ac	4	-4	5,65685425	32
Bc	-1,5	1,5	2,12132034	4,5
Abc	1	-1	1,41421356	2

Fuente: Resultado de la Investigación

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Entonces:

$$q = (N - k) \log S^2 p - \sum_{i=1}^k ((ni - 1) \log S^2 i)$$

$$q = -10,0869$$

Luego:

$$X_0^2 = 2.3026 \frac{q}{c}$$

Dónde:

$$q = -10,0869$$

$$c = 1,730769$$

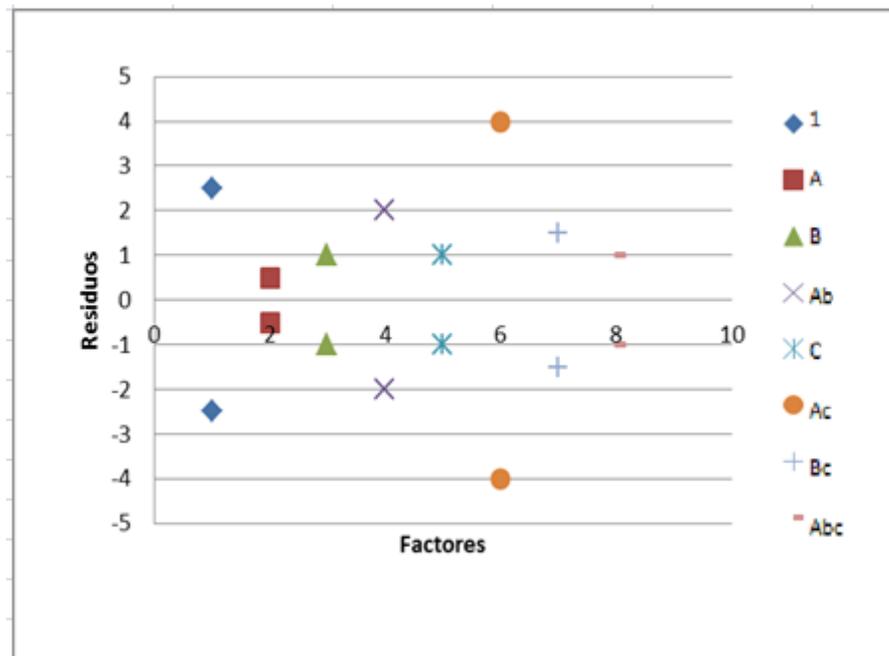
$$X_0^2 = -13,41952$$

$$\text{Según tabla: } X_{\alpha}^2, K - 1 = 5,99$$

Si $X_0^2 > X_{\alpha}^2, K - 1$, se rechaza H_0 .

Por lo tanto se concluye que, si $-13,31952 < 5,99$, se acepta que $H_0: \sigma^2_1 = \sigma^2_2$, es decir, que sí presenta varianzas constantes. Esto se puede ver con mayor claridad en el Gráfico No. 3.28.

Gráfico No. 3.28. Varianza constante



Fuente: Resultado de la Investigación

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

El Gráfico No. 3.28. ayuda a verificar el supuesto de varianza constante y/o homogeneidad de varianzas. Se puede observar que se cumple el supuesto, ya que la amplitud de la dispersión de los puntos en los distintos niveles de cada factor tiende a ser similar.

- **Prueba de Shapiro-Wilks** (ϵ_{ijkl} tienen varianza constante)

Para la verificación del supuesto de varianza constante se plantean las siguientes hipótesis:

Ho: ε siguen una dist. Normal

H1: ε no siguen una dist. Normal

Como resultado de los cálculos según la fórmula de análisis de varianza se obtiene la siguiente tabla:

Tabla No. 3.8. Prueba de Shapiro-Wilks

	RESIDUOS	COMPARACIÓN	ai	EP
1	-4	8	0,5056	4,0448
2	-2,5	5	0,329	1,645
3	-2	4	0,2521	1,0084
4	-1,5	3	0,1988	0,5964
5	-1	2	0,1447	0,2894
6	-1	2	0,1005	0,201
7	-1	2	0,0593	0,1186
8	-0,5	1	0,0196	0,0196
9	0,5			7,9232
10	1			
11	1			
12	1			
13	1,5			
14	2			
15	2,5			
16	4			

Fuente: Resultado de la Investigación

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Utilizando los datos de esta tabla, mediante la siguiente fórmula se procede a realizar la verificación del supuesto de varianza constante:

$$W = \frac{1}{(n-1)s^2} \left[\sum_{i=1}^k ai(X_{(n-i+1)} - X_{(i)}) \right]^2$$

Dónde:

$$W = 0,98861$$

$$S = 2,057506$$

$$S^2 = 4,2333$$

Por tabla al 95%

Se concluye que $0,95 < 0,98861$, por lo tanto se acepta que la varianza es constante porque sigue una distribución Normal.

3.3.3.4 Elección de la mejor combinación

Finalizado el análisis experimental, se llegó a la mejor formulación que incluye la siguiente combinación:

Factor A: Tipo de edulcorante en su máximo nivel- Stevia.

Factor B: Tipo de pseudoconchado en su máximo nivel- filtrado.

Factor C: Cantidad de sólidos de cacao en su máximo nivel- 80%.

Con esta combinación se procede a elaborar la formulación de la cobertura de chocolate que se describe más adelante.

3.4 Formulación de los productos

La formulación de la cobertura de chocolate como de los tres productos derivados de la misma, cumplen con la mejor combinación elegida en el diseño experimental y con las necesidades de la población diabética.

3.4.1 Evaluación sensorial

La encuesta de evaluación sensorial es un instrumento eficaz para la aceptabilidad de un alimento que debe cumplir con la inocuidad, higiene y

calidad del producto para que sea aceptado por el consumidor. La encuesta se realizó en los Centros de Salud en los mismos dónde se aplicó la encuesta preliminar. Ver Anexo No.7.

Con Los resultados obtenidos se hizo un mejoramiento la fórmula de la cobertura de chocolate, de la siguiente manera:

- Textura: al edulcorante se sometió a un proceso de pulverización y se filtró la mezcla para que la textura no sea arenosa;
- Sabor y aroma: se pudo ver en los resultados que al añadir en la fórmula 2 vainillina la aceptabilidad fue mayor, ya que al no tener vainillina era muy amarga, es por esto que en la fórmula final se colocó vainillina, después de un proceso de pulverizado mejorando el aroma;
- Apariencia y color: en la encuesta realizada la calificación fue baja en la fórmula 1 porque tenía una ligera capa de color blanco, porque no fue correctamente homogenizada la mezcla, es por esto que se pulverizó el edulcorante y se extendió el tiempo de batido, mejorando la apariencia y obteniendo el color característico de un chocolate fino.

3.4.2 Fórmula de cobertura

La fórmula que se detalla en la Tabla No. 3.9 corresponde a la cobertura de chocolate semi amargo edulcorado con Stevia, que es la base para la elaboración de los tres productos propuestos.

Tabla No. 3.9. Fórmula de cobertura semi amarga edulcorada

Ingredientes:	Cantidad en %
Manteca de cacao	10,56
Licor de cacao	83,58
Edulcorante (Stevia)	2,35
Lecitina de soya	2,40
Vainillina	1,11
TOTAL	100

Fuente: Resultado de la Investigación
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Como se puede observar, la cobertura final contiene en su mayoría cacao puro, potenciando de esta manera las cualidades y propiedades del *Cacao Fino de Aroma Nacional*. El contenido de edulcorante es bajo con relación a los otros componentes, por el poder edulcorante de la Stevia.

3.4.3 Fórmula de bombones

La fórmula de la tabla a continuación, corresponde a los bombones rellenos con frutas exóticas.

Tabla No. 3.10. Fórmula de bombones

Ingredientes:	Cantidad en %
Concentrado de fruta	24
Cobertura de chocolate	71
Glucosa	5
TOTAL	100

Fuente: Resultado de la Investigación
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Se puede observar en la Tabla No. 3.10 cómo el contenido de concentrado de fruta es significativo, ya que éste componente será el que aporta fibra y sabor característico del bombón.

3.4.4 Fórmula de tabletas

Los componentes de las tabletas se describen en la Tabla No. 3.11.

Tabla No. 3.11. Fórmula de tabletas

Ingredientes:	Cantidad en %
Cobertura de chocolate	83
Avellana	8
Almendra	8
TOTAL	100

Fuente: Resultado de la Investigación
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

La formulación de las tabletas responde a la necesidad de las personas que padecen diabetes, de fuente de antioxidantes, característicos de los frutos secos.

3.4.5 Fórmula de trufas

La fórmula de las trufas especiales se desglosa en la tabla a continuación:

Tabla No. 3.12. Fórmula de trufas

Ingredientes:	Cantidad en %
Cobertura de chocolate	56
Concentrado de fruta	28
Amaranto	6
Quinoa	6
Glucosa	6
TOTAL	100

Fuente: Resultado de la Investigación
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

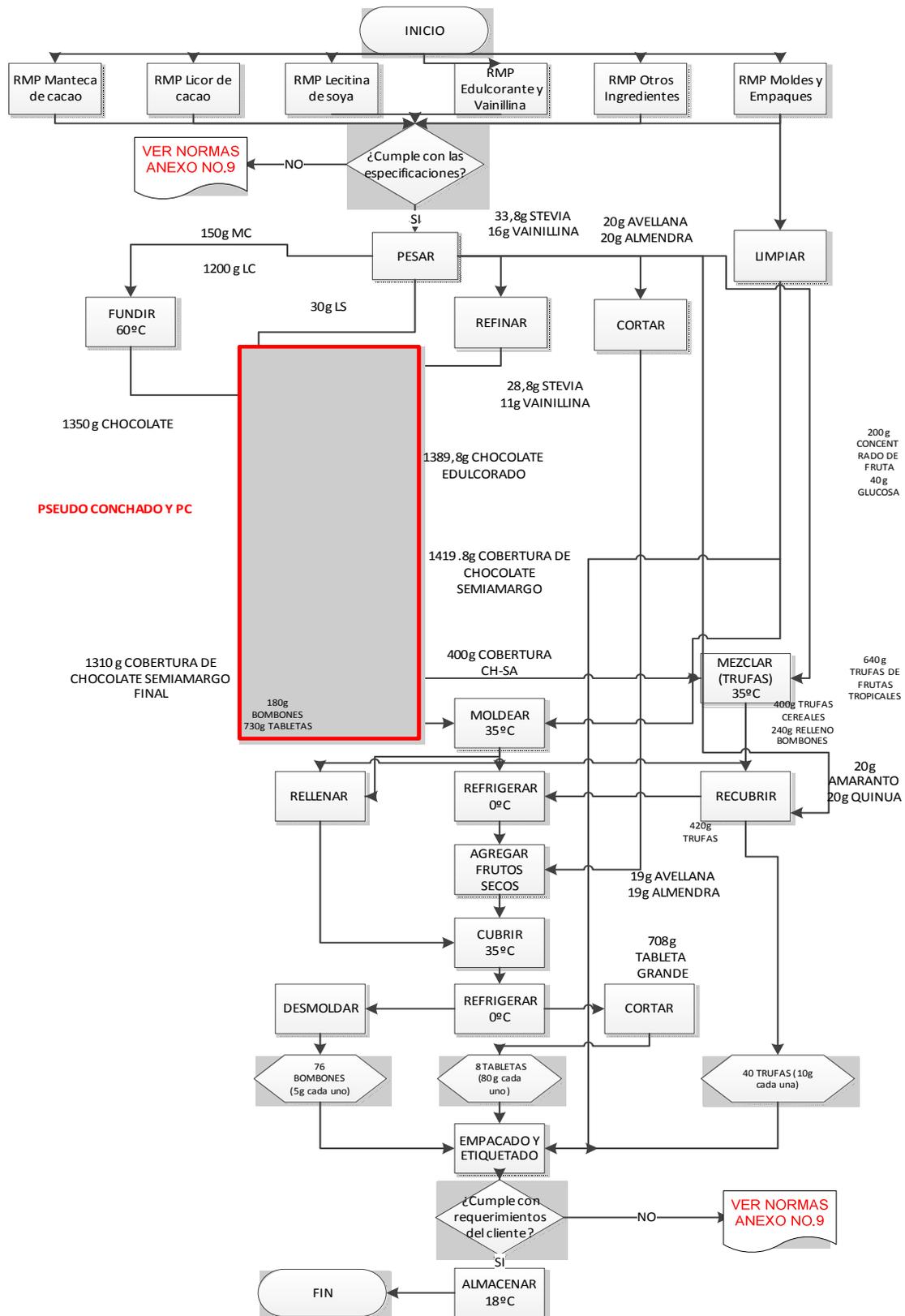
Las trufas especiales se caracterizan, como se observa en la tabla, por la ausencia de crema y/o mantequilla, para evitar un aporte significativo de grasas saturadas. El contenido de concentrado de fruta junto con los cereales andinos, hace de las trufas el mejor producto por contenido de fibra, sabor agradable y ausencia de grasas perjudiciales para las personas diabéticas.

3.5 Levantamiento de procesos y descripción del proceso de fabricación

3.5.1 Diagrama de flujo y balance de masa

El diagrama de flujo y balance de masa de un producto, son herramientas que permiten la eficiencia y eficacia en la producción del mismo; muestran con detalle las operaciones que se desarrollan al máximo y aquellas que causan cuellos de botella, también se puede calcular las mermas y rendimiento de los procesos. En el gráfico a continuación se puede observar con claridad el proceso de producción de tabletas, bombones y trufas.

Gráfico No. 3.29. Diagrama de flujo y balance de masa



Fuente: Resultado de la Investigación
 Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011).

El diagrama de flujo y balance de masa descritos conjuntamente en el gráfico anterior muestra la importancia de innovar el proceso de conchado por un equipo que cumpla las funciones del mismo, para evitar la pérdida significativa de producto en el pseudoconchado. Por la misma razón se ha señalado a esta operación como punto crítico en la elaboración de chocolate, lo que quiere decir que se debe poner atención especial en éste y mejorar para lograr un producto de calidad con un micraje reducido y la disminución de pérdidas significativas.

3.5.2 Descripción de actividades

A continuación se realiza una descripción del proceso para la elaboración de bombones, tabletas y trufas especiales para personas diabéticas.

3.5.2.1 Recepción de materia prima

En esta operación del proceso de elaboración de los tres productos de chocolate se recibe la materia prima que incluye: derivados del cacao, edulcorantes, emulsionantes, ingredientes, moldes y empaques mismos que están involucrados en la línea del proceso.

Se procede a verificar el estado de la materia prima conforme a los requisitos del Anexo No. 8. En caso de no cumplirse, se devuelve el producto a los proveedores, y si se cumplen los requisitos, se continúa con la siguiente operación del proceso.

Gráfico No. 3.30. Materia prima

Fuente: Bonilla, V; Meneses, M (2011).

3.5.2.2 Pesado

En esta operación la materia prima aceptada se pesa en una balanza digital de acuerdo con la fórmula previamente propuesta.

3.5.2.3 Fundir

En cuanto a los derivados del cacao se procede a fundir primeramente la manteca misma que logra su dilución a 50 °C, para esto se utiliza la técnica conocida como “baño maría”, que es similar a una marmita de doble fondo para evitar el contacto directo del producto con la fuente de calor. Para ayudar a la dilución se utiliza espátulas de caucho. Luego se agrega el licor de cacao poco a poco procurando que se diluya en intervalos con el objetivo de obtener una mezcla homogénea.

Gráfico No. 3.31. Fundir

Fuente: Bonilla, V; Meneses, M (2011).

3.5.2.4 Refinar

Para el caso del edulcorante y la vainillina, debido a su tamaño de partícula (15-50micras) se ingresan a la máquina pulverizadora de granos secos para reducir el micraje y facilitar la dilución con la anterior mezcla. En este proceso hay una pérdida del 15 y 30% respectivamente de cada ingrediente.

3.5.2.5 Cortar

En esta operación se procede a picar las almendras y avellanas en pedazos de 1cm.

El fundido, refinado y cortado son operaciones que se realizan simultáneamente.

3.5.2.6 Mezclado 1

En este mezclado inicial se agrega el edulcorante, la vainillina y el chocolate fundido a una temperatura de 50 °C batiendo de forma constante. Cuando la mezcla esté integrada completamente se continúa con la siguiente operación.

Gráfico No. 3.32. Mezclado 1



Fuente: Bonilla, V; Meneses, M (2011).

3.5.2.7 Batido

El batido debe durar el mayor tiempo posible ya que es sustituto de una maquina conchadora industrial cuya función es batir el chocolate a una velocidad y temperatura constantes y a un tiempo de 24 a 72 horas con el objetivo de reducir el micraje de la mezcla y aportar brillo al chocolate.

Para el conchado, que se considera un proceso de refinamiento, se utiliza una maquina conchadora en la que debido al amasado constante y calor generado por la fricción, la pasta inicialmente grumosa termina en un chocolate líquido. Los objetivos de esta fase son: desarrollar el sabor,

oscurecer el color y estabilizar la fluidez de chocolate. Durante esta etapa se generan aminoácidos libres que junto con los generados en el tostado del haba de cacao aportan el sabor y aroma al chocolate.

3.5.2.8 Mezclado 2

En el mezclado final se adiciona el emulsionante (lecitina de soya) para suplir la merma de manteca de cacao en la fórmula (se requiere aproximadamente 0,5% de lecitina por cada 5% de manteca de cacao reducida), el objetivo de esta operación es la obtención de una pasta homogénea, en la cual estén bien integrados los componentes de la fórmula.

Gráfico No. 3.33. Mezclado 2



Fuente: Bonilla, V; Meneses, M (2011).

3.5.2.9 Filtrar

El filtrado es la operación que juntamente con el batido intentan alcanzar el objetivo del conchado -en este trabajo denominado pseudoconchado-. La

mezcla obtenida se pasa a través de un lienzo que atrapan las partículas de mayor tamaño logrando que el chocolate se diluya fácilmente en la boca.

Los procesos de mezcla, batido y filtrado (refinado y pre refinado) se consideran puntos críticos en el proceso ya que se debe lograr una calidad de chocolate con un tamaño de partícula de 20 a 25 micras.

Generalmente, se utilizan una refinadora de 5 rodillos dispuestos verticalmente y muy juntos unos con otros, cada uno con una velocidad diferente y mayor que el anterior. La pasta pasa entre ellos y al final se obtiene un chocolate que pasa de un tamaño de partícula de 300-500 micras, a un chocolate fino de un tamaño de partículas de 20 micras aproximadamente.

3.5.2.10 Templar

El templado de chocolate es una de las operaciones principales ya que al llevarse a cabo correctamente ofrece un chocolate con buenas propiedades de viscosidad y fluidez, buena solidificación, brillo perfecto, textura y fusión agradables, y resistencia al “FAT BLOOM” ver la siguiente tabla:

Tabla No. 3.11. Defectos del chocolate

PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIÓN
<p>Difícil de trabajar y/o desmoldar.</p> <p>Coloración blanca o grís.</p> <p>Grietas en el producto moldeado.</p>	<p>Cobertura mal templada</p> <p>Temperatura de enfriamiento demasiado alta</p> <p>Capa de cobertura demasiado delgada</p> <p>Cobertura con consistencia insuficiente</p> <p>Enfriamiento de la cobertura demasiado lento</p> <p>Cobertura mal templada</p> <p>Chocolate "sobrecristalizado"</p> <p>Frigorífico demasiado frío</p> <p>Capa demasiado fina</p> <p>Enfriamiento demasiado rápido</p>	<p>Revisar proceso templado.</p> <p>Chequear técnica enfriado</p> <p>Utilizar cobertura menos líquida</p> <p>Chequear técnica enfriado.</p> <p>Revisar proceso templado.</p> <p>Revisar proceso templado.</p> <p>Regular temperatura de la heladera o conservador.</p> <p>Trabajar capas más gruesas.</p> <p>Controlar tiempos y temperatura del proceso de enfriado .</p>
Manchas opacas en el producto moldeado.	<p>Chocolate demasiado cristalizado.</p> <p>Frigorífico demasiado frío .</p> <p>Molde demasiado frío .</p> <p>Molde sucio.</p>	<p>Revisar proceso templado</p> <p>Regular temperatura del frigorífico</p> <p>Chequear temperatura molde antes de usar</p> <p>Limpiar y secar cuidadosamente cada molde</p>
Espesamiento de la cobertura durante el trabajo.	Cristalización excesiva de la cobertura.	<p>Aumentar la temperatura.</p> <p>Añadir de vez en cuando un poco de cobertura caliente.</p> <p>Añadir manteca de cacao.</p>
Ausencia de brillo en el baño de las piezas.	<p>Interior demasiado frío .</p> <p>Área de trabajo o frigorífico demasiado frío .</p> <p>La cobertura no alcanzó la temperatura adecuada.</p>	<p>Chequear la temperatura del producto a cubrir o bañar.</p> <p>Aumentar la temperatura del área o frigorífico.</p> <p>Templar correctamente.</p>
Marcas o huellas digitales en el producto terminado.	<p>El producto estuvo en contacto con los dedos mojados o calientes.</p> <p>Moldes sucios, con marcas de dedos o restos de relleno.</p> <p>Chocolate mal templado.</p> <p>Moldes sin precalentar.</p>	<p>Evitar tocar con los dedos mojados (en lo posible usar guantes al manipular el producto)</p> <p>Limpiar los moldes con agua caliente y detergente suave, (neutro en lo posible), trapo suave, esponja o cepillo, que no raye el molde. Enjuagar con agua caliente y secar bien.</p> <p>Templar correctamente.</p> <p>Chequear la temperatura de los moldes antes de usar.</p>

Continuación Tabla No. 3.11.

FAT BLOOM (manchas grisáceas o blancas)	<p>Agregado de manteca a la templadora.</p> <p>No se ha fundido totalmente el chocolate.</p> <p>Las cuchillas de la templadora no son totalmente satisfactorias.</p> <p>Enfriamiento muy rápido.</p> <p>Puntos fríos o calientes en la templadora.</p> <p>Permanencia demasiado larga en la templadora.</p> <p>Excesivo enfriado.</p> <p>Malas condiciones de conservación.</p>	<p>Nunca agregar manteca al chocolate templado</p> <p>Asegurarse de que el chocolate esté totalmente fundido antes de bajar a 27-28° C</p> <p>Las cuchillas deben raspar lo más posible.</p> <p>Enfriar el chocolate lentamente y en forma continua.</p> <p>Revisar su sistema o instalación.</p> <p>Volver a templar, después de 3 horas o si la templadora ha bajado a 26°C o si ha pasado los 33°C</p> <p>No permitir que la temperatura baje de 7 o 5 °C.</p> <p>Almacenar entre 17 y 20 °C a una humedad relativa del 40 a 50%, alejado de paredes y pisos.</p>
SUGAR-BLOOM (Cristalizaciones irregulares tono marrón rojizo)	<p>Manipulación con manos húmedas.</p> <p>Ha sido almacenado cerca del calor.</p>	<p>Usar guantes.</p> <p>Vigilar condiciones de conservación en el depósito.</p>
Falta de suavidad	<p>Las partículas de cacao y azúcar son muy grandes.</p> <p>El chocolate con leche ha sido recalentado.</p>	<p>Vigilar el proceso de refinado (molienda)</p> <p>No permitir que la temperatura pase los 55 °C.</p>
Grasosidad	Mal templado.	Vigilar el proceso de templado. Bajar lentamente a 27 o 28 °C y luego subir a 31 o 32°C.
Espesamiento	<p>Ha estado en la templadora demasiado tiempo.</p> <p>Uso excesivo de lecitina.</p>	<p>Volver a templar después de 3 horas.</p> <p>Debe usarse como máximo un 0.3% de lecitina.</p>
Falta de brillo	<p>Se trabajó a baja temperatura.</p> <p>Cobertura sobreenfriada.</p> <p>Molde no pulido.</p>	<p>Moldear a 32 °C y a 31°C para chocolate con leche.</p> <p>No permitir que la temperatura del enfriado baje de 5 o 7°C.</p> <p>Usar moldes perfectamente pulidos y limpios.</p>
Sabores u olores extraños	El chocolate ha tomado los mismos del ambiente.	<p>Inspeccionar el lugar de almacenamiento.</p> <p>No elaborar chocolate de sustancias olorosas.</p>
Moho	<p>Cobertura sobreenfriada.</p> <p>Condiciones de humedad en el depósito.</p>	No permitir que la temperatura de enfriado baje de 5 a 7 °C para evitar la condensación de humedad al exponerlo a la temperatura ambiente.

Fuente: Mundohelado. 2011.

La operación de templado consiste en tomar el chocolate a 40 °C, enfriarlo a 27 °C y recalentar hasta 35 °C. El objetivo del primer enfriado es lograr la uniformidad de cristales estables, mientras que el recalentamiento final logra la fundición de los cristales inestables de la grasa.

La manteca de cacao se considera polimórfica, ya que es capaz de solidificarse en diferentes formas, las mismas que afectan el acabado de la superficie, color y conservación del chocolate. La forma más reconocida de la manteca de cacao es la forma β que es la más estable, el propósito del templado es cristalizar toda la mezcla de chocolate a esta forma para contrarrestar las otras formas inestables de chocolate.

En esta operación se utiliza una templadora que mantiene al chocolate a 35 °C mientras se trabaja con el mismo. Ver Anexo No.9.

3.5.2.11 Moldeo

El chocolate que se moldea es destinado para tabletas y bombones. Estos se elaboran en moldes de policarbonato de distintas formas. Primero se llenan los moldes completamente y se vacían para formar la coquilla o sistema "one shot", se refrigera 10 minutos (en el caso industrial se utilizan túneles de enfriamiento), hasta la solidificación de la coquilla para colocar el relleno de frutas exóticas en 3 cuartas partes. Se vuelve a cubrir con chocolate el espacio restante de los bombones y se refrigera para finalmente desmoldar.

En el caso de las tabletas es un moldeo simple de esparcido de la mezcla en una bandeja cubierta con papel encerado, se enfría levemente y se coloca las avellanas y almendras. Se enfría nuevamente y se coloca otra capa de chocolate. Finalmente se deja enfriar a temperatura ambiente para facilitar el corte posterior de acuerdo al tamaño requerido (80g).

Las trufas se preparan de acuerdo a la fórmula, se refrigeran por una hora y se moldea manualmente dando formas esféricas y se recubre con granos de quinua y amaranto.

3.5.2.12 Almacenamiento

El chocolate terminado es almacenado en armarios aislados, que no aporten ningún aroma al chocolate, ya sea del material que están elaborados o de alimentos que se encuentren en los mismos, ya que el chocolate es susceptible a captar aromas externos. La temperatura ideal para conservar el chocolate es de 12 a 20 °C.

Es muy importante conservar estos productos en condiciones ideales con el propósito de preservar las características originales el mayor tiempo posible y evitar cualquier deterioro o cambio indeseado. Al igual que la materia prima, el producto terminado es sensible a: la temperatura, olores y sabores desagradables, luz y aire, humedad y tiempo. Los problemas típicos que pueden aparecer durante la conservación son los siguientes:

- **Fatbloom o blanqueo graso:** Es una fina capa de cristales de grasa en la superficie, el chocolate perderá su brillo y aparece una capa blanca y blanda que le da un aspecto desagradable. El almacenamiento a una temperatura constante retrasará la aparición de fatbloom.
- **Sugarbloom o blanqueo azucarado:** Es una capa áspera e irregular sobre el chocolate. La causa de este defecto es la condensación, por ejemplo al sacar el chocolate del frigorífico queda una humedad que se deposita en él. El agua de esta condensación disolverá el azúcar del chocolate. Cuando se evapore el agua, el azúcar aparecerá en la superficie en forma

de cristales grandes e irregulares, esto da al chocolate un aspecto desagradable. El Sugarbloom puede evitarse si se eliminan los cambios bruscos de temperatura, causados por los desplazamientos de una zona fría a una zona caliente.

3.6 Características del Producto Final

3.6.1 Etiquetado

El etiquetado de los chocolates especiales para diabéticos se basa en la norma CODEX STAN 203-1995: NORMA PARA PREPARADOS DIETÉTICOS PARA REGÍMENES MUY HIPOCALÓRICOS DE ADELGAZAMIENTO, ya que los chocolates son alimentos preparados especialmente para suministrar una cantidad mínima de carbohidratos y cumplir las necesidades diarias con 450-800kcal.

Según la Norma los chocolates especiales para diabéticos, éstos deberán reunir los siguientes requisitos de composición y calidad:

- El contenido energético debe suministrar una ingesta diaria de 450-800 Kcal.
- Proteínas: deberá contener como mínimo 50g de proteína.
- Lípidos: debe suministrar como mínimo 3g de ácido linoléico y menos de 0.5g de ácido α -linoléico.
- Carbohidratos: se debe suministrar como mínimo 50g de hidratos de carbono.
- Ingredientes: se elaboran con componentes de origen animal y/o vegetal y deben ser aptos para el consumo humano.
- Aditivos alimentarios: se permitirán los aprobados por la FAO/OMS, Comité del Codex sobre Aditivos Alimentarios y Contaminantes de los Alimentos.

- Higiene: debe cumplir con las buenas prácticas de manufactura y ser un producto inocuo y seguro para el consumidor.
- Envasado: el producto utilizará envases que preserven la higiene y calidad del alimento, con un sellado hermético para mantener la esterilidad.
- El alimento será denominado: *“Preparado dietético para regímenes hipocalóricos”*; y deberá contener: lista completa de ingredientes, declaración del valor nutritivo, fecha de durabilidad mínimo, instrucciones para conservación, junto al nombre del alimento la etiqueta deberá llevar la declaración *“para el tratamiento dietético de la obesidad”*.

El chocolate especial para diabéticos propuesto en este trabajo investigativo cumple con la Norma CODEX STAN 203-1995 de la siguiente manera:

- El contenido energético de bombones, tabletas, trufas no superan el aporte energético de 600 Kcal por envase, por unidad aportan: bombones 29.32 Kcal, tabletas 518.3 Kcal y trufas 54.3 Kcal.
- El contenido de proteínas y carbohidratos está en los límites permitidos.
- Los lípidos provenientes de la manteca de cacao están presentes en los siguientes porcentajes: linoléico 2.5% y linolénico 0.5%, al mezclarse con los demás ingredientes y con el efecto de los tratamientos térmicos disminuyen cumpliendo con la especificaciones de la norma.
- Los ingredientes y aditivos utilizados en la formulación están permitidos por la Norma CODEX STAN, sin embargo, en cuanto a frutos secos y cereales se deben declarar en la etiqueta por ser alimentos alérgenos.
- Higiene y envasado en la elaboración de los chocolates cumplen con las normas BPM y junto con un envase hermético, con materiales aptos para el alimento, se ha logrado que los chocolates sean un alimento inocuo y seguro al consumirlo.
- El etiquetado que llevara el producto cumple con la Norma CODEX STAN 203-1995 y la Norma NTE INEN 1 334.

Gráfico No. 3.34. Etiqueta de tableta



Fuente: Bonilla, V; Meneses, M (2011).

Gráfico No. 3.35. Etiqueta de bombones

Nankay
EL EQUILIBRIO DE LO RICO Y LO SANO.

BomBones

INGREDIENTES:
Manteca de cacao, flor de cacao, emulsificantes (Lectina de soya), aroma artificial (Marrulina) concentrado de frutas, edulcorante natural (stevia).

Quito- Ecuador
Reg. San. No.-3088-INHG-AN-04-03.
Según NTE INEN 621.
Consérvese en un lugar limpio, fresco y seco.
Preferible consumir antes de 6 meses.*

* Según la norma:
CODEX STAN 203-1995

Información Nutricional
Tamaño por porción 1 pieza (5g)
Cantidad por porción
Energía 29Kcal (121KJ)
% Valor Diario*
Grasa Total 1.9g 0.8%
Carbohidratos Totales 2.4g 0.5%
Proteína 0.43g 0.08%
* Porcentaje de Valores Diarios basados en una dieta de 6500 kJ (2000 calorías)

7 8 0 7 0 1 4 1 0 5 6 8 4 7

FABRICADO POR: Nankay Ecuador S.A Av. Machala y Legarda

Fuente: Bonilla, V; Meneses, M (2011).

Nankay
EL EQUILIBRIO DE LO RICO Y LO SANO.

BomBones
"Para el tratamiento dietético de la obesidad".

30 UNIDADES

PESO NETO:
30g

Gráfico No. 3.36. Etiqueta de trufas

Nankay
Trufas
 EL EQUILIBRIO DE LO RICO Y LO SANO.

INGREDIENTES:
 Manteca de cacao, licor de cacao, emulgentes (Lecitina de soya), aroma artificial (Vanilina), concentrado de frutas, edulcorante natural (stevia), cereales (quinua, amaranto).

Quito- Ecuador
 Reg. San. No. 3088-NHG-IN-04-03.
 Según NTE INEN 621.
Consérvese en un lugar limpio, fresco y seco.
Preferible consumir antes de 6 meses.

* Según la norma:
CODEX STAN 203-1995

Información Nutricional
 Tamaño por porción 1 pieza (10g)
 Cantidad por porción
 Energía 3,0Kcal (12KJ) % Valor Diario*
 Grasas Total 0,23g 0,10%
 Carbohidratos totales 0,29g 0,66%
 Proteína 0,07g 0,11%
 * Porcentaje de Valores Diarios basados en una dieta de 6000 kJ (2000 calorías)

7 807 01 4 05 6 8 4 1

FABRICADO POR: Nankay Ecuador S.A. Av. Machala y Legarda

Nankay
Trufas
 EL EQUILIBRIO DE LO RICO Y LO SANO.

“Para el tratamiento dietético de la obesidad”.

15 UNIDADES
 Cubiertas con cereales

PESO NETO:
30g

Fuente: Bonilla, V; Meneses, M (2011).

3.6.1.1 Información Nutricional

La información nutricional de los productos de consumo para el hombre, ayuda conocer el contenido de nutrientes y sobre todo el aporte calórico. A continuación se detalla la información nutricional de cada producto desarrollado en este proyecto.

Tabla No. 3.12. Información nutricional de bombones

Información Nutricional	
Tamaño por porción 1 pieza (5g)	
Cantidad por porción	
Energía 29Kcal/121KJ	
	% Valor Diario*
Grasa Total 1.9g	0.8%
Carbohidratos Totales 2.6g	0.5%
Proteína 0.43g	0.08%
* Porcentaje de Valores Diarios basados en una dieta de 8500 kJ (2000 calorías)	

Fuente: Resultado de la Investigación
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

**Tabla No. 3.13. Información nutricional
de tableta**

Información Nutricional	
Tamaño por porción 1 pieza (10g)	
Cantidad por porción	
Energía 64Kcal/267KJ	
	% Valor Diario*
Grasa Total 5.3g	2.3%
Carbohidratos Totales 2.9g	0.58%
Proteína 1.25g	0.25%
* Porcentaje de Valores Diarios basados en una dieta de 8500 kJ (2000 calorías)	

Fuente: Resultado de la Investigación
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

**Tabla No. 3.14. Información Nutricional
de trufas**

Información Nutricional	
Tamaño por porción 1 pieza (10g)	
Cantidad por porción	
Energía 3.5Kcal/14KJ	
	% Valor Diario*
Grasa Total 0.23g	0.10%
Carbohidratos Totales 0.31g	0.06%
Proteína 0.05g	0.01%
* Porcentaje de Valores Diarios basados en una dieta de 8500 kJ (2000 calorías)	

Fuente: Resultado de la Investigación
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Las tablas de información nutricional se incluirán en la etiqueta de presentación final de los productos.

3.6.2 Predeterminación acelerada de vida útil (PAVU)

Las pruebas que se realizan para determinar la perecibilidad del producto en un tiempo determinado, en óptimas condiciones, toman el nombre de PAVU (Predeterminación Acelerada de Vida Útil).

El chocolate tiene un promedio de 0.5 aw, ya que en su composición no contiene agua libre, responsable del deterioro de los alimentos, lo que significa que no se deteriora con facilidad por acción microbiológica. Además, la concentración saturada de azúcares, propia de un confite, evita el deterioro por ataque de microorganismos.

Con estos antecedentes se desarrolló las pruebas a dos temperaturas: 18°C (temperatura ambiente) y 30°C (temperaturas extremas) durante 4 meses, calificando la textura, olor, color y sabor. Para lo que se fijó una escala de evaluación, donde 5 significa excelente, 3 bueno y 0 malo, obteniendo los siguientes resultados, presentados en la tabla a continuación:

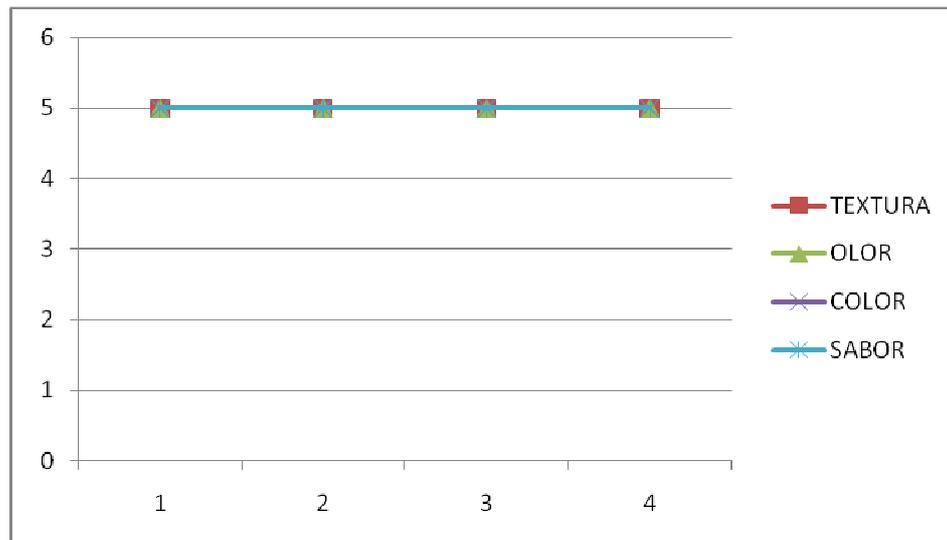
Tabla No. 3.15. Datos para gráfico PAVU (18°C)

Temperatura (°C)	18	18	18	18
Tiempo (meses)	1	2	3	4
TEXTURA	5	5	5	5
OLOR	5	5	5	5
COLOR	5	5	5	5
SABOR	5	5	5	5

Fuente: Resultado de la Investigación

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Esta Tabla No. 3.15. contiene los datos que forman parte del Gráfico No. 3.38. que ayuda a visualizar de mejor manera el momento en el que el producto pierde su calidad.

Gráfico No. 3.37. Tendencia de características a 18°C

Fuente: Resultado de la Investigación
 Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

En el gráfico observa que no existen cambios mientras los chocolates se encuentran a temperatura ambiente.

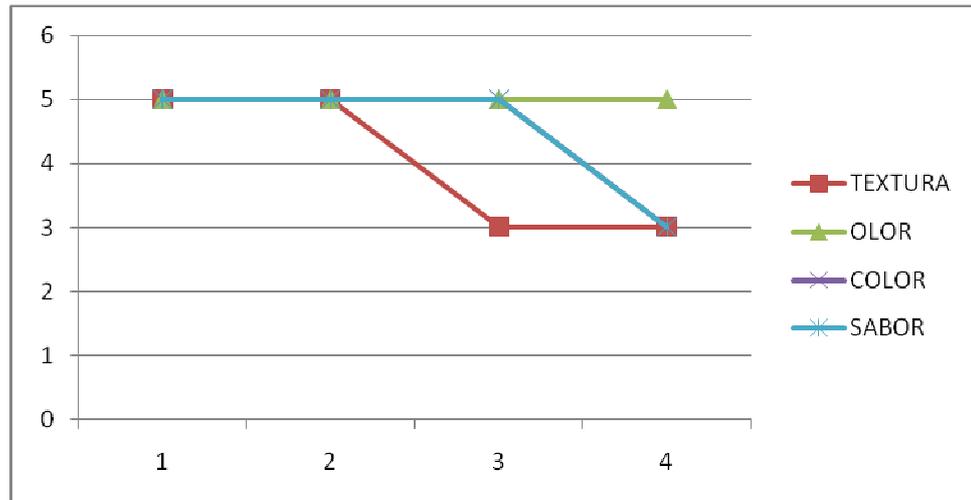
La tabla siguiente muestra los resultados de las pruebas a 30°C.

Tabla No. 3.16. Datos para gráfico PAVU (30°C)

Temperatura (°C)	30	30	30	30
Tiempo (meses)	1	2	3	4
TEXTURA	5	5	3	3
OLOR	5	5	5	5
COLOR	5	5	5	3
SABOR	5	5	5	3

Fuente: Resultado de la Investigación
 Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Al igual que la anterior tabla, ésta muestra los datos para el gráfico de tendencia de temperatura respecto de las cualidades organolépticas.

Gráfico No. 3.38. Tendencia de características a 30°C

Fuente: Resultado de la Investigación

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

En el gráfico se observa que a partir del tercer mes disminuye la calidad en la cualidad de textura debido a la dilución del chocolate. En el cuarto mes se observan cambios de sabor y color debido a la cristalización de grasas y azúcares de la superficie.

Después de las pruebas realizadas se concluye que el producto a temperatura ambiente tiene una duración mayor a 4 meses, mientras que a una temperatura mayor a 30°C la duración máxima es de 3 meses. Tomando en cuenta que es un producto libre de conservantes y por la extrapolación de los datos obtenidos, se determina una vida útil para bombones y trufas de seis meses y para tabletas de un año.

Tiempo: una mínima conservación garantiza la mejor calidad del producto.
 Tiempos de conservación (en condiciones óptimas):

- blanco: 12 meses
- con leche: 18 meses
- negro: 24 meses

Es importante utilizar el sistema FIFO (first in/first out – lo que entró primero se entrega primero). Así se evita que ciertos productos permanezcan demasiado tiempo en el almacén y se garantiza una frescura óptima.

3.6.3 Características microbiológicas

El chocolate se podría definir como un alimento seguro por sus características inherentes y de envases que aseguran condiciones aptas para el consumo. Sin embargo, no está libre de riesgos potenciales como: *Salmonella*, residuos de plaguicidas, cuerpos extraños y aflatoxinas. Estos riesgos pueden minimizarse con buenas prácticas agrícolas (BPA) y buenas prácticas de manufactura (BPM).

Tabla No. 3.17. Riesgos del chocolate

MATERIA PRIMA	BIOLÓGICOS	QUÍMICOS	FÍSICOS
Habas de cacao	Salmonella Aflatoxinas B1, B2, G1, G2	Metales pesados Plaguicidas	Cuerpos extraños
Leche en polvo	Salmonella Aflatoxinas M1, M2	Metales pesados Plaguicidas	Cuerpos extraños
Azúcar			Cuerpos extraños
Avellanas tostadas	Salmonella Aflatoxinas B1, B2, G1, G2	Metales pesados Plaguicidas	Cuerpos extraños
Lecitina	Salmonella		Cuerpos extraños

Fuente: Lic. Barbagallo, Gustavo. 2010

Las bacterias patógenas se eliminan durante el proceso de tostado, otros riesgos microbiológicos están ligados a 3 condiciones:

- Bajo contenido de $A_w = 0.5\%$
- Alta proporción de azúcar (edulcorante)
- pH de 5.5

Estas características confieren al alimento una protección que dificulta el crecimiento de bacterias, hongos levaduras y mohos, sin embargo, la viabilidad de las esporas no se ven afectadas por estas características.

El principal ente patógeno contaminante del chocolate es la *Salmonella*, que si bien no es propia del cacao ni del medio en el que es cultivado, está presente durante la manipulación de los operarios, pues este microorganismo se encuentra en el estómago humano. La manteca de cacao y la baja concentración de agua protegen la viabilidad (esporas) de esta bacteria. Por esta razón se debe mantener un control de las normas BPM.

Tabla No. 3.18. Requisitos microbiológicos para chocolates

	n	m	M	c	Método de ensayo NTE INEN
Aerobios mesófilos	5	$2,0 \times 10^2$	$3,0 \times 10^2$	2	1529-5
Aerobios mesófilos	5	$2,0 \times 10^2$	$5,0 \times 10^2$	2	1529-5
Coniformes totales	5	0	$1,0 \times 10^2$	2	1529-7
Mohos y levadura	5	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	2	1529-10
Salmonella	10	0	-----	0	1529-15

* Solo para chocolate con leche

Fuente: INEN 621:2010.

Los límites máximos permitidos de metales tóxicos en chocolates, como resultado de la fertilización y control de plagas en el cultivo, se muestran en la Tabla No. 3.19.

Tabla No. 3.19. Límites máximos permitidos para metales tóxicos

Metales tóxicos	Límite máximo
Arsénico (As)	0,5 mg/kg
Cobre (Cu)	15 mg/kg
Plomo (Pb)	1 mg/kg

Fuente: INEN 621:2010.

3.6.4 Características organolépticas

El conjunto de características percibidas por los órganos de los 5 sentidos se consideran características organolépticas del producto, las mismas intervienen en la apreciación de calidad del chocolate. A continuación se mencionan las siguientes:

- Apariencia: suave, brillante, color negro caoba puro.
- Olor: característica a derivados del cacao.
- Sonido: al ser partido en dos debe crear un sonido característico de dureza y a la vez quebradizo.
- Tacto: debe fundirse al contacto corporal de los dedos. En la boca debe fundirse con suavidad y no debe tener restos de gránulos.
- Sabor: debe tener un sabor amargo característico con un toque de dulzor.

3.6.5 Características físico-químicas y/o bromatológicas

Estas características demuestran la naturaleza del producto y del contenido de nutrientes. Estas características demuestran la naturaleza del producto y del contenido de nutrientes. Los productos elaborados en este proyecto contienen los siguientes nutrientes aproximadamente (g/100g) de peso total:

Tabla No. 3.20. Características bromatológicas de los chocolates

Nutriente	Cantidad (g)
Grasa	11
Humedad	4
Total N	4.25
Alcaloides	0.80
Proteína cruda	3.45
Proteína cruda	21.5
Teobromina	2.5
Cafeína	0.1
Azúcares	0.5
Almidón (complejo CHO)	16
Total fibra dietética	34
Fibra dietética soluble	7
Fibra dietética insoluble	27
Flavonoides	7
Ácidos orgánicos	3
Ceniza	6
Potasio	2
Calcio	0.15
Magnesio	0.55
Fósforo	0.7
Hierro (mg/kg)	250
Cinc (mg/kg)	70
Cobre (mg/kg)	40
Vitaminas (mg/kg)	
A	<2
B1	2
B2	5
B3	10
C	2
E	30
Ácido pantoténico	15
Kcal	205 por 100g
KJ	860 por 100g
Kcal de grasa	90
KJ de grasa	380

Fuente: Mundohelado. 2011

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

3.7 Diseño de Planta

Este capítulo está enfocado a los requisitos necesarios para una planta de elaboración de chocolates bajos en calorías, teniendo en cuenta los aspectos de eficiencia e inocuidad. Dentro de este aspecto se toma en cuenta los principios de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y los

Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES), estos engloban los requerimientos básicos de estructuras, personal de planta y métodos de limpieza y desinfección utilizados.

3.7.1 Análisis de localización más adecuada (matriz de puntos)

La localización de la planta es un factor importante a tomar en cuenta porque permite determinar la ubicación más adecuada en relación a los lugares de venta o mercados de consumidores, suministro de materias primas, ubicación de mano de obra, cercanía a servicios de agua potable y electricidad. Además de estos factores, se debe tomar en cuenta las ventajas de la ubicación de la planta para elaborar un producto inocuo, como: condiciones climáticas del sitio, cercanía a ríos y a lugares poblados, entre otros. La elección de la localización tiene que ir de acuerdo a la disciplina urbanística, las ordenanzas (de construcción y de actividad) y a la legislación vigente.

Se encontró cuatro lugares disponibles no propios adecuados para la instalación de una planta destinada a la elaboración de chocolates especiales para personas diabéticas, teniendo en cuenta los siguientes factores: costo y tamaño del lugar, cercanía al mercado y servicios de transporte (distribución).

Se decide entonces elaborar una matriz de priorización, utilizando como base el modelo de matriz de puntos para elegir cuál de estos terrenos es el más conveniente. (Ver Tabla No. 3.21.).

- Opción A: terreno ubicado en la ciudadela Kennedy, Calle Manuel Cabeza de Vaca N53-240 y Av. Los Pinos, superficie de 380 m². Costo total: 500 USD.

- Opción B: local ubicado al norte de la ciudad de Quito, en la Av. Machala y Legarda, superficie 500 m². Costo total: 450 USD.
- Opción C: terreno ubicado en las Torres Doral, Calle Berlín y 9 de Octubre, superficie 400 m². Costo total: 380 USD.
- Opción D: terreno ubicado en Cumbayá, en el Valle 2 sector Jacarandá, superficie 600 m². Costo total: 780 USD.

Tabla. No. 3.21. Matriz de prioridad de localización

FACTOR	PESO	OPCIÓN A		OPCIÓN B		OPCIÓN C		OPCIÓN D	
		CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN	CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN	CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN	CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN
COSTO	0,20	9	3,60	8	3,20	7	2,80	6	2,40
TAMAÑO	0,15	7	1,75	8	2,00	9	2,25	9	2,25
CERCANÍA AL MERCADO	0,20	8	0,90	9	1,35	6	0,90	5	0,75
MATERIA PRIMA DISPONIBLE	0,20	5	1,75	5	1,75	4	1,40	4	1,30
SERVICIOS DE TRANSPORTE	0,15	6	1,40	7	1,40	6	1,20	5	1,00
MANO DE OBRA DISPONIBLE	0,10	5	1,00	6	1,60	6	1,20	4	1,60
TOTALES	1,00		10,40		11,30		9,75		9,30

Fuente: Resultado de la Investigación
Elaborado por: Las Autoras. 2011

Según la Tabla No. 3.21., se concluye que el terreno de la opción B constituye la mejor superficie para la implementación del proyecto de acuerdo a los criterios considerados.

3.7.2 Requisitos principales de BPM en una planta chocolatera

Una de las principales características en las empresas agroalimentarias que tienen influencia directa con el diseño de planta, es la naturaleza biológica de las materias primas y el recorrido que esta tiene hasta convertirse en producto final. Dadas estas características, lo que se busca es establecer un

diseño de los procesos que permitan una transformación y conservación adecuada. Por lo tanto, lo que debe tomarse en cuenta es la producción de alimentos higiénicos y la conservación de los mismos en relación con la vida útil de la materia prima.

La problemática en el diseño de la industria agroalimentaria, es la armonía que debe haber entre la eficiencia del personal y los materiales, sin comprometer la sanidad de los productos.

Las Buenas Prácticas de Manufactura son lineamientos básicos y estándares de procedimientos para la higiene durante la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y canales de distribución de los alimentos para el consumo humano. Una correcta implementación de BPM en la industria garantiza que los productos se elaboren en condiciones sanitarias adecuadas y se reduzcan los riesgos durante la etapa de la producción. A su vez, es un pre-requisito para la implementación de un sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP).

La estructura de las Buenas Prácticas de Manufactura está enfocada en los siguientes puntos: instalaciones, equipos y utensilios, personal que manipula el alimento, saneamiento de la planta, almacenamiento y distribución del producto final.

3.7.2.1 Instalaciones e infraestructura

La infraestructura de la planta de elaboración de chocolates bajos en calorías comprende el diseño y construcción de todas las edificaciones, tiene como propósito, un flujo eficiente del trabajo e higiene apropiada de la planta. Como edificaciones en el diseño de planta se conoce al lugar que

contiene a los Sistemas de Procesos y de los Sistemas Auxiliares, que proporcionan condiciones de trabajo, de comodidad, seguridad y de higiene mayormente.

Los Sistemas de Procesos son los involucrados en la tecnología de los alimentos que respecta al conocimiento de la elaboración del producto y a la ingeniería del sistema de proceso donde figura el conjunto de equipos que emplea la tecnología. Este sistema es primordial en el uso de equipos y utensilios de las BPM.

Los Sistemas Auxiliares se entienden como todo lo que hace posible el funcionamiento del Sistema de Proceso. Este sistema permite la adecuada implementación de todas las áreas de la instalación.

A. Edificios y sistemas auxiliares

En edificios y sistemas auxiliares se debe tomar en cuenta los siguientes puntos:

- Ubicación de entradas y salidas de la planta, donde no exista ningún foco de contaminación, libre de desechos y pavimentadas para evitar cualquier entrada de polvo hacia el interior.
- Diseño y construcción que impida la entrada de plagas, asimismo que sea hecha de tal modo que evite la contaminación cruzada dentro de la planta.
- La administración del agua tiene que ser de tal manera que posea suficiente suministro con una presión y temperatura adecuadas, que haga posible las tareas de limpieza y desinfección en la planta. Debe tener un lugar de almacenamiento con una tubería delimitada.

3.7.2.2 Fundamentos generales de diseño y estructura

Los edificios de una planta agroalimentaria tienen que garantizar el control sobre las condiciones ambientales que rodean al Sistema de Proceso y a los Sistemas Auxiliares. Este lugar de alojamiento de sistemas debe ser diseñado de tal manera que tenga óptimas condiciones de confort en el trabajo y de higiene en los distintos procesos que realiza.

Se tiene que contemplar en el diseño de la planta de proceso la posibilidad de una futura ampliación sin que implique mayores modificaciones, para que no comprometer la integridad del producto final. Para facilitar el transporte de materias primas y productos elaborados es recomendable mantener un solo piso. Esto evita cualquier tipo de contaminación cruzada.

A. Techos, paredes y suelos

Los materiales de techos y paredes deben ser duraderos, lisos, impermeables, lavables, sin techos falsos, que no representen riesgo de contaminación al alimento y que faciliten la limpieza. Las grietas y esquinas tiene que eliminarse en la construcción y unión de techos, paredes y suelos (deben ser cóncavas) ya que de existir pueden albergar impurezas, plagas, mohos, entre otros. Las paredes deben ser de color claro, recubiertas con pintura anti fúngica y es recomendado un tamaño de 2 m. Los suelos deben ser antideslizantes para la seguridad del personal y de rápida y fácil limpieza. (Ver Tabla No. 3.22.)

Los desagües, al ser los drenajes encargados de evacuar los desechos líquidos, deben estar dispuestos en el fondo de las pendientes de suelos o al final de las canaletas, como sumideros y rejillas para separar fácilmente los residuos sólidos.

Tabla No. 3.22. Características de los suelos

Concepción	Revestimiento (Resistencia a...)
<ul style="list-style-type: none"> • Pendiente regular, mínima del 1 al 2%, es decir 1 a 2 cm/m. • Orificios de evacuación de las aguas (localización, facilidad de mantenimiento), por cada 35 m² de superficie debe existir un desagüe de 80 cm² de superficie • Pasos de las tuberías estancos e inaccesibles 	<ul style="list-style-type: none"> • Agua caliente y fría • Productos de limpieza • Productos químicos • Resistencia física • Resistencia mecánica • Antiderrape • Fácil de limpiar • No Poroso • Adaptado a usos especiales

Fuente: CASP, 2004

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Los materiales que cumplen estas características son los cerámicos (porcelana, gres, alfarería), mármol, cemento y otros materiales pétreos.

B. Puertas y ventanas

Las puertas y ventanas deben mantenerse limpias y su cierre debe tener un buen ajuste. Las dimensiones de las puertas deben ser exactas para evitar el contacto con el producto y herméticas al cerrarse para evitar contaminación cruzada entre áreas. Es necesaria una tela mosquitera de 1,2 mm para toda abertura que comunique al exterior.

C. Iluminación

Es importante una buena calidad de luz en el área de trabajo ya que de ello dependen las condiciones idóneas de trabajo, la limpieza adecuada, un mantenimiento de las condiciones higiénicas y la detección de cualquier suciedad. En lo posible, se recomienda escoger la iluminación

natural a la artificial, aunque de ser insuficiente se pueden complementar ambas. En caso de la disposición de luz artificial, debe estar empotrada en el techo.

3.7.2.3 Equipos, utensilios y sistemas auxiliares

La concepción higiénica de los equipos en las Buenas Prácticas de Manufactura tiene como fin tres aspectos:

- limitar la contaminación microbiana,
- mejorar la limpieza y
- favorecer a la conservación del alimento.

Una concepción inicial de los equipos y materiales basados en facilitar las acciones de limpieza y desinfección contribuye alcanzar una alta calidad microbiológica con una gran limpieza.

Las partes de los equipos involucradas en la fabricación del producto deben ser fácilmente accesibles o desmontables para el control de la limpieza que demuestre que los procedimientos de limpieza y desinfección han sido adecuados, aunque en la industria chocolatera se debe evitar desinfecciones constantes, se suele trabajar sobre el mismo producto. Se aconseja limpiar los equipos con oleína cuando se cambie de formulación.

A. Materiales

Es importante el conocimiento de los materiales de utensilios y equipos, para asegurar la seguridad de los alimentos evitando cualquier tipo de contaminación por contacto con sus superficies. Determinando sus características se puede escoger materiales dispuestos para cada área,

que resistan el uso que tengan y a los productos de limpieza y desinfección.

En una planta de elaboración de chocolates se eligieron los siguientes materiales de equipos y utensilios, que se describen a continuación.

- **Acero inoxidable.-** El principal material de equipos y utensilios en la industria agroalimentaria es el acero inoxidable austeníticos 18/8, al cromo-níquel, con adición de molibdeno con relación a la aplicación que tenga. Su preferencia se debe a la resistencia a la corrosión y a la facilidad de limpieza y desinfección.
- **Aluminio.-** Las características del aluminio que son favorables para la industria son: la ligereza, buena resistencia a la corrosión atmosférica, conductividad térmica elevada y no es frágil a temperaturas bajas. El aluminio se utiliza en utensilios como ollas y recipientes.
- **Materiales no utilizables.-** Se debe evitar el uso de acero galvanizado, el plomo en soldaduras, cadmio, ni el antimonio en equipos y materiales que entren en contacto con el alimento. El uso de madera tiene que ser restringido igualmente por su falta de inocuidad e higiene después de un uso prolongado. De igual manera no se utilizaran plásticos del grupo fenol y formaldehído.

Gráfico No. 3.39. Utensilios utilizados en el proceso

Fuente: Bonilla, V; Meneses, M (2011).

B. Sistemas auxiliares en contacto con los alimentos (tuberías, tanques, instalaciones eléctricas, entre otros)

Se emplea tuberías por estirado en frío que no tengan soldaduras ya que el chocolate fundido se transporta por éstas. La instalación de tuberías en la planta tiene que poseer pendiente dirigida a los puntos de drenaje y evitar el uso de codos, para ayudar a la fluidez del producto.

El uso de tapas en los tanques es obligatorio, estas no deben tener bisagras en la parte interior. La construcción de instalaciones eléctricas debe ser sin áreas muertas o rincones donde se pueda acumular polvo u otros materiales.

3.7.2.4 Técnicas de limpieza de equipos y utensilios

Para el lavado del equipo se debe evitar el uso de agua y detergentes aromáticos durante la producción, ya que no son compatibles con el chocolate, generando contaminación y alteración del producto final. En la industria chocolatera se procura limpiar los equipos y tuberías con agua caliente y oleína al momento que se va a producir un chocolate de diferentes características. Si es posible se debe trabajar con los residuos del anterior lote.

El lavado de los utensilios puede realizarse con agua caliente y detergentes y posteriormente se puede pasar una capa de oleína, con el objeto de evitar que se pegue el chocolate.

3.7.2.5 Personal de planta e higiene

Uno de los tres pilares de la producción en planta es el personal que interactúa con materiales y maquinaria, y en especial con la materia prima e ingredientes, es por esta razón que las condiciones de trabajo y los procedimientos de higiene del personal son importantes para tener un producto sin riesgos de contaminación.

El personal en planta es uno de los vectores de contaminación más importantes en la industria alimentaria por ser portador y emisor de microorganismos. El exigir al personal normas estrictas de higiene reduce la posibilidad de contaminación de los productos, envases y equipos. La aplicación de normas en áreas de alto riesgo es necesaria para evitar la biocontaminación por parte del personal, entre estas se encuentran:

- Limitar el constante movimiento del personal entre áreas.
- Informar al personal en los riesgos que puede causar al producto y las prácticas para evitar contaminación.
- Escoger una indumentaria adecuada de trabajo y controlar su buen uso.

3.7.2.6 Condiciones de acceso del personal

Se definirá la indumentaria adecuada para acceder a las tres diferentes áreas de proceso en la planta. La llegada del personal en condiciones óptimas de higiene a su respectivo puesto de trabajo, está apoyado por divisiones que aseguran el paso de un medio contaminado a un medio limpio, como es el caso de los vestidores y baños que deben estar separados de la zona de producción; y puntos de lavado y desinfección de manos, que deben estar al ingreso de cada área.

3.7.2.7 Comportamiento higiénico y salud del personal

Se tiene que concientizar al personal en los siguientes puntos:

- Respeto a la buena higiene personal.
- Usar la ropa adecuada a cada zona de producción.
- Cumplir los protocolos de cambio de ropa.
- Declaración de enfermedades y heridas.
- Las reglas en el puesto de trabajo (evitar comer, beber, fumar).

3.7.3 Almacenamiento y distribución del producto final

Estas actividades deben planificarse para evitar la posible re contaminación de los productos y el incremento de microorganismos y temperatura. Las condiciones adecuadas a tomarse en cuenta son los factores higiénicos, las condiciones de transporte y control de las temperaturas, empaques, áreas de almacenamiento, flujos de aire, control de ingreso y despacho, identificación de lotes de producción.

3.7.4 Distribución de zonas de la planta

Una de las prácticas para reducir los riesgos de contaminación en la planta es la restricción y control de los desplazamientos de personal y material entre áreas. Como principal punto el personal de mantenimiento se puede trasladar de las áreas limpias a las menos limpias, pero su regreso desde áreas sucias tiene que ser controlado y limitado.

La división de áreas es el principal factor a tomar en cuenta en los movimientos del personal y los materiales. Una planta se puede dividir en tres áreas: las negras (áreas sucias), las grises (suciedad media), y las blancas (áreas limpias). Los movimientos dentro de planta deben por lo tanto estar de acuerdo con la ubicación de las áreas blancas para que estas no sean contaminadas durante el proceso. Una instalación de barreras que delimiten estas áreas es lo primordial durante el diseño de planta.

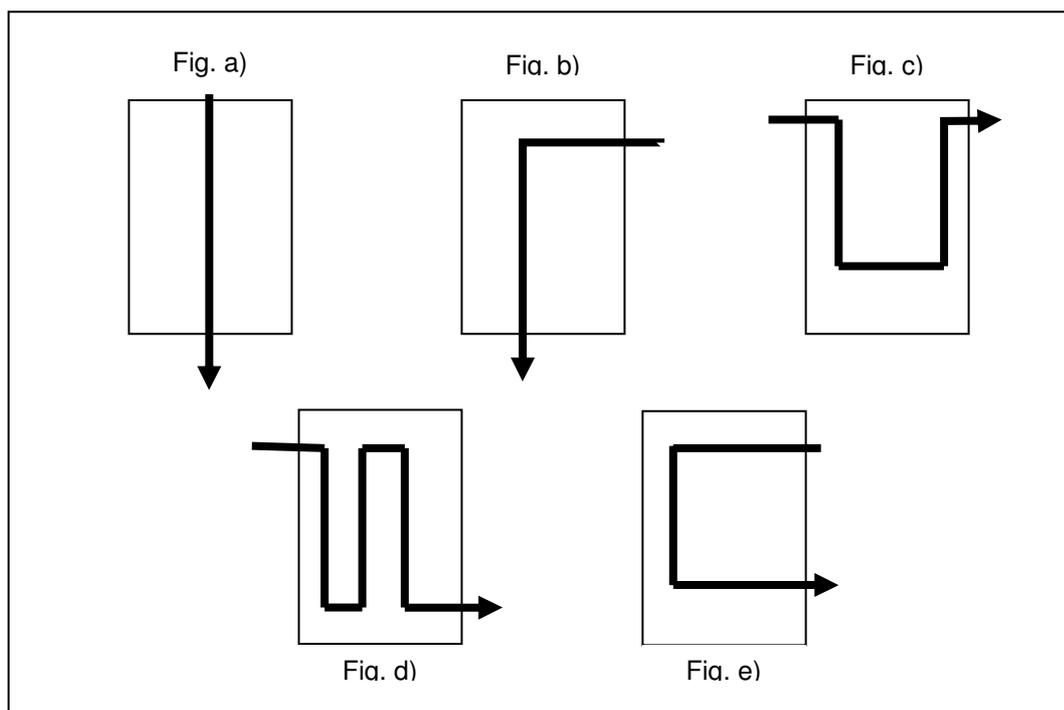
3.7.4.1 Esquema de operaciones de procesado

En la Industria Alimentaria se sigue varios esquemas de sentido del proceso, éstas varían de acuerdo a la línea de procesamiento y a los requerimientos del mismo, es decir, el proceso rige la forma en la que se dispondrá y distribuirá cada área y operación del proceso. En el Gráfico No. 3.32. se

pueden observar algunas alternativas de sentidos de proceso que se utilizan en la actualidad en agroindustria.

La proyección del sentido y forma que tendrá la industria es determinada por el flujo de producto, de la zona más contaminada a la de menor contaminación, sin cabida a retrocesos ni cruces en la línea de producción. Por ejemplo, en la industria cárnica se suele utilizar formas como la Fig. a) y b). Las figuras c) y d) se utilizan en industrias en las que se carece de espacio y poseen procesos poco contaminados.

Gráfico No. 3.40. Sentidos de procesos en la industria de alimentos



Fuente: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

En el caso de la industria chocolatera se puede echar mano de formas semejantes a las utilizadas en la industria cárnica, si se fuera a procesar desde el fruto hasta los productos semielaborados. Para este proyecto se

utiliza el sentido de proceso representado en la Fig. e), ya que permite seguir una línea de procesamiento sin cruces y con mejor aprovechamiento de espacios.

3.7.4.2 Zonas sanitarias

Se contempla una planta con diseño en U para conseguir eficiencia en espacio y a su vez conseguir inocuidad de los alimentos debido a una mejor separación de áreas. La disposición de los tres diferentes tipos de áreas está definida como: áreas negras, grises y blancas, desde el proceso de mezclado hasta el almacenado del producto para no comprometer su inocuidad. (Ver Anexo No. 11)

3.7.5 Flujos de la planta

3.7.5.1 Flujo de personal

En toda industria alimentaria, en especial en el área de producción, los empleados están cambiando continuamente sus funciones y sus puestos de trabajo, por lo que es importante controlar el flujo de personal y minimizar las entradas y salidas al máximo para evitar contaminación entre áreas y al producto final. (Ver Anexo No. 12)

3.7.5.2 Flujo de Producto

En la industria alimentaria se debe poner atención en el flujo de materia prima por varias razones: se evitan cuellos de botella al distribuir de manera correcta los materiales e ingredientes, al seguir un orden adecuado de suministro de materia prima de acuerdo a las zonas sanitarias del área de producción, se evita la contaminación cruzada del producto final y por ende es la forma más rápida de ver cómo se lleva a cabo una actividad para

producir un resultado y quiénes están involucrados en realizarla.(Ver Anexo No. 13)

3.7.5.3 Flujo del Proceso

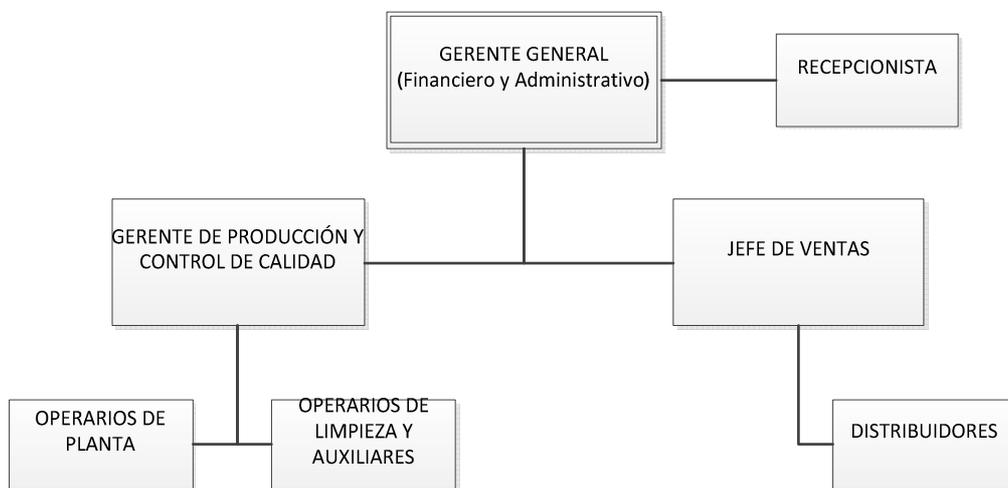
Indica el esquema general que sigue el proceso de producción del alimento, es decir, donde comienza el proceso, las actividades que se realizan (sin cruces ni retrocesos), tiempos de espera, resultados y como termina el proceso, respetando la seguridad e inocuidad alimentaria. (Ver Anexo No. 11)

CAPÍTULO IV ESTUDIO ORGANIZACIONAL

4.1. Organigrama estructural

El organigrama estructural de una empresa es la herramienta mediante la cual se organiza el personal de la misma, en algunos casos también permite delegar funciones en orden jerárquico.

Gráfico No. 4.1. Organigrama de la compañía



Fuente: Resultado de la Investigación
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

En el organigrama de funcionarios de la agro empresa de este proyecto, que se muestra en el gráfico anterior, se observa que el alto mando de la empresa se concentra en el Gerente General (Financiero y Administrativo). El organigrama es pequeño y delega varias funciones y departamentos a una sola persona, debido a que es una empresa pequeña. Los operarios se encuentran a disposición del Gerente de Producción y Jefe de ventas indistintamente en función de los requerimientos de cada uno, es decir, si la producción requiere de mayor número de operarios, se utilizarán distribuidores y operarios de limpieza.

4.2. Plantilla de personal con salario de los empleados

Es una relación de todos los empleados que laboran en una empresa y su cargo u ocupación. El objetivo es tener una visión clara del personal que trabaja en la empresa para una mejor planificación administrativa y financiera. En la industria, los salarios constituyen una parte importante de los costos de producción de los empleadores (Ver Tabla No. 4.1.).

Tabla No. 4.1. Personal total y salario respectivo

PUESTO	Nº	SUELDO MENSUAL	APORTE PATRONAL IESS MENSUAL	TOTAL ANUAL (SUELDO + IESS)	13º	14º	VACACIONES	GASTOS TOTALES SUELDOS
GERENTE GENERAL (FINANCIERO Y ADMINISTRATIVO)	1	\$ 1.000	\$215,00	\$ 14.580,00	\$ 1.200	\$ 294	\$ 250	\$ 16.324,00
JEFE DE VENTAS	1	\$ 800	\$172,00	\$ 11.664,00	\$ 900	\$ 294	\$ 175	\$ 13.033,00
RECEPCIONISTA	1	\$ 400	\$86,00	\$ 5.832,00	\$ 500	\$ 294	\$ 132	\$ 6.758,00
GERENTE DE PRODUCCION Y CONTROL DE CALIDAD	1	\$ 1.000	\$215,00	\$ 14.580,00	\$ 1.200	\$ 294	\$ 250	\$ 16.324,00
OPERARIOS DE PLANTA	3	\$ 294	\$63,21	\$ 4.286,52	\$ 350	\$ 294	\$ 132	\$ 15.187,56
TOTAL ANUAL								\$ 67.626,56

Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

La remuneración respectiva se determina dependiendo del cargo que tenga en la empresa, la persona que lo desempeña considerando básicamente el tiempo y la experiencia y los factores externos de la empresa como el sector gubernamental a través de la fijación del salario mínimo y beneficios de ley.

4.2.1. Perfil de los empleados

Después de realizado el organigrama funcional de la empresa, se procede a buscar el personal de acuerdo al puesto que desempeñará en la misma; por tal razón, es importante ser muy cauto en la selección del personal, acorde a un perfil específico, para lograr un desempeño eficiente. A continuación se detalla el perfil de cada empleado de la empresa:

- Nombre del puesto: **GERENTE GENERAL (FINANCIERO Y ADMINISTRATIVO)**

Número de plazas: 01

Estudios: Título Universitario y Especializaciones en Administración o Marketing

Experiencia: 5 años o más en cargos similares.

Resumen del puesto:

Control, evaluación, resolución y coordinación general de las actividades operacionales, comerciales y administrativas. Establece los objetivos y metas generales para los Sistemas de Gestión

Empresarial. Representante de la empresa ante las distintas entidades y organismos públicos y privados, nacionales y extranjeros, con las facultades generales del mandato y las especiales que le confieren el Estatuto y leyes especiales.

- Nombre del puesto: **JEFE DE VENTAS**

Número de plazas: 01

Estudios: Título Universitario y Especializaciones en Administración o Marketing

Experiencia: 5 años o más en cargos similares.

Resumen del puesto:

Persona encargada de la dirección de vendedores, repartidores, mercaderes y/o publicistas, puesto de alta importancia en toma de decisiones de mecanismo de venta y distribución de productos, así como

también responsable de la coordinación y apoyo para campañas publicitarias con la finalidad de mantener y aumentar la imagen y participación del producto en el mercado.

- Nombre del puesto: **GERENTE DE GENERAL (ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO)**

Número de plazas: 01

Estudios: Título Universitario y Especializaciones en Administración y afines

Experiencia: 5 años o más en cargos similares.

Resumen del puesto:

Administrar de manera eficiente los recursos humanos, materiales, económicos y financieros de la empresa.

- Nombre del puesto: **RECEPCIONISTA**

Número de plazas: 01

Estudios: Título Universitario y Especializaciones en Contabilidad

Experiencia: 5 años o más en cargos similares.

Resumen del puesto:

Persona encarga de recibir y atender con cordialidad y amabilidad a clientes, proveedores y visitantes en la organización, así como también recibir llamadas en la organización.

- Nombre del puesto: **GERENTE DE PRODUCCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD**

Número de plazas: 01

Estudios: Título Universitario y Especializaciones En Ingeniería Industrial o producción

Experiencia: 5 años o más en cargos similares.

Resumen del puesto:

Planificación y control de la producción.

- Nombre del puesto: **OPERARIO DE PLANTA**
Número de plazas: 3
Estudios: Conocimientos de operación de maquinaria en la industria confitera.
Experiencia: 2 años o más.
Resumen del puesto:
Realizar eficazmente las actividades operacionales de su puesto de trabajo.

4.3. Marco legal de la empresa

4.3.1. Requisitos de funcionamiento

El primer paso antes de llevar a cabo el proceso de producción y comercialización consiste en formalizar y constituir legalmente la empresa de tal manera que se garantice la legitimidad del proceso productivo y se evite que otras sociedades o empresas utilicen el nombre escogido, entre otras razones.

En este punto se analiza los pasos a seguir en la formalización y constitución de la empresa propuesta en el proyecto. A continuación se detalla aspectos importantes a tomarse en cuenta para la puesta en marcha del mismo:

- Trámites Comerciales
- Trámites Tributarios
- Trámites de Funcionamiento
- Trámites de Seguridad Laboral

4.3.1.1. Trámites Comerciales

Estos trámites se los realizan en las notarías y en las instalaciones de la Cámara de Comercio. Lo primero a realizarse es una escritura pública para quedar constituida la empresa ante una Notaria.

A. Registro de la Escritura Pública

La escritura pública es un instrumento notarial que contiene una o más declaraciones de las personas intervinientes en un acto o contrato, emitidas ante notario con el lleno de los requisitos legales propios y específicos de cada acto, para su incorporación al protocolo.

El trámite de registro de marca y/o nombre comercial a través de la Cámara de Comercio de Quito, deberá proceder a:

- **Búsqueda de denominación.-** en esta etapa se emite una carta dirigida a la Cámara de Comercio de Quito, solicitando que se realice la búsqueda de la marca y/o nombre comercial, y una solicitud de búsqueda de denominación del IEPI.

Gastos a cancelar: \$16.00 correspondiente a tasa del IEPI; y \$20.00 por honorarios a favor de la Cámara de Comercio de Quito.

Tiempo de duración del trámite: 7 días hábiles.

- **Trámite de Registro de Marca Y/O Nombre Comercial.-** con la marca ya establecida, se presenta una carta dirigida a la Cámara de Comercio de Quito, solicitando que se realice el trámite de registro de marca y/o de nombre comercial, solicitud de registro de signos distintivos y una “Declaración de exoneración de responsabilidades.”

Gastos a cancelar: \$54.00 correspondiente a tasa del IEPI; y \$80.00 por honorarios a favor de la Cámara de Comercio de Quito.

Tiempo de duración del trámite: 6 meses aproximadamente.

- **Emisión de Título de Registro de Marca.-**

Gastos a cancelar: \$28.00 correspondiente a tasa del IEPI para la emisión del título de registro de marca/nombre comercial.

Tiempo de duración del trámite: 1 mes aproximadamente

4.3.1.2. Trámites Tributarios

Para la facturación de las ventas se debe:

- Obtener el RUC, la persona natural o jurídica está en la obligación de solicitar al SRI, la autorización para la emisión de comprobantes de ventas. Para este trámite se necesitan los requisitos presentes en la Tabla No. 4.2.

Tabla No. 4.2. Requisitos ante el SRI

REQUISITOS	VIGENCIA	LUGAR
Estar al día en obligaciones tributarias.	Doce meses, contados a partir de la fecha de autorización.	Establecimientos gráficos autorizados.

Fuente: SRI. 2011.

- Declaración de Impuestos: Toda persona natural o jurídica está en la obligación de presentar y declarar sus impuestos, descritos en la siguiente tabla:

Tabla No. 4.3. Declaración de impuestos

IMPUESTO	FORMULARIO	OBLIGACIÓN
IMPUESTO A LA RENTA Sociedades	101	Anual
IMPUESTO A LA RENTA Personas Naturales.	102	Anual
RETENCIONES EN LA FUENTE	103	Mensual Conforme el noveno dígito del RUC
IVA	104	Mensual. Conforme el noveno dígito del RUC
Anticipo del impuesto a la Renta P. Naturales obligadas a llevar contabilidad y P. Jurídicas	106	Julio y septiembre

Fuente: SRI. 2011.

4.3.1.3. Trámites de Funcionamiento

- **Uso del suelo.-** Es el documento que aprueba la instalación de un determinado negocio y/o industria en un sector de la ciudad. Para este documento se necesitan los requisitos descritos en la tabla a continuación:

Tabla. No. 4.4. Requisitos del uso del suelo

REQUISITOS	VIGENCIA	LUGAR
1.-Pago de tasa de trámite. 2.-Presentación de formulario en Departamento de Uso de Suelo.	Se lo obtiene por una sola ocasión.	Ventanilla del Municipio de Quito

Fuente: Municipio de Quito. 2011.

- **Certificado de Seguridad del Cuerpo de Bomberos.-** Todo establecimiento está en la obligación de obtener el referido certificado, para lo cual deberá adquirir un extintor o realizar la recarga anual del mismo, también deberá registrar los siguientes requisitos de la tabla al Cuerpo de Bomberos:

Tabla No. 4.5. Requisitos de seguridad del Cuerpo de Bomberos

REQUISITOS	VIGENCIA	LUGAR
<ol style="list-style-type: none"> 1. Original y copia de compra o recarga de extintor año vigente. 2. Fotocopia nítida del RUC actualizado. 3. Carta de autorización a favor de quien realiza trámite. 4. Copias de cédula y certificado de votación del dueño del local y del autorizado a realizar el trámite. 5. Nombramiento del representante legal si es compañía. 6. Original y copia de la calificación 	Anual, hasta 31 de Diciembre de cada año.	Ventanilla del Cuerpo de Bomberos

Fuente: Cuerpo de Bomberos. 2011.

- **Patentes Municipales.-** Toda persona natural o jurídica que realice actividad comercial, industrial, financiera y de servicio, que opere habitualmente en el ciudad de Quito, así como las que ejerzan cualquier actividad de orden económica, deben adjuntar los requisitos de la siguiente tabla para el trámite respectivo.

Tabla. No. 4.6. Requisitos para obtener patente municipal

REQUISITOS	VIGENCIA	LUGAR
<ol style="list-style-type: none"> 1. Original y copia de Certificado de Seguridad emitido por el Cuerpo de Bomberos. 2. RUC actualizado. 3. Llenar formulario de Patente de comerciante de persona natural o jurídica. 4. Copia cédula y certificado de votación del dueño del local. 5. Nombramiento del representante legal y copias de escritura de constitución, si es compañía. 	Anual, hasta 31 de diciembre de cada año.	Ventanilla del Municipio de Quito.

Fuente: Municipio de Quito. 2011.

- **Tasa de Habilitación de Locales Comerciales, Industriales y de Servicios.-** es el documento que autoriza el funcionamiento del local comercial, previa inspección por parte del Municipio de Quito. Para el trámite respectivo se solicitan los requisitos resumidos en la Tabla No. 4.7.

Tabla No. 4.7. Requisitos para la tasa de habilitación de servicios

REQUISITOS	VIGENCIA	LUGAR
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pago de tasa de trámite por Tasa de Habilitación. 2. Llenar formulario de Tasa de Habilitación. 3. Copia de predios urbanos (si no tuviere copia de los predios, procederá a entregar la tasa de trámite de legalización de terrenos o la hoja original del censo). 4. Original y copia de la patente de comerciante del año a tramitar. 5. Copia del RUC actualizado. 6. Copia cédula y certificado de votación del dueño del local y de quien realiza el trámite. 7. Autorización a favor de quien realiza el trámite. 8. Croquis del lugar donde está ubicado el negocio. 9. Nombramiento del representante legal y copias de escritura de constitución, si es compañía. 	Anual, hasta 31 de diciembre de cada año.	Ventanilla del Municipio de Quito.

Fuente: Municipio de Quito. 2011.

4.3.1.4. Trámites de Seguridad Laboral

Para el registro en Historia Laboral del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS, es indispensable una solicitud de clave firmada.

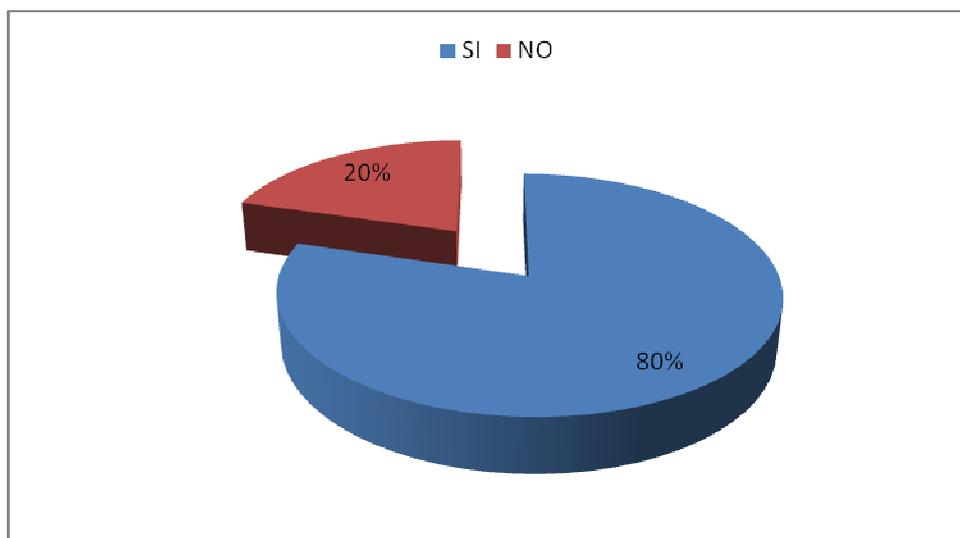
CAPÍTULO V ESTUDIO FINANCIERO

5.1 Análisis del tamaño de la planta

El tamaño de una planta de producción depende del porcentaje de la población que va a consumir cierto producto ya que ésta determina la capacidad de producción y por ende el tamaño de la planta.

A través del Gráfico No. 5.1., que muestra la aceptación de los chocolates especiales para diabéticos, se puede calcular el segmento de la población diabética que consumirá este producto.

Gráfico No. 5.1. Aceptación de chocolates especiales para diabéticos



Fuente: Resultado de la Investigación.
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

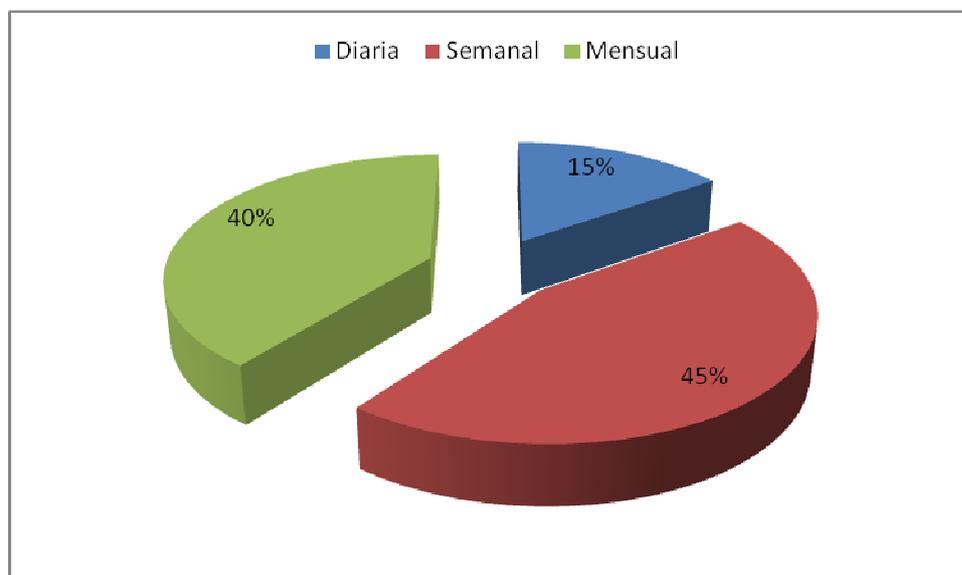
Según el gráfico, el 80% de los 275 encuestados respondió que Sí consumirían chocolates especiales para diabéticos, por tanto, la extrapolación de los resultados de la encuesta al universo del proyecto es:

$$5,029 \times 0.8 = 4,023$$

De los 4,023 potenciales consumidores de los chocolates especiales para diabéticos, se procedió a extraer el porcentaje de frecuencia de consumo.

El Gráfico No. 5.2. muestra la posible frecuencia de consumo de chocolates especiales para diabéticos, sabiendo que de los 250 encuestados 200 personas (80%) respondieron que Sí consumirían el producto: 38 personas consumirían el producto diariamente, 113 personas consumirían semanalmente y 99 personas mensualmente.

Gráfico No. 5.2. Frecuencia de consumo de chocolates bajos en calorías



Fuente: Resultado de la Investigación.
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

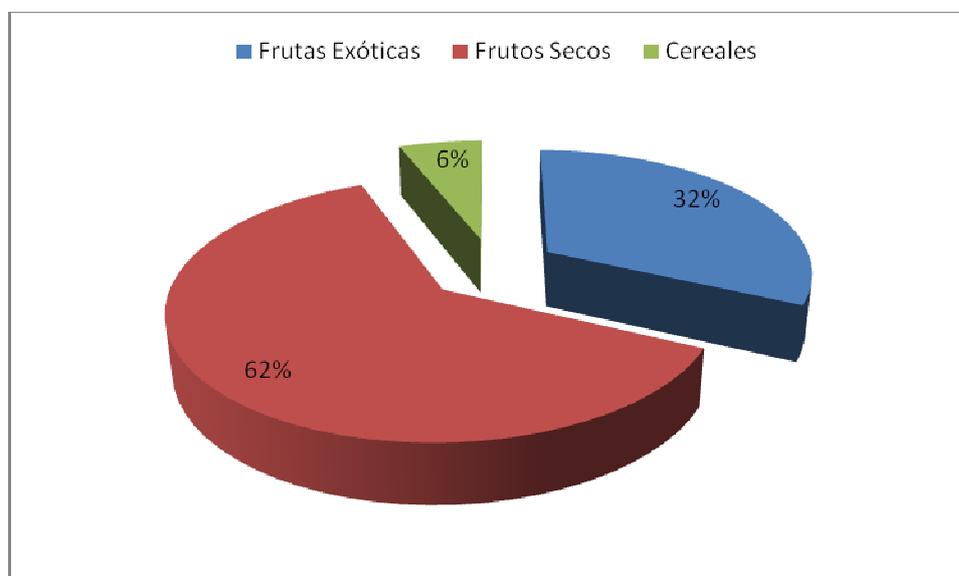
Los resultados de esta pregunta de la encuesta del mercado permiten calcular la cantidad de chocolates por persona a fabricar, de la siguiente manera:

$$f = \frac{38}{200}(365) + \frac{113}{200}(52) + \frac{99}{200}(12) = 99,2 \simeq 99$$

La planta deberá fabricar 99 chocolates/persona al año, de los cuales, de acuerdo al Gráfico No. 5.3., 61 unidades (62%) serán tabletas de frutos

secos, 32 unidades (32%) de bombones rellenos de frutas exóticas y 6 unidades (6%) de trufas cubiertas de cereales.

Gráfico No. 5.3. Rellenos de chocolate preferidos



Fuente: Resultado de la Investigación.
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

En un escenario extremadamente positivo, en el que las personas consumirían constantemente a la frecuencia resultado de la encuesta, se tiene que si 99 chocolates/persona/año, entonces para el universo sería un total de: 398,277chocolates/persona/año. Los datos anteriores permiten calcular la capacidad de venta para el posterior análisis financiero y la capacidad de producción de la planta, de la siguiente manera:

Tabla No. 5.1. Capacidad de producción de la planta

Tabletas (frutos secos)	Bombones rellenos	Trufas (cereales)	TOTAL
61x80g= 4880g= 4.88 Kg	32 x 5g= 160g= 0.16 Kg	6 x 10g= 60g= 0.06 Kg	19,632.24+643.6 8+241.38= 20,517.3kg/año
4.88 Kg x 4,023= 19,632.24 Kg/año	0.16 Kg x4,023= 643.68 Kg/año	0.06 Kg x 4,023= 241.38 Kg/año	

Fuente: Resultado de la Investigación.
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Esta tabla muestra una capacidad de producción anual de **20,517.3 Kg/año** para los tres tipos de chocolates especiales para diabéticos. Sin embargo, esta capacidad se logrará en su totalidad a los 5 años después de puesto en marcha el proyecto.

5.1.1 Capacidad máxima instalada

La capacidad máxima instalada es la capacidad de producción ligada al mínimo de producción de la maquinaria.

Tabla No. 5.2. Capacidad máxima instalada

Año	Mes	Día	Hora
46,080 Kg/año	38,40 Kg/mes	160 Kg/día	20 Kg/h

Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

La Tabla No. 5.2. permite determinar el tamaño mínimo necesario de la planta considerando la capacidad máxima instalada de 46,080 Kg/año, y el detalle de las áreas y el tamaño de las mismas, que se muestran en la Tabla No. 5.3.

Tabla No. 5.3. Tamaño en m² por zonas

N°	Zonas	Área m²
1	Área de producción y empaque	160
2	Bodega de materia prima	50
3	Bodega de limpieza	4
4	Bodega de producto terminado	40
5	Áreas auxiliares (desechos y cuarto de energía)	20
6	Baños y vestidores	20
7	Oficina	10
8	Laboratorio	6
9	Parqueaderos	40
10	Anden RMP	20
11	Anden Expedición	20
12	Comedor	15
13	Áreas comunes	80
	TOTAL	485

Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

La tabla muestra el tamaño necesario del local para la adecuación de la planta, incluyendo bodegas, oficinas, baños y vestidores, oficinas, laboratorios y áreas comunes. El tamaño mínimo necesario del terreno es de 485 m².

5.2 Inversión

La inversión de un proyecto y/o negocio engloba los gastos en los que se incurre y los bienes (terreno, maquinaria, infraestructura, entre otros) que se utilizarán continuamente para lograr el objetivo de la empresa.

5.2.1 Terrero y/o local

Para la implementación del proyecto, como se analizó en el capítulo III, se arrienda un local de 500 m² con un costo mensual de \$450 dólares y garantía de \$900 dólares para los primeros años de funcionamiento, con la posibilidad futura de compra y adecuación del mismo.

5.2.2 Adecuaciones, obras físicas e instalaciones

El local arrendado no cuenta con los espacios necesarios para las distintas áreas diseñadas y sus funciones, por lo que se realizarán las siguientes adecuaciones:

Tabla No. 5.4. Costo total de adecuaciones

N°	Zonas	Área m²	Precio Total USD
1	Área de producción y empaque	160	4,500
2	Bodega de materia prima	50	750
3	Bodega de limpieza	4	100
4	Bodega de producto terminado	40	1,800
5	Áreas auxiliares (desechos y cuarto de energía)	20	400
6	Baños y vestidores	20	2,500
7	Oficina	10	1,200
8	Laboratorio	6	800
9	Parqueaderos	40	200
10	Anden RMP	20	100
11	Anden Expedición	20	100
12	Comedor	15	350
13	Áreas comunes	80	1,200
	TOTAL		14,000

Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Esta Tabla indica que el costo de las adecuaciones tiene un monto de \$14,000 dólares.

5.2.3 Equipos y Utensilios

En la Tabla No. 5.5. figuran los equipos y el número de los mismos que son necesarios para la elaboración del producto con su respectivo valor unitario.

Tabla No. 5.5. Equipos de la línea de proceso

Equipo	Cantidad	Costo unitario	Costo Total Incluido IVA
Templadora	1	747.97	747.97
Pulverizador	1	2,704.80	2,704.80
Llenadora	1	3,880.00	3,880.00
Refinador	1	5,860.00	5,860.00
Balanza digital	2	100.00	200.00
Selladora de fundas	2	489.22	978.44
TOTAL			14,371.21

Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

En la Tabla No. 5.6. figuran los utensilios y la cantidad necesaria para la elaboración del producto con su respectivo valor unitario.

Tabla No. 5.6. Utensilios de la línea de proceso

Utensilios	Cantidad	Costo unitario	Costo Total Incluido IVA
Moldes	15	20.5	307.5
Espátula de caucho	5	18.87	94.35
Termómetro	1	22,5	22.5
Manga desechable	200	0,27	54
TOTAL			478.35

Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Las tablas anteriores muestran a detalle los activos fijos y materiales consumibles que se utilizan en la línea de proceso de producción de chocolates especiales para diabéticos.

5.2.4 Equipos de computación, muebles y enseres

Los equipos de computación, oficina, muebles y enseres, se refieren a aquellos activos para uso de la administración y operarios.

Tabla No. 5.7. Equipos de computación, oficina, muebles y enseres

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Escritorio	6	140	280
Archivador	3	80	80
Silla de oficina	8	45	135
Basurero	5	6	24
Juego de muebles	1	400	400
Telefax	1	80	80

Computadora	3	600	1,200
Impresora	2	40	80
Juego de comedor	4	70	140
Teléfonos	8	10	80
Lockers	2	130	260
Autoclave	1	1,130	1,130
Mesón de trabajo	1	90 (metro)	290
Refrigerador	1	600	600
Cocina semi industrial	1	149	149
Lavamanos	6	60	360
Inodoros	5	67	335
Lavaplatos	1	50	50
Cocina	1	300	300
Microondas	1	85	85
Mesón para servir comedor	1	90 (metro)	90
TOTAL			6,148

Fuente: Resultado de la Investigación.
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

La tabla anterior muestra a detalle los activos fijos de la empresa de orden administrativo y aquellos que se encuentran fuera de la línea de procesamiento, para los cuales se hace una inversión de \$6,148 dólares.

5.2.5 Vehículos

Como se observa en la tabla, los vehículos en los que se invierte son para el área de producción para el abastecimiento de materia prima, mientras que el camión se utiliza para la distribución y mercadeo del producto final.

Tabla No. 5.8. Vehículos

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Camión pequeño marca Mitsubishi	1	5,800	5,800
Montacargas manual	1	370	370
TOTAL			6,170

Fuente: Resultado de la Investigación.
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

La inversión necesaria para los vehículos de la empresa es de \$6,170 dólares.

5.2.6 Seguridad industrial y BPM

En toda industria es de vital importancia incurrir en gastos en cuanto a seguridad y salud ocupacional, por prevención y obtención de permisos de funcionamiento. Adicionalmente, en el caso de la agroindustria, se debe invertir en materiales para el control de BPM como garantía de un producto inocuo además de su registro sanitario. En la tabla a continuación se detallan los insumos necesarios para esta área.

Tabla No. 5.9. Seguridad industrial y BPM

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Botiquín	1	20	20
Extintor	2	40	80
Rótulos	6	3	18
Faja para espalda	2	20	40
Guantes de silicón	3	20	60
Cofia	5	2	10
Mandiles	5	10	50
Guantes quirúrgicos	40cajas	2	80
Galón de jabón líquido	12	5	60
Galón de desinfectante	12	5	60
Galón de oleína	10	15	150
Limpiones	20	1	20
Escobas	2	1	2
Trapeadores	3	2	6
Papel higiénico	75 rollos	1	75
Dispensador para jabón	4	20	80
Dispensador de papel higiénico	4	10	40
Fundas industriales para basura	144	0.25	36
Guantes domésticos	6	1.50	9
TOTAL ANUAL			896

Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Según la tabla se puede observar que anualmente se realizan gastos de \$896 dólares para el área de seguridad industrial y BPM.

5.2.7 Composición de la inversión

Para fines del análisis de este proyecto, se simplifica la composición de la inversión como se ve en la tabla siguiente:

Tabla No. 5.10. Capital de inversión

Necesidades de Capital	USD
Activos Fijos	41.831,85
Activos Corrientes (capital de trabajo)	12.920,92
Costos de Constitución y Estudios	6.000,00
Total	60.752,77

Fuente: Resultado de la Investigación.
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

La inversión se compone de: activos fijos que son los bienes que la empresa utiliza de manera continua en las operaciones; activos corrientes que representan el efectivo que se consume durante el ciclo normal de operaciones de la empresa; y costos de constitución y estudios que representan aquellos trámites y servicios contratados para la constitución de la empresa. La suma de los costos de los componentes antes mencionados representa el monto de la inversión inicial del negocio.

5.2.8 Financiamiento

El financiamiento es la forma distribuir la inversión ya sea en su totalidad de capital propio o de dividir en aporte de socios y préstamo a bancos o

entidades privadas. La forma de financiamiento del proyecto propuesto está compuesta como se indica en la tabla siguiente:

Tabla No. 5.11. Formas de financiamiento

Financiamiento	USD
Capital propio	
Aporte socios	18.920,92
Crédito	
Préstamo Banco Fomento	41.831,85
Préstamo Privado	
Otros Préstamos	
Total	60.752,77

Fuente: Resultado de la Investigación.
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

De la tabla se puede concluir que el financiamiento se compone por aporte de socios: 31.14% y préstamo bancario al BNF: 68.85%

Tabla No. 5.12. Pago de préstamo bancario

Principal	\$ 41.832,00					
Tasa (%)	10,00%					
BNF	5 años					
TIEMPO (AÑO)	0	1	2	3	4	5
DESCRIPCIÓN						
Deuda al inicio del año	\$ -	\$ 41.832	\$ 34.980	\$ 27.443	\$ 19.152	\$ 10.032
Intereses de año	\$ -	\$ 4.183	\$ 3.498	\$ 2.744	\$ 1.915	\$ 1.003
Pago anual	\$ -	\$ 11.035	\$ 11.035	\$ 11.035	\$ 11.035	\$ 11.035
Deuda al final del año	\$ 41.832	\$ 34.980	\$ 27.443	\$ 19.152	\$ 10.032	\$ -
Principal pagado durante el año	\$ -	\$ 6.852	\$ 7.537	\$ 8.291	\$ 9.120	\$ 10.032

Fuente: AVENDAÑO, Ricardo. 2012.

La Tabla No. 5.12. indica que el préstamo tiene un plazo de 5 años con una tasa del 10%, esto quiere decir que se realizará un pago anual de \$11,035 dólares.

5.2.9 Depreciación de activos fijos

La depreciación es la devaluación de propiedad de un bien que se produce con el tiempo, ya sea por desuso, desgaste por uso, insuficiencia técnica, entre otros motivos. A continuación la Tabla No. 5.13. indica la depreciación de los activos fijos del negocio.

Tabla No. 5.13. Depreciación de activos fijos (lineal)

Activos Fijos	41.831,85
Costos de Constitución y Estudios	6.000,00
Total	47.831,85
Años	10
Depreciación anual	4783,185

Fuente: Resultado de la Investigación.
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

La depreciación se simplifica a 10 años, es por esto que se denomina depreciación lineal. La depreciación anual de activos fijos y costos de constitución y estudios es de \$4,783.185 dólares.

5.3 Costos

5.3.1 Costos variables

Son los costos que varían de una manera directamente proporcional al volumen de producción mientras que el costo unitario permanece constante. Los costos variables de este proyecto se concentran en la materia prima y empaque de los tres productos desarrollados, y se detalla en las tablas a continuación.

Tabla No. 5.14. Costos variables de funda de bombones de 150 g

COSTOS VARIABLES BOMBONES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO / U	TOTAL
Materias Primas				
Manteca de cacao	kg	0,610	4,00	2,4400
Licor de cacao	kg	4,860	4,50	21,8700
Stevia	kg	0,150	62,95	9,4425
Vainillina	kg	0,060	31,50	1,8900
Lecitina de soya	kg	0,120	2,38	0,2856
Glucosa	kg	0,390	2,93	1,1427
Concentrado de fruta	kg	1,930	17,34	33,4662
Empaque				
Funda para 150g	U	54	0,14	8
Etiquetas	U	54	0,1	5
Papel estaño	U	1624	0,026	42
Cajas de distribución	U	5	1,25	6
Mangas desechables	U	200	0,27	0
TOTAL				132
Para la cantidad de				
	g	8120,00	1624	Bombones
			54	Fundas
Costo variable por funda bombón (USD)			2,4385	

Fuente: AVENDAÑO, Ricardo. 2012.

Tabla No. 5.15. Costos variables de tabletas 80 g

COSTOS VARIABLES TABLETAS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO / U	TOTAL
Materias Primas				
Manteca de cacao	kg	11,44	4,00	46
Licor de cacao	kg	91,55	4,50	412
Stevia	kg	2,5700	62,95	162
Vainillina	kg	1,2200	31,50	38
Lecitina de soya	kg	2,2900	2,38	5
Avellana	kg	10,9100	20,00	218
Almendras	kg	10,9100	16,05	175
Empaque				
Funda metalizada 8g	U	1636	0,101	165
Etiquetas	U	1636	0,1	164
Cajas de distribución	U	30	1,25	38
Mangas desechables		0	0	0
TOTAL				1.423
Para la cantidad de				
	g	130890	1636	tabletas
Costo variable por tableta (USD)			0,8698	

Fuente: AVENDAÑO, Ricardo. 2012.

Tabla No. 5.16. Costos variables de funda de trufas 150 g

COSTOS VARIABLES TRUFAS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO / U	TOTAL
Materias Primas				
Manteca de cacao	kg	0,081	4,00	0,324
Licor de cacao	kg	0,649	4,50	2,921
Stevia	kg	0,018	62,95	1,133
Vainillina	kg	0,009	31,50	0,284
Lecitina de soya	kg	0,016	2,38	0,038
Glucosa	kg	0,077	2,93	0,226
Concentrado de fruta	kg	0,0387	17,34	0,671
Amaranto	kg	0,077	3	0,231
Quinoa	kg	0,08	2,560	0,197
Empaque				
Funda para 150g	U	7	0,14	1
Etiquetas	U	7	0,1	1
Papel estaño 30 unidades	U	104	0,026	3
Cajas de distribución	U	5	1,25	6
Mangas desechables	U	200	0,27	0
TOTAL				17
Para la cantidad de	g	1042,70	104	Trufas
			7,0	Fundas
Costo variable por funda trufa			2,3957	

Fuente: AVENDAÑO, Ricardo. 2012.

De las tablas anteriores se puede concluir que el costo variable por unidad, es decir, por tableta de 80g y funda de 150g de bombones y trufas, es de: \$0.8698, \$2.4385 y \$2,3957 dólares respectivamente.

5.3.2 Costos fijos

Son los costos que permanecen constantes o tienen una variación mínima. Permanecen constantes dentro de un margen de los volúmenes de producción.

- **Sueldos**

Los sueldos se consideran costos variables, debido a que dependen del incremento o decremento de la producción, sin embargo en este estudio se los cataloga como costos fijos, ya a que la producción tiene un crecimiento lento y bajo de 5%. La tabla a continuación muestra un resumen de las plazas y sueldos respectivos.

Tabla No. 5.17. Gasto total en sueldos

PUESTO	Nº	SUELDO MENSUAL	APORTE PATRONAL IESS MENSUAL	GASTOS TOTALES SUELDOS
GERENTE GENERAL (FINANCIERO Y ADMINISTRATIVO)	1	\$ 1.000	215,00	\$ 16.324,00
JEFE DE VENTAS	1	\$ 800	172,00	\$ 13.033,00
RECEPCIONISTA	1	\$ 400	86,00	\$ 6.758,00
GERENTE DE PRODUCCION Y CONTROL DE CALIDAD	1	\$ 1.000	215,00	\$ 16.324,00
OPERARIOS DE PLANTA	3	\$ 294	63,21	\$ 15.187,56
TOTAL ANUAL				\$ 67.626,56

Fuente: Resultado de la Investigación.
Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

En la tabla se indica que el gasto total en sueldos es de \$67,626.56 dólares anual. Sin embargo, en los años de arranque del negocio no se contará con la totalidad de los empleados en lo que se refiere a operarios. Los seis primeros años se necesitarán dos operarios, disminuyendo el gasto total en sueldos en \$5,062.52. Los operarios alcanzarán el número de plazas proyectado, en el año 7 al alcanzar el 100% de producción.

- **Servicios básicos**

Los servicios básicos utilizados en el proyecto se dividen entre el área de producción y el área administrativa.

Tabla No. 5.18. Gastos en servicios básicos

Servicios Básicos	T1 (costo final)
Agua	1,319
Luz	2,300
Teléfono e internet	450
Gas	341
TOTAL	4,410

Fuente: Resultado de la Investigación.

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

Como se observa en la tabla el monto mayor a pagar se concentra en el servicio de luz, ya que la fuente de energía de los equipos es eléctrica.

- **Gastos de mantenimiento y suministros**

Los gastos de mantenimiento de la empresa se realizarán mediante contratación de servicios externos, para los cuales se realizarán gastos en: suministros de oficina y artículos de aseo.

Tabla No. 5.19. Gasto de mantenimiento y suministros

Mantenimiento y suministros	T1
Gasto suministro de oficina	157
Gasto de mantenimiento	630
Gasto artículos de aseo	525
Total USD	1312

Fuente: Resultado de la Investigación

Elaborado por: Bonilla, V; Meneses, M (2011)

La tabla indica el total en gastos de mantenimiento y suministros que alcanzan un monto de \$1312 dólares.

5.3.2.1 Resumen de costos fijos

En la tabla a continuación se indica en resumen los costos fijos analizados anteriormente.

Tabla No. 5.20. Costos fijos del negocio (anual)

RUBRO	USD
Materiales consumibles	
Materiales de limpieza	\$ 540,00
Guantes quirúrgicos	\$ 24,00
Gasolina	\$ 480,00
suministros de oficina	\$ 157,00
Servicios	
Servicios básicos de producción	\$ 4.410,00
Mantenimiento	\$ 551,00
Alquiler local	5400 (+ 2 arriendos de garantía)
Sueldos y salarios	
Operarios	\$ 15.187,56
Recepcionista	\$ 6.758,00
Jefe de ventas	\$ 13.033,00
Gerente general (financiero y administrativo)	\$ 16.324,00
Gerente de producción y control de calidad	\$ 16.324,00
Depreciaciones	
Depreciación Muebles y Equipos	\$ 4.783,19
Total	\$ 78.571,75

Fuente: AVENDAÑO, Ricardo. 2012.

Los costos fijos anuales del negocio llegan a un monto total de \$78,571.75 dólares.

5.4 Ventas

Es importante calcular el volumen de ventas para así conocer la producción necesaria para cubrir cierto mercado. Para los chocolates especiales para diabéticos se realizó un análisis expresado en las tablas siguientes.

Tabla No. 5.21. Volumen de ventas

VENTAS	
Tamaño del mercado	4023 Personas
Tasa de penetración	75%
Consumo por persona	180 porciones de 10 g/persona/año
Consumo anual total	543.105 porciones de 10 g/persona/año

Fuente: AVENDAÑO, Ricardo. 2012.

De la tabla anterior se puede decir que las ventas se calcularon a partir de un porcentaje de penetración al mercado del 75%, ya que el producto irá alcanzando el mercado de apoco pero no al 100% de inicio, puesto que es irreal decir que las personas aceptarán inmediatamente los chocolates. Tomado en cuenta el aporte calórico de los chocolates y el máximo aceptable para las personas que padecen diabetes, se estima que una persona consume 180 porciones de 10 g cada año, de lo que se obtiene un consumo anual total de 543,105 porciones de 10 g por año, para toda la población objetivo incluyendo el porcentaje de penetración.

Tabla No. 5.22. Consumo anual detallado (unidades)

Tipo de producto	% ventas	Unidades vendidas
Tabletas de 80 gr	0,62	42.090,64
Fundas de bombones 150gr	0,32	11.586,24
Fundas de trufas de 150gr	0,06	2.172,42

Fuente: AVENDAÑO, Ricardo. 2012.

Tabla No. 5.23. Consumo anual detallado (USD)

Tipo de producto	Producción y venta anual (u)	Precio unitario (\$)	Venta anual USD
Tabletas de 80 gr	42.090,64	3,50	147.317,23
Fundas de bombones 150 gr	11.586,24	3,00	34.758,72
Fundas de trufas de 150gr	2.172,42	3,00	6.517,26
TOTAL			188.593,21

Fuente: AVENDAÑO, Ricardo. 2012.

De los datos obtenidos en la Tabla No. 5.21. se pueden calcular el consumo por unidades de los tres productos, ver Tabla No. 5.23. y posteriormente calcular el volumen de ventas anual en USD, que es de \$188,593.21.

5.4.1 Costo variable para el volumen de ventas

El costo variable que se calcula la tabla a continuación representa valores referentes al volumen de ventas propuesto para este negocio.

Tabla No. 5.24. Costo variable para volumen de ventas

Producción y venta anual (u)	Costos variables unitarios (USD)	Costo variable anual (USD)
42.090,64	0,8698	36.609
11.586,24	2,4385	28.253
2.172,42	2,3957	5.204
TOTAL		70.067

Fuente: AVENDAÑO, Ricardo. 2012.

El total de \$70,067 dólares representa el costo variable para el volumen de ventas propuesto, esto quiere decir que para cubrir un consumo anual de

543.105 porciones de 10 g por persona, el costo en materia prima y empaque es de mencionado anteriormente.

5.5 Capital de trabajo

El capital de trabajo es el costo necesario para un mes de trabajo normal, para el cálculo del mismo se tomaron valores del año 6 que es cuando se alcanza la producción total.

Tabla No. 5.25. Capital de trabajo

Costos variables anuales	\$ 70.067
Costos fijos anuales	\$ 78.572
Costos anuales	\$ 148.638
Costos mensuales	\$ 12.387
Capital de trabajo	\$ 12.387

Fuente: AVENDAÑO, Ricardo. 2012.

En la tabla anterior se observa que el capital de trabajo para un mes es de \$12,387.

5.6 Pérdidas y ganancias

El estado de pérdidas y ganancias de un negocio puede ser de igual o mayor importancia que el flujo de caja ya que representa el beneficio o pérdida del mismo.

5.6.1 Resultado del negocio

La tabla de resultados del negocio muestra los beneficios y pérdidas sin financiamiento bancario, como indica a continuación la Tabla No. 5.26.

Tabla No. 5.26. Estado de pérdidas y ganancias del negocio

	AÑO 1	75%	AÑO 2	78%	AÑO 3	80%	AÑO 4	83%	AÑO 5	85%	AÑO 6	88%	AÑO 7	90%	AÑO 8	93%	AÑO 9	95%	AÑO 10	100%
+ PRODUCCION VENTIDA (VENTAS BRUTAS)	141.445		147.103		150.875		156.532		160.304		165.962		169.734		175.392		179.164		188.593	
- REBAJAS, DEVOLUCIONES	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
= VENTAS NETAS (VN)	141.445		147.103		150.875		156.532		160.304		165.962		169.734		175.392		179.164		188.593	
- MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES CONSUMIDOS EN PROD.	55.732		55.882		57.315		59.464		60.897		63.046		64.479		66.628		68.061		71.643	
- REMUNERACIONES PERSONAL PROD. (MANO DE OBRE DIRECTA Y SEMI DIRECTA)	31.512		31.512		31.512		31.512		31.512		31.512		31.512		31.512		31.512		31.512	
- SERVICIOS BASICOS DEL LOCAL DE PROD. (LUZ, AGUA, TELF., ETC.)	4.410		4.410		4.410		4.410		4.410		4.410		4.410		4.410		4.410		4.410	
- DEPRECIACIONES, AMORTIZACIONES, PROVISIONES DE PROD.	4.783		4.783		4.783		4.783		4.783		4.783		4.783		4.783		4.783		4.783	
- ALQUILER DE LOCALES, MAQUINARIA, ETC. DE PROD.	6.300		5.400		5.400		5.400		5.400		5.400		5.400		5.400		5.400		5.400	
- SERVICIOS PRODUCTIVOS COMPRADOS (MAQUILA)	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
- OTROS GASTOS DE PROD.	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
= COSTO DE PRODUCCION	100.737		101.987		103.419		105.569		107.002		109.151		110.584		112.733		114.166		117.748	
- VARIACION DE STOCKS SEMI ACABADOS (VAR. = STOCK FINAL - STOCK INICIAL)	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
- VARIACION DE STOCKS PRODUCTOS ACABADOS (VAR = STOCK FINAL - STOCK INICIAL)	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
= COSTO DE VENTAS (CV)	100.737		101.987		103.419		105.569		107.002		109.151		110.584		112.733		114.166		117.748	
= RESULTADO BRUTO (RB = VN - CV)	40.708		45.116		47.455		50.964		53.303		56.811		59.150		62.659		64.998		70.845	
- MATERIALES CONSUMIDOS POR ADM., COM., DISTR.,	637		637		637		637		637		637		637		637		637		637	
- REMUNERACIONES ADM., COM., DISTR.	36.115		36.115		36.115		36.115		36.115		36.115		36.115		36.115		36.115		36.115	
- DEPRECIACIONES, AMORTIZACIONES, PROVISIONES DE ADM., COM., DISTR.	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
- SERVICIOS BASICOS PARA ADM., COM., DISTR.	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
- ALQUILER DE LOCALES, EQUIPOS, ETC. PARA ADM., COM., DISTR.	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
- SERVICIOS ADMINISTRATIVOS Y COM. COMPRADOS (MAQUILA)	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
- OTROS GASTOS DE ADM., COM., DISTR.	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
= GASTOS OPERATIVOS ADMINISTRATIVOS, COMERCIALES Y DISTRIBUCION (GA)	36.752		36.752		36.752		36.752		36.752		36.752		36.752		36.752		36.752		36.752	
= RESULTADO OPERATIVO (RO = RB - GA)	3.956		8.364		10.703		14.212		16.551		20.059		22.398		25.907		28.246		34.093	
+ RENDIMIENTOS FINANCIEROS (DIVIDENDOS, PLUSVALIAS DE ACTV. FINCR., ETC.)	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
- COSTOS FINANCIEROS (INTERESES, MINUSVALIAS DE ACTV. FINCR., ETC.)	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
= RESULTADO FINANCIERO	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
+ ARRIENDOS A TERCEROS (DE ACTIVOS OCIOSOS)	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
+ PLUSVALIAS DE VENTAS ACTV. NO FINCR. (CON RELACIONAL VALOR DE LIBROS)	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
+ IDENIZACIONES Y OTROS INGRESOS EXTRAORDINARIOS	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
- MINUSVALIAS DE VENTAS ACTV. NO FINCR. (CON RELACIONAL VALOR DE LIBROS)	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
- MULTAS NO ESTATALES, DONACIONES AL ESTADO Y OTROS GASTOS EXTRAORDINARIOS	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
= RESULTADO NO OPERATIVO (RNO)	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
+ RESULTADO NETO (RN = RO + RF + RNO)	3.956		8.364		10.703		14.212		16.551		20.059		22.398		25.907		28.246		34.093	
- PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES (15% DE RN)	593		1.255		1.605		2.132		2.483		3.009		3.360		3.886		4.237		5.114	
= BASE IMPONIBLE (BI)	3.362		7.110		9.098		12.080		14.068		17.050		19.038		22.021		24.009		28.979	
- IMPUESTO A LA RENTA (25% DE BI)	841		1.777		2.274		3.020		3.517		4.263		4.760		5.505		6.002		7.245	
= RESULTADO NETO	2.522		5.332		6.823		9.060		10.551		12.788		14.279		16.516		18.007		21.734	

Fuente: AVENDANO, Ricardo. 2012.
Elaborado por: Las Autoras.

5.6.2 Resultado del inversionista

La tabla de resultados del negocio muestra los beneficios y pérdidas con el préstamo bancario, como indica a continuación la Tabla No. 5.27.

Tabla No. 5.27. Estado de pérdidas y ganancias del inversionista

	75%	78%	80%	83%	85%	88%	90%	93%	95%	100%
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
+ PRODUCCION VENTA (VENTAS BRUTAS)	141.445	147.103	150.875	156.532	160.304	165.962	169.734	175.392	179.164	188.593
- REBAJAS, DEVOLUCIONES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
= VENTAS NETAS (VN)	141.445	147.103	150.875	156.532	160.304	165.962	169.734	175.392	179.164	188.593
- MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES CONSUMIDOS EN PROD.	55.732	55.882	57.315	59.464	60.897	63.046	64.479	66.628	68.061	71.643
- REMUNERACIONES PERSONAL PROD. (MANO DE OBRE DIRECTA Y SEMI DIRECTA)	31.512	31.512	31.512	31.512	31.512	31.512	31.512	31.512	31.512	31.512
- SERVICIOS BASICOS DEL LOCAL DE PROD. (LUZ, AGUA, TELF., ETC.)	4.410	4.410	4.410	4.410	4.410	4.410	4.410	4.410	4.410	4.410
- DEPRECIACIONES, AMORTIZACIONES, PROVISIONES DE PROD.	4.783	4.783	4.783	4.783	4.783	4.783	4.783	4.783	4.783	4.783
- ALQUILER DE LOCALES, MAQUINARIA, ETC. DE PROD.	6.300	5.400	5.400	5.400	5.400	5.400	5.400	5.400	5.400	5.400
- SERVICIOS PRODUCTIVOS COMPRADOS (MAQUILA)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- OTROS GASTOS DE PROD.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
= COSTO DE PRODUCCION	100.737	101.987	103.419	105.569	107.002	109.151	110.584	112.733	114.166	117.748
- VARIACION DE STOCKS SEMI ACABADOS (VAR. = STOCK FINAL - STOCK INICIAL)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- VARIACION DE STOCKS PRODUCTOS ACABADOS (VAR = STOCK FINAL - STOCK INICIAL)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
= COSTO DE VENTAS (CV)	100.737	101.987	103.419	105.569	107.002	109.151	110.584	112.733	114.166	117.748
= RESULTADO BRUTO (RB = VN - CV)	40.708	45.116	47.455	50.964	53.303	56.811	59.150	62.659	64.998	70.845
- MATERIALES CONSUMIDOS POR ADM, COM, DISTR.,	637	637	637	637	637	637	637	637	637	637
- REMUNERACIONES ADM, COM, DISTR.	36.115	36.115	36.115	36.115	36.115	36.115	36.115	36.115	36.115	36.115
- DEPRECIACIONES, AMORTIZACIONES, PROVISIONES DE ADM, COM, DISTR.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- SERVICIOS BASICOS PARA ADM, COM, DISTR.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- ALQUILER DE LOCALES, EQUIPOS, ETC. PARA ADM, COM, DISTR.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- SERVICIOS ADMINISTRATIVOS Y COM. COMPRADOS (MAQUILA)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- OTROS GASTOS DE ADM, COM, DISTR.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
= GASTOS OPERATIVOS ADMINISTRATIVOS, COMERCIALES Y DISTRIBUCION (GA)	36.752	36.752	36.752	36.752	36.752	36.752	36.752	36.752	36.752	36.752
= RESULTADO OPERATIVO (RO = RB - GA)	3.956	8.364	10.703	14.212	16.551	20.059	22.398	25.907	28.246	34.093
+ RENDIMIENTOS FINANCIEROS (DIVIDENDOS, PLUSVALIAS de ACTV. FINCR., ETC.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- COSTOS FINANCIEROS (INTERESES, MINUSVALIAS de ACTV. FINCR., ETC.)	4.183	3.498	2.744	1.915	1.003	-	-	-	-	-
= RESULTADO FINANCIERO	4.183	3.498	2.744	1.915	1.003	-	-	-	-	-
+ ARIENDOS A TERCEROS (DE ACTIVOS OCIOSOS)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+ PLUSVALIAS DE VENTAS ACTV. NO FINCR. (CON RELACIONAL VALOR DE LIBROS)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+ IDENMINIZACIONES Y OTROS INGRESOS EXTRAORDINARIOS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- MINUSVALIAS DE VENTAS ACTV. NO FINCR. (CON RELACIONAL VALOR DE LIBROS)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- MULTAS NO ESTATALES, DONACIONES AL ESTADO Y OTROS GASTOS EXTRAORDINARIOS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
= RESULTADO NO OPERATIVO (RNO)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+ RESULTADO NETO (RN = RO + RF + RNO)	227	4.866	7.959	12.296	15.547	20.059	22.398	25.907	28.246	34.093
- PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES (15% DE RN)	-	730	1.194	1.844	2.332	3.009	3.860	3.886	4.237	5.114
= BASE IMPONIBLE (BI)	227	4.136	6.765	10.452	13.215	17.050	19.038	22.021	24.009	28.979
- IMPUESTO A LA RENTA (25% DE BI)	-	1.034	1.691	2.613	3.304	4.263	4.760	5.505	6.002	7.245
= RESULTADO NETO	227	3.102	5.074	7.839	9.912	12.788	14.279	16.516	18.007	21.734

Fuente: AVENDANO, R. 2012.

Elaborado por: Las Autoras.

5.7 Flujo de caja

El flujo de caja de un proyecto permite conocer el movimiento efectivo en un futuro para tomar decisiones en el presente. Está compuesto por el cálculo de ingresos y de gastos proyectados durante un determinado período.

5.7.1 Indicadores

- **Tasa interna de retorno(TIR)**

Es una herramienta que permite conocer la rentabilidad producto de la reinversión de los flujos netos de efectivo durante la operación de la empresa, este establece en porcentaje la tasa mínima que el proyecto podría ofrecer.

- **Valor actual neto (VAN)**

Es el valor que resulta de la diferencia entre ingresos y egresos del período actual a una tasa de actualización del mercado, el valor del VAN del proyecto debe aceptarse si su valor es positivo.

5.7.2 Flujo de caja del negocio

El flujo de caja del negocio muestra el movimiento efectivo del capital sin financiamiento bancario y representa la rentabilidad bruta del negocio. En la tabla a continuación se observa el flujo de efectivo.

Tabla No. 5.28. Flujo de caja del negocio

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
+ RESULTADO NETO	-	2.522	5.332	6.823	9.060	10.551	12.788	14.279	16.516	18.007	21.794
+ DEPRECIACIONES, AMORTIZACIONES, PROVISIONES (PROD. ADM. VENT. DISTR.)	-	4.783	4.783	4.783	4.783	4.783	4.783	4.783	4.783	4.783	4.783
- CREACION DEL CAPITAL DE TRABAJO	- 12.921	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
= FLUJO NETO PREVISTO POR OPERACIONES DESPUES DE IMPUESTOS (O)	- 12.921	7.305	10.115	11.606	13.843	15.334	17.571	19.062	21.299	22.790	26.518
+ VENTA DE TERRENOS, EDIFICIOS, MAQUINAS, VEHICULOS (VALOR LIBROS)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+ VENTA DE ACCIONES, BONOS, ETC (VALOR LIBROS)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+ VENTA DE ACTIVOS INTANGIBLES (VALOR LIBROS)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- COMPRA DE TERRENOS, EDIFICIOS, MAQUINAS, VEHICULOS	- 47.832	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- COMPRA DE ACCIONES, BONOS, ETC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- COMPRA DE ACTIVOS INTANGIBLES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
= FLUJO NETO PREVISTO POR ACTIVIDADES DE INVERSION (I)	- 47.832	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+ NUEVOS PRESTAMOS BANCARIOS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- PAGO DEL PRINCIPAL DE PRESTAMOS EXISTENTES (NO DE LOS INTERESES)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
= FLUJO NETO PREVISTO POR ACTIVIDADES DE FINANCIAMIENTO (F)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
= FLUJO NETO DESPUES DE IMPUESTOS (O + I + F)	- 60.753	7.305	10.115	11.606	13.843	15.334	17.571	19.062	21.299	22.790	26.518

	USD	%
Aporte inversionistas	63.552	100%
Prestamo bancario	-	0%
Total inversión	63.552	100%

Rendimiento exigido por los inversionistas	15%
--	-----

TMAR antes de impuestos	15,00%
-------------------------	--------

VAN	\$	11.176
TIR		19%

Fuente: AVENDANO, Ricardo. 2012.
Elaborado por: Las Autoras.

De la tabla se puede concluir que el negocio presenta una rentabilidad bruta beneficiosa ya que el TIR es de 19% y para que un negocio sea rentable sin financiamiento la TIR debe estar entre 10-20%. Mientras que el VAN, con un valor >0 de \$11.176 dólares calculado garantiza el pago exigido por los inversionistas que es de 15%.

5.7.3 Flujo de caja del inversionista

El flujo de caja del inversionista muestra el movimiento efectivo del capital con financiamiento bancario y representa la rentabilidad del negocio incluido el préstamo realizado y el pago del mismo. En la tabla a continuación se observa el flujo de efectivo. De la misma se puede concluir que el negocio presenta una rentabilidad beneficiosa ya que el TIR es de 29% y para que un negocio sea rentable, la TIR debe estar entre 15-35%. Mientras que el VAN, con un valor >0 de \$42,970 dólares calculado garantiza el pago exigido por los inversionistas que es de 15%. También es importante decir que el valor negativo del primer año que es de \$2,296 dólares se debe financiar de alguna manera, por efecto del pago de la deuda, sin embargo, este valor no es muy alto por lo que el negocio sigue siendo rentable.

Tabla No. 5.29. Flujo de caja del inversionista

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
+ RESULTADO NETO	-	(227)	3.102	5.074	7.839	9.912	12.788	14.279	16.516	18.007	21.734
+ DEPRECIACIONES, AMORTIZACIONES, PROVISIONES (PROD. ADM. VENT. DISTR.)	-	4.783	4.783	4.783	4.783	4.783	4.783	4.783	4.783	4.783	4.783
- CREACION DEL CAPITAL DE TRABAJO	(12.921)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
= FLUJO NETO PROVISTO POR OPERACIONES DESPUES DE IMPUESTOS (O)	(12.921)	4.556	7.885	9.857	12.622	14.695	17.571	19.062	21.299	22.790	26.518
+ VENTA DE TERRENOS, EDIFICIOS, MAQUINAS, VEHICULOS (VALOR LIBROS)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+ VENTA DE ACCIONES, BONOS, ETC (VALOR LIBROS)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+ VENTA DE ACTIVOS INTANGIBLES (VALOR LIBROS)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- COMPRA DE TERRENOS, EDIFICIOS, MAQUINAS, VEHICULOS	(47.832)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- COMPRA DE ACCIONES, BONOS, ETC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- COMPRA DE ACTIVOS INTANGIBLES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
= FLUJO NETO PROVISTO POR ACTIVIDADES DE INVERSION (I)	(47.832)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+ NUEVOS PRESTAMOS BANCARIOS	41.832	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- PAGO DEL PRINCIPAL DE PRESTAMOS EXISTENTES (NO DE LOS INTERESES)	-	(6.852)	(7.537)	(8.291)	(9.120)	(10.032)	-	-	-	-	-
= FLUJO NETO PROVISTO POR ACTIVIDADES DE FINANCIAMIENTO (F)	41.832	(6.852)	(7.537)	(8.291)	(9.120)	(10.032)	-	-	-	-	-
= FLUJO NETO DESPUES DE IMPUESTOS (O + I + F)	(18.921)	(2.296)	348	1.566	3.502	4.663	17.571	19.062	21.299	22.790	26.518
+ (INTERESES PAGADOS POR PRESTAMOS) * (1-TASA DE ESCUDO FISCAL)	0	1.516	1.268	995	694	364	0	0	0	0	0
= FLUJO LIBRE DESPUES DE IMPUESTOS	(18.921)	(780)	1.616	2.561	4.196	5.026	17.571	19.062	21.299	22.790	26.518

1- TASA ESCUDO FISCAL 64%

	USD	%
Aporte inversionistas	18.921	31%
Prestamo bancario	41.831,85	69%
Total inversion	60.752,56	100%

Rendimiento exigido por los inversionistas	15%
Tasa bancaria	10%

TMAR antes de impuestos	11,56%
TMAR después de impuestos	9,06%

VAN	\$ 42.970
TIR	29%

Fuente: AVENDAÑO, Ricardo. 2012.
Elaborado por: Las Autoras.

5.7.4 Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad indica, la susceptibilidad del negocio a cambiar su rentabilidad mediante variaciones de precios de venta, costos fijos, entre otros.

La tabla a continuación indica que al disminuir las ventas brutas, debido a las barreras de entrada que existe con la competencia en el mercado y suponiendo que se importen más productos similares, la TIR y VAN sufren modificaciones bruscas, generando una baja rentabilidad del negocio, y endeudamiento en los primeros años, con cifras altas.

Tabla No. 5.30. Análisis de sensibilidad

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
+ RESULTADO NETO	-	(29.465)	(22.032)	(15.431)	(2.907)	6.184	14.279	21.734	21.734	21.734	21.734
+ DEPRECIACIONES, AMORTIZACIONES, PROVISIONES (PROD. ADM. VENT. DISTR.)	-	4.783	4.783	4.783	4.783	4.783	4.783	4.783	4.783	4.783	4.783
- CREACION DEL CAPITAL DE TRABAJO	(12.921)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
= FLUJO NETO PROVISTO POR OPERACIONES DESPUES DE IMPUESTOS (O)	(12.921)	(24.682)	(17.249)	(10.648)	1.876	10.967	19.062	26.518	26.518	26.518	26.518
+ VENTA DE TERRENOS, EDIFICIOS, MAQUINAS, VEHICULOS (VALOR LIBROS)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+ VENTA DE ACCIONES, BONOS, ETC (VALOR LIBROS)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+ VENTA DE ACTIVOS INTANGIBLES (VALOR LIBROS)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- COMPRA DE TERRENOS, EDIFICIOS, MAQUINAS, VEHICULOS	(47.832)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- COMPRA DE ACCIONES, BONOS, ETC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- COMPRA DE ACTIVOS INTANGIBLES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
= FLUJO NETO PROVISTO POR ACTIVIDADES DE INVERSION (I)	(47.832)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+ NUEVOS PRESTAMOS BANCARIOS	41.832	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- PAGO DEL PRINCIPAL DE PRESTAMOS EXISTENTES (NO DE LOS INTERESES)	-	(6.852)	(7.537)	(8.291)	(9.120)	(10.032)	-	-	-	-	-
= FLUJO NETO PROVISTO POR ACTIVIDADES DE FINANCIAMIENTO (F)	41.832	(6.852)	(7.537)	(8.291)	(9.120)	(10.032)	-	-	-	-	-
=											
= FLUJO NETO DESPUES DE IMPUESTOS (O + I + F)	(18.921)	(31.534)	(24.786)	(18.939)	(7.244)	935	19.062	26.518	26.518	26.518	26.518
+ (INTERESES PAGADOS POR PRESTAMOS) * (1-TASA DE ESCUDO FISCAL)	0	1.516	1.268	995	694	364	0	0	0	0	0
= FLUJO LIBRE DESPUES DE IMPUESTOS	(18.921)	(30.017)	(23.518)	(17.944)	(6.550)	1.299	19.062	26.518	26.518	26.518	26.518

1-TASA ESCUDO FISCAL 64%

	USD	%
Aporte inversionistas	18.921	31%
Prestamo bancario	41.831,85	69%
Total inversión	60.752,56	100%

Rendimiento exigido por los inversionistas	15%
Tasa bancaria	10%

TMAR antes de impuestos	11,56%
TMAR después de impuestos	9,06%

VAN	\$ (21.525)
TIR	4%

Fuente: AVENDAÑO, Ricardo. 2012.
Elaborado por: Las Autoras.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Los productos a base de chocolate para diabéticos tienen una alta aceptación dentro de esta población de acuerdo con el estudio de mercado realizado. Los precios sugeridos logran de forma conjunta atraer al consumidor y generar ganancias.
- Al utilizar el cacao nacional, el consumo interno se incrementa favoreciendo a los pequeños productores, obteniendo productos de alta calidad, precios bajos y diversas presentaciones.
- La elaboración del chocolate especial para personas diabéticas no radica solo en la merma de componentes perjudiciales para su salud, sino en una formulación eficaz en la que al disminuir los componentes dañinos, el producto se torna atractivo al consumidor en cuanto a calidad total.
- La constitución básica de un chocolate en grasa y sacarosa, componentes restringidos para un paciente diabético, fue el parámetro para la elaboración de bombones, tabletas y trufas con un valor calórico bajo mediante la manipulación de la concentración de grasa y la utilización de Stevia como edulcorante.
- El estudio permitió el diseño de planta que responde a los aspectos tecnológicos de elaboración de chocolates especiales, considerando el requerimiento del mercado potencial consumidor y la viabilidad administrativa y financiera de la empresa.
- El negocio mediante sus indicadores financieros TIR y VAN, demuestra alta rentabilidad y factibilidad sin y con apalancamiento bancario. El TIR

que define al negocio como rentable es de 29% y el VAN >0 de \$42,970, garantizando el pago exigido por los inversionistas.

- Los edulcorantes no reaccionan de igual manera, sea por su composición, origen, material con el que se mezcla, o por las características físico-químicas que limitan el uso de edulcorantes como fructosa, maltitol, xilitol. Esto permitió la selección de steviósidos, por ser los que actúan de mejor manera con el cacao.
- La industria chocolatera requiere de maquinaria de alta tecnología, esta realidad hace que los costos de infraestructura y equipos incrementen la inversión inicial y dificulten su obtención. Existen otras operaciones unitarias que pueden sustituir en cierto nivel el proceso de conchado; en este trabajo, dicha operación se denomina pseudoconchado, que involucra un batido artesanal constante y filtrado.

Recomendaciones

- Para la comercialización e introducción al mercado de chocolates especiales es importante capacitar a la población objetivo desde los centros de salud, desmitificando los daños producidos por el cacao según los datos obtenidos en la encuesta preliminar.
- El mantenimiento y control de las maquinarias, en cuanto a su operatividad y desinfección, es un aspecto importante a recomendar ya que de esto depende la elaboración eficiente y eficaz de los productos.
- Para alcanzar los objetivos en proyectos como el propuesto se requiere una planificación estratégica que permita de manera participativa, a corto plazo, la puesta en marcha del mismo, de tal forma que se satisfaga el mercado local con éxito y permita la expansión a todas las cadenas de supermercados a nivel nacional.
- Los valores negativos en el flujo de caja del inversionista representan costos y/o egresos de capital, si estos aparecen en los primeros años de funcionamiento del negocio se pueden financiar por un nuevo préstamo si el monto es muy alto, caso contrario los inversionistas pueden financiarlo.
- Es de suma importancia, realizar cada cierto tiempo, encuestas en el mercado que permitan pronosticar la demanda futura a fin de obtener una base para considerar una expansión.
- Se recomienda de forma previa a la implementación del proyecto, estructurar las bases empresariales, definir objetivos de producción, diversificar los productos, implementar estrategias de marketing y basar los fundamentos de mercadeo en brindar un producto sano y de creación nacional.

- Los aspectos administrativos y organizacionales deben ser claros y flexibles para que la organización pueda verificar la eficiencia y comparar la productividad de la misma.

Referencias

Libro:

1. BECKETT, Stephen T. La ciencia del Chocolate, Editorial Acribia S.A. Zaragoza (España), 2000, p 30.
2. Cameán Ana, Repetto Manuel, Toxicología Alimentaria, Editorial Díaz de Santos, España, 2006, p 475-491.
3. Gutiérrez, Humberto- De la Varsa, Román, Análisis y Diseño de Experimentos, Segunda Edición, Mc Graw Hill, México, 2008, p 40.
4. HACHET, Sophie. BOISTELLE, Christian, Chocolate y Chocolates, Cargraphics S.A. Cali-Colombia, 1999, p 60.
5. J.I. Muttan, Aditivos y Auxiliares de Fabricación en las Industrias Alimentarias, Segunda edición, Editorial Acribia S.A., Zaragoza, España; 2000, p 56.
6. Lara Byron, Cómo Elaborar Proyectos de Inversión Paso a Paso, Oseas Espín; Quito – Ecuador, p 68.
7. Varios autores, El Gran Libro del Chocolate, Editorial Evergráficas. cuarta edición. León (España), 2007, p 87.

Documento de internet:

1. ADRIA, (2009), Chocolate, Bueno para Diabéticos, España, Recuperado el 2 de mayo del 2011 de <http://www.corazondechocolate.es/2009/03/chocolate-bueno-para-diabeticos/>
2. ANECACAO, (2011), Precios Mínimos Referenciales, Ecuador, Recuperado el 16 de junio del 2011 de <http://www.anecacao.com/descargas/2011/Precios%20Minimos%20Referenciales.pdf>
3. Asociación Mexicana del Amaranto, (2003), Nuevo Tratamiento contra la Diabetes, México D.F., Recuperado el 10 de agosto del 2011 de <http://www.amaranto.com.mx/salud/diabetes/diabetes.htm>

4. CORPEI, (2010), Ecuador exporta, Recuperado el 23 de noviembre del 2011 de <http://www.ecuadortrade.org/inicio.ks>
5. El placer del chocolate, (2010), Recuperado el 12 de diciembre del 2011 de <http://www.alimentacion-sana.com.ar/Portal%20nuevo/actualizaciones/chocolatte.htm>
6. Diario El Comercio, (2011), El Mercado Chocolatero se Reactiva, Ecuador, Recuperado el 20 de octubre del 2011 de <http://www.comercioexterior.com.ec/qs/content/el-mercado-chocolatero-se-reactiva>
7. Diario El Comercio, (2011), Los Chocolates más Exóticos se Ofrecen en Quito, Quito-Ecuador, Recuperado el 20 de octubre del 2011 de http://www.elcomercio.com/pais/chocolates-exoticos-ofrecen-Quito_0_483551765.html
8. Diario El Hoy El Chocolate en Barra “Encanta” a más clientes, (2006), Quito-Ecuador, Recuperado el 8 de febrero del 2012 de <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/el-chocolate-en-barra-encanta-a-mas-clientes-245006-245006.html>
9. Diario El Mercurio, (2011), El 6% de la población de Ecuador padece diabetes, Quito-Ecuador, Recuperado el 7 de julio del 2012 de <http://www.elmercurio.com.ec/272011-el-6-de-la-poblacion-del-ecuador-padece-diabetes.html>
10. Diario El Universo, (2011), Diabetes, un mal silencioso que invade todo el cuerpo, Guayaquil-Ecuador, Recuperado el 8 de enero del 2012 de <http://www.eluniverso.com/2011/11/13/1/1445/diabetes-un-mal-silencioso-invade-todo-cuerpo.html>
11. ENCICLOPEDIA GOURMET, Arte y Ciencia del Buen Comer, (2006), Argentina, Recuperado el 5 de enero del 2012 de http://www.delbuencomer.com.ar/index_archivos/elaboraciondechocolate.htm
12. FAO, Perspectivas a plazo medio de los productos básicos agrícolas, (2010), Ecuador, Recuperado el 20 de octubre del 2011 de <http://www.fao.org/docrep/007/y5143s/y5143s0w.htm>

13. INNATIA, (2010), Proceso de elaboración de chocolate, Recuperado el 18 de junio del 2011, Recuperado el 18 de junio del 2011 de <http://www.innatia.com/s/c-cacao-chocolate/a-proceso-del-chocolate.html>
14. Marissol Richter, Suzana Caetano da Silva Lannes. Revista Brasileira de Ciencias Farmacéuticas. Ingredients used in chocolate industry. Sao Paulo, (2007), Recuperado el 20 de mayo del 2011 de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-93322007000300005&lng=en&nrm=iso&tlng=pt
15. MSD-Pacientes, (2010), ¿Qué es la diabetes? Ecuador, Recuperado el 22 de septiembre del 2012 de <http://www.msd.com.ec/msdec/patients/diabetes/diabetes.html>
16. Natulinea.com, Edulcorantes Naturales, (2010), Recuperado el 10 de enero del 2012 de <http://www.natulinea.com/nutrientes/edulcorantes-naturales/>
17. NOVA, (2010), Vino y chocolates... placeres no tan culpables, Recuperado el 20 de enero del 2012, <http://www.nova.cl/nutricion/detalle/20100816151301-Vino-y-chocolates...-placeres-no-tan-culpables.html>
18. ORELLANA Clemente, Entératecuador.com. 366 millones de Diabéticos, Por Dr. Clemente Orellana Sáenz, (2011), Recuperado el 25 de enero del 2012 de <http://www.enteratecuador.com/frontEnd/main.php?idSeccion=53570>
19. Rafecas Magda, Codony Rafael. UNIVERSITAT DE BARCELONA. Estudio Nutricional del Cacao y productos derivados. Barcelona, (2000), Recuperado el 25 de enero del 2012 de http://www.nutricion.org/publicaciones/revista_marzo_02/VCongreso_publicaciones/Conferencias/cacao.pdf
20. Rosero José Luis, (2002), La Ventaja Comparativa del Cacao Ecuatoriano, Apuntes de Economía N° 20, Ecuador, Recuperado el 13 de junio del 2011 de

<http://www.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Competitividad/Estudios/ae20.pdf>

21. SCIELO, (2007), Chile, Recuperado el 13 de junio del 2011 de http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-75182007000300001&script=sci_arttext
22. TAIWÁN TURNKEY PROJECT ASSOCIATION, (2010), Taiwán, Chocolate amargo podría ayudar a reducir niveles de colesterol en personas con diabetes, Recuperado el 2 de mayo del 2012 de <http://turnkey.taiwantrade.com.tw/showpage.asp?subid=062&fdname=FOOD+MANUFACTURING&pagename=Planta+de+produccion+de+chocolate>
23. UNCTAD; Información de Mercado sobre Productos Básicos-Cacao, (2011), Recuperado el 10 de marzo del 2011 de <http://unctad.org/infocomm/espagnol/cacao/empresas.htm>

ANEXOS

Anexo No. 1 Entrevista Expertos

FORMULARIO DE ENTREVISTA		Formulario N° 1		
Encuesta sobre estilo de vida y alimentación de una persona Diabética				
Nombre del entrevistado: Dra. Magdalena Castro				
Localidad: Ciudad de Quito; Centro Médico Quirúrgico				
Nombre del entrevistador(es): Vanessa Bonilla – Ma. Dolores Meneses				
Fecha: 13-septiembre-2011				
GUÍA DE ENTREVISTA DIABETÓLOGA				
<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Conoce usted datos epidemiológicos de personas que padecen diabetes en la provincia de Pichincha? 2. ¿Cuál es la principal complicación? 3. ¿Cuáles son las restricciones para que un diabético pueda ingerir dulces como el chocolate? 4. ¿Qué alimentos están contraindicados en la dieta de un diabético? 5. De ingerir chocolates una persona diabética, ¿cuál sería el consumo calórico máximo? 6. Qué edulcorantes están permitidos para el consumo de personas diabéticas? (Fructosa, sorbitol, maltitol, dextrosa, sucralosa, steviósidos) 7. ¿Los edulcorantes antes mencionados, sufren cambios adversos al ser metabolizados? 8. ¿Existe algún riesgo en el uso continuo de edulcorantes por un paciente diabético? 9. ¿Cuál sería la dosis aconsejada de fructosa para un diabético? 10. ¿Es aconsejable el uso o consumo de steviósidos? 11. Las fórmulas propuestas para chocolate semi amargo para personas diabéticas es la siguiente: 				
INGREDIENTES	FÓRMULA 1	FÓRMULA 2	FÓRMULA 3	FÓRMULA 4
Pasta de cacao		50%	37%	

Licor de Cacao	39%			49%
Polvo de cacao	9,5%			
Manteca de cacao	11%	24%	20%	20%
Edulcorantes (steviósidos, maltitol, otro)	40%	25%	42%	30%
Emulsionantes y aditivos(lecitina de soya)	0,5%	1%	1%	1%

Tomando en cuenta que:

Licor de cacao contiene: 55% de manteca de cacao/grasa y 45% sólidos de cacao

Polvo de cacao contiene: 85-91% de sólidos de cacao y 9-15% manteca de cacao/grasa.

¿Cuál de las fórmulas sería la mejor o podría usted proponer alguna mejor?

12. ¿Qué opina usted acerca del uso de inulina como aditivo en la fórmula para mejorar la digestibilidad de nuestro chocolate y aportar al mismo la propiedad de alimento funcional?

13. En cuanto a los rellenos que utilizaremos, proponemos: Frutos secos (almendra, nuez, avellanas), frutas secas (uvilla, higo, frambuesa, piña, cereza), cereales (amaranto, quinua) ¿qué opina usted y que aconsejaría?

FORMULARIO DE ENTREVISTA-RESPUESTAS	Formulario N° 2
Encuesta sobre estilo de vida y alimentación de una persona Diabética	
Nombre del entrevistado: Dra. Magdalena Castro	
Localidad: Ciudad de Quito; Centro Médico Quirúrgico	
Nombre del entrevistador(es): Vanessa Bonilla – Ma. Dolores Meneses	
Fecha: 13-septiembre-2011	
RESPUESTAS	
<p>1. Dra. Magdalena Castro: Los datos más actuales acerca de número de casos a nivel nacional y provincial, se los puede encontrar en la página del Ministerio de Salud Pública: www.msp.gov.ec, dentro de los programas para enfermedades crónicas o adulto mayor. También se puede encontrar información en la página de la Dirección Provincial de Pichincha: www.dpsp.gov.ec. Los datos más actuales que se encontrarán son del año 2009.</p> <p>2. Dra. Magdalena Castro: La diabetes es una enfermedad crónica, resultado de la acumulación de glucosa en la sangre. Hay dos tipos de diabetes: la diabetes Tipo 1, que es el resultado del mal funcionamiento del páncreas, por lo que se hace imprescindible el uso de insulina externa, debido a la escasez de producción endócrina. Por otro lado la diabetes Tipo 2 es aquella que resulta de la resistencia a la insulina y que se caracteriza principalmente por la obesidad. Existen varias complicaciones asociadas a la diabetes, que provienen principalmente de la sangre espesa; como consecuencia de una mala alimentación la sangre contiene partículas de lípidos, triglicéridos, carbohidratos, proteínas, los mismos que hacen de esta sustancia más viscosa y compleja al fluir por arterias y venas, causando heridas en las mismas, y generando la famosa arterosclerosis. De esta enfermedad surgen una serie de enfermedades como: hipertensión, obesidad, Alzheimer (taponamiento de arterias del cerebro lo que deviene en demencia senil), infarto al miocardio/ accidente cerebro vascular, insuficiencia renal crónica, neuropatía diabética, gangrena, cáncer al intestino grueso (intestino lento), entre otras.</p>	

3. Dra. Magdalena Castro: El diabético es un paciente al que no se le puede restringir el consumo de alimentos que le gustan, sino más bien se debe negociar con él para controlar su dieta en función de su estilo de vida y preferencias. Es por esta razón que no se prohíbe el consumo de chocolate, pero si se controla su consumo por su alto contenido de azúcares y en especial de grasa. La grasa es más difícil de metabolizar que los carbohidratos, ya que tiende a acumularse. Lo ideal en un chocolate es que éste sea de baja densidad y poco refinado, es decir, un chocolate rústico, y es ideal saborizarlo con frutas y cereales.

4. Está incluida en la pregunta 3.

5. Dra. Magdalena Castro: El aporte energético máximo proveniente de un chocolate en la dieta de un diabético adulto es de 60-120 Kcal y en niños es de 240 Kcal. Esta diferencia se debe al estilo de vida que llevan los adultos, ya que es de tipo sedentaria, mientras que los niños por su desarrollo son mucho más activos y requieren de mayor aporte calórico. El chocolate debe tener las cualidades nutritivas y llamativas de un premio para el paciente por colaborar con su dieta y hábitos alimenticios.

6. Dra. Magdalena Castro: El aspartame es el más utilizado y recetado por diabetólogos, pero personalmente prefiero limitar el uso de éste por su efecto cancerígeno a largo plazo. Me parece mucho más interesante utilizar el azúcar de las frutas natural como fructosa. La Stevia es un gran edulcorante, pero hay que evitar el prejuicio que tienen los pacientes diabéticos al decir que éste edulcorante al ser natural les cura de su enfermedad, esto es totalmente falso. Los polioles también pueden ser utilizados, pero tienen una desventaja ya que en el ciclo de Krebs, al ser metabolizados, generan partículas de sorbitol y éste es perjudicial para la salud de un diabético. Los otros edulcorantes antes mencionados no sufren este cambio en el metabolismo y se eliminan o queman fácilmente en el organismo.

7. Está incluida en la pregunta 3.

8. Dra. Magdalena Castro: Aun no se tiene reportes del uso de la Stevia

porque es un edulcorante nuevo. Las consecuencias de uso continuo de aspartame las hemos mencionado anteriormente al igual que de los otros edulcorantes.

9. Dra. Magdalena Castro: Revisar IDA en CODEX Alimentarius y/o normas internacionales.

10. Dra. Magdalena Castro: Si. Está fundamentada en la respuesta de la pregunta 6.

11. Dra. Magdalena Castro: Las fórmulas 2 y 3 son bastante buenas por su bajo contenido en grasas.

12. Dra. Magdalena Castro: La inulina al mejorar la digestibilidad y aumenta la absorción de las grasas, por este motivo yo no aconsejaría el uso de inulina porque haríamos de su chocolate un elemento que se absorba en el organismo de los diabéticos.

13. Dra. Magdalena Castro: Me parece muy interesante el uso de quinua y amaranto, se estaría potenciando el uso de cereales milenarios y muy completos que darían al chocolate un aporte de fibra importante. En cuanto a las frutas, el higo no me parece una buena opción porque para utilizarlo deberían hacerlo en almíbar y el chocolate ya no tendría la cualidad necesaria para un diabético. Se debería procurar el uso de frutas menos ácidas para agrandar al diabético, ya que ésta persona al ser restringida en dulces y otros alimentos siempre va a tener un paladar bastante exigente. Y por último los frutos secos también me parece una buena opción por su poder antioxidante en especial las nueces y avellanas.

Anexo No. 2 Modelo de encuesta preliminar

ENCUESTA DE MERCADO PARA CHOCOLATES BAJOS EN CALORÍAS PARA DIABÉTICOS

*Obligatorio

¿Consumen usted algún tipo de golosina baja en calorías? *

SI

NO

Si su respuesta es SI, conteste esta pregunta: ¿qué tipo de golosinas bajas en calorías consume? *

Galletas

Si su respuesta a la pregunta 1 fue NO, responda esta pregunta: ¿por qué no consume golosinas? *

Altos costos

¿Está usted interesado en tener otras alternativas de golosinas como chocolates bajos en calorías? *

SI

NO

¿Utiliza usted en su dieta diaria alimentos con edulcorantes? *

SI

NO

Si la respuesta anterior es SI, conteste esta pregunta: ¿cuántas veces consume este tipo de alimento? *

Más de una vez al día

¿Conoce alguna de estas marcas de chocolates bajos en calorías? *

Costa

¿Consumen chocolates bajos en calorías? *

SI

NO

Si su respuesta fue SI, ¿con qué frecuencia consume estos productos? *

Diaria

¿Cuántos miembros de su familia consumen o consumirían chocolates bajos en calorías?

*

¿Consumiría usted chocolates especiales para diabéticos? *

SI

NO

Califique cada factor desde 1(menos importante) hasta 5(más importante) en su decisión de compra de un chocolate. *

	1	2	3	4	5
Sabor	<input type="checkbox"/>				
Precio	<input type="checkbox"/>				
Presentación	<input type="checkbox"/>				
Contenido Nutricional	<input type="checkbox"/>				
Marca	<input type="checkbox"/>				

¿Cuanto pagaría usted por un chocolate bajo en calorías de las siguientes presentaciones? *

	\$3-\$5	\$6-\$10	\$10-\$15
Tableta de 80 gramos de chocolate negro con frutos secos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bombones de chocolate negro rellenos de frutas exóticas en funda de 150 gramos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trufas de chocolate negro cubiertas de cereales en funda de 150 gramos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¿Qué tipo de relleno preferiría que tenga un chocolate bajo en calorías?

* Cereales (quinua, amaranto)

Anexo No. 3 Análisis de calidad de licor de cacao



ECUACOFFEE S.A.

Km. 10 VIA DAULE
GUAYAQUIL - ECUADOR

DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD		
CERTIFICACION DE RESULTADOS		
CLIENTE	Sra. Ma. Dolores Meneses	
PRODUCTO	LICOR DE CACAO (KIBBLED)	
MARCAS	LC - 001	
CANTIDAD	5 KG	Fecha de Producción: Oct. 10 /11
FECHA DE VALIDEZ	2 AÑOS EN AMBIENTE FRESCO	
FECHA DE REPORTE	Guayaquil, Oct. 25/ 11	
ANALISIS FISICO - QUIMICO		
PARAMETRO		ESPECIFICACION
% Humedad	1.0	2 % Máx.
% Grasa	51.25	50 - 52 %
% Finura	99.63	98 % Mín. (Sobre malla 200)
% Cenizas	3.77	5 % Máx.
pH	5.81	5.0 - 6.0
ANALISIS MICROBIOLÓGICOS		
PARAMETRO		ESPECIFICACION
Colonias	0/gr.	5.000/gr.
Hongos & Levaduras	0/gr.	50/gr.
Coliformes	Neg.	Negativo
Salmonella	Ausente	Ausente
OBSERVACION:	El producto se encuentra dentro de especificaciones	

ECUACOFFEE S.A

Enid León de Villamar
Ing. Ma. Enid León de Villamar
Jefe Dpto. C Calidad

Anexo No. 4 Análisis de calidad de manteca de cacao



ECUACOFFEE S.A.

Km. 10 VIA DAULE
GUAYAQUIL - ECUADOR

DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD		
CERTIFICACION DE RESULTADOS		
CLIENTE	Sra. Ma. Dolores Meneses	
PRODUCTO	MANTECA DE CACAOS NATURAL	
MARCAS	MC-001	
CANTIDAD	4 KG.	Fecha de Producción: Oct. 10/11
FECHA DE VALIDEZ	2 AÑOS EN AMBIENTE FRESCO	
FECHA DE REPORTE	Guayaquil, Oct. 25/ 11	
ANALISIS FISICO - QUIMICO		
PARAMETRO		ESPECIFICACION
% Humedad	0.01	0.1 % Máx.
% Acidez	1.05	1.7 % Máx.(expresado como ácido oleico)
% Sedimentación	0.0	0.0
ANALISIS MICROBIOLÓGICOS		
PARAMETRO		ESPECIFICACION
Colonias	0/gr.	5.000/gr.
Hongos & Levaduras	0/gr.	50/gr.
Coliformes	Neg.	Negativo
Salmonella	Ausente	Ausente
OBSERVACION:		
	El producto se encuentra dentro de especificaciones	

ECUACOFFEE S.A

Enid León de Villamar
Ing. Ma. Enid León de Villamar
Jefe Dpto. C Calidad

Anexo No. 5 Factura de compra de semielaborados de cacao



ECUADOR COCOA & COFFEE, ECUACOFFEE S.A.

Dirección: Km, 10 s/n Vía a Daule • P.O. Box: 09-01-5094 • Guayaquil - Ecuador
Teléfonos: 2-114136 / 2-114156 • Fax: 2-114351 • **E-mail:** ceo@ecuacoffee.com
Contribuyente Especial: Resolución No. 1477 del 12 diciembre del 2008

FACTURA N° 001-001 N° 004399
 R.U.C. 0992490446001
 AUT. S.R.I. No 1109651894

Señores: MARIA DOLORES MENESES MENESES	Fecha: 18-10-2011
Dirección:	Forma de Pago: Contado
teléfono:	
RUC/ c.c.:	Destino:
Orden no.:	Transporte: Vía Terrestre

CANTIDAD	PRODUCTO	PRECIO UNITARIO	VALOR
5 KG	Cacao en Polvo 10/12 Natural	US\$ 6.50 / Kg EXW	32.50
4 KG	Manteca de Cacao Natural	US\$ 4.00 / Kg EXW	16.00
5 KG	Licor de Cacao Kibbled	US\$ 4.50 / Kg EXW	22.50
Subtotal US\$			71.00
IVA tarifa 0%			
IVA tarifa 12%			8.52
Total US\$			79.52

Anexo No. 6 Factura Bellazucar

PROFORMA # 912

Página 1 de 1

Fecha 2011.Dic.20
 Entrega INMEDIATA PREVIA CONSULTA DE STOCK
 Vendedor Alroón Gonzalez Ariana Raquel
 Cliente BONILLA VANESSA
 Teléfono 084660277 Fax Email
 Atención Tel.Cont.
 Dirección ULTIMAS NOTICIAS N 36 0900

Ruc 1702669960



BELLAZUCAR
 RUC: 170114205001

Notas

Código	Descripción	GAR	Cant	PVP	%Des	PDD	Subtotal
029419232079	espátula caucho mediana especial	M	1.00	18.87	0.00	18.870	18.87
070896412003	termometro para caramelo wilton	M	1.00	22.50	0.00	22.500	22.50
6045	balanza digital electronica kitchen scale 67-400	M	1.00	99.99	0.00	99.990	99.99
7103	moldes plasticos para chocolate	M	1.00	0.85	0.00	0.850	0.85
014963013766	utensilio juego para sumergir x 3 ateco	M	1.00	15.20	0.00	15.200	15.20
4636	manga desechable ateco 12" oscuras	M	1.00	0.27	0.00	0.270	0.27

Subtotal 158.88

Tarjeta de Credito

Descuento 0.00

#Cuotas 0.00

Sub-Total 158.88

%Interes 0.00

Iva 19.93

Total 177.71

Cuotas de 0.00

Abono 0.00

A PAGAR 177.71

Anexo No. 7 Modelo de encuesta sensorial y resultados

Califique del 1 al 5 cada una de las muestras					
	Textura	Sabor	Color	Aroma	Apariencia
Formula 1					
Formula 2					

RESULTADO

TEXTURA	
Formula 1	Formula 2
1	5
3	5
2	4
2	5
2	5
2	5
2	5
2	5
2	5
3	4

SABOR	
Formula 1	Formula 2
3	4
4	4
3	5
3	4
3	3
3	4
3	4
3	5
3	5
4	5

COLOR	
Formula 1	Formula 2
3	5
4	5
4	5

4	5
3	4
4	4
4	5
3	4
3	5
3	4

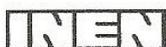
AROMA	
Formula 1	Formula 2
3	4
3	5
3	4
4	4
3	4
4	4
3	5
3	5
3	5
4	5

APARIENCIA	
Formula 1	Formula 2
3	5
4	5
4	5
4	5
4	5
3	5
3	4
4	4
3	5
4	5

Anexo No. 8 Formato para el control de chocolate

Fecha:		CONTROL DE RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA	
Hora:			
Proveedor:			
Control de calidad de una muestra de chocolate			
Sabor y olor típicos	SI	NO	Si la respuesta es NO se rechaza
Coloración uniforme	SI	NO	Si la respuesta es NO se rechaza
Libre de materias extrañas	SI	NO	Si la respuesta es NO se rechaza
Correcto rotulado	SI	NO	Si la respuesta es NO se rechaza
El proveedor pertenece a la lista de proveedores seleccionados	SI	NO	

NTE INEN 621-2000

Anexo No. 9 Norma INEN 621-2010**INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN**

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA**NTE INEN 621:2010**
Tercera revisión

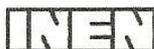
CHOCOLATES. REQUISITOS.**Primera Edición**

CHOCOLATES. SPECIFICATIONS.

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, chocolates, chocolates, requisitos.
AL 02.06-407
CDU: 663.914
CIU: 3119
ICS: 67.190

CDU: 663.914
ICS: 67.190



CIU: 3119
AL 02.06-407

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	CHOCOLATES. REQUISITOS.	NTE INEN 621:2010 Tercera revisión 2010-09
---	----------------------------	---

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los chocolates.

2. ALCANCE

2.1 Esta norma establece definiciones y características de los diversos tipos de chocolate preparado a partir de cacao sin cáscara ni germen, cacao en pasta, torta del prensado de cacao y cacao en polvo, con la adición de sustancias tales como azúcares, manteca de cacao, productos lácteos e ingredientes facultativos previstos en esta norma, según el tipo de chocolate deseado, y al cual se adicionan ingredientes o sustancias aromatizantes con el objeto de modificar en forma característica las propiedades organolépticas del producto final.

3. DEFINICIONES

3.1 Chocolate, es el nombre genérico de los productos homogéneos que se obtienen por un proceso adecuado de fabricación a partir de materias de cacao que pueden combinarse con productos lácteos, azúcares y/o edulcorantes, emulsionantes, aromas; excepto aquellos que imiten el sabor natural de chocolate o leche.

3.1.1 Chocolate dulce (corriente), es el producto definido en 3.1 al que se le adiciona azúcares.

3.1.2 Chocolate sin edulcorar, es el producto definido en 3.1 pero sin la adición de azúcares.

3.1.3 Chocolate para cobertura, es el producto definido en 3.1 con adición de azúcares y que es apto para fines de cobertura.

3.1.4 Chocolate con leche, es el producto definido en 3.1 con la adición de azúcares y de los siguientes productos lácteos de origen vacuno: leche en polvo, leche condensada, leche evaporada, crema de leche, o grasa láctea anhidra.

3.1.5 Chocolate con leche para cobertura, es el producto definido en 3.1 al que se le adiciona azúcares y extracto seco de leche y que es apto para fines de cobertura.

3.1.6 Chocolate blanco, es el producto preparado con manteca de cacao, azúcar, leche y otros ingredientes permitidos.

3.1.7 Chocolate dietético, es el producto definido en 3.1.1 a 3.1.6 que no contiene azúcares, los mismos que han sido reemplazados por edulcorantes permitidos.

3.2 Chocolate aromatizado, es el producto definido en 3.1 a 3.1.7 al que se le añade aromatizantes permitidos, en cantidades que aporten al producto final las características que se declaran como propiedades en el nombre del producto.

3.3 Chocolate compuesto, es el producto definido en 3.1 y 3.2 al que se le incorpora productos alimenticios naturales o procesados, debidamente autorizados, con excepción de harinas, almidones y grasa, salvo que estén incluidos en los ingredientes permitidos dichos ingredientes deberán añadirse en cantidades suficientes para aportar al producto final las características que se declaran como propiedades.

(Continúa)

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, chocolates, chocolates, requisitos.

3.4 Chocolate relleno, con la denominación de tabletas, barras, bombones rellenos o simplemente chocolate relleno, se entiende al producto recubierto de uno o más de los chocolates definidos en 3.1; 3.2 y 3.3 cuyo centro se distingue claramente del revestimiento por su composición. El centro o interior podrá contener sustancias alimenticias de uso permitido, con o sin aromatizantes o colorantes permitidos. El chocolate relleno no incluye dulces de harina, bizcochos o galletas recubiertas de chocolate.

3.5 Otros productos de chocolate, son los productos disponibles en el comercio cuya característica esencial depende totalmente o en gran medida de las materias de cacao.

3.5.1 Bombones de chocolate, son los productos definidos en 3.1; 3.2; 3.3 y 3.4 que tienen diferentes formas y del tamaño de un bocado, en los cuales la cantidad del componente de chocolate no debe ser inferior al 25 % del peso total del producto.

3.5.2 Chocolate gianduja, es el producto obtenido de la mezcla de un chocolate con un contenido mínimo de extracto seco total de cacao del 32 % (incluido un contenido mínimo de extracto seco desengrasado de cacao del 8 %) con sémola fina de avellana, almendra o maní mínimo 20 % respecto al producto final.

3.5.3 Chocolate con leche gianduja, es el producto obtenido de la mezcla de un chocolate con leche con un contenido mínimo de extracto seco total de cacao del 10 % con sémola fina de avellana, almendra o maní mínimo 15 % respecto al producto final.

3.5.4 Chocolate a la taza, es el producto definido en 3.1 y que contiene máximo 8 % de harina y/o almidón, y que su consumo se debe realizar previa cocción.

3.5.5 Chocolate familiar a la taza, es el producto definido en 3.1.4 y que contiene un máximo del 8 % de harina y/o almidón, y que su consumo se debe realizar previa cocción.

4. DISPOSICIONES GENERALES

4.1 Las materias primas para la elaboración de los chocolates, deberán ser sanas y limpias; y los residuos de pesticidas, plaguicidas y otras sustancias tóxicas no podrán superar los límites establecidos por el Codex Alimentario y el FDA.

4.2 La elaboración de los chocolates debe realizarse bajo condiciones sanitarias e higiénicas apropiadas para este tipo de productos y con el equipo adecuado.

4.3 Los productos descritos en esta norma deben estar exentos de materias extrañas, de sustancias de uso no permitido, materias minerales y fragmentos de cáscaras y semillas.

5. DISPOSICIONES ESPECIFICAS

5.1 No se permite la utilización de otra grasa que no sea manteca de cacao (excepto grasa láctica para el chocolate con leche).

5.2 Chocolate aromatizado

5.2.1 Chocolate con café: no menos del 1,5 % de café molido, tostado, o la cantidad correspondiente de café soluble.

5.2.2 Otros tipos de chocolate aromatizado: cantidad suficiente de aromatizantes para comunicar al producto final las características organolépticas que se declaran como propiedades en el nombre del producto.

(Continúa)

5.3 Chocolate compuesto

5.3.1 El chocolate compuesto debe contener no menos de 60 % de chocolate.

5.3.2 El chocolate compuesto puede contener una o más sustancias comestibles permitidas.

5.3.3 Las sustancias añadidas al chocolate compuesto están sujetas a los siguientes límites máximos:

- a) Añadidas en forma de trozos visibles y separados: máximo 40 %
- b) Añadidas en forma que prácticamente sean imperceptibles: máximo 30 %
- c) Añadidas en las dos formas anteriores: máximo 40 %
- d) En cualquiera de dichas formas el producto final debe ser chocolate.
- e) Si la cantidad de sustancias añadidas es menor al 5 % no se considera dicha sustancia para nombrar al producto, en caso de que superen el 5 % al nombre del producto se le adjuntará el nombre de la sustancia que lo componga.
- f) Cuando se añada café, alcoholes o licores, se considera un mínimo de 1 % para adjuntar el nombre de la sustancia.
- g) Se considera como mezclas de chocolate y chocolate con leche a los productos que contengan entre 5 % y 14 % de extracto seco total de la leche.

5.4 Chocolate relleno**5.4.1 Revestimiento**

- a) El revestimiento debe ser de un chocolate que satisfaga los requisitos de unos de los tipos de chocolates indicados en el numeral 3.1; 3.2; 3.3; 3.5; 3.5.1; 3.5.2 y 3.5.3
- b) El contenido de chocolate del revestimiento debe ser mínimo 25 % del peso total del producto terminado.

5.4.2 Centro

- a) Los productos o ingredientes utilizados para el relleno deben cumplir con las especificaciones de su norma técnica correspondiente.
- b) Se debe informar al consumidor sobre la naturaleza del centro.

5.5 El producto al ser evaluado sensorialmente, debe tener color, sabor y olor característicos.

5.6 El producto al ser analizado no debe presentar deterioro físico, químico, ni microbiológico.

5.7 En la elaboración de chocolates se podrán utilizar azúcares como: sacarosa, dextrosa, azúcares invertidos, jarabe de glucosa deshidratada, maltosa, fructosa o sus mezclas.

5.8 En la elaboración de chocolates dietéticos se podrá utilizar los edulcorantes permitidos en la NTE INEN 2 074, el Codex alimentario y el FDA.

5.9 En la elaboración de los chocolates se podrán utilizar los emulsionantes indicados en 6.3.1

5.10 En la elaboración de los chocolates se podrán adicionar los aromatizantes indicados en 6.3.2

5.11 Todos los aditivos alimentarios permitidos serán los indicados en la NTE INEN 2 074, el Codex alimentario y el FDA.

(Continúa)

6. REQUISITOS

6.1 Requisitos específicos

6.1.1 El producto ensayado de acuerdo a las normas correspondientes debe cumplir con los requisitos establecidos en la tabla 1.

TABLA 1. Requisitos para los chocolates

REQUISITO	Chocolate	Chocolate dulce corriente	Chocolat e sin edulcorar	Chocolat e para cobertura	Chocolat e con leche	Chocolate con leche para cobertura	Chocolate blanco	Método de ensayo
	Min Max	Min Max	Min Max	Min Max	Min Max	Min Max	Min Max	
Manteca de cacao	18	18	50 58	31			20	NTE INEN 535
Extracto seco desengrasado de cacao	14	12	14	2,5	2,5	2,5		NTE INEN 539
Total de extracto seco de cacao	35	30		35	25	25	20	
Materia grasa de leche					3,5	3,5		
Extracto seco magro de leche					10,5	10,5	10,5	NTE INEN 539
Materia grasa total					25	31	24,5	NTE INEN 535

6.1.2 El producto analizado debe cumplir con los siguientes requisitos microbiológicos:

- No debe contener sustancias originadas por microorganismos en cantidades que puedan representar un peligro para la salud.
- Debe estar exento de microorganismos patógenos.
- Además, el producto ensayado de acuerdo a las normas correspondientes debe cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 2.

TABLA 2. Requisitos microbiológicos para los chocolates

	n	m	M	c	Método de ensayo NTE INEN
Aerobios mesófilos	5	$2,0 \times 10^4$	$3,0 \times 10^{3*}$	2	1529-5
Aerobios mesófilos	5	$2,0 \times 10^4$	$5,0 \times 10^4$	2	1529-5
Coniformes totales	5	0	$1,0 \times 10^2$	2	1529-7
Mohos y levadura	5	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	2	1529-10
Salmonella	10	0	-----	0	1529-15

* Solo para chocolate con leche

En donde:

- n = Número de unidades de muestra
- m = nivel de aceptación
- M = nivel de rechazo
- c = número de unidades defectuosas
- ufc = unidades formadoras de colonias
- UP = unidades propagadoras

(Continúa)

6.2 Contaminantes, los límites máximos permitidos de metales tóxicos en chocolates son los especificados en la tabla 3.

TABLA 3. Límites máximos permitidos para metales tóxicos

Metales tóxicos	Límite máximo
Arsénico (As)	0,5 mg/kg
Cobre (Cu)	15 mg/kg
Plomo (Pb)	1 mg/kg

6.3 Aditivos alimentarios, para la elaboración de los chocolates podrán adicionarse las cantidades indicadas a continuación, calculadas sobre la masa de chocolate o chocolate para cobertura.

6.3.1 Emulsionantes, la cantidad máxima de emulsionantes permitidos se indican en la tabla 4.

TABLA 4. Emulsionantes

Emulsionante	Dosis
- Monoglicéridos y diglicéridos de ácidos grasos comestibles	15 g/kg
- Lecitina	5 g/kg*
- Sales amónicas de ácidos fosfatídicos	7 g/kg
- Polirrecenolato de poliglicerol	5 g/kg
- Monoestearato de sorbitán	10 g/kg
- Monoestearato de poli-oxietilén (20) sorbitán	10 g/kg
- Triestearato de sorbitán	10 g/kg
- Total de emulsionantes	15g/kg (solos o mezclados)

* del componente de lecitina insoluble en acetona

6.3.2 Aromatizantes, para la elaboración de los productos podrán adicionarse los siguientes aromatizantes de acuerdo a PCF.

Aromatizantes

- Aromas naturales y/o sus equivalentes sintéticos, salvo aquellos que imiten el sabor de la leche o del chocolate
- Vainilla
- Vainillina y etilenvainillina

6.3.3 Ingredientes facultativos, como ingredientes facultativos se podrán utilizar los que se indican a continuación:

Ingrediente	Dosis
- Especies	En pequeñas cantidades para equilibrar el sabor.
- Sal (cloruro de sodio)	En pequeñas cantidades para equilibrar el sabor.
- Extracto seco de leche (uno o más de los componentes de la leche entera en polvo).	5 %, calculado con respecto al extracto seco. Excepto para los chocolates con leche.

NOTA. Los requisitos se verificarán con los métodos de las Normas Técnicas Ecuatorianas, en caso de que estas no existan se utilizarán los métodos de la AOAC en su última edición.

(Continúa)

6.4 Requisitos complementarios**6.4.1 Almacenamiento y transporte**

6.4.1.1 Con el fin de garantizar un nivel adecuado de higiene alimentaria hasta que el producto llegue al consumidor, el método de producción, envasado, almacenamiento y transporte debe ser tal que evite todo riesgo de contaminación.

7. INSPECCIÓN**7.1 Muestreo**

7.1.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo a la NTE INEN 537.

7.1.2 Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos establecidos, se extraerá una nueva muestra y se repetirán los ensayos.

7.2 Aceptación o rechazo

7.2.1 Se acepta el lote si todas las muestras analizadas cumplen con los requisitos establecidos en la presente norma; caso contrario se rechaza el lote.

8. ENVASADO Y EMBALADO

8.1 Los envases para los productos deben ser de materiales de naturaleza tal que no reaccionen con el producto.

9. ROTULADO

9.1 El rotulado de los chocolates debe cumplir con lo especificado en la NTE INEN 1 334.

9.2 No podrá tener ninguna leyenda de significado ambiguo, ilustraciones o adornos que induzcan a engaño, ni descripción de características del producto que no se puedan comprobar.

(Continúa)

APÉNDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 535:1981	<i>Cacao. Productos derivados. Determinación del contenido de grasa</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 537:1981	<i>Cacao. Productos derivados. Muestreo</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 538:1981	<i>Cacao. Determinación de sacarosa</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 539:1981	<i>Cacao. Productos derivados. Determinación de sólidos no grasos de la leche</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1334:1999	<i>Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Requisitos</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-5:1990	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de microorganismos aeróbicos mesófilos REP</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-7:1990	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de microorganismos coliformes por la técnica de recuento de colonias.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-10:1998	<i>Control microbiológico de los alimentos. Mohos y levaduras viables. Recuento en placa por siembra en profundidad.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-15:1996	<i>Control microbiológico de los alimentos. Salmonella. Método de detección.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2074:1996	<i>Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisitos</i>

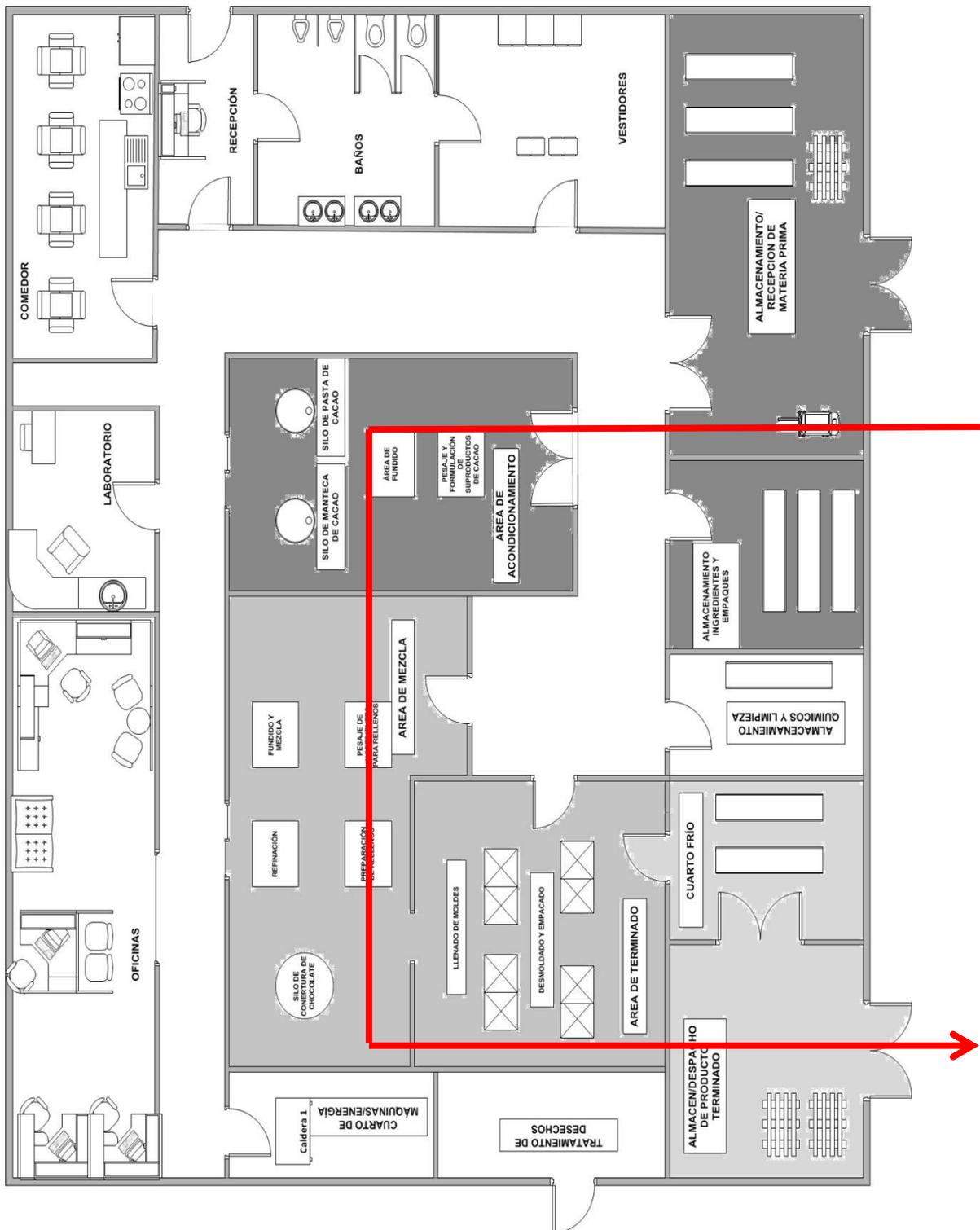
Z.2 BASES DE ESTUDIO

- Code of Federal Regulations. *Food and Drug Administration*. Title 21 Part 163 Cacao Products. Washington 1995.
- Codex Alimentarius. *Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias*. CODEX STAN 87-1981 Volumen 11. Roma 1995.
- Codex Alimentarius. *Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias*. CODEX STAN 142-1983 Volumen 11 Roma 1995.
- Codex Alimentarius. *Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias*. ALINORM 99/14 Apéndice V Anteproyecto de norma para el Chocolate y los productos del chocolate.
- Código Alimentario Argentino Actualizado. Buenos Aires
- Chocolate, Cocoa and Confectionery*. Science and Technology. Bernard W. Minifre. Second Edition. Westport, Connecticut 1995
- Sugar Confectionery and Chocolate manufacture*. R. Lees; B. Jackson. Leonard Hill Gran Bretaña 1973.

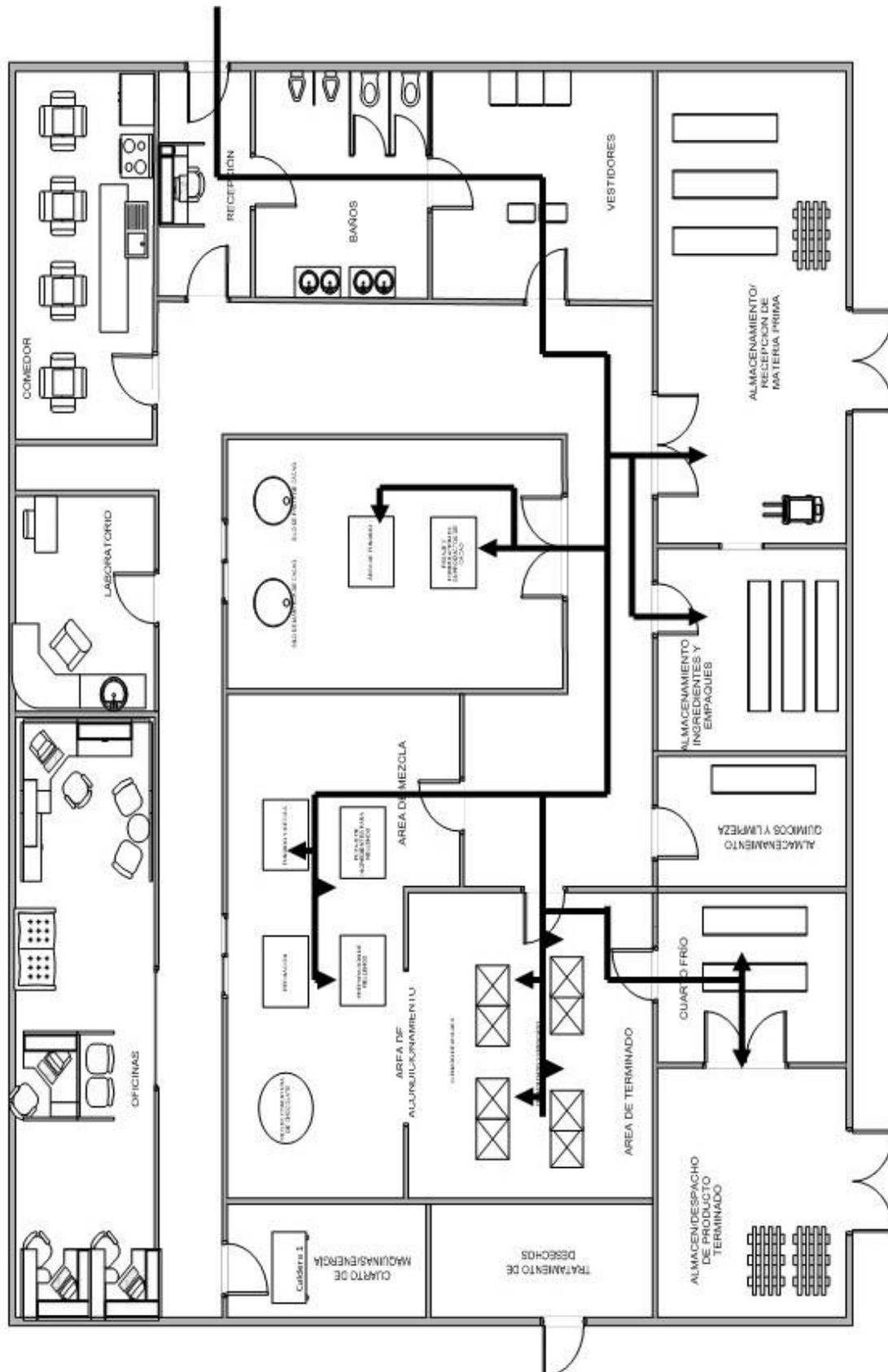
Anexo No. 10 Tabla de tipos de templado

COBERTURA	CALENTAR A:	BAJAR A:	TEMPERATURA DE TRABAJO
Semiamarga	45-50	28/29	31/33
Baño María			
Ventajas		Desventajas	
Requiere menor inversión (recipiente con agua fría y caliente)		Riesgo de miscibilidad del agua con el chocolate, como consistencia un chocolate barroso y difícil de trabajar.	
Recomendaciones: evitar que el espacio entre el recipiente de chocolate y el de agua caliente permita que salga vapor o agua hacia el chocolate. En tal caso retirar los recipientes de la fuente de calor.			
Microondas			
Ventajas		Desventajas	
Método práctico, rápido e higiénico. Basta con llegar a la temperatura final, mediante el calentamiento a la temperatura inicial y bajarla a la temperatura de trabajo.		Fácil ignición del chocolate, por descuido de mezcla del producto en intervalos.	
Métodos de Enfriamiento			
Tableado: derramar 2/3 de cobertura fundida a 45°C, sobre mármol o mesa de trabajo y voltear con una espátula de acero inoxidable, con el objetivo de enfriar y deshacer los grumos. Cuando se observa una viscosidad mayor de la cobertura es porque alcanzó los 26°C aproximadamente y se procede a juntar con el resto de cobertura caliente. Se controla la temperatura (33°C) y se procede a trabajar.			
Baño María Inverso: colocar el recipiente con la cobertura fundida a 45°C a otro recipiente con agua fría. No utilizar hielo, ya que el chocolate capta la temperatura rápidamente y puede solidificarse.			
Por sembrado: agregar a la cobertura fundida a 45°C, trozos de cobertura, mezclar hasta q se derritan los trozos agregados, verificar la temperatura de trabajo.			

Anexo No. 11 Flujo del proceso y áreas negras, grises y blancas de la planta



Anexo No. 12 Flujo de personal



Anexo No. 13 Flujo de producto

