



**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

TEMA DE TESIS:

**“PROPUESTA DE DISEÑO DE PROCESO INDUSTRIAL
PARA LA ELABORACIÓN DE TÉ DE CASCARILLA DE
CACAO EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”.**

TRABAJO DE TITULACIÓN

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR:

JOSE MIGUEL MORALES BRAVO

TUTOR DE TESIS:

ING. FRANKLIN REYES MSc.

LA LIBERTAD – ECUADOR

2017

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación se lo dedico a Dios, mi padre creador, el ser que permite que todo en el universo se complemente y equilibre, gracias a él las hojas, gotas y los frutos de los árboles pueden caer así a nuestras manos.

También le dedico este trabajo a mis padres porque me dieron la vida, me educaron, sembraron en mi valores que me formaron a pesar del tiempo y de los años siempre serán mi mejor ejemplo a seguir.

José Miguel Morales Bravo

AGRADECIMIENTO

Te agradezco Dios padre todo poderoso por la vida, donde me has colmado de bendiciones, me obsequiaste una gran familia, salud, estás a mi lado en todo tiempo, me das la fuerza y la fortaleza para perseverar, para nunca rendirme, para luchar por lo que creo y por lo que amo.

Agradezco a José Miguel Morales Freire mi papá, por su amor, es un caballero de valores que me inspira cada día a ser mejor, a ser un hombre con visión y a poner en práctica cada día lo aprendido de él y cito: “esfuérate y sé valiente y todo lo demás vendrá por añadidura”. Agradezco a Lorena Alexandra Bravo Alvarado mi madre, por su amor, por su entrega, por corregirme, es una mujer que me llena de valores cada día y sé que gracias a ella algún día seré un buen padre.

A mis hermanas Nathaly Estefanía y María Lorena Morales Bravo, les agradezco por su amistad, por su amor, son las personas que siempre me alegrarán los días. A mi hermana Karina Bravo, te agradezco ñaña por todo, vivimos la mejor niñez, te admiro porque llegaste a ser una profesional muy joven, una mujer fuerte y luchadora, aunque ya no estás siempre estarás en mi corazón.

Agradezco a mis abuelos Luis bravo y Leonor Alvarado, no pude haber tenido mejor niñez, mis mejores recuerdos son con ellos, gracias a mi abuelita considero fui el niño mejor alimentado de Salinas; aunque mi abuelo ya no está, nunca dejé de ser un caballero, un hombre de raíces fuertes.

A mis tutores Ing. Rigoverto Mancheno catedrático y técnico docente de la Facultad de Química de la Universidad SPOCH en la ciudad de Riobamba y al Ing Fraklim Reyes docente de la carrera de Ingeniería Industrial de la UPSE, les agradezco por su tiempo y consejos para elaborar este trabajo de titulación.

José Miguel Morales Bravo

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Ing. Alamir Alvarez MSc.
DECANO (E) DE LA FACULTAD
INGENIERÍA INDUSTRIAL

Ing. Marco Bermeo García MSc.
DIRECTOR DE ESCUELA
INGENIERÍA INDUSTRIAL

Ing. Franklin Reyes Soriano MSc.
TUTOR DE TESIS DE GRADO

Ing. Marlon Naranjo Láinez MSc.
PROFESOR DEL ÁREA

Ab. Brenda Reyes Tomalá
SECRETARIA GENERAL - PROCURADOR

UPSE

APROBACIÓN DEL PROFESOR TUTOR

En mi calidad de Profesor tutor del trabajo de titulación, “PROPUESTA DE DISEÑO DE PROCESO INDUSTRIAL 8 PARA LA ELABORACIÓN DE TÉ DE CASCARILLA DE CACAO EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”, elaborado por el Sr. JOSE MIGUEL MORALES BRAVO, egresado de la Carrera de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Península de Santa Elena, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado, la apruebo en todas sus partes.

Atentamente

ING. FRANKLIN REYES MSc
PROFESOR TUTOR

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y PATRIMONIO
INTELLECTUAL**

El presente Trabajo de Titulación “DISEÑO DE PROCESO INDUSTRIAL PARA LA ELABORACIÓN DE TÉ DE CASCARILLA DE CACAO EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”, elaborado por quien suscribe la presente, declara que los datos, análisis, opiniones y comentarios que constan en este proyecto de investigación son de exclusiva propiedad, responsabilidad legal y académica del autor. No obstante es patrimonio intelectual de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Atentamente

José Miguel Morales Bravo



**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PROPUESTA DE DISEÑO DE PROCESO INDUSTRIAL PARA
LA ELABORACIÓN DE TÉ DE CASCARILLA DE CACAO EN
LA PROVINCIA DE SANTA ELENA.**

Autor: *José Miguel Morales Bravo*

Tutor: *Ing. Franklin Reyes MSc.*

RESUMEN

De acuerdo a los márgenes de mortalidad en el Ecuador, hay un alto número de personas con problemas cardiovasculares, enfermedades cerebrovasculares, estrés, enfermedades renales e hipertensión.

La presente investigación demuestra que mediante el remanente de la pepa de cacao se pueden combatir estas enfermedades, a más de ofrecer un producto apetecible por su delicioso sabor.

Es preciso indicar sin embargo, que se evidencia una ausencia de investigaciones sobre temas de producción de un nuevo producto hecho en base al cacao, esto dio pie y creó la oportunidad de utilizar la cascarilla de cacao para realizar el diseño de producción acerca de elaboración de un té compuesto de cascarilla de cacao.

El té de cascarilla de cacao, es un producto nuevo que no se encuentra en el mercado nacional, de un aroma de gran profundidad y un sabor exquisito como el chocolate pero libre de grasa; el té de cascarilla de cacao que se obtendrá al final de esta investigación, cumplirá con todos los parámetros nacionales de las normas de calidad INEN ISO, ya que se aplicará todas las técnicas físico - químicas de calificación, que mencionadas normas nacionales e internacionales evalúan.

Al realizar estas pruebas físico químicas, se llegó a la conclusión que el té de cascarilla de cacao cumple con todos los requisitos y parámetros de estas normas de calidad, se realizaron pruebas de laboratorio específicas requeridas, obteniendo resultados positivos, esto debido a que cada requerimiento se encontraba en el rango de aceptación.

Al obtener los resultados de este análisis experimental, se pudo comprobar la calidad de todas las muestras de cascarilla de cacao, determinando con esto la más óptima para la viabilidad del proyecto “PROPUESTA DE DISEÑO DE PROCESO INDUSTRIAL PARA LA ELABORACIÓN DE TÉ DE CASCARILLA DE CACAO EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”

Por otro lado se pudo determinar mediante el análisis financiero, que el proyecto es significativamente viable y cumple con los parámetros requeridos de recuperación de la inversión.

PALABRAS CLAVES: Proceso, Industrial, Producción, Diseño, Cascarilla de Cacao.

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	I
DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN	IV
APROBACIÓN DEL PROFESOR TUTOR	V
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD INTELECTUAL	VI
RESUMEN	VIII
ÍNDICE GENERAL	IX
ÍNDICE DE TABLAS	XIV
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XVI
ÍNDICE DE ANEXOS	XIX
GLOSARIO DE TÉRMINOS	XX
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1	Antecedentes	4
1.2	Justificación	8
1.3	Planteamiento del Problema	10
1.4	Objetivos del Trabajo de Titulación	14
1.4.1	Objetivo General	14
1.4.2	Objetivos Específicos	14

CAPÍTULO II

**SISTEMA ACTUAL DE PRODUCCIÓN DE CACAO EN EL PAÍS, ASÍ
COMO EL NIVEL DE PRODUCCIÓN DE CASCARILLA DE CACAO**

2.1	Cascarilla de Cacao _____	15
2.1.1	Obtención de la Cascarilla de Cacao. _____	16
2.1.2	Valor Nutricional de la cascarilla de cacao _____	19
2.2	Cacao _____	20
2.2.1	Origen del cacao _____	22
2.2.2	Descripción _____	25
2.2.3	Uso y aplicaciones _____	26
2.2.4	Mercado internacional _____	28
2.2.5	Variedades del cacao _____	29
2.2.6	Variedades del cacao _____	32
2.2.7	Efectos del chocolate _____	33

CAPÍTULO III

ANÁLISIS EXPERIMENTAL DE LA CASCARILLA DE CACAO

3.1	Normas INEN requisitos para té _____	34
3.2	Caracterización de la Materia Prima _____	35
3.2.1	Infusiones individuales _____	35
3.3	Análisis físicos y químicos _____	37
3.3.1	Pruebas físico químicas _____	37
3.3.2	Humedad _____	37
3.3.3	Cenizas Totales. _____	38
3.3.4	Cenizas solubles en agua _____	39

3.3.5	Cenizas insolubles en HCL	40
3.4	Análisis Microbiológico de la Materia Prima	41
3.4.1	Coliformes totales	43
3.4.2	Echericha coli	43
3.4.3	Salmonela	43
3.4.4	Mohos y Levaduras.	44
3.5	Minerales	44
3.5.1	Minerales	44
3.5.2	Propiedades antioxidantes.	45
3.6	Teobromina	45
3.7	Formulación del Té de cascarilla de cacao	45
3.8	Test de degustación (análisis organoléptico)	46

CAPÍTULO IV

DISEÑO DE PROCESO INDUSTRIAL PARA LA ELABORACIÓN DEL

TÉ DE CASCARILLA DE CACAO

4.1	Criterio de diseño	50
4.1.1	Distribución física de la planta	54
4.1.1.1	Detalle de la maquinaria a utilizar	55
4.1.2	Organigrama	55
4.1.3	Procesos productivos	56
4.1.3.1	Adquisición de la materia prima	56
4.1.3.2	Almacenamiento de la materia prima	59
4.1.3.3	Limpieza y clasificación	62

4.1.3.4	Secado y aireación	65
4.1.3.5	Molienda	68
4.1.3.6	Almacenamiento de productos en proceso	71
4.1.3.7	Empacado y enfundado	74
4.1.3.8	Control de calidad	77
4.1.3.9	Almacenamiento de producto terminado	80

CAPÍTULO V

ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PROPUESTA

5.1	Inversiones del proyecto	83
5.1.1	Activos fijos tangibles	83
5.1.2	Activos diferidos	84
5.1.3	Capital de trabajo	86
5.1.4	Financiamiento del proyecto	87
5.1.5	Estructura del financiamiento	89
5.1.6	Cuadro de fuentes y usos	90
5.2	Costos e ingresos del proyecto	91
5.2.1	Costos de producción	91
5.2.2	Gastos administrativos	93
5.2.3	Gastos financieros	95
5.2.4	Depreciaciones y amortizaciones	96
5.2.5	Proyección de los costos	98
5.2.6	Ingresos del proyecto	101
5.3	Evaluación financiera	103

5.3.1	Estado de situación financiera	104
5.3.2	Estado de resultados consolidado	105
5.3.3	Flujo de caja	107
5.3.4	Indicadores de evaluación	111
5.3.4.1	Costo de oportunidad del capital	111
5.3.4.2	Valor actual neto VAN	112
5.3.4.3	Tasa Interna de Retorno TIR	114
5.3.4.4	Período de recuperación de la inversión PRI	115
5.3.4.5	Punto de equilibrio	116
	Conclusiones	119
	Recomendaciones	120
	Bibliografía	121

ÍNDICE DE TABLAS

Contenido	Pág.
Tabla 1 Principales causas de mortalidad general.....	12
Tabla 2 Valores típicos de composición de cascarilla de cacao.....	15
Tabla 3 Requisitos físico químicos para el té.....	34
Tabla 4 Requisitos microbiológicos para el té	35
Tabla 5 Análisis físico químico de cascarilla de cacao.....	37
Tabla 6 Análisis humedad.....	38
Tabla 7 Análisis cenizas totales	39
Tabla 8 Análisis cenizas solubles en agua	40
Tabla 9 Análisis cenizas solubles en agua	41
Tabla 10 Activos fijos tangibles.....	83
Tabla 11 Activo diferido	85
Tabla 12 Capital de trabajo	86
Tabla 13 Financiamiento del proyecto	87
Tabla 14 Estructura del financiamiento	89
Tabla 15 Fuentes y usos	90
Tabla 16 Costos de producción	92
Tabla 17 Gastos de administración	94
Tabla 18 Gastos financieros	95
Tabla 19 Amortización.....	95
Tabla 20 Tabla de depreciaciones y amortizaciones.....	97
Tabla 21 Proyección de los costos	99

Tabla 22 Ingresos del proyecto	101
Tabla 23 Estado de Situación Financiera	104
Tabla 24 Estado de Resultados Consolidado	106
Tabla 25 Flujo de caja	108
Tabla 26 TMARX	111
Tabla 27 VAN	113
Tabla 28 TIR	114
Tabla 29 Período de recuperación	115
Tabla 30 Costos fijos y variables	116
Tabla 31 Determinación matemática punto de equilibrio	117
Tabla 32 Determinación gráfica punto de equilibrio	118

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Contenido	Pág.
Gráfico 1 Árbol de problemas.....	13
Gráfico 2 Proceso obtención de la cascarilla de cacao	16
Gráfico 3 Exportación total de cacao ecuatoriano en miles de toneladas métricas	18
Gráfico 4 Variación porcentual Exportación total de cacao ecuatoriano.....	18
Gráfico 5 Test de degustación aroma.....	48
Gráfico 6 Test de degustación color.....	48
Gráfico 10 Diagrama de flujo del proceso de producción del té	50
Gráfico 11 Hoja de movimientos del proceso de producción del té	51
Gráfico 12 Hoja de tiempos del proceso de producción del té	51
Gráfico 13 Distribución de la planta	54
Gráfico 14 Organigrama	56
Gráfico 15 Procedimiento, adquisición de la materia prima.....	57
Gráfico 16 Hoja de movimientos, adquisición de la materia prima.....	58
Gráfico 17 Hoja de tiempos, adquisición de la materia prima.....	59
Gráfico 18 Procedimiento, almacenamiento de la materia prima	60
Gráfico 19 Hoja de movimientos, almacenamiento de la materia prima.....	61
Gráfico 20 Hoja de tiempos, almacenamiento de la materia prima	62
Gráfico 21 Procedimiento, limpieza y clasificación	63
Gráfico 22 Hoja de movimientos, limpieza y clasificación	64
Gráfico 23 Hoja de tiempos, limpieza y clasificación	65
Gráfico 24 Procedimiento, secado y aireación.....	66

Gráfico 25 Hoja de movimientos, secado y aireación.....	67
Gráfico 26 Hoja de tiempos, secado y aireación.....	68
Gráfico 27 Procedimiento, molienda	69
Gráfico 28 Hoja de movimientos, molienda	70
Gráfico 29 Hoja de tiempos, molienda	71
Gráfico 30 Procedimiento, almacenamiento de producto en proceso.....	72
Gráfico 31 Hoja de movimientos, almacenamiento de producto en proceso.....	73
Gráfico 32 Hoja de tiempos, almacenamiento de producto en proceso.....	74
Gráfico 33 Procedimiento, empacado y enfundado	75
Gráfico 34 Hoja de movimientos, empacado y enfundado	76
Gráfico 35 Hoja de tiempos, empacado y enfundado	77
Gráfico 36 Procedimiento, control de calidad.....	78
Gráfico 37 Hoja de movimientos, control de calidad	79
Gráfico 38 Hoja de tiempos, control de calidad.....	79
Gráfico 39 Procedimiento, almacenamiento de producto terminado.....	81
Gráfico 40 Hoja de movimientos, almacenamiento de producto terminado.....	82
Gráfico 41 Hoja de tiempos, almacenamiento de producto terminado.....	82
Gráfico 42 Activos fijos tangibles.....	84
Gráfico 43 Activos diferidos	85
Gráfico 44 Capital de trabajo	87
Gráfico 45 Financiamiento del proyecto.....	88
Gráfico 46 Estructura del financiamiento	89
Gráfico 47 Fuentes y usos	91

Gráfico 48 Distribución del costo de producción	92
Gráfico 49 Análisis de Costos de producción	92
Gráfico 50 Gastos de administración	94
Gráfico 51 Amortización.....	96
Gráfico 52 Proyección de los costos	101
Gráfico 53 Ingresos del proyecto	103
Gráfico 54 Estado de Situación Financiera.....	105
Gráfico 55 Tendencia utilidad neta	107
Gráfico 56 Flujo operativo y financiero del proyecto	109
Gráfico 57 Flujo acumulado operativo y financiero del proyecto	110
Gráfico 58 TMARX	112
Gráfico 59 Punto de equilibrio	118

ÍNDICE DE ANEXOS

Contenido	Pág.
Anexo 1 Investigación directa de campo	123
Anexo 2 Detalle estudio económico financiero	131
Anexo 3 Planos para procesos de producción.....	133
Anexo 4 Logotipo del producto	135

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Cacao: es un término derivado de la ka'kaw, nombre maya para las semillas. Por otro lado chocolate deriva del náhuatl, xocolatl, término usado para denominar las preparaciones de granos de cacao molidos con agua y especias.

Cascarilla de cacao: es una concha fibrosa que rodea al grano del cacao, es obtenida a partir del descascarillado de la semilla, es una materia prima seca, crujiente, de color marrón y tiene un aroma profundo como el chocolate.

Té: es una infusión de las hojas y brotes de la planta del té (*Camellia sinensis*). La popularidad de esta bebida es solamente sobrepasada por el agua.

Granza: planta de cuya raíz se extrae una sustancia colorante roja que se usa en tintorería.

Triturado: nombre del proceso para reducir el tamaño de las partículas de una sustancia por la molienda.

Magüey: planta crasa de gran tamaño, con hojas grandes acabadas en punta y con flores amarillentas, que tiene un tallo que puede alcanzar los 10 metros; de sus hojas se extrae una fibra que se utiliza para tejidos y cuerdas.

Ácido oleico: es un ácido graso monoinsaturado de la serie omega 9 típico de los aceites vegetales como el aceite de oliva, cártamo, aguacate, etc.

Ácido linoleico: es un ácido graso esencial de la serie omega 6 (ω -6), es decir, el organismo no puede crearlo y tiene que ser adquirido a través de la dieta.

Carga bacteriana: cantidades mensurables de bacterias en un objeto, organismo o comportamiento de organismo.

Escherichia coli: género de bacterias gram negativas, facultativamente anaerobias, en forma de bastoncillos cuyos organismos se encuentran en la parte inferior del intestino animales de sangre caliente.

Salmonella: Género de bacterias gramnegativas, facultativamente anaerobias, en forma de bastoncillos que utiliza el citrato como única fuente de carbono, es patógeno para humanos.

Coliformes totales: son las Enterobacteriaceae lactosa-positivas y constituyen un grupo de bacterias que se definen más por las pruebas usadas para su aislamiento que por criterios taxonómicos. Pertenecen a la familia Enterobacteriaceae y se caracterizan por su capacidad para fermentar la lactosa con producción de ácido y gas, más o menos rápidamente, en un periodo de 48 horas y con una temperatura de incubación comprendida entre 30-37°C.

INTRODUCCIÓN

Ecuador cuenta con óptimas condiciones naturales para la producción de diferentes cultivos de gran demanda internacional, tales como la pepa de oro “el cacao”, un rubro a partir del cual se obtienen distintos subproductos, siendo uno de los de mayor importancia el chocolate. Es preciso indicar que en la elaboración de dicho producto se utiliza aproximadamente el 10% del fruto del cacao, por lo que se van dejando atrás derivados potenciales como materias primas, su valor restante es considerado desechos (cáscara, granza, triturado, maguey).

A pesar que en Ecuador se encuentran grandes industrias dedicadas a la producción de chocolate, licor y manteca de cacao, no se ha estimulado la manufactura de materias primas obtenidas en dichas líneas de producción. Por ende se traduce en una gran estrategia económica, tanto para el productor y la industria procesadora de cacao, dar un valor agregado y empezar a comercializar productos a partir de dichos remanentes generados en la manufactura del cacao, como es el caso de su cascarilla. La cascarilla de cacao es una concha fibrosa que rodea al grano del cacao, es obtenida a partir del descascarillado de la semilla, es una materia prima seca, crujiente, de color marrón y tiene un aroma profundo como el chocolate.

Es necesario considerar que ni en la provincia de Santa Elena ni en el resto del país, se utiliza la cascarilla de cacao para el consumo humano, netamente la cascarilla de cacao se la utiliza en la elaboración de balanceados para animales, en la industria

de abonos y fertilizantes, donde forma parte de un procesamiento controlado de producción de humos y se transforma en abono orgánico, desaprovechando así sus beneficios en infusiones. En consecuencia, el subproducto cáscara ya no se transforma en desperdicio si no que va a estos procesos industriales.

Se puede evidenciar un desconocimiento del alto contenido nutricional que posee la cascarilla de cacao; a sabiendas que es rica en vitamina A y C, también en fibra, teobromina, pectina, magnesio y calcio. Sus beneficios no se quedan ahí, también contiene ácido oleico y linoleico, además de su gran contenido de antioxidantes.

Tomando en cuenta que todo producto que se ofrece al consumo humano debe pasar por diferentes controles de calidad y con la finalidad de garantizar la calidad del mismo, dentro del diseño de un proceso industrial para la elaboración de té de cascarilla de cacao, se determinará la inocuidad de este alimento mediante el control y supervisión de todo el proceso de producción que será respaldado mediante ensayos de laboratorio y pruebas de calidad, precautelando que se cumplan los estándares de las normativas nacionales INEN e ISO, a fin de garantizar la obtención de un producto sano, nutritivo y libre de peligros para el consumo de la población, con grandes beneficios para la salud. A fin de establecer lo antes citado, la propuesta se constituye de los siguientes capítulos:

Capítulo I: Se indica cómo y dónde se formula el problema de la investigación, la necesidad de elaborar un té de cascarilla de cacao, con las respectivas razones que justifican la viabilidad de la propuesta.

Capítulo II: Se detalla una breve descripción del sistema actual de producción de cacao en el país, así como el nivel de producción de cascarilla de cacao.

Capítulo III. Se realiza un análisis experimental: físico, químico, microbiológico y organoléptico que garantice la inocuidad de la cascarilla de cacao destinada al consumo humano.

Capítulo IV. Se elabora la propuesta de un proceso industrial para la elaboración de té de cascarilla de cacao, se plantean todas las medidas necesarias que complementan la propuesta

Capítulo V. En este capítulo se explican los valores económicos que intervienen en la investigación práctica y el trabajo de titulación, además se realizó un análisis económico de la viabilidad de la propuesta.

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1 Antecedentes

Macro

El cacao, *Theobroma cacao* L., es una planta de origen americano. Debido al sistema de vida nómada que siempre llevaron los primeros habitantes de este continente, es prácticamente imposible decir a ciencia cierta cuál fue el lugar de origen. De acuerdo a estudios, el cacao es originario de América del Sur, en el área del alto Amazonas (Enríquez G. A., 1985). En este contexto el té de cascarilla de Cacao es un producto que no se ha explotado en su totalidad en el mundo, siendo Colombia uno de los países pioneros en este nicho de mercado.

Meso

Las proyecciones indican que la producción de cacao en América Latina aumentará de 397.000 toneladas durante el período base a 520.000 toneladas en el 2018, lo que supone una tasa de crecimiento anual de 2,5 por ciento. En Brasil, el mayor país productor de granos de cacao de la región, y en Colombia, el tercer productor

mayor, las producciones deberían descender, pero el aumento de la producción en otros países productores de cacao de la región compensaría con creces la merma. Según las proyecciones, la producción del Brasil aumentará en 2,2 por ciento anual hasta alcanzar las 180.000 toneladas en el 2010, FAO (2004).

Micro

El Ecuador es el octavo país productor de cacao y el primero de cacao fino de aroma, aportando el 50% de la oferta que alimenta este pequeño pero importante segmento del mercado mundial. Actualmente hay cerca de 100.000 unidades productivas con más de 400.000 hectáreas de cacao, en su gran mayoría en la región litoral o costa (INIAP, 2009). En este contexto, según los antecedentes estudiados no se pudo evidenciar que exista una producción de té basado en la cascarilla de cacao, por lo que los procesos de producción desarrollados a lo largo del estudio responden a una alternativa de emprendimiento innovadora y pionera.

Contextualización

Theobroma cacao L. es el nombre científico que recibe el árbol del cacao o cacaotero, planta de hoja perenne de la familia Malvaceae. *Theobroma* significa en griego alimento de los dioses; La palabra Cacao tiene un origen milenario, remontándose a los lenguajes de la familia Mixe-Zoque hablada por los Olmecas antiguos, quienes fueron los primeros en cultivar dicha planta en Mesoamérica. En

idioma Maya Yucateco “Kaj” significa amargo y “Kab” significa jugo. Alternativamente, algunos lingüistas proponen la teoría de que en el correr del tiempo pasó por varias transformaciones fonéticas que dieron paso a la palabra “cacaoatl”, la cual evolucionó después a “cacao”.

Biológicamente, el cacao es una planta originaria de la cuenca del Amazonas; existiendo evidencia de su cultivo y consumo en esa parte del mundo desde hace 5,500 años. Se teoriza que se extendió hasta Mesoamérica por las rutas comerciales que mantenían las diferentes civilizaciones aborígenes, ya que por la diversidad de ecosistemas entre estas dos partes del continente hace difícil su propagación por medios naturales.

El cacaotero es un árbol que necesita de humedad y de calor. Es de hoja perenne y siempre se encuentra en floración, crece entre los 5 y los 10 m de altura. Requiere sombra (crecen a la sombra de otros árboles más grandes como cocotero y platanero), protección del viento y un suelo rico y poroso, pero no se desarrolla bien en las tierras bajas de vapores cálidos. Su altura ideal es, más o menos, a 400 msnm. El terreno debe ser rico en nitrógeno, magnesio y en potasio, y el clima húmedo, con una temperatura entre los 20 °C y los 30 °C.

Árbol caulífloro (flores y frutos nacen directamente del tallo y ramas). Sus pequeñas flores de color rosa y sus frutos crecen de forma inusual: directamente del tronco y de las ramas más antiguas. Las flores son polinizadas por unas pequeñas mosquitas. El fruto es una baya denominada maraca o 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 maracas. A pesar de que sus frutos maduran durante todo el año, normalmente 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.

En la segunda mitad del siglo XVI fue tan rentable el negocio del cacao, que atrajo el interés de empresarios guayaquileños de cultivar este producto, a pesar de las prohibiciones establecidas mediante las Cédulas Reales. Desde principios de 1600 ya habían pequeñas plantaciones de cacao a orillas del río Guayas y se expandieron a orillas de sus afluentes el Daule y el Babahoyo, ríos arriba, lo cual originó el nombre de cacao "Arriba" en el mercado internacional, que va ligado a su denominación de origen. Existen registros de que Ecuador produce cacao desde 1780, pero en 1911 fue cuando llegó a ser uno de los mayores exportadores. Hoy, la mayor parte del cacao exportado por Ecuador corresponde a una mezcla de Nacional y Trinitarios introducidos en 1930 y 1940, y se define como Complejo Tradicional. Durante los años de lucha por la independencia (1800-1822), la producción de cacao fue la fuente más importante para su financiamiento. Significaba entre el 40 al 60% de las exportaciones totales del país y pagaba hasta el 68% de los impuestos del Estado.

En el Ecuador actualmente se cultivan algunos tipos de cacao, pero la variedad conocida como NACIONAL es la más buscada entre los fabricantes de chocolate, por la calidad de sus granos y la finura de su aroma. Sin embargo, la llegada de enfermedades severas como la monoliosis o la escoba de bruja, hace unos 100 años, engendró la introducción masiva de cacao extranjero, proveniente particularmente de Venezuela.

En lo que se refiere al comercio internacional de la llamada 'pepa de oro', como se conoce también al cacao ecuatoriano, existen dos entidades de apoyo a los exportadores, una de iniciativa estatal (ProEcuador) y una de gestión privada (Anecacao).

1.2 Justificación

La finalidad de este trabajo de titulación es diseñar un proceso industrial para producir té de cascarilla de cacao, con grandes beneficios para la salud como antes se menciona y también para brindar una nueva alternativa para el consumo de este nuevo producto natural.

Es preciso indicar que el té de cascarilla de cacao posee múltiples beneficios para la salud de las personas, entre ellos destaca la teobromina, que es un poderoso energizante natural pues mantiene un efecto igual o incluso más prolongado que la

cafeína, a sabiendas que esta es un regulador de tensión y estrés que estimula el sistema nervioso central.

Por otro lado, entre los síntomas de la deficiencia de magnesio se puede encontrar la fatiga, el cansancio crónico y calambres frecuentes; el té de cascarilla de cacao en este aspecto genera un beneficio adicional pues su uso se puede dar como suplemento nutricional y alimenticio, gracias a su alto contenido de magnesio, pues la cáscara de cacao recompone este nutriente a largo plazo.

En el aspecto social hay que considerar que este proyecto ayudará significativamente al crecimiento y desarrollo de la colectividad santaelenense, creando plazas de trabajo, mismas que actualmente hacen falta en la provincia, otorgando así a los habitantes de la población una fuente de empleo directo, con la apertura de una empresa cuya actividad responda a la producción de té de cascarilla de cacao.

En otro aspecto, cabe recalcar que actualmente el mercado mantiene una tendencia de consumo de diferentes tipos de té y tizanas naturales, bajo este precepto sin embargo hay que considerar que el té de cascarilla de cacao es un producto nuevo e innovador que según las investigaciones preliminares no posee competencia directa alguna; a sabiendas que el cacao ecuatoriano es reconocido y galardonado a nivel internacional por su aroma fino y la calidad de su grano, se prevé una gran demanda de este producto principalmente por el similar sabor y aroma profundo con

el del chocolate pero libre de grasa, lo que acarreará altos niveles de consumo en la población, que eventualmente se verá reflejada en altos niveles de rentabilidad.

El té de cascarilla de cacao es un producto que per se libera un aroma profundo y sabor agradable semejante al chocolate. Este proyecto se estructurará con todo el análisis, investigación metodológica y técnica, estudios físicos, químicos, microbiológicos y organolépticos de la cascarilla de cacao, que permitan tomar las medidas correctivas necesarias, para mejorar las características en infusión de la cascarilla del té de cacao liberando así notablemente sus propiedades, aroma y sabor. La experimentación se relaciona con el concepto de este nuevo diseño del proceso productivo, para la elaboración del té de cascarilla de cacao.

Finalmente en el orden académico, la presente investigación servirá como fuente de información para futuros proyectos, brindando una trazabilidad de todo el proceso de producción de este remanente de la pepa de cacao, que como se mencionó ha sido subvalorado mediante la utilización en otros procesos industriales, ajenos a la industria alimenticia del ser humano.

1.3 Planteamiento del Problema

Actualmente a nivel mundial las personas padecen de enfermedades de diferente índole, en este campo cabe destacar que los productos que se consumen son cada vez más artificiales, esto dado la búsqueda de la reducción de costos y aumento de

ganancias por parte de las grandes industrias, haciendo caso omiso la salud de los consumidores, sea mediano o a largo plazo.

Bajo este contexto, el producto que ha fomentado el desarrollo de esta investigación, es la cascarilla de cacao, mismo que se desprende de la pepa de cacao. Según investigaciones preliminares existe un alto índice de desconocimiento de las propiedades que brinda la cascarilla de cacao, por lo que se utiliza en otros procesos industriales ajenos a la industria alimenticia del ser humano.

En consecuencia, a causa del limitado conocimiento de los beneficios que brinda este producto para la salud del ser humano, existe un excesivo consumo de productos procesados que generan un impacto negativo en la salud, productos como bebidas energéticas, fármacos para combatir el estrés y la tensión, antiinflamatorios, suplementos artificiales de magnesio, inhibidores para la absorción de líquidos entre otros, han determinado altos índices de enfermedades cardiovasculares, cerebro vasculares, enfermedades renales e hipertensión.

Por lo tanto, la producción de un té basado en la cascarilla de cacao nace como una alternativa altamente atractiva y saludable para el ser humano, a fin de reducir la dependencia de los fármacos y bebidas antes citadas, dado su alto contenido de antioxidantes, teobromina, vitaminas A y C, magnesio, fósforo y potasio, a más de todos aquellos beneficios que encierra chocolate, pero libre de grasa.

A continuación en la siguiente tabla, se describe el nivel porcentual de muertes a nivel nacional en el Ecuador, debido a problemas de salud ocasionados por tensión, estrés, hipertensión, enfermedades cardiovasculares, enfermedades renales entre otras.

Tabla 1 Principales causas de mortalidad general

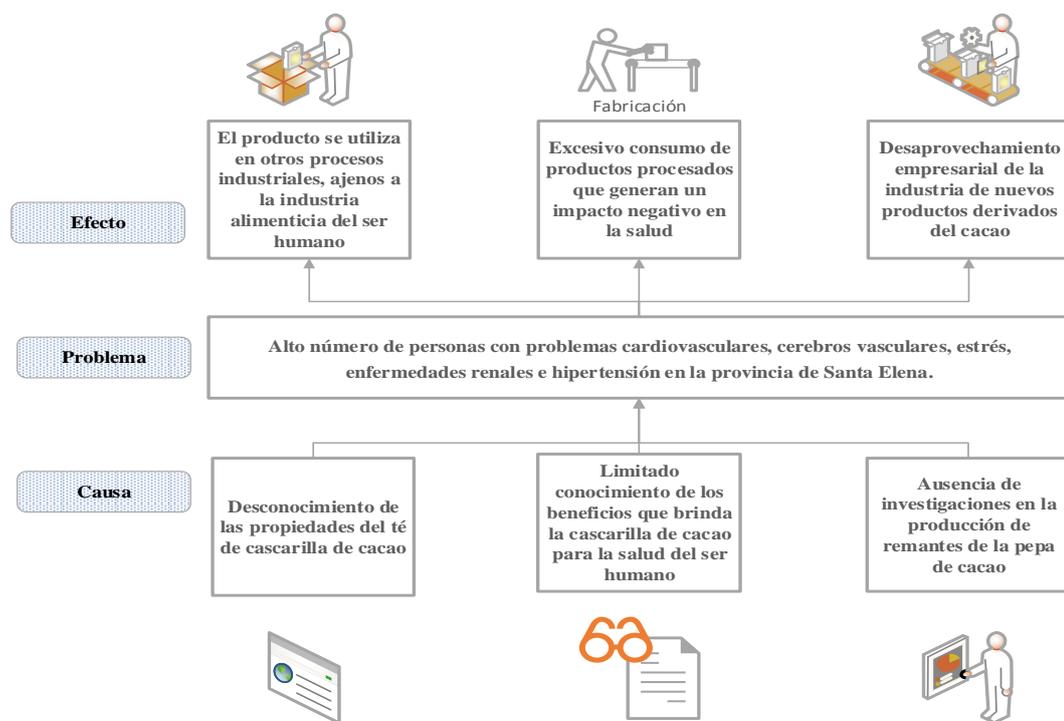
No. Orden	Código L.C.	Cód. CIE-10 Detallada	Causas de muerte	Número	%	Tasa
1	34	I10-I15	Enfermedades hipertensivas	4.309	7,0	29,8
2	26	E10-E14	Diabetes mellitus	4.017	6,5	27,7
3	46	J10-J18	Influenza y neumonía	3.361	5,4	23,2
4	57	V00-V89	Accidentes de transporte terrestre	3.304	5,4	22,8
5	42	I60-I69	Enfermedades cerebrovasculares	3.269	5,3	22,6
6	64	X85-Y09	Agresiones (homicidios)	2.330	3,8	16,1
7	35	I20-I25	Enfermedades isquémicas del corazón	1.998	3,2	13,8
8	51	K70-K76	Cirrosis y otras enfermedades del hígado	1.933	3,1	13,3
9	41	I50-I51	Insuficiencia cardíaca, complicaciones y enfermedades mal definidas	1.850	3,0	12,8
10	55	P00-P96	Ciertas afecciones originadas en el período prenatal	1.618	2,6	11,2
	99	R00-R99	Causas mal definidas	5.785	9,4	39,9
			Población Censo 2010	14.483.499		
			Total de defunciones	61.681		

Fuente: Ministerio de Salud Pública (MSP) Ecuador – Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
Elaborado por: El autor

Con este antecedente resulta fácil dilucidar la ausencia de investigaciones en el campo de la producción de remanentes de la pepa de cacao, lo que genera un desaprovechamiento empresarial en la industria de nuevos productos derivados del

mismo, por lo que el diseño de un proceso industrial para la elaboración de té de cascarilla de cacao en la provincia de Santa Elena, resultará beneficioso no sólo para las personas que tengan la oportunidad de consumir este producto sino también para aquellos que formen parte del proyecto de ejecución, puesto se proyecta altos niveles de rentabilidad.

Gráfico 1 Árbol de problemas



Fuente: Metodología Marco Lógico (Comisión de la Comunidad Europea, 1993)
Elaborado por: El autor

1.4 Objetivos del Trabajo de Titulación

1.4.1 Objetivo General

- Realizar un diseño de un proceso industrial, aplicando tecnología de punta, para elaboración de té a base de cascarilla de cacao, que permita reducir las enfermedades cardiovasculares, cerebrovasculares, enfermedades renales, estrés e hipertensión en la provincia de Santa Elena.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Realizar un marco teórico sobre la materia prima a utilizar en la producción del té de cascarilla de cacao.
- Realizar un análisis experimental de la cascarilla de cacao.
- Realizar el diseño para la elaboración del té de cascarilla de cacao.
- Realizar un análisis económico de la propuesta.

CAPÍTULO II

SISTEMA ACTUAL DE PRODUCCIÓN DE CACAO EN EL PAÍS, ASÍ COMO EL NIVEL DE PRODUCCIÓN DE CASCARILLA DE CACAO

2.1 Cascarilla de Cacao

Expertos en la fabricación de productos a base de cacao determina que el rendimiento de 100 kg de semilla de cacao es alrededor de 85%, su valor restante es considerado desechos (cascara, cascarilla, granza, triturado, maguey). De estos desechos, solo la cascarilla de cacao corresponde el 12%:

La cascarilla de cacao es una cutícula, tiene las características de un material fibroso, crujiente, seco de color marrón y un aroma agradable como el chocolate. Cuando es removida la cascarilla puede contener del 2 al 3% de grano de cacao que no puede retirarse. Los valores de composición típicos se encuentran en la tabla 2.

Tabla 2 Valores típicos de composición de cascarilla de cacao

Composición	Valores (%)
Humedad	5,4 - 15,3
Proteína cruda*	6,3 - 10,4
Fibra cruda*	23,4 - 36,2
Componentes del extracto éter*	0,5 - 2,4
Extracto de nitrógeno libre*	31,8 - 61,4
Cenizas*	6,0 - 10,8

*Valores expresados en base seca.

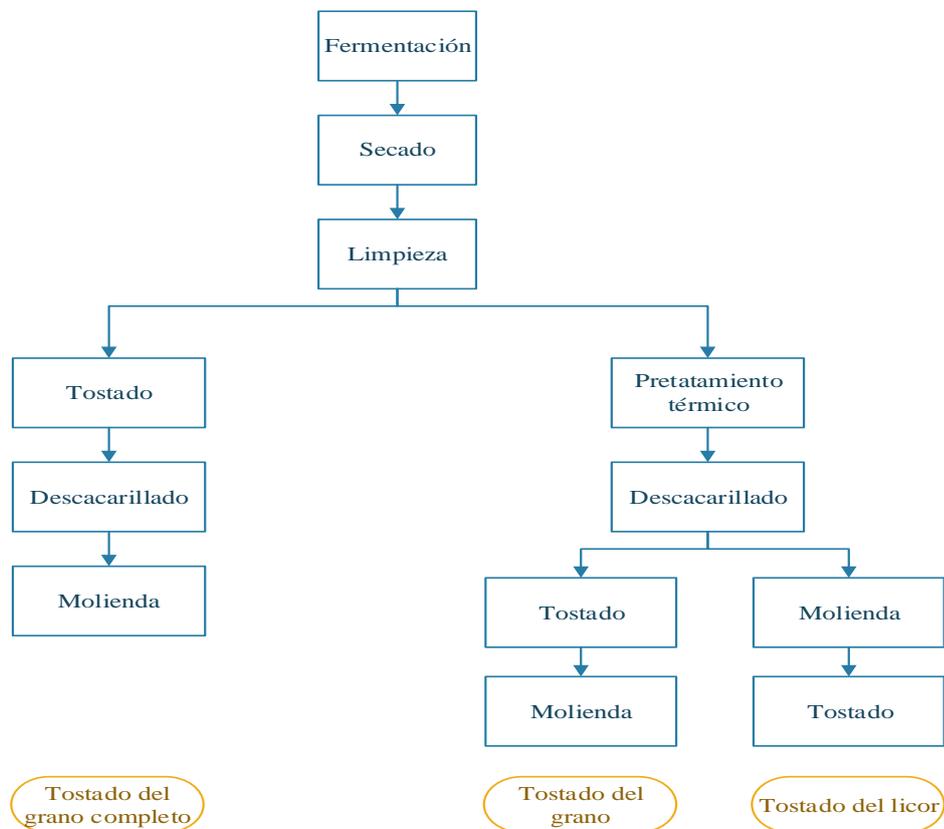
Fuente: Universidad Simón Bolívar, Coordinación de Ingeniería Química
Elaborado por: Ing. María José Soto Pereira (Soto, 2012)

Netamente la cascarilla de cacao en el Ecuador, se la utiliza como materia orgánica, en la elaboración de balanceados para animales, en la industria de abonos y fertilizantes.

Cuando se mira la trazabilidad del subproducto cascara no se convierte en un desperdicio sino que va a un procesamiento controlado de producción y se transforma en abono orgánico o balanceado para animales.

2.1.1 Obtención de la Cascarilla de Cacao.

Gráfico 2 Proceso obtención de la cascarilla de cacao



Fuente: Universidad Simón Bolívar, Coordinación de Ingeniería Química
Elaborado por: El autor

Después del tostado para el proceso de elaboración de té de cascarilla de cacao tenemos que estar seguro que no haya supervivencia de microorganismos en el mismo, por lo general la materia prima para la elaboración de este té, se la adquiere contaminada la semilla de cacao pasa por un proceso de fermentación por microorganismos, una fermentación bacteriana, la supervivencia de las colonias que se encuentran en la cascara son inconmensurables por eso hay que someterlas a un proceso térmico.

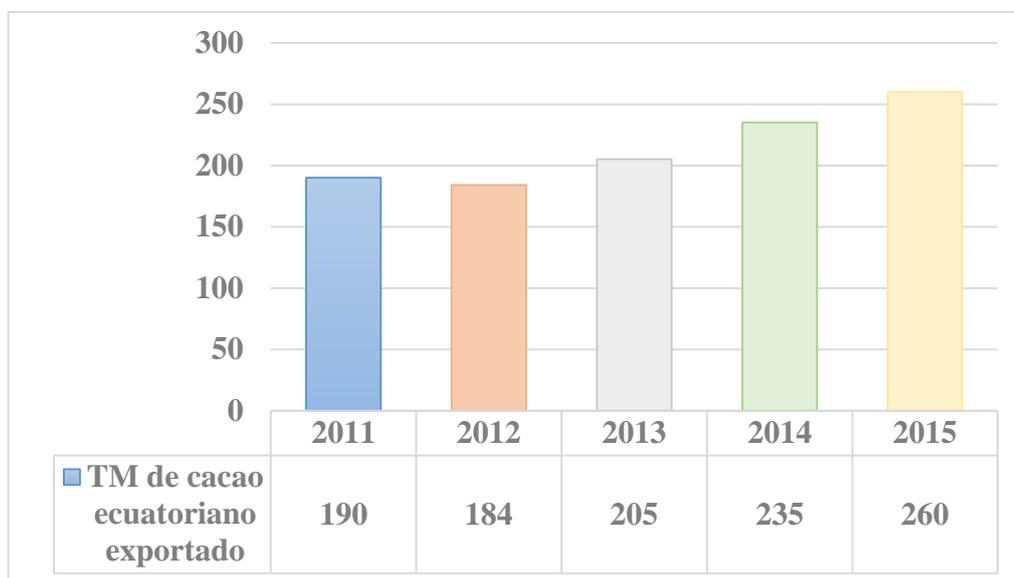
Un tostado de 120 – 125 C y se logra que la almendra tostada tenga un conteo, la norma dice que máximo 1000 colonias por cascara, en la cascara puede a ver remanentes de supervivencia.

Por eso hay que estar seguros en el proceso que se vaya a realizar, en eliminar contaminación o contaminación cruzada.

Por eso son necesarios los ensayos físico químicos, que garanticen que el té de cascarilla de cacao, está dentro de la norma.

La presente investigación según datos de la organización internacional de cacao, el Ecuador es uno de los primeros productores de cacao fino de aroma mundial, pues satisface el 60% de la demanda internacional de este producto. En 2015, Ecuador cultivo 264 mil toneladas métricas de cacao.

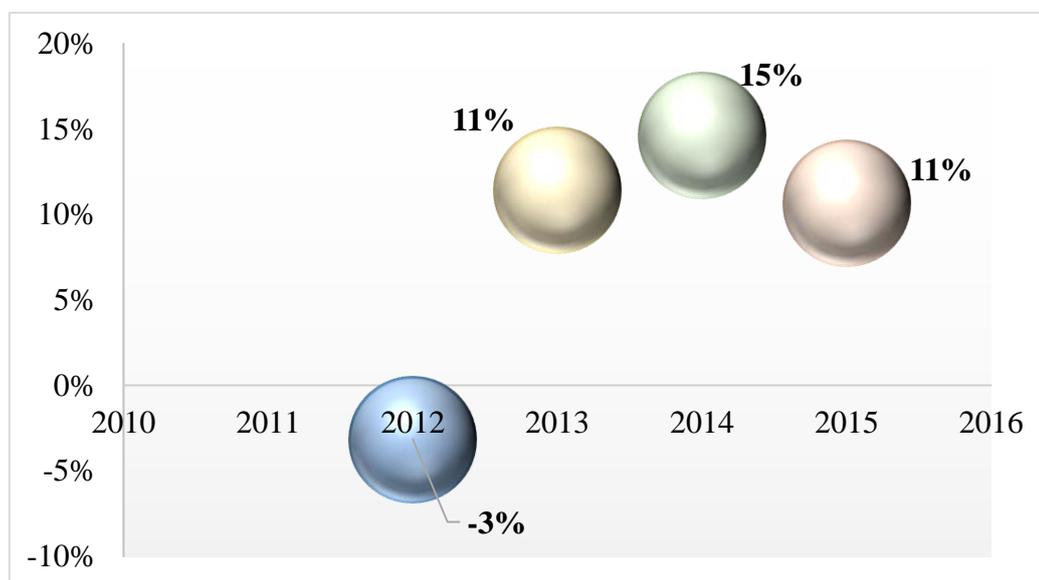
Gráfico 3 Exportación total de cacao ecuatoriano en miles de toneladas métricas



Fuente: (Ministerio de Comercio Exterior, 2017)

Elaborado por: El autor

Gráfico 4 Variación porcentual Exportación total de cacao ecuatoriano



Fuente: (Ministerio de Comercio Exterior, 2017)

Elaborado por: El autor

Expertos en la fabricación de productos a base de cacao determina que de todo el rendimiento de semilla de cacao, solo la cascarilla de cacao corresponde el 12%: Siendo así que la producción nacional de cascarilla de cacao del año 2015 es de 31680 toneladas.

2.1.2 Valor Nutricional de la cascarilla de cacao

Otro punto favorable de este proyecto, es su valor nutricional y beneficios para la salud, brindando así una alternativa de consumo a las personas, algunos de estos beneficios del té de cascarilla de cacao son los siguientes:

- Previene enfermedades cardiovasculares.
- Evita accidentes cerebrovasculares.
- Es un energizante suave: Su contenido de teobromina es en un energizante suave, ideal para atacar la fatiga y la debilidad.
- Puedes usarlo como suplemento nutricional.
- Estimula el sistema nervioso.
- Propiedades antioxidantes.
- Contiene proteínas y minerales.
- Es antiinflamatorio.
- Alto contenido de potasio y fosforo.
- Regulador de tensión.
- Es diurética porque elimina el exceso de agua y electrolitos en el organismo.
- Es eficaz contra diarreas.
- Es eficaz contra astenias.
- Libre de grasa.
- Producción de pectinas

La finalidad de este trabajo de titulación es crear un diseño de un proceso industrial, para producir te de cascarilla de cacao, con grandes beneficios para la salud como antes mencionamos, y también para brindar una nueva alternativa para el consumo de las personas, aquí algunas propiedades interesantes: ofrece teobromina que es un poderoso energizante natural igual o más prolongado que la cafeína, es una fuente de regulación de tensión y estrés ya que estimula el sistema nervioso central.

Tiene los beneficios del chocolate su sabor su aroma pero libres de grasa.

Un beneficio adicional de la propuesta es como suplemento nutricional. Gracias a su alto contenido de magnesio, la cáscara de cacao es un suplemento que recompone este nutriente a largo plazo. Entre los síntomas de la deficiencia de magnesio puedes encontrar la fatiga, el cansancio crónico y calambres frecuentes.

2.2 Cacao

El nombre científico de la planta de cacao, *Theobroma Cacao*, proviene del griego Theo (Dios) y Broma (alimento), “alimento de los dioses”, acusado por el botánico Carlos Linneo, quien catalogó la planta en 1753. Cacao es un término derivado de la ka’kaw, nombre maya para las semillas. Por otro lado chocolate deriva del náhuatl, xocolatl, término usado para denominar las preparaciones de granos de cacao molidos con agua y especias. (Sánchez R. C., 2005)

Así que cuando decimos chocolate decimos también cacao, por supuesto, y cuando decimos chocolate decimos primero que nada la gente que siembre el cacao, la gente que tiene la experiencia acumulada de 500 y más años en la producción del cacao.

A partir de las semillas el cacao se obtiene en grano, los cuatro productos intermedios (licor de cacao, manteca de cacao, pasta de cacao y cacao en polvo) y chocolate, con este manual usted aprenderá a cultivar cacao y conocer todo lo referente a su desarrollo. A pesar de que el mercado de chocolate es el mayor consumidor en términos de equivalente en grano, productos intermedios tales como el cacao en polvo y la manteca son utilizados en diversas áreas.

En la zona americana, la producción de cacao ha constituido un importante renglón para la economía históricamente, en especial por su significativa contribución a la generación de divisas por concepto de exportación que se inició en la época de la Colonia y no menos importante es su participación en la generación de empleo.

El cultivo posee un valor incalculable por las diversas características que presenta en términos de sabor y aroma que debemos conservar; el cacao la materia prima del chocolate, un arbusto que genera ingresos permanentes para el campesino por 30 años consecutivos se caracteriza por su potencial exportador buscado principalmente por los mercados de Europa quienes lo prefieren por su gran aroma.

El cacao y su derivado “el Chocolate” es una referencia obligada para el mundo de la farmacéutica, la estética, la salud debido a una sustancia llamada POLIFOLES (FLAVONIODES) que combate el colesterol dañino. El cacao es rico en fósforo, magnesio, hierro, potasio, calcio, vitamina E, 0Tiamina, cafeína, teobromina y taninos. También se ha comprobado que, además de ser un producto energético es un antidepresivo.

2.2.1 Origen del cacao

El cacao base del chocolate tiene si origen probablemente en la región amazónica y comprende países como Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Brasil. Nos e sabe si su extensión de Sudamérica a México fue de manera natural o con ayuda del hombre.

El cacao está clasificado en el género Theobroma, en la familia Malvaceae (antes de la sterculiaceae) con 22 especies descritas, ubicadas principalmente en Sudamérica y partes de Centroamérica.

El género de Theobroma se encuentra en estado natural en las selvas húmedas de América tropical. A pesar de este conocimiento aún existen afirmaciones científicas acerca del origen del árbol de cacao en varias áreas del Centro y Sur de América, que mostramos a continuación:

Región alta de las amazonas. Es posible que el árbol del cacao se desarrollara en esta zona 10.000 – 15000 años atrás, ya que corresponde uno a uno de los principales centros de diversidad en nuestro planeta, Región Alta del Orinoco del noreste de Colombia y noroeste de Venezuela.

Se sugiere la posibilidad del nacimiento del árbol de cacao en esta zona debido a la evidencia de un gran acervo genético. La transferencia de árbol a México habría sido fácil desde esta zona.

Región Baja andina del noroeste de Colombia.

Se postuló el origen del cacao en esta zona debido al gran número de especies encontradas en el lugar y por su fácil dispersión hacia México.

Centroamérica desde el sureste mexicano hasta Guatemala.

Otros estudios indican que el origen del árbol del cacao se dio en la selva Lacandona en Chiapas (México) y en el área del Río Usumacinta en las fronteras de México y Guatemala.

El cacao se dispersó hacia el norte de América del Sur y a Centroamérica, que eventualmente se dividió en dos subespecies: cacao criollo en Centroamérica y cacao forastero en América del Sur.

Una leyenda azteca que consideraba la semilla de cacao de origen divino. Además, en tiempos prehispánicos la semilla de cacao se usó como moneda.

La historia de este árbol es antiquísima y se remonta a antiguos pueblos indígenas como los mayas y aztecas. El cacao salto a la fama con la llegada de los españoles, quienes llegaron a México, a principios del siglo XVI, bajo el mando de Hernán Cortes. Los europeos buscaban riquezas y poder, de ahí su gran interés en el oro, plata, y piedras preciosas. Pero esos no fueron los únicos tesoros que encontraron en América, ya que la exquisita y variada vegetación fue considerada un beneficio adicional de la Conquista.

El cacao es un producto que a través de los años ha mostrado un grande dinamismo para la exportación de varios países. Es por esta razón que no es de extrañar que varias negociaciones de Tratados de Libre comercio, su producción y comercialización sea un punto importante.

El cultivo posee un valor incalculable por las diversas características que presenta en términos de sabor y aroma que debemos conservar; el cacao la materia prima del chocolate, un arbusto que genera ingresos para el campesino por 30 años consecutivos se caracteriza por su potencial exportador buscado principalmente por los mercados de Europa quienes lo prefieren por su gran aroma.

2.2.2 Descripción

Nombre común: Cacao

Nombre científico: Theobroma cacao (Linneo)

Familia: Esterculiáceas

Origen: Bosques tropicales de América del Sur.

Características: Baya ovoide, contiene de 20 a 40 semillas

Descripción: cacao en grano, entero o partido, crudo.

El cacao se ha catalogado desde su existencia como un alimento curativo, pasando por dañino o afrodisiaco y aun hoy en día, numerosos estudios intentan descifrar sus diversas propiedades. El chocolate contiene unas 300 sustancias químicas, lo que dificulta que pueda hacerse una clasificación exacta.

Varios estudios avalan las características beneficiosas de este producto, siempre y cuando su consumo no sea excesivo. Una ingesta moderada podría proporcionar propiedades beneficiosas a nivel cardiovascular y emocional.

Los principales usos del cacao se basan en cuatro productos intermedios (licor de cacao, manteca de cacao, pasta de cacao y cacao en polvo) y el chocolate por supuesto.

Alimento de alto poder energético, muy pocos se resisten a él. En lo referido a nutrición, el chocolate porta hidratos de carbono, lípidos, proteínas, c=vitaminas A,

B1, B2, D y E, y minerales como el calcio fosforo, magnesio y trozos de hierro y de cobre.

Su aroma, cuando se tortea el chocolate, es inconfundible. Y parece estar asegurado también; el hecho de que induce a la producción de beta endorfinas, local relaja y serena el ánimo creando una sensación de placer extremo, lo mismo que ocurre al entrar en contacto con el paladar.

2.2.3 Uso y aplicaciones

Las semillas de cacao contienen entre un 40 a un 50 por ciento de lípidos, de un 12 a un 14 por ciento de proteínas, teobromina (uno por ciento), sales minerales y pequeñas cantidades de vitaminas A, E, B1, B6 y ácido fólico.

La teobromina del cacao es un alcaloide cuya fórmula química y sus efectos son similares a la cafeína. Se diferencia, en que la teobromina es más diurética y menos excitante que la cafeína. El efecto diurético de la teobromina se acompaña de una acción antiinflamatoria sobre el riñón, por lo que se recomienda en casos de nefrosis y nefritis.

El cacao hace segregarse endorfinas, que son sustancias que libera el sistema nervioso central y que elevan el umbral del dolor. Se supone que la liberación de estos neurotransmisores tiene efectos gratificantes y, por lo tanto, la gente se siente de

mejor ánimo al comer chocolate. Además, existe cierta evidencia que indica que al comer chocolate, el cerebro elabora algunas sustancias químicas que aparecen cuando la persona está enamorada, lo que también le ha dado fama de afrodisíaco.

El cacao es tonificante y ligeramente estimulante, aunque en grandes dosis o en personas sensibles, puede producir insomnio y taquicardia.

Como preparación medicinal se usa la decocción de semillas de cacao, que es más recomendable que el chocolate, pues no contiene azúcar ni grasa. Por desgracia, las semillas de cacao tal cual solo se encuentran disponibles en los países tropicales donde se cultiva el árbol.

La manteca de cacao, que se extrae por presión de las semillas tostadas, es un poderoso emoliente y cicatrizante, que es muy utilizado en la composición de preparados farmacéuticos y cosméticos.

Aromatizante: la semilla encierra un aceite especial que da un sabor aromático particular.

Cosmética: la mantequilla de cocoa se usa para elaborar cosméticos, perfumería. Las semillas contienen hasta 50% de aceite. El aceite esencial contiene 50% de linalol, un ácido alifático y algunos ésteres.

- Estimulante: el contenido de alcaloides tales como teobromina (1.5 a 3%) y cafeína, le confiere propiedades estimulantes.
- Medicinal: las semillas, hojas y raíces contienen los alcaloides teobromina y cafeína que tiene propiedades diuréticas y vasodilatadoras.
- Comestible: las semillas se muelen y tuestan para obtener la cocoa y el chocolate, sustancias apreciadas en la fabricación de dulces, confituras, helados y bebidas.
- Toxicidad: los granos y cáscaras de cacao contienen un alcaloide llamado teobromina, que es venenoso para los animales, lo que limita su empleo para fines de alimentación. El contenido de teobromina es muy bajo.

2.2.4 Mercado internacional

Cada año, más de tres millones de toneladas de granos de cacao son producidos en todo el mundo. El tipo más popular de cacao es la variedad Forastero, que representa el 95% del mundo. Tipos menos comunes incluyen la variedad Criollo y Trinitario, que combinados tan solo representan el 5% del mundo.

Los países de África Occidental concentran aproximadamente el 62.1% del cacao mundial, en Sudamérica la producción es liderada por Brasil y Ecuador.

Después de los granos de cacao son producidos para ser procesados. Los países bajos es el principal lugar de procesamiento de cacao, siendo los siguientes los EEUU.

El uso más popular de los granos de cacao es para la producción de chocolate. Para hacer solo dos libras de chocolate, puede tomar hasta 600 granos de cacao. Una vez que llegan a la fábrica, los granos de cacao se tuestan y se muelen en una sustancia gruesa conocida como pasta de cacao.

En este punto, el cacao se puede hacer en la manteca de cacao, cacao en polvo, o mezclado con azúcar para convertirse en el chocolate.

2.2.5 Variedades del cacao

El cacaotero es una planta tropical que crece en una franja geográfica muy determinada con centro en el Ecuador y que se extiende por el norte y el sur unos 20° sin sobrepasar nunca el Trópico de Cáncer ni del Capricornio.

La zona debe reunir unas condiciones geográficas y climáticas favorables. Debido a la delicadeza y fragilidad de este cultivo, se debe buscar el cobijo de otros árboles más grandes como la mandioca, el plátano o el name. A la sombra de estos árboles se crea el cacahuate, nombre que recibe la plantación del cacao.

Criollo (que proviene del nuevo mundo)

Es la variedad de cacao que era consumida por los Maya y que hoy es apreciada como la variedad de cacao de mejor sabor. Los señores Maya cultivaban arboles de cacao en jardines o pequeñas plantaciones portada América central. Sin embargo, hoy las dificultades para su cultivo y su alto valor dan como resultado que este tipo de cacao solo sea utilizado por expertos en chocolate.

Forastero (que viene de afuera)

Es una variedad salvaje del cacao criollo, fue descubierto en la Selva Amazónica. El cacao forastero carece del fino sabor del criollo y es conocido como el cacao más común en la industria del chocolate debido a la resistencia de esta planta a las enfermedades actualmente el 90% del cacao que se cultiva en el mundo es de la variedad forastero. El sabor pobre del cacao forastero es una de las razones por la que los productores de cacao comenzaron a añadir más leche y azúcar a su chocolate.

Trinitario (de Trinidad)

Al parecer esta variedad es el resultado de la accidental fertilización cruzada entre arboles de variedad criollo y forastero ocurrida en la isla de Trinidad alrededor del año de 1730. El cacao trinitario combina parte del sabor superior del cacao criollo con la resistencia del forastero.

Después de la devastación del siglo XVIII de las plantaciones de Criollo de la isla Trinidad, esta mezcla híbrida se cultivó extensamente en ese lugar. Durante el siglo

XIX, Trinidad se fue convirtiendo en el productor de cacao más importante y la mezcla híbrida, que había manifestado su buen resultado, fue ampliamente cultivada en otros países. Hay gran variación entre los árboles individuales debido a su naturaleza híbrida.

La diferencia de color entre los cotiledones de cacao criollo y forastero es fundamental porque las antocianinas están implicadas en la producción del sabor característico del cacao. Las antocianinas de color púrpura están relacionadas con los sabores más fuertes, más astringentes y robustos.

Por lo tanto el criollo, carente de estos pigmentos, es un cacao más suave.

El chocolate obtenido con este último, es de color ligeramente pardo, más parecido al chocolate con leche, y posee cierto sabor agradable a frutos secos, con un ligero sabor a chocolate típico. Sin embargo, el cacao criollo era muy solicitado por ser considerado de calidad superior. La planta de cacao criollo es menos vigorosa que la de Forastero y es más susceptible a algunas enfermedades.

Para aprovechar el sabor as fuerte del chocolate neutralizar las características menos deseables del forastero, se han mejorado los procesamientos y el desarrollo de nuevos productos. Todo esto permitió que se estimulara la tendencia en reemplazar el criollo por el forastero de mayor rendimiento.

El cacao trinitario, como mencionamos anteriormente produce ambos tipos de bayas, pero con una mayor proporción de habas color púrpura. Es cierto que contiene suficiente cantidad de antocianinas púrpura. Es cierto que contiene suficiente cantidad de antocianinas púrpura, para adjudicarse el fuerte sabor de chocolate del cacao forastero pero se refina y presenta son los llamados sabores auxiliares.

El trinitario, por lo tanto incluye los cacaos con mayor sabor, los cuales son considerados ahora como cacaos de calidad superior. Este cacao continúa siendo cultivado en algunas áreas, aunque la popularidad entre los cultivadores del forastero, más robusto y de mayor rendimiento que cualquiera de los otros dos tipos, lo llevo a ser, con gran diferencia, la mayor proporción de la cosecha de cacao.

2.2.6 Variedades del cacao

Entre las variedades más recientes obtenidas por hidratación destacada destaca el cacao CCN51: es una variedad obtenida en el Ecuador.

Se caracteriza por su resistencia a las enfermedades y por la gran productividad de los árboles obtenidos que superan en 4 veces el rendimiento de las variedades clásicas. Los frutos contienen una proporción muy elevada de grasa y muy poca cascara. A partir de él solo se obtienen chocolates muy finos.

2.2.7 Efectos del chocolate

El chocolate tiene efectos sobre el organismo que se manifiestan al poco tiempo de ser consumido. Es un hecho constatado que varios de estos efectos se desarrollan a un nivel psicológico, pero otros son un reflejo de los efectos de las sustancias que el chocolate lleva consigo.

De este modo, podría explicarse la tendencia a abusar del chocolate de modo instintivo por cierto número de individuos, vista no solamente como un vicio sino como una personal manera de “automedicación”.

Efectos psicológicos:

Es frecuente asociar el consumo de chocolate a situaciones relacionadas con los estados de ánimo. Escenas de angustia, estrés, preocupación vienen acompañados de ingesta de chocolate en busca de efectos paliativos.

CAPÍTULO III

ANÁLISIS EXPERIMENTAL DE LA CASCARILLA DE CACAO

3.1 Normas INEN requisitos para té

Dentro del diseño del proceso hay que considerar que el té debe asegurar el cumplimiento de los requisitos físico químicos detallados en las siguientes tablas y que responden a la norma técnica ecuatoriana NTE INEN 2381:2005:

Tabla 3 Requisitos físico químicos para el té

Requisitos	Min	Máx	Método de ensayo
Humedad, % m/m	--	12	NTE INEN 1 114
Cenizas totales* % m/m	4	8	NTE INEN 1 117
Cenizas solubles en agua del total de cenizas*, % m/m	45	--	NTE INEN 1 119
Alcalinidad de las cenizas solubles en agua (como KOH), % m/m	1	3	AOAC 14ed. 31.016
Cenizas insolubles en HCl al 10%*, % m/m	--	1	NTE INEN 1 118
Cafeína*, % m/m (no aplica al té descafeinado)	1	--	NTE INEN 1 112; 1 115
* Todos los valores se expresan en base seca			

Fuente: Ministerio de Industrias y Productividad, Instituto Ecuatoriano de Normalización, Normas INEN (Norma técnica ecuatoriana NTE INEN 2381:2005, INEN, 2005)

Elaborado por: El autor

Por otra parte, el té debe cumplir con los siguientes requisitos microbiológicos

Tabla 4 Requisitos microbiológicos para el té

Requisito	Máx	Método de ensayo
Recuento estándar en placa ufc/g	1,0 x 10 ⁴	NTE INEN 1 529-5
Coliformes totales, NMP/g	< 3*	NTE INEN 1 529-6
Recuento de mohos ufc/g	2,0 x 10 ³	NTE INEN 1 529-10
* < 3 significa que una serie de tubos ninguna da positivo		

Fuente: Ministerio de Industrias y Productividad, Instituto Ecuatoriano de Normalización, Normas INEN

Elaborado por: El autor

3.2 Caracterización de la Materia Prima

La materia prima utilizada en las pruebas físicas, químicas, microbiológicas y organolépticas de este estudio, es en su totalidad cascarilla de cacao; se utilizaron diferentes proveedores y diferentes muestras para definir un té de calidad.

3.2.1 Infusiones individuales

- Se procede a pesar las muestras
- Muestra 1: 1.5 gramos cada una de las muestras
- Muestra 2: 2 gramos cada una de las muestras
- Muestra 3: 3 gramos cada una de las muestras
- Se limpian 3 bandejas con alcohol potable y se enumeran 1,2,3
- Se limpian tres cucharas con alcohol potable
- Se cortan plásticos para muestra y se enumeran 1,2,3.
- En cada envase de plástico se ponen las tres muestras de los sacos de cascarilla

- En cada plástico de muestra se pone la cascarilla de cacao con un peso de 3 gramos
- Se pesa cada muestra con 1.5 gramos de peso
- Se pesa cada muestra con 2 gramos de peso
- Se realiza el mismo procedimiento con 3 gramos en cada plástico
- Se comprueba el peso en la balanza
- El mejor resultado es el de la muestra tres (3 gramos) mejor aroma y sabor
- La siguiente prueba es con las medidas de (2 gramos) de la muestra 2, dieron un resultado promedio, el color del té tomo menos color marrón, se percibió un buen aroma pero menos sabor.
- La muestra número 1 de (1.5gramos) fue la menos acertada ya que el tono de la infusión era muy claro, no se percibió buen aroma ni sabor.
- Las pruebas en infusión de un filtro de papel dieron buenos resultados puesto que no se liberaron partículas ni residuos y sus propiedades fueron liberadas adecuadamente.
- Por el contrario las pruebas en el infusor metálico dieron mal resultado (3 gramos). El agua estaba hirviendo y al ponerlo en la tasa con el infusor que contenía té, liberó muchas partículas y residuos en las tres muestras.

3.3 Análisis físicos y químicos

Para determinar la calidad del producto se procedió a realizar el correspondiente análisis físico químico en el laboratorio, para tales efectos se dieron los siguientes resultados:

3.3.1 Pruebas físico químicas

Tabla 5 Análisis físico químico de cascarilla de cacao

TABLA DE ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE CASCARILLA DE CACAO.			
MUESTRA/ANÁLISIS	Muestra I	Muestra II	Muestra III
% de humedad	7,8	4,1	8,7
% de Cenizas Totales	0,85	1,7	1,6
% de Cenizas insolubles en agua	52,23	53,37	69,19
% de Cenizas solubles en ácido	52,3	50,13	50,93
% de Grasas	0,2	0,2	0,1

Fuente: Investigación directa de campo – pruebas laboratorio ESPOCH

Elaborado por: El autor

Como se puede evidenciar la muestra 3 es la que se apega a las normativas INEN cumpliendo con los estándares específicos de calidad, necesarias para el efecto.

3.3.2 Humedad

Los requisitos INEN para la humedad son específicos, ya que esta es una de las más importantes, puesto que es el vínculo directo para la proliferación de

microorganismo, por ello este estudio deberá ser exacto en sus valores, a continuación se detallan las pruebas realizadas:

Tabla 6 Análisis humedad

Muestra	Sub muestra	Peso de la cápsula	Peso de la cápsula + la muestra	Peso de la cápsula + la muestra sometida a 75C x 24 H	Humedad
Muestra 1	1	51.81g	61.82g	61.01g	8,1
	2	52.14g	62.15g	61.40g	7,49
Muestra 2	3	52.74g	67.74g	67.14g	4
	4	49.77g	69.77g	68.93g	4,2
Muestra 3	5	68.17g	88.17g	86.46g	8,55
	6	50.56g	70.76g	69.00g	8,82

Fuente: Investigación directa de campo – pruebas laboratorio ESPOCH

Elaborado por: El autor

Como se puede evidenciar dentro del análisis de humedad se realizaron 6 sub muestras que determinaron dos valores por muestra, a fin de obtener un promedio final de cada una de ellas. El resultado fue satisfactorio puesto que las tres muestras cumplieron con los estándares INEN de calidad NTE INEN 1 114 que da un máximo de 12%.

3.3.3 Cenizas Totales.

Los requisitos INEN para cenizas totales datan sobre la cantidad de partículas que se concentran cuando las muestras son expuestas a temperaturas muy altas tales como 550 °C, que se expresan en la mufla, a continuación se detallan las pruebas realizadas que parten a raíz del análisis de la humedad.

Tabla 7 Análisis cenizas totales

Muestra	Sub muestra	Humedad	Mufla	Cenizas totales
Muestra 1	1	8,1	52,23	0,85%
	2	7,49	52,67	0,86%
Muestra 2	3	4	53,84	1,63%
	4	4,2	50,97	1,79%
Muestra 3	5	8,55	69,46	1,49%
	6	8,82	51,83	1,84%

Fuente: Investigación directa de campo – pruebas laboratorio ESPOCH

Elaborado por: El autor

Las 3 muestras de cascarilla de cacao que se encontraron sometidas a temperatura de 75 °C por 24 horas en la estufa fueron llevadas a la mufla a una temperatura de 550 C por 2 horas a fin de encontrar cenizas, el resultado fue satisfactorio dado que las tres muestras cumplen con la normativa NTE INEN 1 117 permaneciendo en un rango de 4 a 8%.

3.3.4 Cenizas solubles en agua

Los requisitos INEN para cenizas solubles en agua datan sobre el total de cenizas de las muestras, ya que se obtienen para determinar la cantidad porcentual de minerales en agua, a continuación se presentan las pruebas realizadas:

Tabla 8 Análisis cenizas solubles en agua

Muestra	Sub muestra	Cenizas totales	Cantidad de agua utilizada	Cenizas agua
Muestra 1	1	0,85%	agua 25ml	52.23g
	2	0,86%		
Muestra 2	3	1,63%	agua 25ml	53.37g
	4	1,79%		
Muestra 3	5	1,49%	agua 25ml	69.19g
	6	1,84%		

Fuente: Investigación directa de campo – pruebas laboratorio ESPOCH

Elaborado por: El autor

Como denota la tabla, con agua destilada hervida a 25ml se ponen en la cenizas de las sub muestras 1,3,5, se las pasa por un papel filtro especial que al momento de quemarse no contiene cenizas, así queda reposando el material hasta filtrar toda el agua en los leermayer, para luego dicho papel llevarlo a la mufla y quemarlo.

El resultado obtenido fue satisfactorio, puesto que las sub muestras 1, 3 y 5 cumplieron con la normativa NTE INEN 1 119 con un mínimo de 45% m/m y un máximo que tiende al infinito.

3.3.5 Cenizas insolubles en HCL

Las pruebas de cenizas insolubles en ácido clorhídrico determinarán la cantidad de minerales que contienen las muestras en ácido. A continuación se detallan las pruebas realizadas:

Tabla 9 Análisis cenizas solubles en agua

Muestra	Sub muestra	Cenizas totales	Cantidad de ácido utilizado	Cenizas ácido
Muestra 1	1	0,85%		
	2	0,86%	ácido 25ml	0,52%
Muestra 2	3	1,63%		
	4	1,79%	ácido 25 ml	0,50%
Muestra 3	5	1,49%		
	6	1,84%	ácido 25ml	0,51%

Fuente: Investigación directa de campo – pruebas laboratorio ESPOCH

Elaborado por: El autor

De las sub muestras de las cenizas totales se procedió a disolver al 10% de ácido clorhídrico, los resultados arrojaron cenizas insolubles con un porcentaje menor al 1% que es lo máximo permitido por la normativa NTE INEN 1 118, las muestras 2, 4 y 6 cumplieron con este parámetro.

3.4 Análisis Microbiológico de la Materia Prima

- Se pesan dos muestras de tres gramos de cada una.
- Se esterilizan 6 erlenmeyers.
- Se vierten 100 ml de agua destilada en cada erlenmeyers con agua fría para las 3 muestras.
- En la cafetera se coloca la muestra de tres gramos, la misma que hierve y reduce a 75 ml de la muestra de la infusión.
- El mechero se mantiene cerca para eliminar partículas y microorganismos que puedan alterar las muestras.

- Se trabaja con alcohol potable para esterilizar las manos.
- Todos los recipientes de erlenmeyers se encuentran herméticos cerrados con papel aluminio para evitar contaminación.
- Se deja reposar por 24 horas en la cámara de flujo laminar.
- Se realizan pruebas micro biológicas a las infusiones puestas en agua ambiente.
- Se utilizan 8 placas de petriflim para cada muestra.
- Se procede a seminar en las placas de petriflim.
- En cada prueba se va a sembrar las muestras en agua.
- Se siembra en las tres placas de petriflim el líquido drbr, este debe quedar parejo en las tomas circulares.
- Se tomaron 8 cajas petri con Pda (método de cultivo) para todas las muestras, las placas de petriflim van a la estufa a una temperatura de 25 x 24 horas en la primera toma de resultados.
- Todas las muestras en agua fría de infusión van a la refrigeradora para conservarlas y proceder hacer toma de decisiones.

Es preciso indicar que las cajas petri son bases de cultivo para coliformes totales, echericha coli y salmonela, además el PDA se utilizará para mohos y levaduras.

3.4.1 Coliformes totales

Como resultado de esta prueba se revisó luego de 24 horas en la estufa para ver si existía desarrollo de coliforme totales, este fue el tiempo de incubación, mientras que la temperatura fue de 35°C. Si hubiera aparecido lecturas de colonias tendrían que haber sido puntos rojos con pequeñas burbujas de gas, sin embargo no hubo conteo puesto que no se evidenciaron, en el tiempo antes citado que dicta normativa de calidad.

3.4.2 Echericha coli

Como resultado de esta prueba se revisó luego de 24 horas en la estufa para ver si existía desarrollo de Echericha coli, este fue el tiempo de incubación, mientras que la temperatura fue de 35°C. Si hubiera aparecido lecturas de colonias tendrían que haber sido puntos rojos con pequeñas burbujas de gas, sin embargo no hubo conteo puesto que no se evidenciaron, en el tiempo antes citado que dicta normativa de calidad.

3.4.3 Salmonela

Como resultado de esta prueba se revisó luego de 44 horas en la estufa para ver si existía enriquecimiento de salmonela, este fue el tiempo de incubación, mientras que la temperatura fue de 35°C. Si hubiera aparecido lecturas de colonias tendrían

que haber sido puntos oscuros con pequeñas burbujas de gas, sin embargo no hubo conteo puesto que no se evidenciaron, en el tiempo antes citado que dicta normativa de calidad.

3.4.4 Mohos y Levaduras.

Se realizaron pruebas microbiológicas de las muestras en PDA con enriquecimiento de agar, al sacar las muestras de la incubadora y observar solo se encuentra crecimiento en la muestra número 1 que corresponde a la cascarilla de cacao más gruesa, esto quiere que se evidencia lecturas de crecimiento de mohos y levaduras en esta muestra.

3.5 Minerales

3.5.1 Minerales

Los minerales de la cascarilla de cacao se resaltan por las pruebas de cenizas, puesto que estas al ser consumidas por el fuego dejan como base muestras de minerales esenciales que se encuentran en la misma, marcando un porcentaje total de mineral de más menos el 2% total. Entre los minerales que se pueden encontrar en pequeñas cantidades se encuentran el calcio, el magnesio, el zinc, entre otros.

3.5.2 Propiedades antioxidantes.

Según estudios la cascarilla de cacao tiene una eficiencia antioxidante similar al de algunas frutas y alimentos, ya que evita que el organismo se oxide y sea propenso a enfermedades a mediano y largo plazo. Es decir que inactiva los radicales libres que inician el proceso de oxidación del cuerpo.

3.6 Teobromina

Es un alcaloide igual o más potente que la cafeína, que tiene mucha demanda en las industrias de los energéticos ya que es un poderoso energizante natural, la fibra de la cáscara del cacao tiene cortes a bisel entonces la molienda tiene que asegurar la no presencia de estos cortes a bisel que pudiesen en estudios de hace algún tiempo producir pequeñas laceraciones en el tracto.

Es diurética significa que el organismo elimina la acumulación de líquidos

La cascara según investigaciones tiene 2.5% de teobromina.

Como demostrar la viabilidad de.

3.7 Formulación del Té de cascarilla de cacao

Con las 3 muestras que se trabajó, se pudo lograr definir un proveedor específico de la cascarilla de cacao, realizando ensayos de degustación y técnicas de prueba y

error se estableció una medida específica 3 gramos por 150 ml esto equivale a una cucharada sopera por cada taza de té de cascarilla de cacao.

Cuando se habla de tisanas se está consumiendo un bushter un enervante

3.8 Test de degustación (análisis organoléptico)

Se utilizaron dos proveedores de diferente materia prima A y B, ambos con una calidad de exportación; se procedió a seleccionar tres muestras 2 del A y 1 del B, las muestras del A mantenían dos granulometrías diferentes y las muestras del B tenían la medida específica de la semilla del cacao.

El té de degustación se realizó en tres procesos diferentes, cafetera, chuspa e infusor metálico, a cada una de las muestras; se utilizaron diferentes pesos a fin de establecer pruebas triagnulares más exactas y que determinen la mejor calidad, sabor y aroma del producto.

Finalmente se pudo determinar mediante la degustación a personas que el producto no puede ser consumido sin algún papel filtro o una chuspa, sin embargo hay que considerar que esta última presenta una comercialización bastante compleja, por lo que se debería decantar por el primero. Los potenciales clientes eligieron la muestra número 3 del proveedor A en un 87% evidenciando la mejor calidad, aroma y sabor posible, dentro de la investigación.

En consecuencia de lo antes citado, se procedió a realizar un formulario de test de degustación, donde se sirvió a los comensales tres tazas de té, de las tres muestras que fueron analizadas con el fin de obtener resultados reales de una futura aceptación del té de cascarilla de cacao en el mercado. El mismo se realizó a 300 personas que consumen habitualmente té, que van de un rango entre los 18 y los 35 años en un 70% mujeres, según la siguiente escala:

Tabla 10 Escala test de degustación

Cualidades	Escala	Percepción
Aroma	1	Excelente (muy aromático, muy agradable, muy estimulante)
	2	Bueno (aromático, agradable, estimulante)
	3	Deficiente (aroma extraño, defectuoso, a yerba seca)
Color	1	Excelente (muy agradable, armónico, de totalidad pura acentuada)
	2	Bueno (armónico, agradable, familiar)
	3	Deficiente (desagradable, extraño, defectuoso, sin armonía)
Sabor	1	Excelente (característico, astringente, muy aromático, muy puro y armónico)
	2	Bueno (armónico, astringente, agradable, familiar)
	3	Deficiente (extraño, desagradable, extraño, defectuoso, ayerba seca, sin aroma)

Fuente: Investigación directa de campo – pruebas laboratorio ESPOCH

Elaborado por: El autor

En torno a esto, se evidenció el 87% de aceptación antes citado:

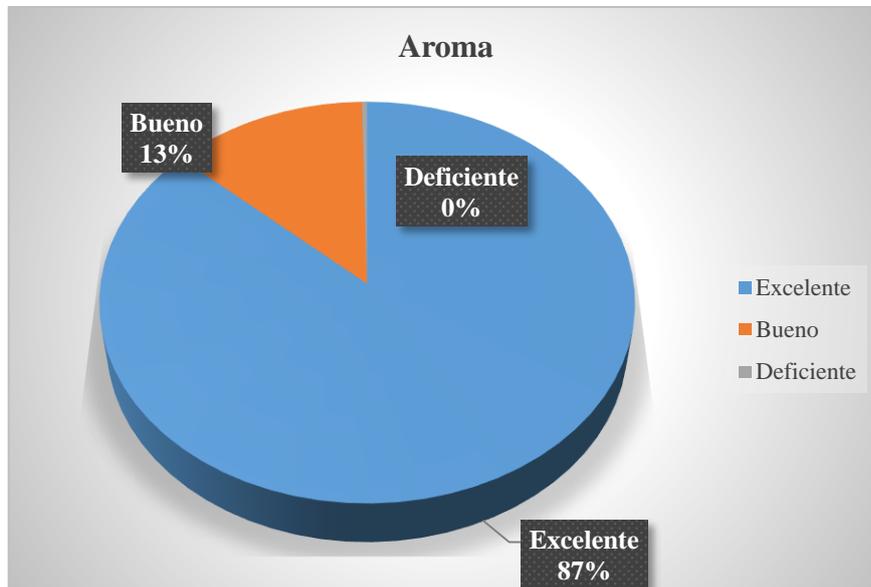
Tabla 11 Escala test de degustación

Aroma		
Escala	Resultado	Ponderación
Excelente	260	87%
Bueno	39	13%
Deficiente	1	0%
Total	300	100%
Color		
Escala	Resultado	Ponderación
Excelente	231	77%
Bueno	58	19%
Deficiente	11	4%
Total	300	100%
Sabor		
Escala	Resultado	Ponderación
Excelente	291	97%
Bueno	7	2%
Deficiente	2	1%
Total	300	100%

Fuente: Investigación directa de campo – pruebas laboratorio ESPOCH

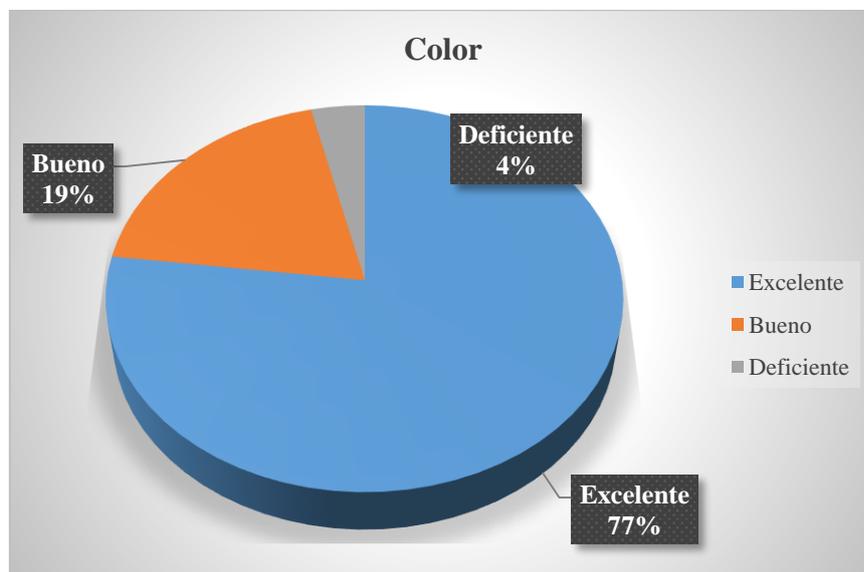
Elaborado por: El autor

Gráfico 5 Test de degustación aroma



Fuente: Investigación directa de campo
Elaborado por: El autor

Gráfico 6 Test de degustación color



Fuente: Investigación directa de campo
Elaborado por: El autor

Gráfico 7 Test de degustación sabor



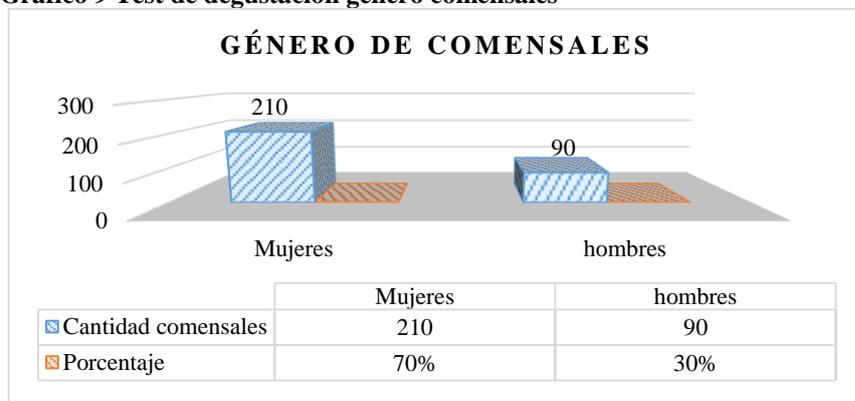
Fuente: Investigación directa de campo
Elaborado por: El autor

Gráfico 8 Test de degustación aceptación producto



Fuente: Investigación directa de campo
Elaborado por: El autor

Gráfico 9 Test de degustación género comensales



Fuente: Investigación directa de campo
Elaborado por: El autor

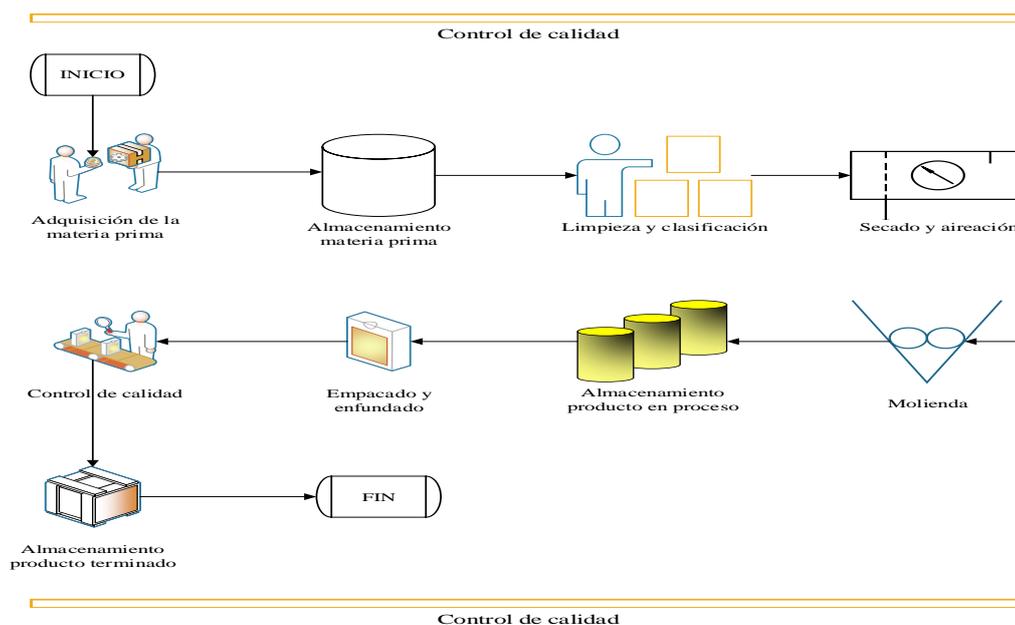
CAPÍTULO IV

DISEÑO DE PROCESO INDUSTRIAL PARA LA ELABORACIÓN DEL TÉ DE CASCARILLA DE CACAO

4.1 Criterio de diseño

El diseño para el proceso de producción se enfocó en las capacidades de producción que presenta la planta, donde el producto ingrese por bodega, pase a línea de producción y finalice en bodega, sin olvidar en su centro el respectivo control de calidad, optimizando así recursos y reduciendo tiempos muertos.

Gráfico 10 Diagrama de flujo del proceso de producción del té de cascarilla de cacao



Fuente: Investigación directa de campo
Elaborado por: El autor

Gráfico 11 Hoja de movimientos del proceso de producción del té

HOJA DE MOVIMIENTOS, PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL TÉ DE CASCARILLA DE CACAO								
Área:	Producción, Administración	Actividad		Act.				
Elaborado:	Autor de tesis	○	Operación	3				
Encargado del proceso:	Jefe de producción, gerente administrativo	□	Inspección	1				
Producción:	Diaria	→	Transporte	1				
		D	Demora	1				
		▽	Almacenamiento	3				
Descripción	Tiempo en min			430				
	Ejecutor	Personal	T.P. Min.	○	□	→	D	▽
1. Adquisición de la materia prima	JP, GA	2	90					
2. Almacenamiento de la materia prima	OP1, JP	2	45					
3. Limpieza y clasificación	OP2, JP	2	60					
4. Secado y aireación	OP3, JP	2	40					
5. Molienda	OP4, JP	2	30					
6. Almacenamiento producto en proceso	OP1, JP	2	45					
7. Empacado y enfundado	OP5, JP	2	45					
8. Control de calidad	JP	1	15					
9. Almacenamiento de producto terminado	OP1	1	60					
TOTAL			430					

Fuente: Investigación directa de campo

Elaborado por: El autor

Gráfico 12 Hoja de tiempos del proceso de producción del té

Descripción	Tiempo							
	0 - 60	60 - 120	120 - 180	180 - 240	240 - 300	300 - 360	360 - 420	420 - 480
1. Adquisición de la materia prima	█							
2. Almacenamiento materia prima		█						
3. Limpieza y clasificación			█					
4. Secado y aireación				█				
5. Molienda					█			
6. Almacenamiento producto en proceso						█		
7. Empacado y enfundado							█	
8. Control de calidad								█
9. Almacenamiento producto terminado								█

Fuente: Investigación directa de campo

Elaborado por: El autor

El proceso productivo de té de cascarilla de cacao comienza con la adquisición de la materia prima, seleccionando un proveedor que cumpla con todos los requisitos de calidad e inocuidad en su proceso de clasificación.

El siguiente punto luego de llegar a planta es el de su almacenamiento y correspondiente registro inventario puesto que todas las fundas de polietileno de baja densidad de 25 kg de cascarilla de cacao deben ser etiquetadas y almacenadas en racks de bodega, a sabiendas que al conservarse a una temperatura ambiente se reducen riesgos de contaminación y ataque de microorganismos.

La limpieza y clasificación del té de cascarilla, es un proceso mecánico que se realiza mediante un tamiz vibrador para la eliminación de cualquier partícula de mayor tamaño, impurezas o grumos de semillas de cacao, puesto que en ocasiones esta no se separa completamente de la cascarilla contaminándola.

El siguiente proceso productivo es uno de las más importantes, ya que reduce la humedad a menos del 12%, porcentaje que se encuentra dentro de los parámetros INEN y elimina cierta carga bacteriana; si hay demasiados números para contar, esto quiere decir que el número de colonias es exponencial, de eso con el choque térmico que genera el flujo de aire caliente (secador de túnel) se reduce a menos de 1.000 partes por millón, que es la norma aceptada.

Una vez que se reduce la carga bacteriana y la humedad, se pasa al siguiente proceso de producción que es la molienda (molino de martillos MM – 10 TN). Este proceso reduce el tamaño de la cascarilla de cacao a más menos 2 - 3 mm promedio con la finalidad de definir la cantidad exacta en las bolsitas de té de cascarilla de cacao.

Con esta reducción de tamaño, la cascarilla reduce su espacio en almacenaje al completar un peso neto de 25kg en las fundas de polietileno de baja densidad, reduciendo su espacio en bodega. El producto procesado se almacena para posteriormente se complete el ciclo de producción, llevándolo a la máquina de enfundado.

Mencionada máquina (DXDC8V de Bolsa de té) corresponde a una tecnología patentada con un termo sellado de enfundado único y un mecanismo para termo sellado de etiqueta. Todas estas bolsitas de té de cascarilla de cacao pasan por una línea de bandas transportadoras para que manualmente sean empacadas en sus respectivas cajas.

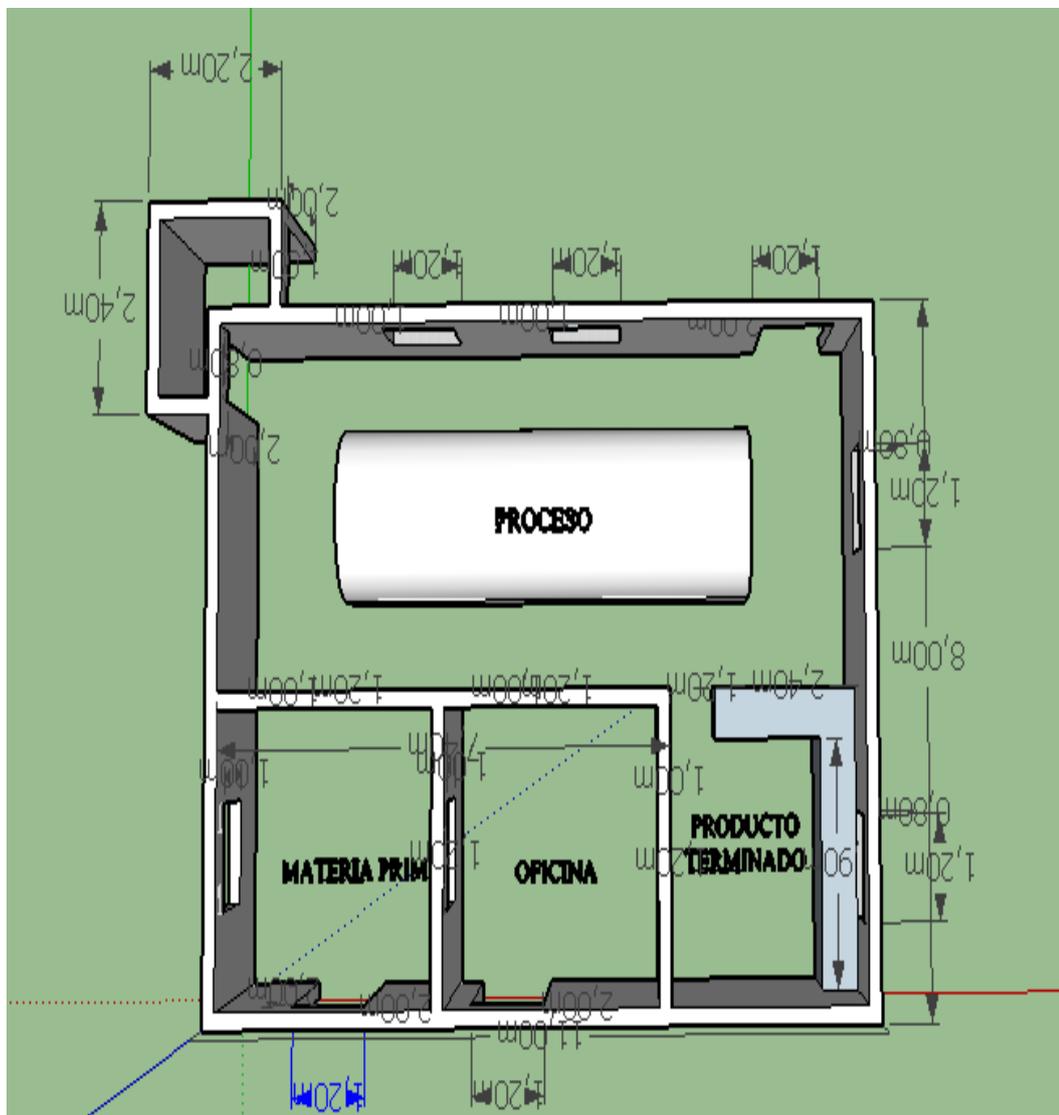
Posteriormente una vez realizado el proceso de producción es necesario indicar que cada línea de este pasa por un estricto control individual de calidad a manos del Jefe de Producción, a sabiendas que el control de calidad es la línea de excelencia que va a definir este proceso productivo para la elaboración industrial de té de cascarilla de cacao, conociendo que todo estudio físico, químico, microbiológico, bromatológico y organoléptico debe cumplir con la normativa INEN de calidad nacional.

Finalmente, el almacenamiento de este producto de fino aroma y sabor único, empaquetado en cajas de 9 x 15 cm es almacenado en la bodega de producto terminado, para luego ser comercializado y distribuido.

4.1.1 Distribución física de la planta

El proceso en cuestión deberá contar con la infraestructura física e instalaciones para efectuar los diferentes procedimientos de producción, la distribución de la planta comprende las siguientes áreas:

Gráfico 13 Distribución de la planta



Fuente: Investigación directa de campo
Elaborado por: El autor

- Planta de procesos
- Área de bodega de materia prima
- Área de oficina administrativa y control de calidad
- Área de bodega de producto terminado
- Baño

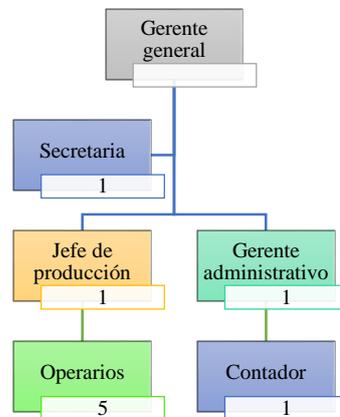
4.1.1.1 Detalle de la maquinaria a utilizar

- 2 Montacargas manuales
- 9 Racks para almacenar materia prima y producto terminado
- 12 Pallets de plástico
- 1 Extractor de aire eléctrico
- 2 Extractor de aire mecánico
- 2 Mesas de trabajo con grado alimenticio 304
- 1 Tamiz vibrador
- 1 Secador continuo tocklai de lecho fluidizado
- 1 Molino (molino de martillos MM – 10 TN).
- 1 Máquina empacadora de bolsitas de té (DXDC8V de Bolsa de té).
- 1 Transportador inclinado de banda
- 1 Transportador largo de banda
- 2 Tanques para desechos (líquido y sólido)

4.1.2 Organigrama

El organigrama constituye gráficamente la estructura que deberá mantener la entidad que acoja el proceso productivo, para tales efectos se detallarán a futuro las funciones de cada uno de ellos dentro del correspondiente manual de procesos.

Gráfico 14 Organigrama



Fuente: Investigación directa de campo

Elaborado por: El autor

4.1.3 Procesos productivos

El proceso productivo para la elaboración del té de cascarilla de cacao es ejecutado a través de la utilización de cuatro líneas de producción, mismas que son sostenidas por procedimientos claramente definidos y secuenciales:

4.1.3.1 Adquisición de la materia prima

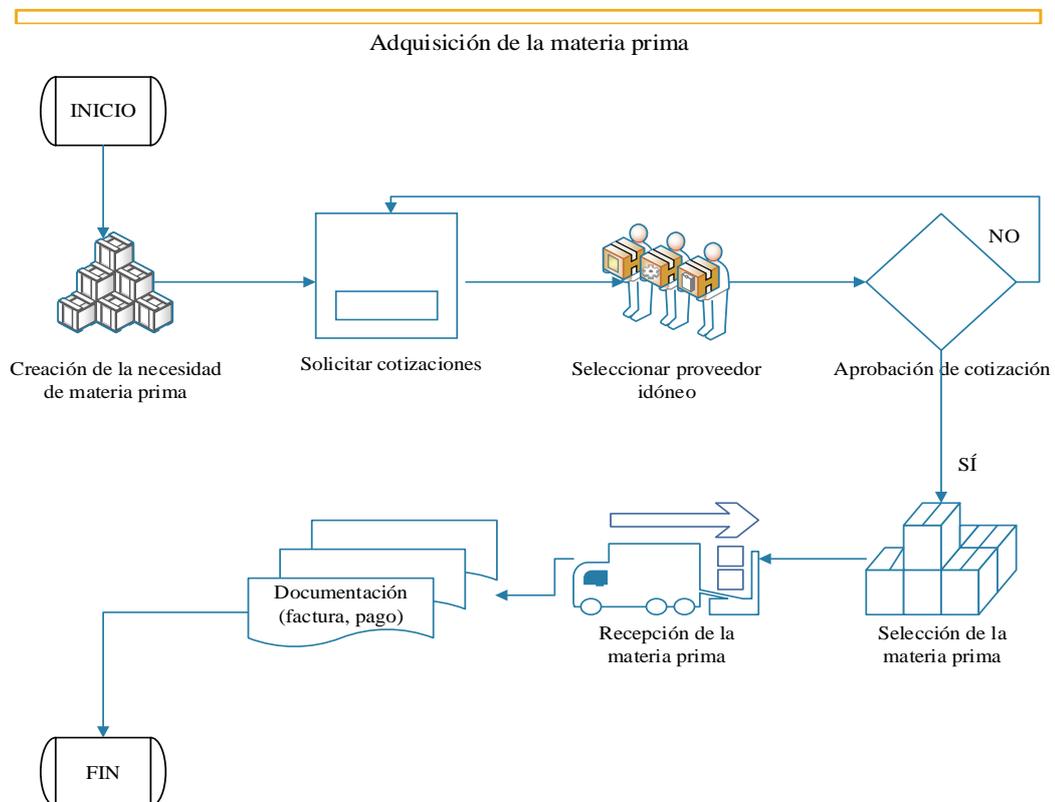
1. Creación de la necesidad de materia prima
2. Solicitar cotizaciones
3. Seleccionar el proveedor idóneo
4. Aprobación cotización
5. Selección de la materia prima estrictamente apartada
6. Recepción de la materia prima
7. Documentación (Factura y pago)

a) Encargado del procedimiento y su función

El responsable de este proceso será el Jefe de Producción y el Gerente Administrativos, mismos que tendrán como función para este caso, la adquisición de la materia prima, desde la creación de la necesidad hasta la recepción de la misma, pasando por la selección del productor y proveedor idóneo cumpliendo con los estándares de calidad antes expuestos.

b) Detalle del procedimiento

Gráfico 15 Procedimiento, adquisición de la materia prima



Fuente: Investigación directa de campo
Elaborado por: El autor

El proceso inicia con la creación de la necesidad para la producción, con una materia prima que cumpla con todos los estándares de calidad e inocuidad en sus procesos productivos, dicha materia prima es un producto de excelencia que se obtiene de un proveedor establecido y que se dedica a la exportación de cacao de la más alta calidad, procesados y semiprocados. Una vez conformado el vínculo comercial el gerente administrativo de la planta procede a solicitar una cotización por x cantidad de producto para que luego con el jefe de producción se apruebe dicha cantidad y precio, una vez aprobada se pasa a la selección y recepción de la materia prima, la documentación con factura y pago es efectuada por jefe administrativo.

c) Análisis de tiempos y movimientos

Gráfico 16 Hoja de movimientos, adquisición de la materia prima

HOJA DE MOVIMIENTOS, ADQUISICIÓN DE LA MATERIA PRIMA								
Área:	Producción, Administración	Actividad		Act.				
Elaborado:	Autor de tesis	○	Operación	5				
Encargado del proceso:	Jefe de producción, gerente administrativo	□	Inspección	2				
Producción:	Diaria	→	Transporte	0				
		D	Demora	0				
		▽	Almacenamiento	0				
		90						
Descripción	Tiempo en min			Símbolos				
	Ejecutor	Personal	T.P. Min.	○	□	→	D	▽
1. Creación de la necesidad de materia prima	JP	1	15	●				
2. Solicitar cotizaciones	GA	1	10	●				
3. Seleccionar el proveedor idóneo	GA	1	15	●				
4. Aprobación cotización	GA	1	5	●				
5. Selección de la materia prima estrictamente apartada	JP	1	10	●				
6. Recepción de la materia prima	JP	1	15	●				
7. Documentación (Factura y pago)	GA	1	20	●				
TOTAL			90					

Fuente: Investigación directa de campo

Elaborado por: El autor

Gráfico 17 Hoja de tiempos, adquisición de la materia prima

Descripción	Tiempo					
	0 - 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60	60 - 75	75 - 90
1. Creación de la necesidad de materia prima	■					
2. Solicitar cotizaciones		■				
3. Seleccionar el proveedor idóneo		■	■			
4. Aprobación cotización			■			
5. Selección de la materia prima estrictamente apartada			■	■		
6. Recepción de la materia prima				■	■	
7. Documentación (Factura y pago)					■	■

Fuente: Investigación directa de campo

Elaborado por: El autor

Como se puede evidenciar mediante el gráfico el tiempo total para este proceso responde a 90 minutos considerados para una producción diaria, donde se puede observar que la mayor cantidad de actividades son de operación.

4.1.3.2 Almacenamiento de la materia prima

1. Traslado de materia prima a bodega
2. Control de calidad
3. Línea de desecho (venta 10%)
4. Registro del inventario de materia prima
5. Temporizar la materia prima a 25°

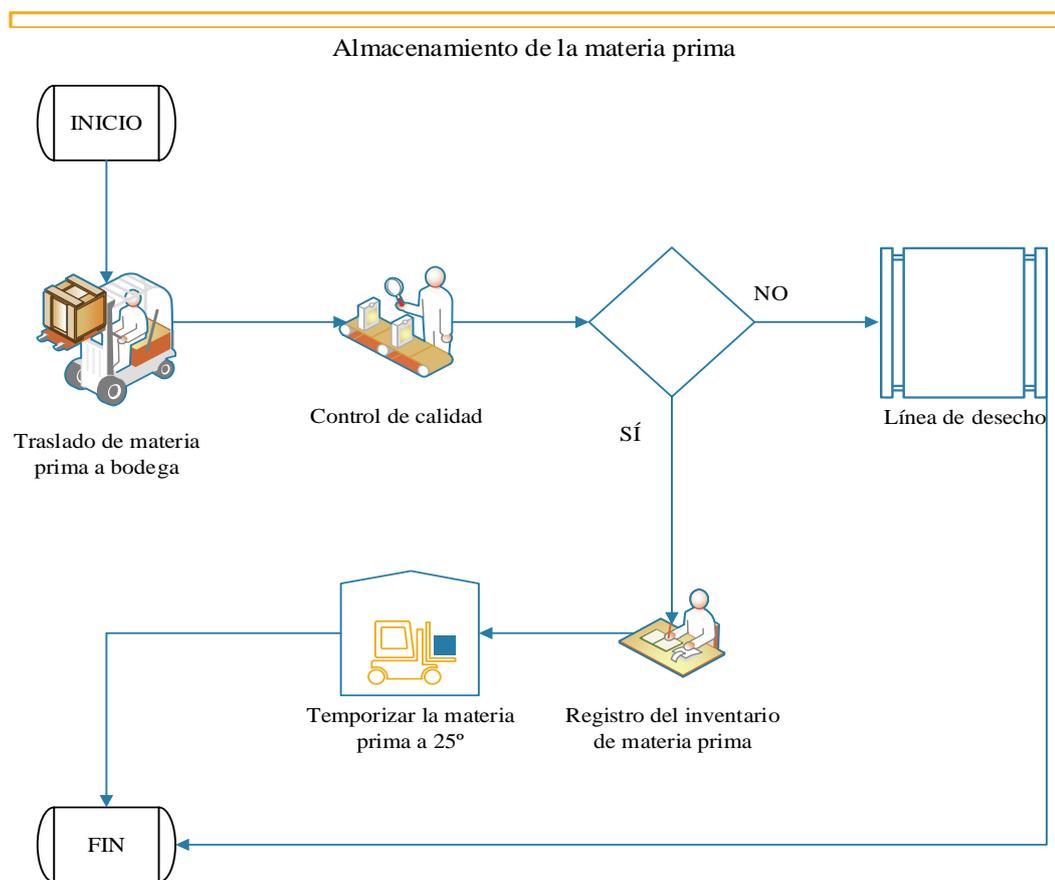
a) Encargado del procedimiento y su función

El responsable de este proceso será el operario 1 y el jefe de producción mismos que tendrán como función para este caso, el almacenamiento de la materia prima

que va desde el traslado de la misma desde bodega hasta la temporización de ella a 25 grados, pasando por el registro de inventario y control de calidad.

b) Detalle del procedimiento

Gráfico 18 Procedimiento, almacenamiento de la materia prima



Fuente: Investigación directa de campo

Elaborado por: El autor

El proceso inicia con el traslado de la materia prima ya adquirida a bodega, donde el jefe de producción revisará una a una las fundas de polietileno de 25 kg de baja densidad asegurándose que no hayan sufrido desgastes o contaminación en el

trascuro de su transporte a planta, si hay ninguna alteración que afecte su inocuidad la materia prima es desechada, si no es trasladada a racks de almacenaje que se encuentran en bodega donde el operario número 1, se encarga del registro del inventario de la misma, posterior a esto se temporiza la cascarilla de cacao con un extractor de aire que se encuentra en bodega de almacenaje a una temperatura ambiente de unos 25 °C aproximadamente.

c) Análisis de tiempos y movimientos

Gráfico 19 Hoja de movimientos, almacenamiento de la materia prima

HOJA DE MOVIMIENTOS, ALMACENAMIENTO DE LA MATERIA PRIMA								
Área:	Producción	Actividad		Act.				
Elaborado:	Autor de tesis	○	Operación	2				
Encargado del proceso:	Operario 1, Jefe de producción	□	Inspección	1				
Producción:	Diaria	→	Transporte	0				
		D	Demora	1				
		▽	Almacenamiento	1				
Descripción	Tiempo en min			45				
	Ejecutor	Personal	T.P. Min.	○	□	→	D	▽
1. Traslado de materia prima a bodega	OPI	1	5					●
2. Control de calidad	JP	1	10		●			
3. Línea de desecho (venta 10%)	OPI, JP	2	10				●	
4. Registro del inventario de materia prima	OPI	1	15	●				
5. Temporizar la materia prima a 25°	OPI	1	5	●				
TOTAL			45					

Fuente: Investigación directa de campo

Elaborado por: El autor

Gráfico 20 Hoja de tiempos, almacenamiento de la materia prima

Descripción	Tiempo				
	0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 45
1. Traslado de materia prima a bodega	■				
2. Control de calidad		■			
3. Línea de desecho (venta 10%)			■		
4. Registro del inventario de materia prima				■	
5. Temporizar la materia prima a 30°					■

Fuente: Investigación directa de campo

Elaborado por: El autor

Como se puede evidenciar mediante el gráfico el tiempo total para este proceso responde a 45 minutos considerados para una producción diaria, donde se puede observar que la mayor cantidad de actividades son de operación.

4.1.3.3 Limpieza y clasificación

1. Traslado de materia prima a primera línea de producción
2. Exposición de la materia prima al aire en condiciones normales
3. Limpieza de la materia prima
4. Selección específica de cascarilla de cacao
5. Control de calidad
6. Línea de desecho (venta 20%)

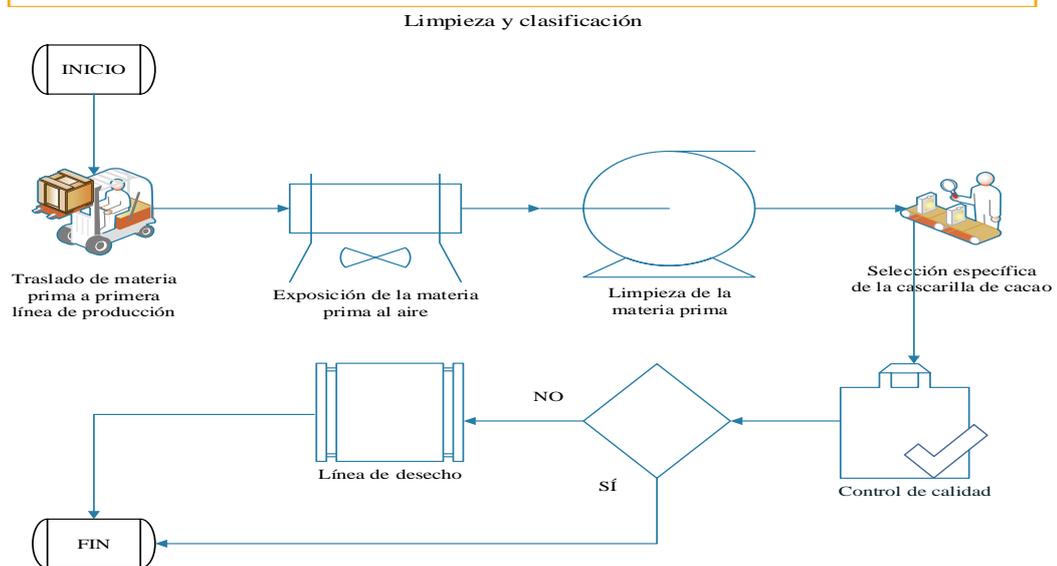
a) Encargado del procedimiento y su función

El responsable de este proceso será el operario 2, sin embargo el operario 1 también puede colaborar en el mismo, además el jefe de producción será el encargado del

control de calidad desde el traslado de la materia prima a línea de producción hasta la selección específica de la cascarilla de cacao.

b) Detalle del procedimiento

Gráfico 21 Procedimiento, limpieza y clasificación



Fuente: Investigación directa de campo

Elaborado por: El autor

El proceso inicia con el traslado de la materia prima a la primera línea de producción, el operario numero 1 manipula las bolsas cerradas de polietileno de baja densidad para abrirlas y esparcir todo el producto en mesas de acero inoxidable con grado alimenticio 304° exponiéndolas al aire hermético de la planta, aquí se realiza la limpieza de la materia prima por el operario 1 y 2, que consiste en retirar manualmente los grumos de cascarilla que se forman con las semillas de cacao ya que sus aceites naturales hacen que no se separen completamente y atrapen cascarillas de menor tamaño.

El siguiente proceso mecánico se lo realiza mediante un tamiz vibrador que se encarga de separar las partículas de cacao de mayor tamaño y peso, ya que estas al momento de realizar la infusión para el té de cascarilla de cacao liberan grasa formando pequeñas burbujas aceitosas en la superficie de la bebida.

El control de calidad queda a manos del jefe de producción ya que es el encargado de garantizar la inocuidad en el proceso de limpieza y clasificación., si no es aprobado pasa a la línea de desecho si todo se encuentra bajo los parámetros establecidos, la cascarilla de cacao puede continuar con su siguiente proceso.

c) Análisis de tiempos y movimientos

Gráfico 22 Hoja de movimientos, limpieza y clasificación

HOJA DE MOVIMIENTOS, LIMPIEZA Y CLASIFICACIÓN					
Área:	Producción	Actividad		Act.	
Elaborado:	Autor de tesis	○	Operación	1	
Encargado del proceso:	Operario 2, Jefe de producción	□	Inspección	2	
Producción:	Diaria	→	Transporte	1	
		D	Demora	2	
		▽	Almacenamiento	0	
Descripción	Tiempo en min			60	
	Ejecutor	Personal	T.P. Min.	Símbolos	
				○	□
				→	D
				▽	
1. Traslado de materia prima a primera línea de producción	OP2	1	5		
2. Exposición de la materia prima al aire en condiciones normales	OP2	1	20		
3. Limpieza de la materia prima	OP2	1	10		
4. Selección específica de cascarilla de cacao	OP2, JP	2	5		
5. Control de calidad	JP	1	10		
6. Línea de desecho (venta 20%)	OP2, JP	2	10		
TOTAL			60		

Fuente: Investigación directa de campo

Elaborado por: El autor

Gráfico 23 Hoja de tiempos, limpieza y clasificación

Descripción	Tiempo					
	0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 60
1. Traslado de materia prima a primera línea de producción	■					
2. Exposición de la materia prima al aire en condiciones normales	■	■				
3. Limpieza de la materia prima			■			
4. Selección específica de cascarilla de cacao				■		
5. Control de calidad					■	
6. Línea de desecho (venta 20%)						■

Fuente: Investigación directa de campo

Elaborado por: El autor

Como se puede evidenciar mediante el gráfico el tiempo total para este proceso responde a 60 minutos considerados para una producción diaria, donde se puede observar que la mayor cantidad de actividades son de inspección.

4.1.3.4 Secado y aireación

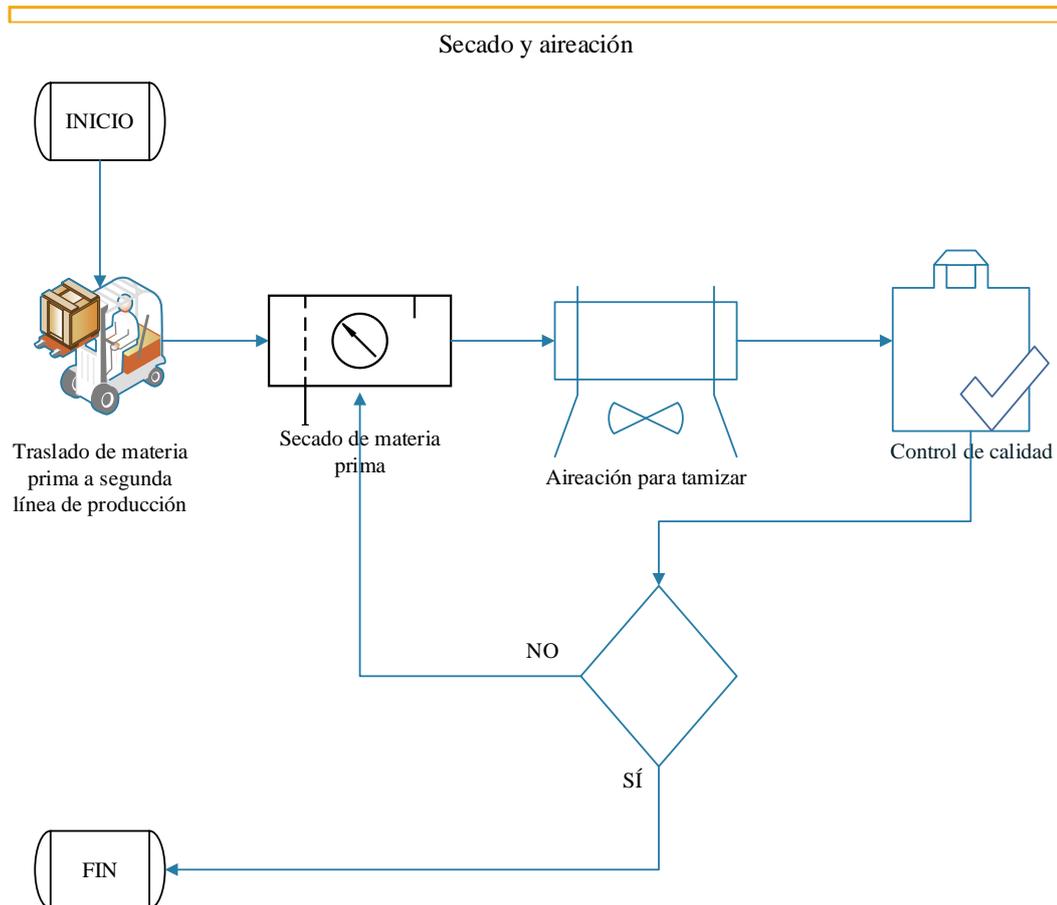
1. Traslado de materia prima a segunda línea de producción
2. Secado de la materia prima
3. Aireación para tamizar
4. Control de calidad (regresa al 2)

a) Encargado del procedimiento y su función

El responsable de este proceso será el operario 3 y el jefe de producción mismos que tendrán como función para este caso, el secado y aireación que va desde el traslado de la materia prima a segunda línea de producción hasta la aireación para tamizar, pasando por el secado de materia prima y control de calidad.

b) Detalle del procedimiento

Gráfico 24 Procedimiento, secado y aireación



Fuente: Investigación directa de campo

Elaborado por: El autor

El proceso inicia a partir del traslado de la materia prima a segunda línea de producción, este punto es uno de los más importantes a tratar, puesto que en esta parte del proceso general productivo se reduce la humedad de la cascarilla de cacao a menos de 12 % que indica la normativa INEN y se elimina cierta carga bacteriana, reduciéndola a menos de 1.000 partes por millón que es la norma aceptada.

La cascarilla pasa por un secador de túnel, este proceso tiene dos líneas continuas el secado por temperatura y la aeración que empuja las partículas más pequeñas, considerando que en ocasiones se ruptura de la cascarilla para reducción de humedad y carga bacterias.

El jefe de producción es el encargado de realizar el control de calidad respectivo si no pasa el control de calidad regresa al secador de túnel.

c) Análisis de tiempos y movimientos

Gráfico 25 Hoja de movimientos, secado y aireación

HOJA DE MOVIMIENTOS, SECADO Y AIREACIÓN										
Área:	Producción	Actividad		Act.						
Elaborado:	Autor de tesis		Operación	2						
Encargado del proceso:	Operario 3, Jefe de producción		Inspección	1						
Producción:	Diaria		Transporte	1						
			Demora	0						
			Almacenamiento	0						
		Tiempo en min			40					
Descripción	Ejecutor	Personal	T.P. Min.	Símbolos						
										
1. Traslado de materia prima a segunda línea de producción	OP3	1	5							
2. Secado de la materia prima	OP3	1	15							
3. Aireación para tamizar	OP3, JP	2	10							
4. Control de calidad (regresa al 2)	JP	1	10							
TOTAL			40							

Fuente: Investigación directa de campo

Elaborado por: El autor

Gráfico 26 Hoja de tiempos, secado y aireación

Descripción	Tiempo			
	0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40
1. Traslado de materia prima a segunda línea de producción	■			
2. Secado de la materia prima	■	■		
3. Aireación para tamizar			■	
4. Control de calidad (regresa al 2)				■

Fuente: Investigación directa de campo

Elaborado por: El autor

Como se puede evidenciar mediante el gráfico el tiempo total para este proceso responde a 40 minutos considerados para una producción diaria, donde se puede observar que la mayor cantidad de actividades son de operación.

4.1.3.5 Molienda

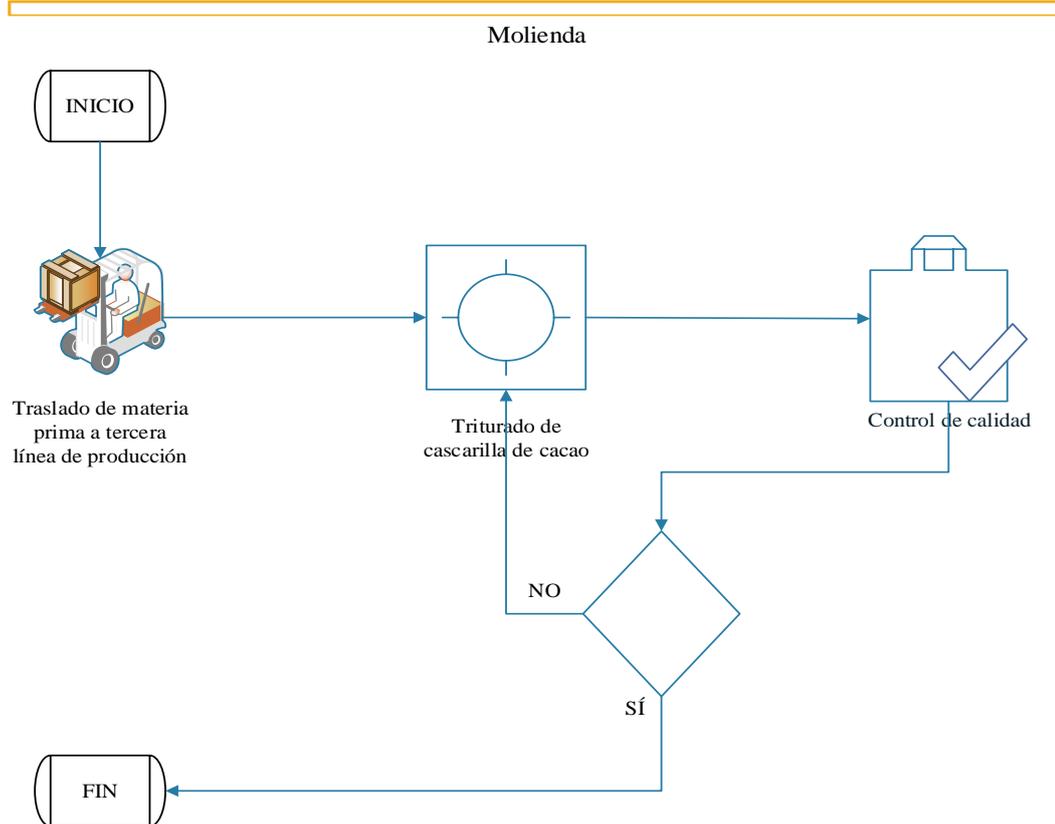
1. Traslado de materia prima a tercera línea de producción
2. Trituración de la cascarilla de cacao
3. Control de calidad (regresa a 2)

a) Encargado del procedimiento y su función

El responsable de este proceso será el operario 4 y el jefe de producción mismos que tendrán como función para este caso la molienda, que va desde el traslado de la materia prima a tercera línea de producción hasta el control de calidad, pasando por el triturado de cascarilla de cacao.

b) Detalle del procedimiento

Gráfico 27 Procedimiento, molienda



Fuente: Investigación directa de campo

Elaborado por: El autor

El proceso inicia a partir del traslado de la materia prima a la tercera línea de producción, una vez que se reduce la carga bacteriana y la humedad, se pasa al siguiente proceso de producción que es la molienda donde el operador número 4 controla el molino de martillos MM – 10 TN. Este proceso de triturado reduce el tamaño de la cascarilla de cacao a más menos 2 - 3 mm promedio con la finalidad de definir la cantidad exacta en las bolsitas de té de cascarilla de cacao, sino se ha

producido una molienda homogénea con estas especificaciones técnicas la cascarilla vuelve a pasar por este proceso de triturado.

El control de calidad está a manos del jefe de producción. Con esta reducción de tamaño, la cascarilla reduce su espacio en almacenaje al completar un peso neto de 25kg en las fundas de polietileno de baja densidad, reduciendo su espacio en bodega. El producto procesado se almacena para posteriormente se complete el ciclo de producción.

c) Análisis de tiempos y movimientos

Gráfico 28 Hoja de movimientos, molienda

HOJA DE MOVIMIENTOS, MOLIENDA								
Área:	Producción	Actividad		Act.				
Elaborado:	Autor de tesis	○	Operación	1				
Encargado del proceso:	Operario 4, Jefe de producción	□	Inspección	1				
Producción:	Diaria	→	Transporte	1				
		D	Demora	0				
		▽	Almacenamiento	0				
Descripción	Tiempo en min			30				
	Ejecutor	Personal	T.P. Min.	○	□	→	D	▽
1. Traslado de materia prima a tercera línea de producción	OP4	1	5					
2. Trituración de la cascarilla de cacao	OP4	1	15					
3. Control de calidad (regresa a 2)	JP	1	10					
TOTAL			30					

Fuente: Investigación directa de campo

Elaborado por: El autor

Gráfico 29 Hoja de tiempos, molienda

Descripción	Tiempo		
	0 - 10	10 - 20	20 - 30
1. Traslado de materia prima a tercera línea de producción			
2. Trituración de la cascarilla de cacao			
3. Control de calidad (regresa a 2)			

Fuente: Investigación directa de campo

Elaborado por: El autor

Como se puede evidenciar mediante el gráfico el tiempo total para este proceso es de 30 minutos considerados para una producción diaria, donde se puede observar que se mantienen actividades por igual entre operación, inspección y transporte.

4.1.3.6 Almacenamiento de productos en proceso

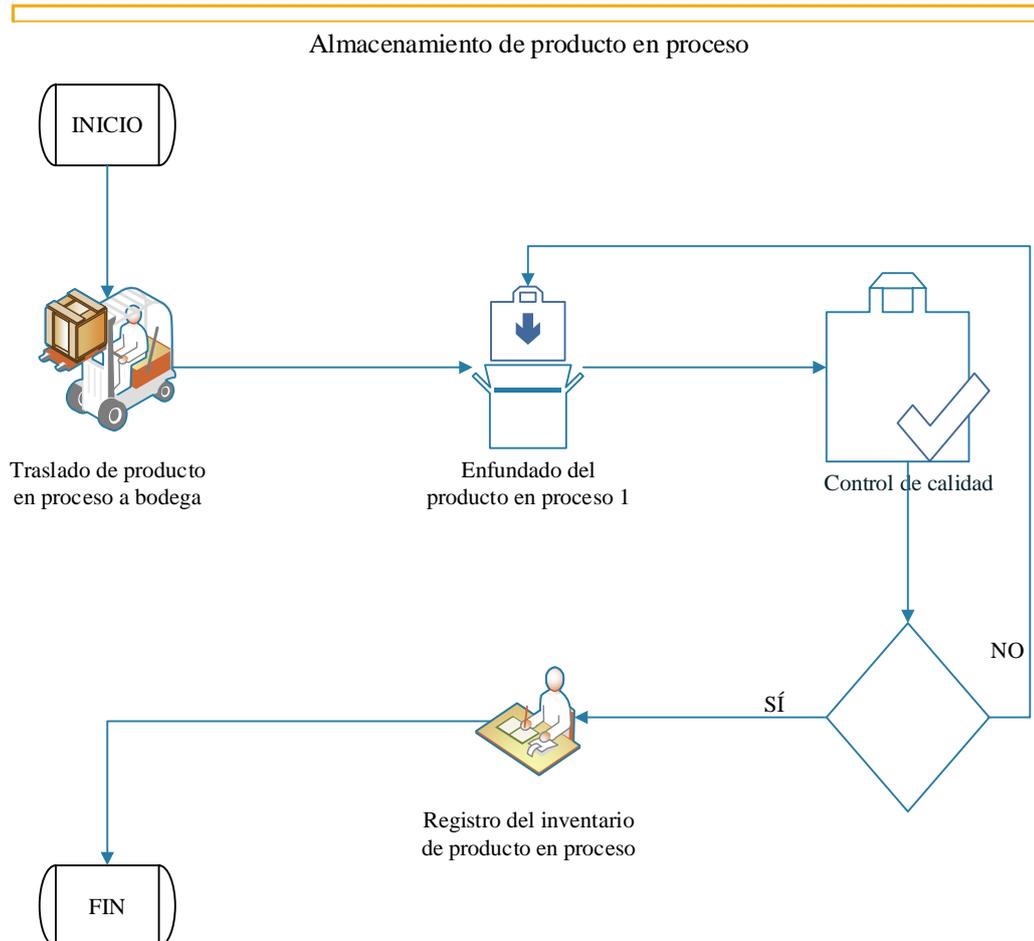
1. Traslado de producto en proceso a bodega
2. Enfundado del producto en proceso 1
3. Control de calidad
4. Registro de inventario de producto en proceso

a) Encargado del procedimiento y su función

El responsable de este proceso será el operario 1 y el jefe de producción mismos que tendrán como función para este caso el almacenamiento de productos en proceso, que va desde el traslado del producto en proceso a bodega hasta el registro de inventario, pasando por el enfundando del producto y el control de calidad.

b) Detalle del procedimiento

Gráfico 30 Procedimiento, almacenamiento de producto en proceso



Fuente: Investigación directa de campo

Elaborado por: El autor

El proceso inicia a partir del traslado del producto en proceso a bodega, una vez terminado el control de calidad del proceso de molienda, se lleva a bodega la materia prima ya procesada donde vuelve a fundas de polietileno de baja densidad, el jefe de producción garantiza la primera prueba organoléptica donde se hace degustaciones en el cuarto de control de calidad de muestras para garantizar su

aroma, cuerpo y sabor antes de enviarlas al proceso de empaçado ya en sus respectivas funditas de té; si se evidencia alguna ruptura o desgarre mínimo en las fundas de polietileno la materia prima tiene que regresar al proceso de enfundado puesto que las fundas una vez almacenadas podrían sufrir contaminación externa, a sabiendas que la bodega de materia prima se encuentra expuesta a aire común.

El operario número 1 es el encargado de registrar la materia prima ya procesada.

c) Análisis de tiempos y movimientos

Gráfico 31 Hoja de movimientos, almacenamiento de producto en proceso

HOJA DE MOVIMIENTOS, ALMACENAMIENTO PRODUCTO EN PROCESO								
Área:	Producción	Actividad		Act.				
Elaborado:	Autor de tesis	○	Operación	2				
Encargado del proceso:	Operario 1, Jefe de producción	□	Inspección	1				
Producción:	Diaria	→	Transporte	0				
		D	Demora	0				
		▽	Almacenamiento	1				
Descripción	Tiempo en min			45				
	Ejecutor	Personal	T.P. Min.	○	□	→	D	▽
1. Traslado de producto en proceso a bodega	OP1	1	5					
2. Enfundado del producto en proceso 1	OP1	1	15					
3. Control de calidad	JP	1	10					
4. Registro de inventario de producto en proceso	OP1	1	15					
TOTAL				45				

Fuente: Investigación directa de campo

Elaborado por: El autor

Gráfico 32 Hoja de tiempos, almacenamiento de producto en proceso

Descripción	Tiempo				
	0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 45
1. Traslado de producto en proceso a bodega	■				
2. Enfundado del producto en proceso 1	■	■			
3. Control de calidad			■		
4. Registro de inventario de producto en proceso				■	■

Fuente: Investigación directa de campo

Elaborado por: El autor

Como se puede evidenciar mediante el gráfico el tiempo total para este proceso responde a 45 minutos considerados para una producción diaria, donde se puede observar que la mayor cantidad de actividades son de operación.

4.1.3.7 Empacado y enfundado

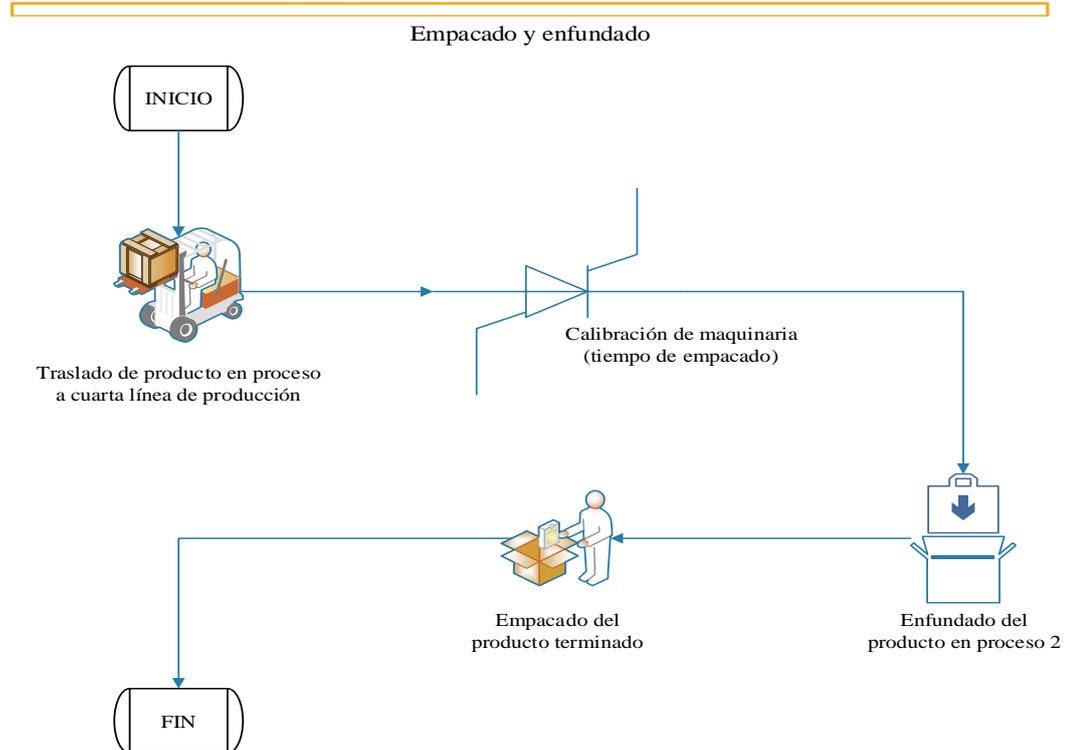
1. Traslado de producto en proceso a cuarta línea de producción
2. Calibración de maquinaria (tiempos de empacado)
3. Enfundado del producto en proceso 2
4. Empacado del producto terminado

a) Encargado del procedimiento y su función

El responsable de este proceso será el operario 4 y el jefe de producción mismos que tendrán como función para este caso el empacado y enfundado que va desde el traslado del producto en proceso a cuarta línea de producción hasta el empacado del producto terminado, pasando por la calibración de la maquinaria y el enfundado del producto en proceso.

b) Detalle del procedimiento

Gráfico 33 Procedimiento, empaçado y enfundado



Fuente: Investigación directa de campo

Elaborado por: El autor

El proceso inicia a partir del traslado del producto en proceso a la cuarta línea de producción, donde la cascarilla de cacao en sus respectivos sacos de polietileno de baja densidad pasa a manos del jefe de producción quien es el encargado de llevarla en un montacargas manual al operario 4, responsable de calibrar la máquina DXDC8V de Bolsa de té, en tiempos regulados ya que la capacidad total de producción de esta máquina es de 150 bolsitas de té por minuto, esto corresponde a una tecnología patentada con un termo sellado de enfundado único y un mecanismo para termo sellado de etiqueta.

Todas estas bolsitas listas de té de cascarilla de cacao pasan por una línea de bandas trasportadoras para que manualmente sean empacadas es sus respectivas cajas, este proceso es responsabilidad del operario 5, sin embargo dada la naturaleza de la actividad pueden sumarse a colaborar los operarios 2 y 3. En cada caja de té se envasan 20 unidades con un peso de tres gramos por bolsita de té dando un total por caja de 60 gramos.

Luego el jefe de producción es el encargado conjuntamente con el operario 5 de guardar todas las cajitas de té ya listas en cartoneros enumerados en los mesones que unen el proceso de empaque de producto terminado y bodega, hasta conformar un lote de producción; estas cajas llenas se sellan con cinta de embalaje y pasan a bodega de producto terminado.

c) Análisis de tiempos y movimientos

Gráfico 34 Hoja de movimientos, empacado y enfundado

HOJA DE MOVIMIENTOS, EMPACADO Y ENFUNDADO						
Área:	Producción	Actividad		Act.		
Elaborado:	Autor de tesis	○	Operación	3		
Encargado del proceso:	Operario 5, Jefe de producción	□	Inspección	0		
Producción:	Diaria	→	Transporte	1		
		D	Demora	0		
		▽	Almacenamiento	0		
Descripción	Tiempo en min			45		
	Ejecutor	Personal	T.P. Min.	Símbolos		
				○	□	→
1. Traslado de producto en proceso a cuarta línea de producción	OP5	1	5			
2. Calibración de maquinaria (tiempos de empacado)	JP	1	15			
3. Enfundado del producto en proceso 2	OP5	1	15			
4. Empacado del producto terminado	OP5	1	10			
TOTAL			45			

Fuente: Investigación directa de campo

Elaborado por: El autor

Gráfico 35 Hoja de tiempos, empackado y enfundado

Descripción	Tiempo				
	0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 45
1. Traslado de producto en proceso a cuarta línea de producción	■				
2. Calibración de maquinaria (tiempos de empackado)	■	■			
3. Enfundado del producto en proceso 2			■	■	
4. Empacado del producto terminado				■	■

Fuente: Investigación directa de campo

Elaborado por: El autor

Como se puede evidenciar mediante el gráfico el tiempo total para este proceso responde a 45 minutos considerados para una producción diaria, donde se puede observar que la mayor cantidad de actividades son de operación.

4.1.3.8 Control de calidad

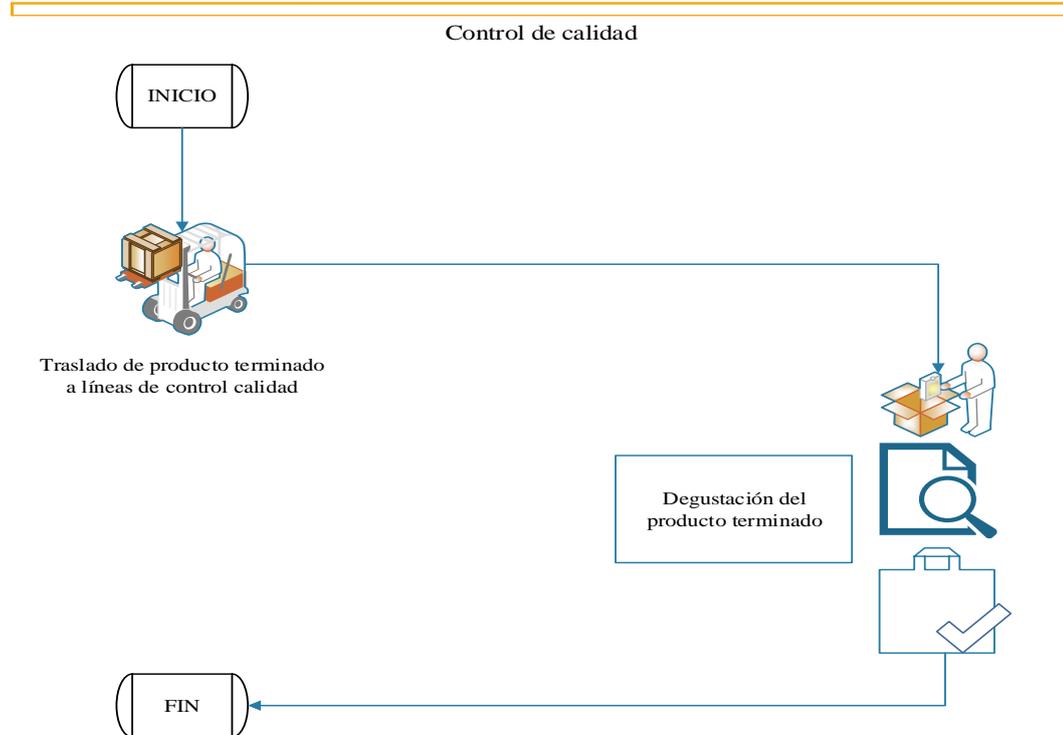
1. Traslado de producto terminado a líneas de control de calidad
2. Degustación del producto terminado

a) Encargado del procedimiento y su función

El responsable de este proceso será el jefe de producción mismo que tendrá como función para este caso el control de calidad, como proceso consolidado, cabe recalcar sin embargo que el control se ha realizado en cada una de las etapas del proceso productivo.

b) Detalle del procedimiento

Gráfico 36 Procedimiento, control de calidad



Fuente: Investigación directa de campo

Elaborado por: El autor

El proceso inicia a partir del traslado del producto terminado a líneas de control de calidad, donde una vez terminado el empacado de las bolsitas de té de cascarilla de cacao en sus respectivas cajas, el jefe de producción es el destinado específicamente a garantizar la calidad en este proceso productivo y la inocuidad en todas las líneas de producción, en este punto en específico el jefe de producción selecciona una caja cualquiera del lote a fin de verificar a través de pruebas físicas químicas y organolépticas la calidad del producto; se realizan pruebas específicas de degustación tales como sabor aroma cuerpo y ph (acidez) del té de cascarilla de cacao.

Además en este laboratorio de calidad se conservan y almacenan pequeñas muestras de cada lote producido de té para garantizar su tiempo de vida útil ya que se puede analizar y conservar muestras para futuros análisis.

c) Análisis de tiempos y movimientos

Gráfico 37 Hoja de movimientos, control de calidad

HOJA DE MOVIMIENTOS, CONTROL DE CALIDAD					
Área:	Producción	Actividad		Act.	
Elaborado:	Autor de tesis	○	Operación	0	
Encargado del proceso:	Jefe de producción	□	Inspección	1	
Producción:	Diaria	→	Transporte	1	
		D	Demora	0	
		▽	Almacenamiento	0	
Descripción	Tiempo en min			15	
	Ejecutor	Personal	T.P. Min.	Símbolos	
				○	□
				→	D
				▽	
1. Traslado de producto terminado a líneas de control de calidad	JP	1	5		
2. Degustación del producto terminado	JP	1	10		
TOTAL			15		

Fuente: Investigación directa de campo

Elaborado por: El autor

Gráfico 38 Hoja de tiempos, control de calidad

Descripción	Tiempo		
	0 - 5	5 - 10	10 - 15
1. Traslado de producto terminado a líneas de control de calidad			
2. Degustación del producto terminado			

Fuente: Investigación directa de campo

Elaborado por: El autor

Como se puede evidenciar mediante el gráfico el tiempo total para este proceso responde a 15 minutos considerados para una producción diaria, donde se puede observar que la cantidad de actividades son iguales entre inspección y transporte.

4.1.3.9 Almacenamiento de producto terminado

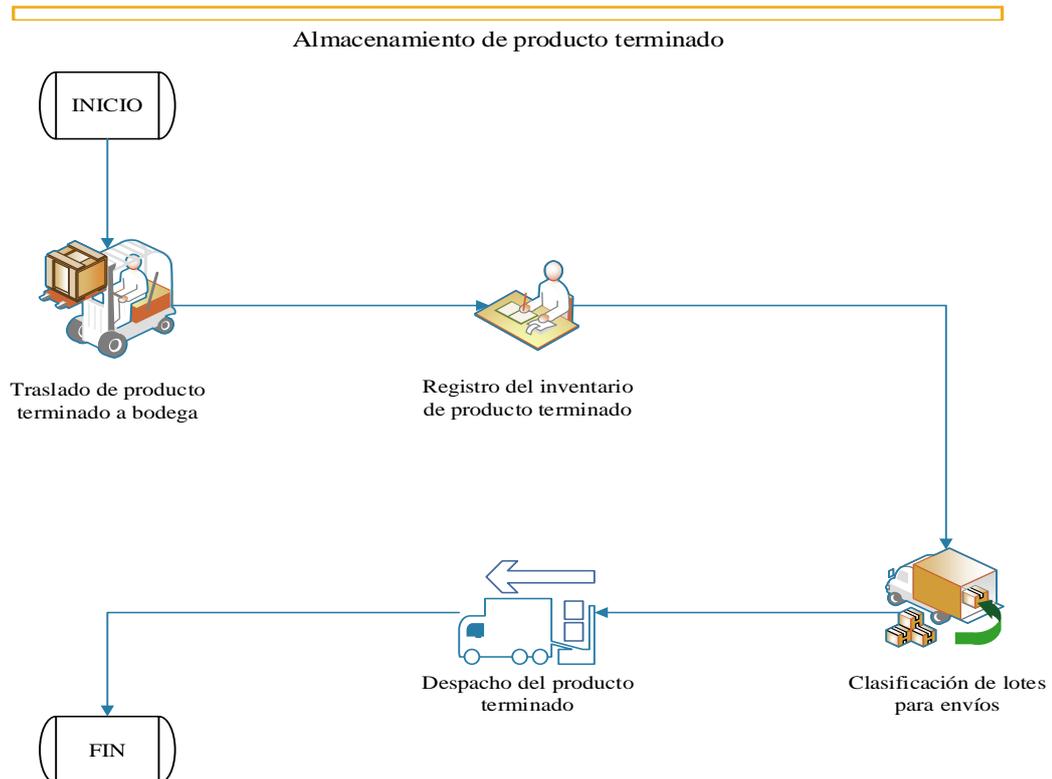
1. Traslado de producto terminado a bodega
2. Registro de inventario de producto terminado
3. Clasificación de lotes para envíos
4. Despacho del producto terminado

a) Encargado del procedimiento y su función

El responsable de este proceso será el operario 1 que tendrá como función para este caso el almacenamiento del producto terminado que va desde el traslado del mismo a bodega hasta el despacho para la venta, pasando por el registro del inventario y la clasificación de lotes para envíos.

b) Detalle del procedimiento

Gráfico 39 Procedimiento, almacenamiento de producto terminado



Fuente: Investigación directa de campo

Elaborado por: El autor

Finalmente el proceso concluye a partir del traslado del producto terminado a bodega, donde una vez que el producto terminado se encuentra en cajas de té de cacao listas y empacadas en cartones, se trasladarlas a los racks que se encuentran en bodega de materia prima por medio del montacargas manual, para que posteriormente el operario número 1 se encargue del registro de inventario de producto terminado en lotes y unidades, toda esta información debe ser almacenada en el sistema de la planta SIGILO XVI, así se tendrá un inventario exacto de producto, eliminando cualquier tipo de pérdida de materia prima, logrando saber

con exactitud y sin margen de error su existencia, precautelando el stock; posterior a esto el jefe de producción se encarga de clasificar los lotes para el despacho y comercialización a los clientes.

c) Análisis de tiempos y movimientos

Gráfico 40 Hoja de movimientos, almacenamiento de producto terminado

HOJA DE MOVIMIENTOS, ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO						
Área:	Producción	Actividad		Act.		
Elaborado:	Autor de tesis	○	Operación	2		
Encargado del proceso:	Operario 1	□	Inspección	1		
Producción:	Diaria	→	Transporte	0		
		D	Demora	0		
		▽	Almacenamiento	1		
Descripción	Tiempo en min	60				
	Ejecutor	Personal	T.P. Min.	○	□	→
1. Traslado de producto terminado a bodega	OPI	1	5			
2. Registro de inventario de producto terminado	OPI	1	15			
3. Clasificación de lotes para envíos	OPI	1	25			
4. Despacho del producto terminado	OPI	1	15			
TOTAL			60			

Fuente: Investigación directa de campo

Elaborado por: El autor

Gráfico 41 Hoja de tiempos, almacenamiento de producto terminado

Descripción	Tiempo					
	0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 60
1. Traslado de producto terminado a bodega	■					
2. Registro de inventario de producto terminado	■	■				
3. Clasificación de lotes para envíos			■	■	■	
4. Despacho del producto terminado					■	■

Fuente: Investigación directa de campo

Elaborado por: El autor

Como se puede evidenciar mediante el gráfico el tiempo total para este proceso responde a 60 minutos considerados para una producción diaria, donde se puede observar que la mayor cantidad de actividades son de operación.

CAPÍTULO V

ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PROPUESTA

5.1 Inversiones del proyecto

5.1.1 Activos fijos tangibles

El activo fijo, también denominado inmovilizado, está formado por los bienes destinados a asegurar la vida de la empresa, son bienes que no se destinan a la venta, y se consumen en largos períodos de tiempo, superiores a un año, por ejemplo una máquina, un automóvil, etc. (Ormaechea, 2002)

Para la ejecución del proceso industrial para la elaboración de té de cascarilla de cacao, se requiere de los activos fijos tangibles que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 12 Activos fijos tangibles

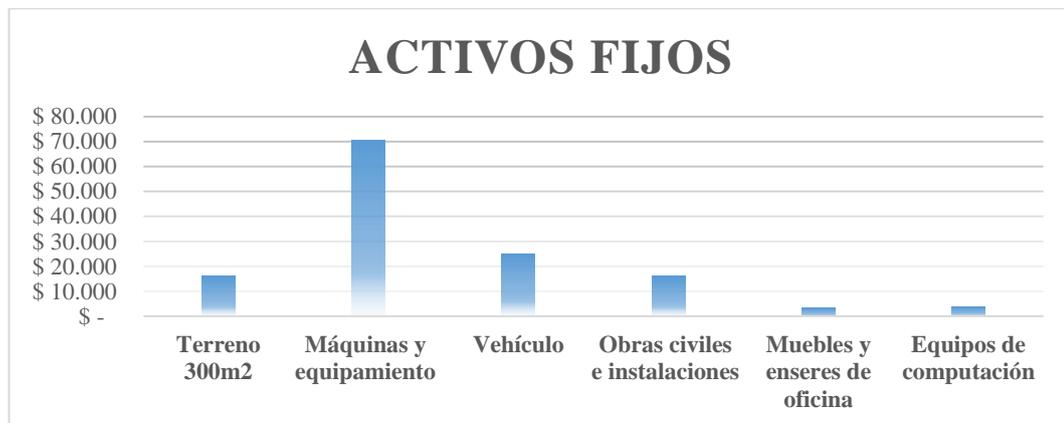
Activos fijos tangibles	Valor
Terreno 300m2	\$ 16.000
Máquinas y equipamiento	\$ 70.598
Vehículo	\$ 24.990
Obras civiles e instalaciones	\$ 16.039
Muebles y enseres de oficina	\$ 3.385
Equipos de computación	\$ 3.804
Total	\$ 134.816

Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero

Elaborado por: El autor

El terreno, las máquinas y equipamiento, el vehículo para uso administrativo y de producción, las obras civiles y las instalaciones, a más de los enseres y equipos de oficina se establecen según la necesidad del proyecto, cabe recalcar que terreno no está sujeto a depreciación.

Gráfico 42 Activos fijos tangibles



Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero

Elaborado por: El autor

Como se puede observar en el gráfico, el rubro de máquinas y equipamientos, es el que demanda mayor inversión. Estas maquinarias asegurarán la correcta operación del proyecto.

5.1.2 Activos diferidos

Los activos diferidos estarán conformados por los gastos de constitución, permisos y otros para empezar la ejecución del proceso, estos se amortizarán periódicamente con el fin de ingresar al estado de resultados todos los valores que correspondan a la complejión de la organización, la legislación establece la amortización en 2 períodos hábiles.

Los activos diferidos darán cabida a la obtención de todos aquellos permisos, trámites y tasas con el fin de poner en funcionamiento el proyecto, además de los estudios preliminares necesarios para garantizar la calidad del producto.

Tabla 13 Activo diferido

Activos diferidos	Valor
Estudios de laboratorio preliminares	\$ 1.520
Permisos ambientales y funcionamiento	\$ 4.476
Total	\$ 5.996

Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero

Elaborado por: El autor

Gráfico 43 Activos diferidos



Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero

Elaborado por: El autor

Dentro de los activos diferidos se puede constatar que la inversión superior dentro de este rubro responde a los permisos ambientales y de funcionamiento, con un margen de contribución del 75%, tales como derecho de uso del suelo, pago por consultoría ambiental, acuerdos ministeriales, entre otros.

5.1.3 Capital de trabajo

El capital de trabajo es la inversión adicional líquida de dinero que debe aportarse para que la empresa empiece a brindar el producto o servicio, es decir la liquidez que deberá tener la entidad que implemente el proceso para solventar en este caso los primeros meses de operaciones (Ormaechea, Contabilidad general II, 2002).

Se detallan a continuación las erogaciones consideradas:

Tabla 14 Capital de trabajo

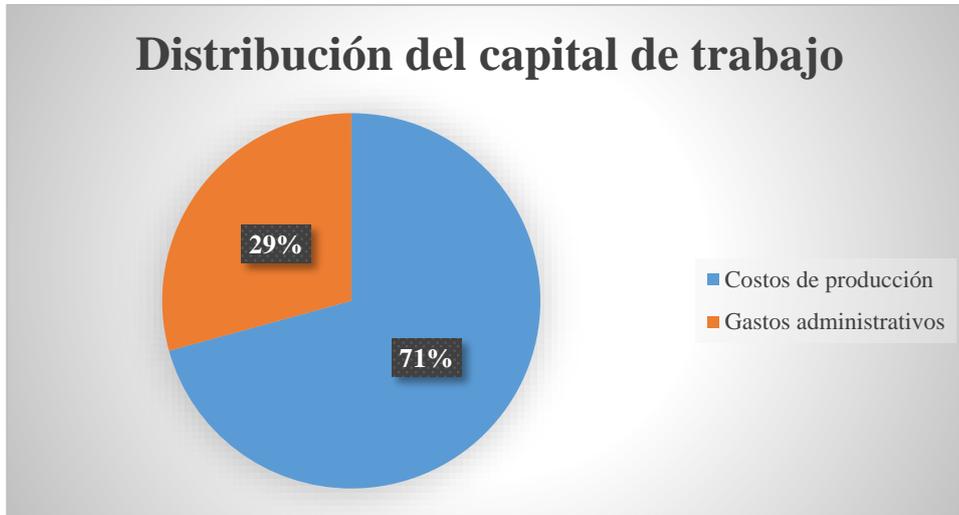
Capital de trabajo	Valor total	Meses de apalancamiento	Valor capital de trabajo
Costos de producción	\$ 96.425	5	\$ 40.177
Gastos administrativos	\$ 41.656	5	\$ 17.357
(-) Depreciaciones y amortizaciones	\$ -18.266	5	\$ -3.653
Total capital de trabajo	\$ 119.815		\$ 53.881

Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero

Elaborado por: El autor

Por lo tanto se debe contar con un capital de trabajo de \$53.881 para solventar los primeros meses de operación, para lo que se han considerado todos y cada uno de los desembolsos de dinero en los que se vería incurrida la organización mientras tentativamente no perciba ingresos.

Gráfico 44 Capital de trabajo



Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero

Elaborado por: El autor

El capital de trabajo se distribuye en formas equitativas como se puede visualizar, considerando que los costos de producción y gastos administrativos requerirán un apalancamiento de 5 meses.

5.1.4 Financiamiento del proyecto

Para financiar el proyecto se establecen los montos a cubrir para la instalación y ejecución del proceso, se resumen las inversiones para los activos fijos y diferidos así como capital de trabajo.

Tabla 15 Financiamiento del proyecto

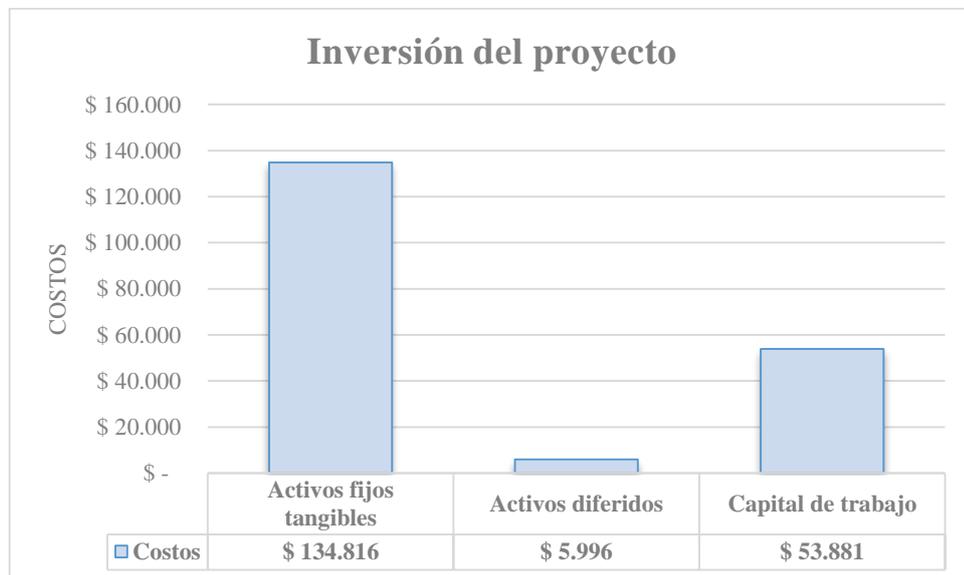
Financiamiento de la inversión	Valor
Activos fijos tangibles	\$ 134.816
Activos diferidos	\$ 5.996
Capital de trabajo	\$ 53.881
Total	\$ 194.693

Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero

Elaborado por: El autor

El financiamiento del proyecto está dado por los activos fijos tangibles en donde incluyen terreno, maquinarias, vehículo, entre otros, con un monto de \$ 134.816, también por activos diferidos como los permisos ambientales y estudios preliminares con un valor de \$ 5.996 y por último con un capital de trabajo de \$55.881; dando un valor total del financiamiento de \$ 194.693.

Gráfico 45 Financiamiento del proyecto



Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero

Elaborado por: El autor

Como se puede visualizar la mayor parte de la inversión del proyecto está contemplada en el rubro de activos fijos tangibles, siendo esta primordial para llevar a cabo el proceso industrial para la elaboración de té de cascarilla de cacao en la provincia de Santa Elena.

5.1.5 Estructura del financiamiento

El financiamiento para la ejecución del proceso estaría dado por la inversión propia con un 30% del valor total, de los accionistas incorporados con un 36% y con un 34% financiado por la CFN (Corporación Financiera Nacional).

Un gran porcentaje de apoyo financiero se obtendría a través de la Corporación Financiera Nacional (CFN) en la categoría Crédito Directo para el desarrollo de proyectos que financia hasta el 70% de los mismos, a una tasa de interés del 10,21% que es la tasa efectiva máxima empresarial.

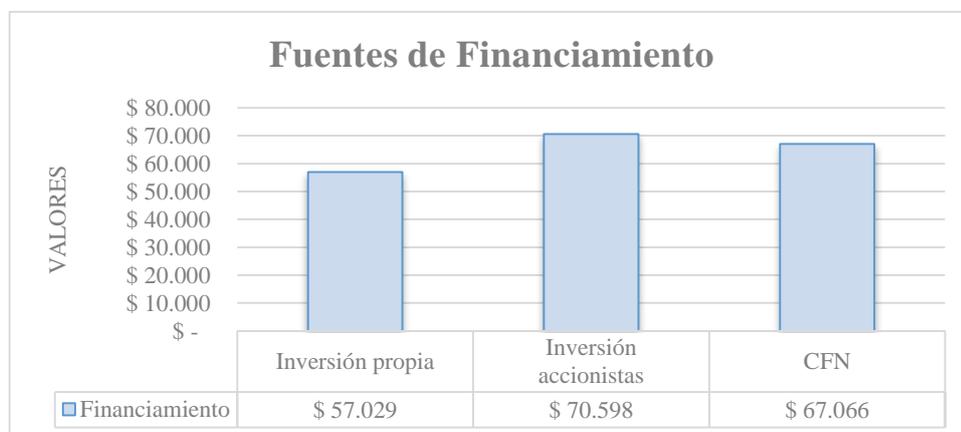
Tabla 16 Estructura del financiamiento

Fuentes de Financiamiento	%	Valor
Inversión propia	29,29%	\$ 57.029
Inversión accionistas	36,26%	\$ 70.598
CFN	34,45%	\$ 67.066
Total	100%	\$ 194.693

Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero

Elaborado por: El autor

Gráfico 46 Estructura del financiamiento



Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero

Elaborado por: El autor

La inversión contemplada corresponde en un gran porcentaje al apalancamiento que otorgaría la CFN, se debe recordar que existe una inversión para la ejecución del proceso que corresponde al 30% del importe total de la inversión. El restante 36% estará dado por el financiamiento realizado por los inversionistas que se adhieran a este proyecto de alta expectativa económica.

5.1.6 Cuadro de fuentes y usos

Se indican cada uno de los recursos necesarios para la ejecución del proyecto con los respectivos porcentajes de participación, a través del capital financiado.

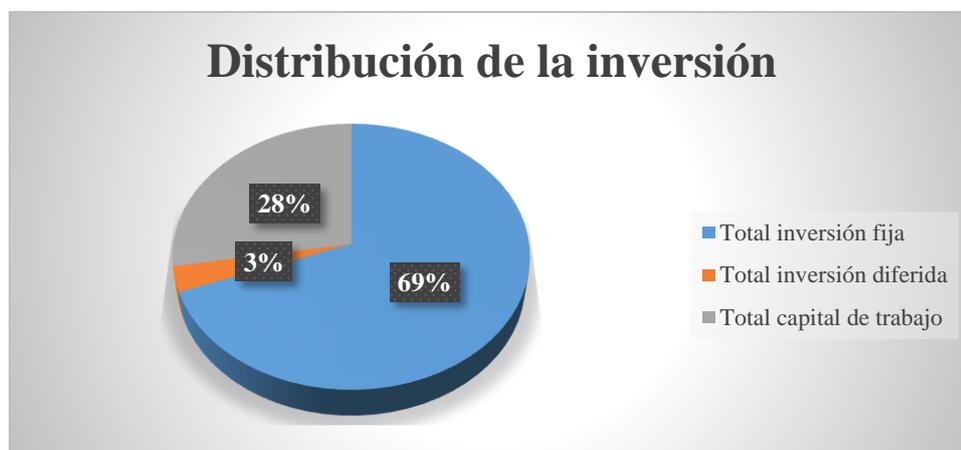
Tabla 17 Fuentes y usos

Inversiones	Valor	Porcentaje
Inversión Fija		
Terreno 300m2	\$ 16.000	8%
Máquinas y equipamiento	\$ 70.598	36%
Vehículo	\$ 24.990	13%
Obras civiles e instalaciones	\$ 16.039	8%
Muebles y enseres de oficina	\$ 3.385	2%
Equipos de computación	\$ 3.804	2%
Total inversión fija	\$ 134.816	69%
Inversión diferida		
Estudios de laboratorio preliminares	\$ 1.520	0,78%
Permisos ambientales y funcionamiento	\$ 4.476	2,30%
Total inversión diferida	\$ 5.996	3%
Capital de trabajo		
Costos de producción	\$ 40.177	21%
Gastos administrativos	\$ 17.357	9%
(-) Depreciaciones y amortizaciones	\$ -3.653	-2%
Total capital de trabajo	\$ 53.881	28%
Total inversión del proyecto	\$ 194.693	100%
Fuentes de financiamiento		
Inversión propia	\$ 57.029	29%
Inversión accionistas	\$ 70.598	36%
CFN	\$ 67.066	34%
Total	\$ 194.693	100%

Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero

Elaborado por: El autor

Gráfico 47 Fuentes y usos



Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero

Elaborado por: El autor

Como se puede visualizar el actual proyecto contará con tres tipos de inversiones, este requerirá el 69% de inversión en activos fijos, el 28% en capital de trabajo y el restante 3% en activos diferidos.

5.2 Costos e ingresos del proyecto

5.2.1 Costos de producción

Los costos de producción también llamados costos de operación son las erogaciones necesarias para mantener el proyecto, es decir la línea de procesamiento.

A continuación se detallan los costos de producción considerados:

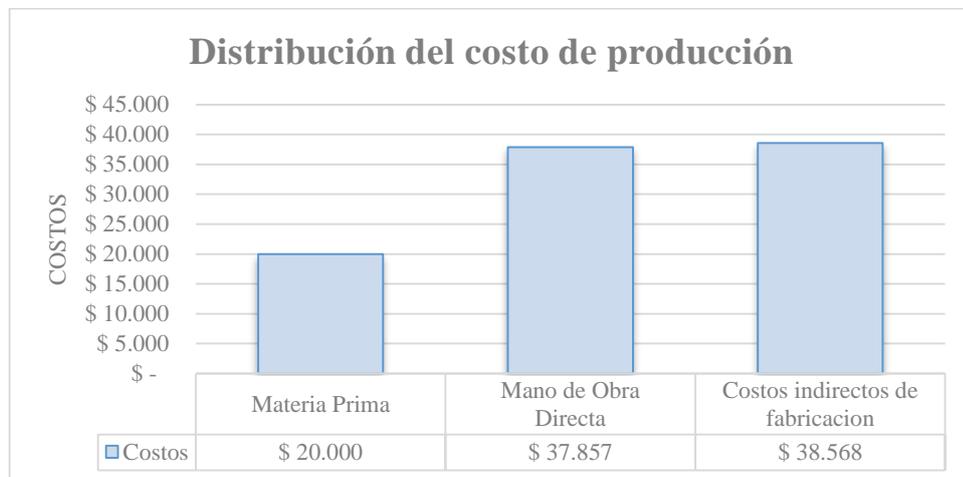
Tabla 18 Costos de producción

Costos de producción	Valor
Materia Prima	\$ 20.000
Mano de Obra Directa	\$ 37.857
Costos indirectos de fabricacion	\$ 38.568
Total	\$ 96.425

Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero

Elaborado por: El autor

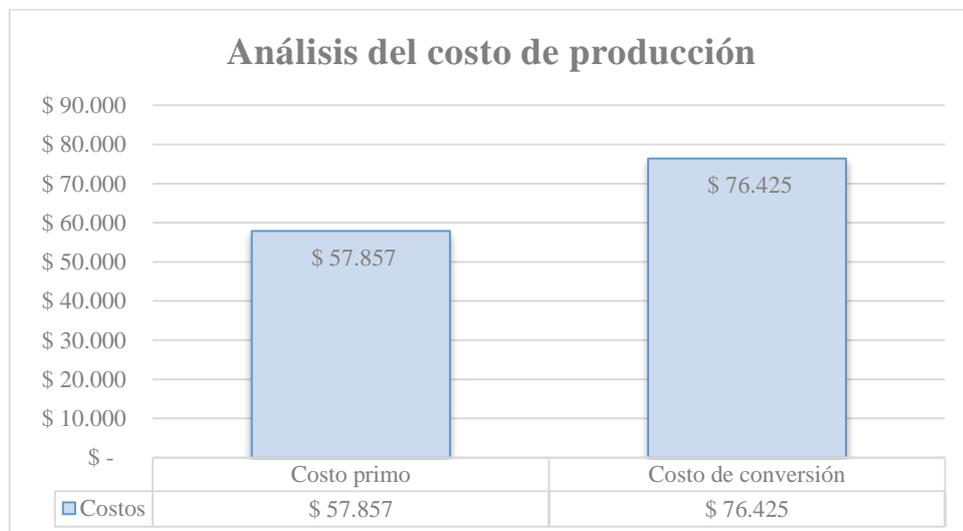
Gráfico 48 Distribución del costo de producción



Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero

Elaborado por: El autor

Gráfico 49 Análisis de Costos de producción



Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero

Elaborado por: El autor

Es digno de analizar la contribución del costo de producción para el total de erogaciones del proyecto, donde, según el gráfica se puede visualizar la forma poco ortodoxa de distribución de los importes, puesto que los Costos Indirectos de Fabricación CIF y Mano de Obra Directa, demandan un mayor costo con aproximadamente el 60% con respecto al total del valor de producción, muy por encima de la materia prima.

Así mismo se puede distinguir que el costo primo es inferior al costo de conversión, es decir cuesta más convertir el producto en un bien terminado, que producirlo; este fenómeno en la producción responde a que la materia prima del producto responde en su mayoría a un subproducto de desecho para otras industrias.

5.2.2 Gastos administrativos

Los gastos administrativos estarán conformados por todas las erogaciones incurridas en la dirección, planificación, gestión y control general de la organización que conllevaría el proceso industrial para la elaboración de té de cascarilla de cacao en la provincia de Santa Elena.

A continuación se detallan los gastos administrativos considerados:

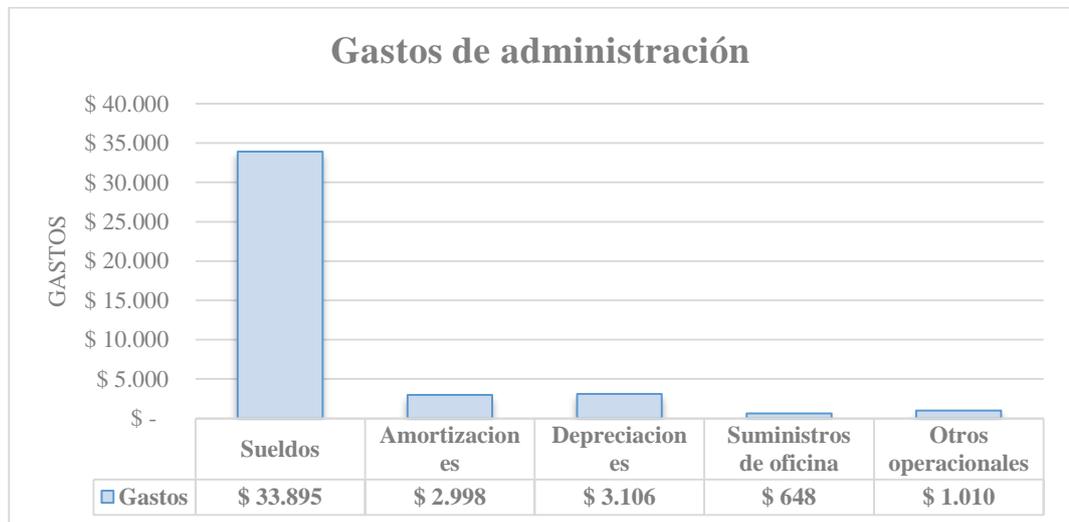
Tabla 19 Gastos de administración

Gastos de administración	Valor
Sueldos	\$ 33.895
Amortizaciones	\$ 2.998
Depreciaciones	\$ 3.106
Suministros de oficina	\$ 648
Otros operacionales	\$ 1.010
Total	\$ 41.656

Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero

Elaborado por: El autor

Gráfico 50 Gastos de administración



Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero

Elaborado por: El autor

El gráfico demuestra que el principal desembolso a realizar en la parte administrativa, corresponde a los sueldos y salarios, esto debido a que para ello se han considerado los sueldos de gerencia, administración y demás personal de logística que no interviene en la producción, es preciso indicar que este rubro contempla los gastos incurridos generados por las obligaciones patronales, así como los beneficios sociales.

5.2.3 Gastos financieros

Comprenden los gastos en que se incurran, relacionados con las operaciones financieras, en este caso los intereses que se pagarían a la CFN a partir del segundo año.

Tabla 20 Gastos financieros

Gastos Financieros	Valor
Intereses pagados CFN	\$ 6.847
Total	\$ 6.847

Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero
Elaborado por: El autor

A continuación se detalla la tabla de amortización por la obligación financiera que se contraería con la CFN en condiciones antes estipuladas.

Tabla 21 Amortización

Institución Financiera	CFN
Crédito	\$ 67.065,68
Tasa	10,21% Anual
Plazo	10 Año
Período de Gracia	1 Año
Número de Períodos	9 Para Amortizar Capital
Moneda	US. DÓLARES
Pago Periódico	\$ 11.742,70

Período	Pago Periódico	Intereses	Amortización	Saldo Insoluto
0				\$ 67.066
1	\$ 0,00	\$ 0	\$ 0	\$ 67.066
2	\$ 11.743	\$ 6.847	\$ 4.895	\$ 62.170
3	\$ 11.743	\$ 6.348	\$ 5.395	\$ 56.775
4	\$ 11.743	\$ 5.797	\$ 5.946	\$ 50.829
5	\$ 11.743	\$ 5.190	\$ 6.553	\$ 44.276
6	\$ 11.743	\$ 4.521	\$ 7.222	\$ 37.054
7	\$ 11.743	\$ 3.783	\$ 7.959	\$ 29.095
8	\$ 11.743	\$ 2.971	\$ 8.772	\$ 20.323
9	\$ 11.743	\$ 2.075	\$ 9.668	\$ 10.655
10	\$ 11.743	\$ 1.088	\$ 10.655	-\$ 0
	\$ 105.684	\$ 38.619	\$ 67.066	

Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero
Elaborado por: El autor

Gráfico 51 Amortización



Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero

Elaborado por: El autor

Como se puede observar mediante la gráfica, el primer año no se realizarán pagos debido al año de gracia otorgado por la CFN como medida para impulsar el desarrollo a los nuevos proyectos, las erogaciones se realizarán a partir del segundo año reflejando una curva ascendente en el transcurso de los períodos. La cancelación total del valor del préstamo se cubrirá al 10mo año con una tasa de interés anual del 10,21%, concedido según los siguientes parámetros:

- El destino de los fondos se deberá realizar para obras de infraestructura y logística que conlleve el proceso
- El financiamiento podrá ser hasta el 70% del valor del proyecto.
- El plazo para financiar los activos fijos es de 10 años.

5.2.4 Depreciaciones y amortizaciones

Consiste en la distribución de los valores monetarios de los activos fijos y diferidos a través del tiempo (Sánchez, 2003). A continuación se detallan la tabla de depreciaciones para los activos fijos y amortizaciones para los activos diferidos:

Tabla 22 Tabla de depreciaciones y amortizaciones

Tabla de depreciación - Activos Fijos														
Cantidad	Activos Fijos	Precio unitario	Valor del Activo	Vida útil	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Máquinas y equipamiento														
2	MONTA CARGAS MANUALES	\$ 80	\$ 160	10	\$ 16	\$ 16	\$ 16	\$ 16	\$ 16	\$ 16	\$ 16	\$ 16	\$ 16	\$ 16
9	RACKS PARA ALMACENAR MATERIA PRIMA Y PRODUCTO TERMINADO	\$ 90	\$ 810	10	\$ 81	\$ 81	\$ 81	\$ 81	\$ 81	\$ 81	\$ 81	\$ 81	\$ 81	\$ 81
2	EXTRACTOR DE AIRE MECÁNICO	\$ 400	\$ 800	10	\$ 80	\$ 80	\$ 80	\$ 80	\$ 80	\$ 80	\$ 80	\$ 80	\$ 80	\$ 80
1	TRANSPORTADOR INCLINADO DE BANDA	\$ 2.450	\$ 2.450	10	\$ 245	\$ 245	\$ 245	\$ 245	\$ 245	\$ 245	\$ 245	\$ 245	\$ 245	\$ 245
1	MOLINO (MOLINO DE MARTILLOS MM – 10 TN)	\$ 1.800	\$ 1.800	10	\$ 180	\$ 180	\$ 180	\$ 180	\$ 180	\$ 180	\$ 180	\$ 180	\$ 180	\$ 180
1	TRANSPORTADOR LARGO DE BANDA	\$ 2.200	\$ 2.200	10	\$ 220	\$ 220	\$ 220	\$ 220	\$ 220	\$ 220	\$ 220	\$ 220	\$ 220	\$ 220
12	PALLETS DE PLÁSTICO	\$ 9	\$ 108	10	\$ 11	\$ 11	\$ 11	\$ 11	\$ 11	\$ 11	\$ 11	\$ 11	\$ 11	\$ 11
1	EXTRACTOR DE AIRE ELÉCTRICO	\$ 520	\$ 520	10	\$ 52	\$ 52	\$ 52	\$ 52	\$ 52	\$ 52	\$ 52	\$ 52	\$ 52	\$ 52
1	SECADOR CONTINUO TOCKLAI DE LECHO FLUIDIZADO	\$ 12.140	\$ 12.140	10	\$ 1.214	\$ 1.214	\$ 1.214	\$ 1.214	\$ 1.214	\$ 1.214	\$ 1.214	\$ 1.214	\$ 1.214	\$ 1.214
2	MESAS DE TRABAJO CON GRADO ALIMENTICIO 304	\$ 250	\$ 500	10	\$ 50	\$ 50	\$ 50	\$ 50	\$ 50	\$ 50	\$ 50	\$ 50	\$ 50	\$ 50
1	TAMIZ VIBRADOR	\$ 6.990	\$ 6.990	10	\$ 699	\$ 699	\$ 699	\$ 699	\$ 699	\$ 699	\$ 699	\$ 699	\$ 699	\$ 699
1	MÁQUINA EMPACADORA DE BOLSITAS DE TÉ (DXDCSV DE BOLSA DE TÉ)	\$ 42.000	\$ 42.000	10	\$ 4.200	\$ 4.200	\$ 4.200	\$ 4.200	\$ 4.200	\$ 4.200	\$ 4.200	\$ 4.200	\$ 4.200	\$ 4.200
2	TANQUES PARA DESECHOS (LÍQUIDO Y SÓLIDO)	\$ 60	\$ 120	10	\$ 12	\$ 12	\$ 12	\$ 12	\$ 12	\$ 12	\$ 12	\$ 12	\$ 12	\$ 12
Totales			\$ 70.598		\$ 7.060	\$ 7.060	\$ 7.060	\$ 7.060	\$ 7.060	\$ 7.060				
Vehículo														
1	CAMIONETA LUV DIMAX 4X4	\$ 24.990	\$ 24.990	5	\$ 4.998	\$ 4.998	\$ 4.998	\$ 4.998	\$ 4.998					
Totales			\$ 24.990		\$ 4.998									
Obras civiles e instalaciones														
1	CONTENEDOR ADMINISTRATIVO	\$ 7.545	\$ 7.545	10	\$ 755	\$ 755	\$ 755	\$ 755	\$ 755	\$ 755	\$ 755	\$ 755	\$ 755	\$ 755
1	OBRA CIVIL (CERRAMIENTO, CONTRAPISO, CUBIERTA)	\$ 7.430	\$ 7.430	10	\$ 743	\$ 743	\$ 743	\$ 743	\$ 743	\$ 743	\$ 743	\$ 743	\$ 743	\$ 743
1	TUBERÍAS SANITARIAS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS	\$ 1.064	\$ 1.064	10	\$ 106	\$ 106	\$ 106	\$ 106	\$ 106	\$ 106	\$ 106	\$ 106	\$ 106	\$ 106
Totales			\$ 16.039		\$ 1.604	\$ 1.604	\$ 1.604	\$ 1.604	\$ 1.604	\$ 1.604				
Muebles y enseres de oficina														
1	ACONDICIONADOR DE AIRE 24000 BTU	\$ 1.080	\$ 1.080	10	\$ 108	\$ 108	\$ 108	\$ 108	\$ 108	\$ 108	\$ 108	\$ 108	\$ 108	\$ 108
5	SILLAS	\$ 75	\$ 375	10	\$ 38	\$ 38	\$ 38	\$ 38	\$ 38	\$ 38	\$ 38	\$ 38	\$ 38	\$ 38
2	MODULARES PARA ARCHIVO	\$ 360	\$ 720	10	\$ 72	\$ 72	\$ 72	\$ 72	\$ 72	\$ 72	\$ 72	\$ 72	\$ 72	\$ 72
1	MODULAR AEREO PARA ARCHIVO	\$ 265	\$ 265	10	\$ 27	\$ 27	\$ 27	\$ 27	\$ 27	\$ 27	\$ 27	\$ 27	\$ 27	\$ 27
2	ESCRITORIOS EN L	\$ 420	\$ 840	10	\$ 84	\$ 84	\$ 84	\$ 84	\$ 84	\$ 84	\$ 84	\$ 84	\$ 84	\$ 84
1	SILLA ERGONOMICA APU	\$ 105	\$ 105	10	\$ 11	\$ 11	\$ 11	\$ 11	\$ 11	\$ 11	\$ 11	\$ 11	\$ 11	\$ 11
Totales			\$ 3.385		\$ 339	\$ 339	\$ 339	\$ 339	\$ 339	\$ 339				
Equipos de computación														
3	COMPUTADORA DE ESCRITORIO	\$ 781	\$ 2.343	3	\$ 781	\$ 781	\$ 781							
1	LAPTOP	\$ 983	\$ 983	3	\$ 328	\$ 328	\$ 328							
1	IMPRESORA MULTIFUNCIÓN	\$ 478	\$ 478	3	\$ 159	\$ 159	\$ 159							
Totales			\$ 3.804		\$ 1.268	\$ 1.268	\$ 1.268							
Totales			\$ 16.000											
Totales			\$ 134.816		\$ 15.268	\$ 15.268	\$ 15.268	\$ 14.000	\$ 14.000	\$ 9.002				

Tabla de amortización				
Activos diferidos	Valor	Años	Año 1	Año 2
Estudios de laboratorio preliminares	\$ 1.520	2	\$ 760	\$ 760
Permisos ambientales y funcionamiento	\$ 4.476	2	\$ 2.238	\$ 2.238
Totales	\$ 5.996		\$ 2.998	\$ 2.998

Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero

Elaborado por: El autor

5.2.5 Proyección de los costos

A continuación se detallan los costos y gastos antes establecidos proyectados a un período de 10 años, para el efecto se ha considerado la tasa de inflación de junio del 2017 establecida según el Banco Central del Ecuador en 1,09% para productos (Banco Central del Ecuador, 2017).

El gráfico permite inferir la curva descendente de los gastos financieros, puesto que a medida que transcurren los años del proyecto se amenoran los intereses a pagar por la obligación contraída, por otra parte el incremento en la totalidad de los gastos de administración es mínimo puesto que las depreciaciones en algunos casos se realiza a principios de año.

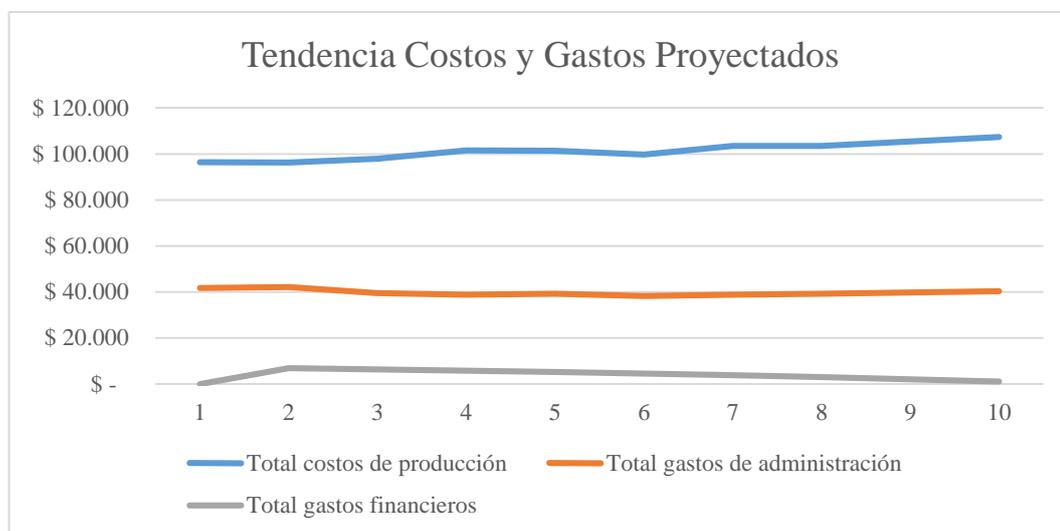
Con respecto a los costos de producción estos mantienen una variación mínima.

Es preciso indicar que los costos y gastos exceptuando los sueldos se han proyectado a la tasa del 1,09%, tasa de inflación según Banco Central del Ecuador a junio de 2017, por otro lado los sueldos y salarios se han proyectado según la última tasa de incremento salarial de 2,46%, dato recabado del Ministerio de Relaciones Laborales y que responde al último incremento salarial realizado (Variación porcentual RMU de \$366 a \$375).

Tabla 23 Proyección de los costos

Costos y gastos	Año1	Año 2	Año3	Año4	Año5	Año6	Año7	Año8	Año9	Año10
De producción										
Materia Prima										
Cascarilla de cacao (10.000 kg x \$2,00)	\$ 20.000	\$ 20.218	\$ 20.438	\$ 20.661	\$ 20.886	\$ 21.114	\$ 21.344	\$ 21.577	\$ 21.812	\$ 22.050
Mano de Obra Directa										
Operario 1	\$ 7.571	\$ 7.758	\$ 7.948	\$ 8.144	\$ 8.344	\$ 8.549	\$ 8.759	\$ 8.975	\$ 9.196	\$ 9.422
Operario 2	\$ 7.571	\$ 7.758	\$ 7.948	\$ 8.144	\$ 8.344	\$ 8.549	\$ 8.759	\$ 8.975	\$ 9.196	\$ 9.422
Operario 3	\$ 7.571	\$ 7.758	\$ 7.948	\$ 8.144	\$ 8.344	\$ 8.549	\$ 8.759	\$ 8.975	\$ 9.196	\$ 9.422
Operario 4	\$ 7.571	\$ 7.758	\$ 7.948	\$ 8.144	\$ 8.344	\$ 8.549	\$ 8.759	\$ 8.975	\$ 9.196	\$ 9.422
Operario 5	\$ 7.571	\$ 7.758	\$ 7.948	\$ 8.144	\$ 8.344	\$ 8.549	\$ 8.759	\$ 8.975	\$ 9.196	\$ 9.422
Costos indirectos de fabricacion										
Jefe de producción	\$ 17.720	\$ 18.156	\$ 18.603	\$ 19.060	\$ 19.529	\$ 20.009	\$ 20.501	\$ 21.005	\$ 21.522	\$ 22.051
Mantenimiento de maquinaria	\$ 706	\$ 714	\$ 721	\$ 729	\$ 737	\$ 745	\$ 753	\$ 762	\$ 770	\$ 778
Luz	\$ 960	\$ 970	\$ 981	\$ 992	\$ 1.003	\$ 1.013	\$ 1.025	\$ 1.036	\$ 1.047	\$ 1.058
Agua dulce - planta	\$ 480	\$ 485	\$ 491	\$ 496	\$ 501	\$ 507	\$ 512	\$ 518	\$ 523	\$ 529
Agua dulce - personal	\$ 146	\$ 147	\$ 149	\$ 150	\$ 152	\$ 154	\$ 155	\$ 157	\$ 159	\$ 161
Combustible	\$ 871	\$ 880	\$ 890	\$ 900	\$ 909	\$ 919	\$ 929	\$ 939	\$ 950	\$ 960
Telefonía fija	\$ 480	\$ 485	\$ 491	\$ 496	\$ 501	\$ 507	\$ 512	\$ 518	\$ 523	\$ 529
Telefonía celular	\$ 960	\$ 970	\$ 981	\$ 992	\$ 1.003	\$ 1.013	\$ 1.025	\$ 1.036	\$ 1.047	\$ 1.058
Capacitaciones personal técnico y seguridad	\$ 2.100	\$ 2.123	\$ 2.146	\$ 2.169	\$ 2.193	\$ 2.217	\$ 2.241	\$ 2.266	\$ 2.290	\$ 2.315
Insumos y materiales indirectos, equipos de protección	\$ 1.860	\$ -	\$ -	\$ 1.880	\$ -	\$ -	\$ 1.901	\$ -	\$ -	\$ -
Material de embalaje	\$ 123	\$ 124	\$ 126	\$ 127	\$ 128	\$ 130	\$ 131	\$ 133	\$ 134	\$ 136
Depreciación máquinas y equipamiento	\$ 7.060	\$ 7.060	\$ 7.060	\$ 7.060	\$ 7.060	\$ 7.060	\$ 7.060	\$ 7.060	\$ 7.060	\$ 7.060
Depreciación vehículo 70% producción	\$ 3.499	\$ 3.499	\$ 3.499	\$ 3.499	\$ 3.499	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Depreciación obras civiles e instalaciones	\$ 1.604	\$ 1.604	\$ 1.604	\$ 1.604	\$ 1.604	\$ 1.604	\$ 1.604	\$ 1.604	\$ 1.604	\$ 1.604
Total costos de producción	\$ 96.425	\$ 96.224	\$ 97.920	\$ 101.534	\$ 101.425	\$ 99.738	\$ 103.491	\$ 103.483	\$ 105.419	\$ 107.397

Gráfico 52 Proyección de los costos



Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero

Elaborado por: El autor

5.2.6 Ingresos del proyecto

Los ingresos del proyecto estarían conformados por la venta de los sobres de té de cascarilla de cacao, donde se determina que la presentación se da en una caja que contiene 20 sobres del producto. A continuación se detalla el presupuesto de ingresos en un período de diez años.

Tabla 24 Ingresos del proyecto

Cajas de té de cascarilla de cacao				
Años	Cantidad mensual	Cantidad anual	Precio unitario	Total Ingresos
Año 1	3.600	43.200	\$ 3,4000	\$ 146.880
Año 2	3.888	46.656	\$ 3,4711	\$ 161.946
Año 3	4.199	50.388	\$ 3,5436	\$ 178.557
Año 4	4.535	54.420	\$ 3,6177	\$ 196.872
Año 5	4.898	58.773	\$ 3,6933	\$ 217.065
Año 6	5.290	63.475	\$ 3,7705	\$ 239.330
Año 7	5.713	68.553	\$ 3,8493	\$ 263.879
Año 8	6.170	74.037	\$ 3,9297	\$ 290.945
Año 9	6.663	79.960	\$ 4,0118	\$ 320.788
Año 10	7.196	86.357	\$ 4,0957	\$ 353.692
TOTALES	52.152	625.819		\$ 2.369.954

Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero

Elaborado por: El autor

Es necesario indicar que dentro de la capacidad instalada consta la máquina empacadora de bolsitas de té (DXDC8V), misma que cuenta con una restricción de producción para empaque de 75 bolsitas de té por minuto, lo que determina una producción por hora de 4.500 bolsitas, así mismo para determinar la producción diaria se multiplica por 8 horas laborales, lo que correspondería a una producción diaria de 36.000 bolsitas de té.

A sabiendas que cada caja de té contiene 20 bolsitas de este, se tendría una producción de 1.800 cajas diarias, lo que laborando normalmente 20 días al mes resulta en una producción mensual de 36.000 cajas de té.

Es preciso destacar que esta es la capacidad máxima de la maquinaria, sin embargo a efectos de introducción al mercado, demanda y personal con el que se cuenta, se establece una producción mensual de 3.600 cajas de té, lo que equivale al 10% de la capacidad que posee la maquinaria.

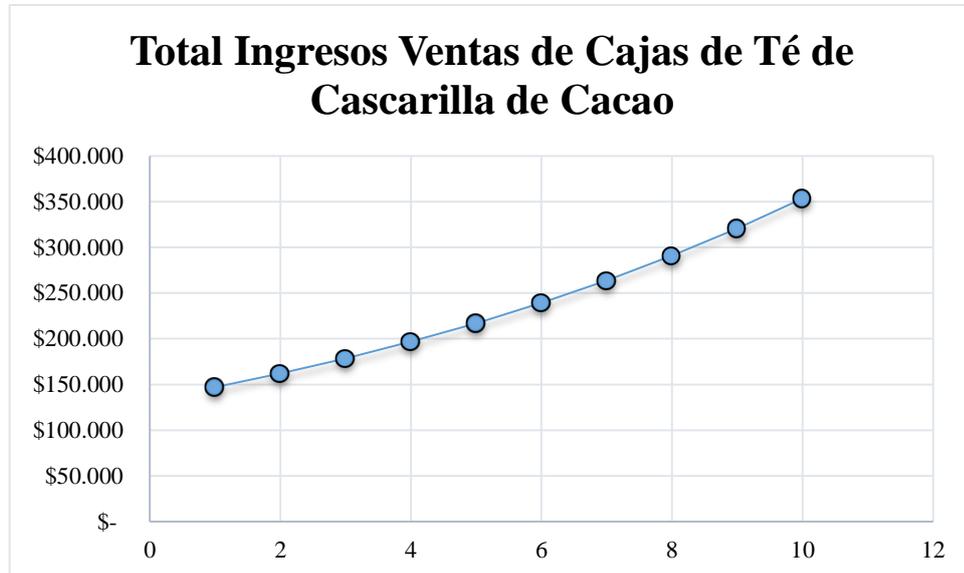
Tabla 25 Capacidad de producción instalada

Producción	Valores	Nomenclatura
Capacidad maquinaria (por minuto)	75	Bolsitas de té por minuto
Capacidad maquinaria (por hora)	4.500	Bolsitas de té por hora
Capacidad maquinaria (diaria)	36.000	Bolsitas de té al día
Capacidad maquinaria (en cajas)	1.800	Cajas de té al día
Capacidad maquinaria (mensual)	36.000	Cajas de té al mes
Estimado de producción mensual	3.600	Cajas de té producidas
Porcentaje de capacidad de producción	10%	Capacidad aprovechada

Fuente: Investigación directa de campo

Elaborado por: El autor

Gráfico 53 Ingresos del proyecto



Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero

Elaborado por: El autor

Los precios se han proyectado a la tasa de inflación del 1,09% anual sumado el 1% que se recomienda incrementar en este tipo de proyectos, por otra parte el incremento en ventas responde a la capacidad máxima de producción que tendría el proceso, considerando su capacidad al 100% en el año 10.

5.3 Evaluación financiera

Se evaluará la viabilidad económica del proyecto a través de los instrumentos de evaluación.

5.3.1 Estado de situación financiera

El estado de situación inicial reflejará la situación patrimonial que acarrearía la ejecución del proceso industrial.

El activo muestra los elementos patrimoniales del proyecto, mientras que el pasivo detalla su origen financiero. La legislación exige que este documento sea imagen fiel del estado patrimonial de la empresa, en este caso de la entidad que acoja la ejecución del proceso industrial. El siguiente balance reflejaría la situación económica del proyecto a inicio de operaciones:

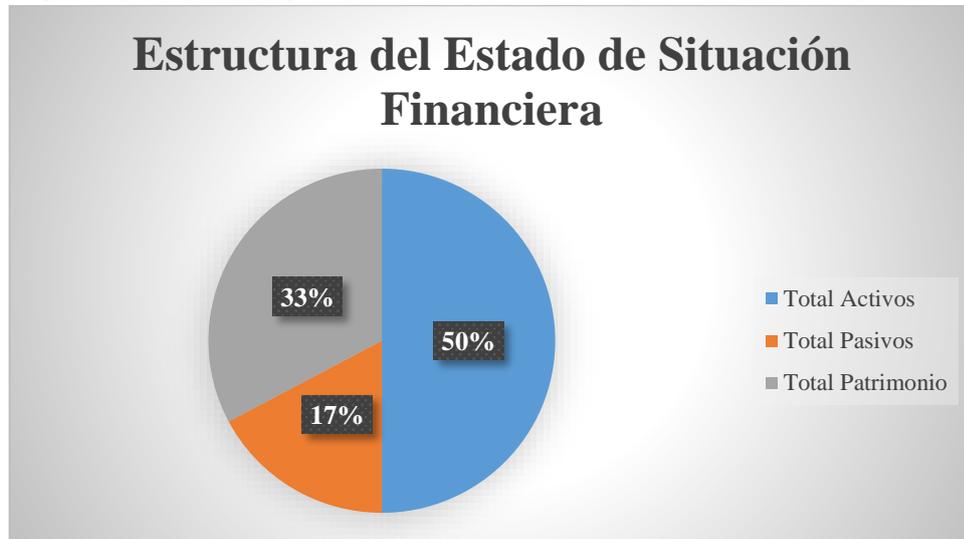
Tabla 26 Estado de Situación Financiera

ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA INICIAL		
Activos		
Activos Circulante		
Equivalente de Efectivo	\$	53.881
Total Activos Circulantes		\$ 53.881
Activos Fijos		
Terreno 300m2	\$	16.000
Maquinarias y equipamiento	\$	70.598
Vehículo	\$	24.990
Obras públicas e instalaciones	\$	16.039
Acondicionamiento de oficina	\$	3.385
Equipos de computación	\$	3.804
Total Activos Fijos		\$ 134.816
Activos Diferidos		
Estudios de laboratorio preliminares	\$	1.520
Permisos ambientales y funcionamiento	\$	4.476
Total Activos Diferidos		\$ 5.996
Total Activos		\$ 194.693
Pasivos		
Pasivo no corriente		
Préstamo CFN	\$	67.066
Total Pasivos		\$ 67.066
Patrimonio		
Total Patrimonio	\$	127.627
Total Pasivo y Patrimonio		\$ 194.693

Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero

Elaborado por: El autor

Gráfico 54 Estado de Situación Financiera



Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero
Elaborado por: El autor

Se puede constatar mediante el gráfico como los activos están apalancado con un 33% de deuda y un 17% de patrimonio al inicio de las operaciones.

5.3.2 Estado de resultados consolidado

Al estado de pérdidas y ganancias puede calificársele como un estado de la explotación del negocio. Dicho estado presenta un cuadro de las actividades comerciales emprendidas con la finalidad de lograr los beneficios (Ormaechea, Contabilidad general I, 2002).

Se identifican perfectamente los costos y gastos del proyecto que dan origen al ingreso del mismo. La siguiente tabla muestra ordenada y detalladamente la forma en la que se obtiene el resultado del ejercicio durante los 10 períodos antes determinados.

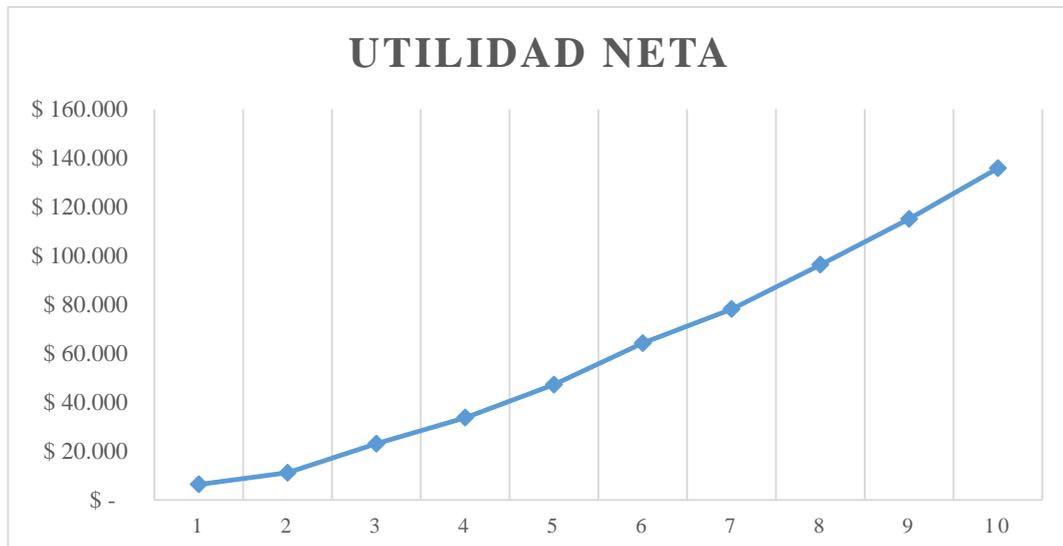
Tabla 27 Estado de Resultados Consolidado

Estado de Resultados Consolidado										
Rubros	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos netos	\$ 146.880	\$ 161.946	\$ 178.557	\$ 196.872	\$ 217.065	\$ 239.330	\$ 263.879	\$ 290.945	\$ 320.788	\$ 353.692
Costo de venta	\$ 96.425	\$ 96.224	\$ 97.920	\$ 101.534	\$ 101.425	\$ 99.738	\$ 103.491	\$ 103.483	\$ 105.419	\$ 107.397
Utilidad bruta	\$ 50.455	\$ 65.722	\$ 80.637	\$ 95.338	\$ 115.640	\$ 139.592	\$ 160.388	\$ 187.462	\$ 215.369	\$ 246.295
Gastos administrativos	\$ 41.656	\$ 42.106	\$ 39.568	\$ 38.772	\$ 39.255	\$ 38.250	\$ 38.757	\$ 39.276	\$ 39.808	\$ 40.353
Gastos financieros	\$ -	\$ 6.847	\$ 6.348	\$ 5.797	\$ 5.190	\$ 4.521	\$ 3.783	\$ 2.971	\$ 2.075	\$ 1.088
Utilidad antes de participación	\$ 8.799	\$ 16.769	\$ 34.721	\$ 50.770	\$ 71.196	\$ 96.821	\$ 117.848	\$ 145.215	\$ 173.486	\$ 204.854
15% participación trabajadores	\$ 1.320	\$ 2.515	\$ 5.208	\$ 7.615	\$ 10.679	\$ 14.523	\$ 17.677	\$ 21.782	\$ 26.023	\$ 30.728
Utilidad antes de Impuesto a la renta	\$ 7.479	\$ 14.253	\$ 29.513	\$ 43.154	\$ 60.516	\$ 82.298	\$ 100.170	\$ 123.433	\$ 147.463	\$ 174.126
22% impuesto a la renta	\$ 1.122	\$ 3.136	\$ 6.493	\$ 9.494	\$ 13.314	\$ 18.106	\$ 22.037	\$ 27.155	\$ 32.442	\$ 38.308
Utilidad neta	\$ 6.357	\$ 11.118	\$ 23.020	\$ 33.660	\$ 47.203	\$ 64.192	\$ 78.133	\$ 96.278	\$ 115.021	\$ 135.818

Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero

Elaborado por: El autor

Gráfico 55 Tendencia utilidad neta



Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero
Elaborado por: El autor

Como se puede observar, se obtendría utilidad a partir del año 1, manteniéndose esta hasta al año 10.

5.3.3 Flujo de caja

El flujo de efectivo es el informe contable principal que se presenta en forma significativa resumida y clasificada por actividades de operación, inversión y financiamiento. El flujo neto de caja generado demostrará la liquidez total que tiene el proyecto (Sánchez, Contabilidad general , 2002).

Se establecen los flujos de entradas y salidas de efectivo, en los períodos establecidos, este constituirá un indicador importante para evaluar la liquidez del proyecto.

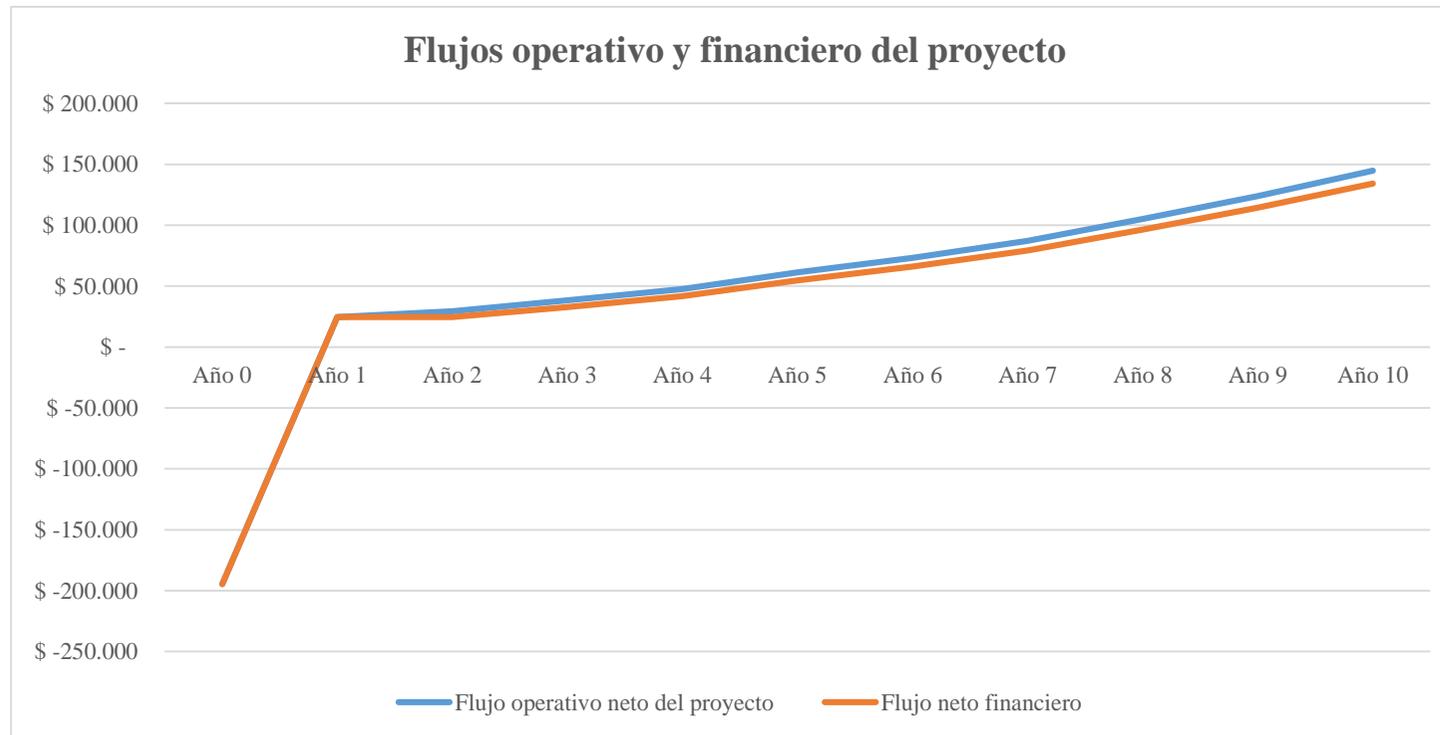
Tabla 28 Flujo de caja

Flujo de caja											
Rubros	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas de semillas		\$ 146.880	\$ 161.946	\$ 178.557	\$ 196.872	\$ 217.065	\$ 239.330	\$ 263.879	\$ 290.945	\$ 320.788	\$ 353.692
(+) Ingresos		\$ 146.880	\$ 161.946	\$ 178.557	\$ 196.872	\$ 217.065	\$ 239.330	\$ 263.879	\$ 290.945	\$ 320.788	\$ 353.692
Costos de producción		\$ 96.425	\$ 96.224	\$ 97.920	\$ 101.534	\$ 101.425	\$ 99.738	\$ 103.491	\$ 103.483	\$ 105.419	\$ 107.397
Gastos administrativos		\$ 41.656	\$ 42.106	\$ 39.568	\$ 38.772	\$ 39.255	\$ 38.250	\$ 38.757	\$ 39.276	\$ 39.808	\$ 40.353
Gastos financieros		\$ -	\$ 6.847	\$ 6.348	\$ 5.797	\$ 5.190	\$ 4.521	\$ 3.783	\$ 2.971	\$ 2.075	\$ 1.088
(-) Egresos		\$ 138.081	\$ 145.177	\$ 143.836	\$ 146.102	\$ 145.870	\$ 142.509	\$ 146.031	\$ 145.730	\$ 147.302	\$ 148.838
Depreciaciones		\$ 15.268	\$ 15.268	\$ 15.268	\$ 14.000	\$ 14.000	\$ 9.002	\$ 9.002	\$ 9.002	\$ 9.002	\$ 9.002
Amortizaciones		\$ 2.998	\$ 2.998	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
(+) Total Depreciaciones y amortizaciones		\$ 18.266	\$ 18.266	\$ 15.268	\$ 14.000	\$ 14.000	\$ 9.002				
Pago de impuestos y participación trabajadores		\$ 2.442	\$ 5.651	\$ 11.701	\$ 17.109	\$ 23.993	\$ 32.629	\$ 39.715	\$ 48.938	\$ 58.465	\$ 69.036
(-) Total pago de impuestos y participación		\$ 2.442	\$ 5.651	\$ 11.701	\$ 17.109	\$ 23.993	\$ 32.629	\$ 39.715	\$ 48.938	\$ 58.465	\$ 69.036
Inversión	\$ -194.693										
Flujo operativo neto del proyecto	\$ -194.693	\$ 24.623	\$ 29.384	\$ 38.288	\$ 47.661	\$ 61.203	\$ 73.195	\$ 87.135	\$ 105.280	\$ 124.024	\$ 144.820
Flujo operativo neto acumulado	\$ -194.693	\$ -170.070	\$ -140.686	\$ -102.398	\$ -54.737	\$ 6.466	\$ 79.661	\$ 166.796	\$ 272.076	\$ 396.099	\$ 540.919
(-) Pago de capital		\$ -	\$ 4.895	\$ 5.395	\$ 5.946	\$ 6.553	\$ 7.222	\$ 7.959	\$ 8.772	\$ 9.668	\$ 10.655
Flujo neto financiero	\$ -194.693	\$ 24.623	\$ 24.488	\$ 32.893	\$ 41.715	\$ 54.650	\$ 65.973	\$ 79.176	\$ 96.508	\$ 114.356	\$ 134.165
Flujo neto financiero acumulado	\$ -194.693	\$ -170.070	\$ -145.581	\$ -112.688	\$ -70.973	\$ -16.323	\$ 49.649	\$ 128.825	\$ 225.332	\$ 339.688	\$ 473.854

Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero

Elaborado por: El autor

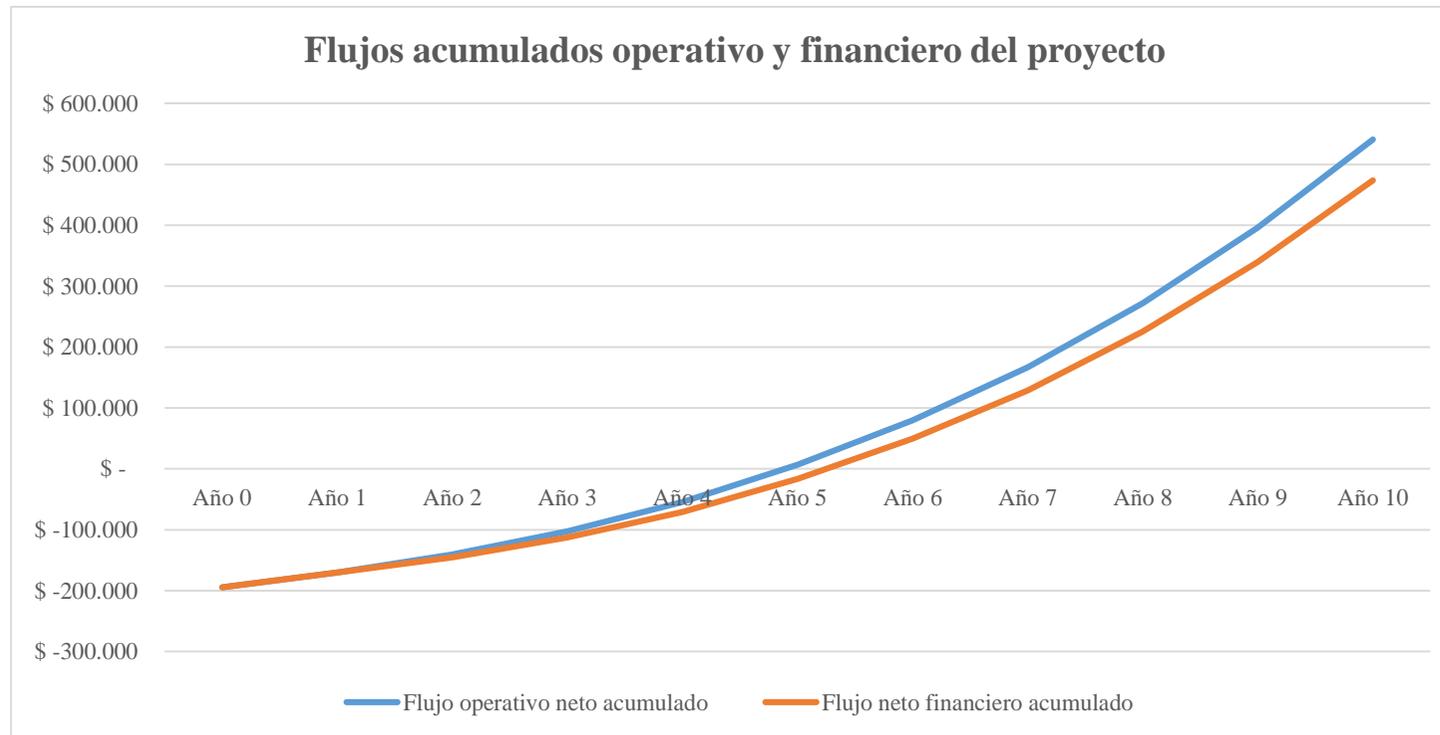
Gráfico 56 Flujo operativo y financiero del proyecto



Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero

Elaborado por: El autor

Gráfico 57 Flujo acumulado operativo y financiero del proyecto



Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero

Elaborado por: El autor

5.3.4 Indicadores de evaluación

Serán los índices que ayudarán a determinar si el proyecto es viable o no.

5.3.4.1 Costo de oportunidad del capital

Se establece como costo de oportunidad a los diferentes porcentajes de rendimiento que se espera obtener por la inversión.

TMAR mixta

La TMAR se establece a partir de la multiplicación del porcentaje de aportación de los accionistas y la ponderación (Urbina G. V., 2008).

A su vez la ponderación la constituyen la tasa de interés del préstamo de la CFN (10,21%), la tasa de inflación de junio 2017 (1,09%) y el porcentaje mínimo de recuperación para los beneficiarios del proyecto (16,09%). La sumatoria de la TMAR por aportación equivale a la TMAR MIXTA en 10,05%.

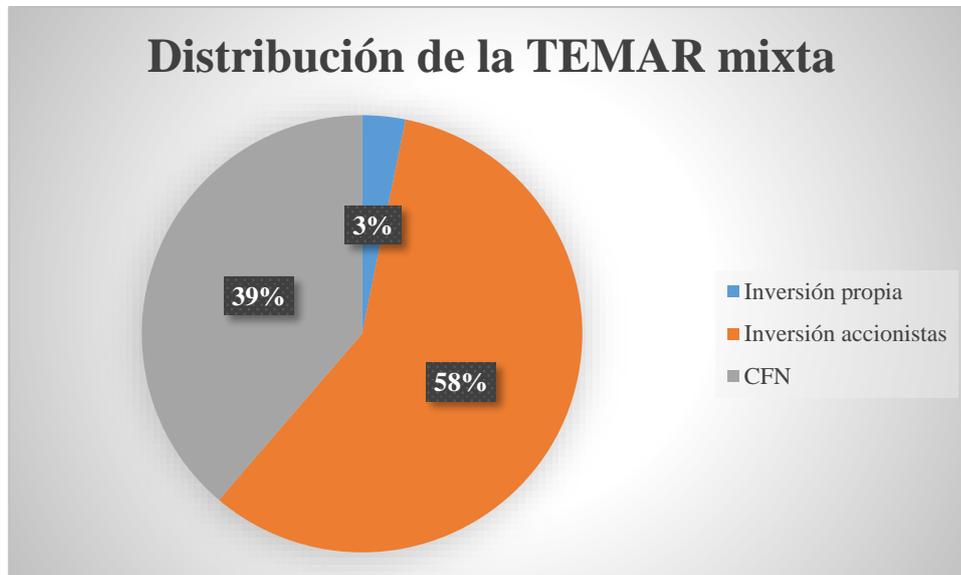
Tabla 29 TMARX

Fuentes de Financiamiento	Inversión	Porcentaje de aportación	Ponderación	Tasa de proyecto
Inversión propia	\$ 57.029	29%	1,09%	0,32%
Inversión accionistas	\$ 70.598	36%	16,09%	5,83%
CFN	\$ 67.066	34%	11,30%	3,89%
Totales	\$ 194.693	100%	Costo Promedio Capital	10,05%

Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero

Elaborado por: El autor

Gráfico 58 TMARX



Fuente: Investigación directa de campo

Elaborado por: El autor

La figura demuestra que el principal retorno exigido estará constituido por la tasa fijada por los inversionistas, seguida por la tasa exigida por la CFN, estos porcentajes servirán de base para establecer la viabilidad económica del proyecto, a través de la relación entre TEMAR mixta y Tasa Interna de Retorno TIR.

5.3.4.2 Valor actual neto VAN

Equivale a la suma de los flujos descontados de cada año del proyecto menos la inversión inicial, conformada por el préstamo que otorgaría la CFN y los desembolsos por las diferentes aportaciones al inicio de las actividades.

Para determinar el valor actual neto se consideran cada uno de los flujos de efectivo por año donde se estipulan las entradas y salidas de dinero que tendría el proyecto de inversión.

La suma de los flujos menos la inversión inicial a una TMARX da como resultado el Valor actual neto.

VAN

P = Inversión Inicial.

FNE = Flujo Neto de Efectivo.

n = Vida Útil del Proyecto.

i = TMARX.

$$\text{VAN} = -P \frac{\text{FEN1}}{(1+i)^1} + \frac{\text{FEN2}}{(1+i)^2} + \frac{\text{FEN3}}{(1+i)^3} + \frac{\text{FEN4}}{(1+i)^4} + \frac{\text{FEN5}}{(1+i)^5} + \frac{\text{FEN6}}{(1+i)^n}$$

Tabla 30 VAN

Años	Flujo neto	Flujo acumulado
Año 0	\$ -194.693	\$ -194.693
Año 1	\$ 24.623	\$ -170.070
Año 2	\$ 29.384	\$ -140.686
Año 3	\$ 38.288	\$ -102.398
Año 4	\$ 47.661	\$ -54.737
Año 5	\$ 61.203	\$ 6.466
Año 6	\$ 73.195	\$ 79.661
Año 7	\$ 87.135	\$ 166.796
Año 8	\$ 105.280	\$ 272.076
Año 9	\$ 124.024	\$ 396.099
Año 10	\$ 144.820	\$ 540.919
VAN	\$	193.842

Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero

Elaborado por: El autor

Se establece el Valor actual neto VAN en \$193.842 lo que determina un valor presente viable para el proyecto de inversión.

5.3.4.3 Tasa Interna de Retorno TIR

Se establece como la tasa de interés con la cual el valor actual neto es igual a cero. Será el indicador de la rentabilidad para decidir sobre la aceptación o rechazo del proyecto de inversión.

Tabla 31 TIR

Años	Flujo neto
Año 0	\$ -194.693
Año 1	\$ 24.623
Año 2	\$ 29.384
Año 3	\$ 38.288
Año 4	\$ 47.661
Año 5	\$ 61.203
Año 6	\$ 73.195
Año 7	\$ 87.135
Año 8	\$ 105.280
Año 9	\$ 124.024
Año 10	\$ 144.820
TIR	24%

Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero

Elaborado por: El autor

Se establece una Tasa Interna de Retorno TIR en 24% que denota la rentabilidad del proyecto de inversión.

5.3.4.4 Período de recuperación de la inversión PRI

El período de recuperación de la inversión - PRI - es uno de los métodos que en el corto plazo puede evaluar proyectos de inversión. Por su facilidad de cálculo y aplicación, el período de recuperación de la inversión es considerado un indicador que mide tanto la liquidez del proyecto como también el riesgo relativo pues permite anticipar los eventos en el corto plazo.

Se establece como el número de años en que se recuperará la inversión del proyecto.

La inversión se recuperaría tentativamente en cuatro años un mes.

Tabla 32 Período de recuperación

Años	Flujo neto	Flujo acumulado
Año 0	\$ -194.693	\$ -194.693
Año 1	\$ 24.623	\$ -170.070
Año 2	\$ 29.384	\$ -140.686
Año 3	\$ 38.288	\$ -102.398
Año 4	\$ 47.661	\$ -54.737
Año 5	\$ 61.203	\$ 6.466
Año 6	\$ 73.195	\$ 79.661
Año 7	\$ 87.135	\$ 166.796
Año 8	\$ 105.280	\$ 272.076
Año 9	\$ 124.024	\$ 396.099
Año 10	\$ 144.820	\$ 540.919

Cálculo del plazo del período de recuperación	
PR =	4 + $\frac{6.466}{61.203}$
PR =	4 + 0,11
PR =	4,11 años
PR =	4 años 1 mes

Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero

Elaborado por: El autor

5.3.4.5 Punto de equilibrio

Es el punto en donde los ingresos totales recibidos se igualan a los costos asociados con la venta de un producto o servicio ($IT = CT$).

Un punto de equilibrio es usado comúnmente en las empresas u organizaciones para determinar la posible rentabilidad de vender determinado producto o servicio.

Con base en el presupuesto de ingresos y de los costos y gastos de producción, administración y financieros, se clasifican los costos como fijos y variables, con la finalidad de determinar cuál es el nivel de comercialización del servicio donde los costos totales se igualan a los ingresos.

Tabla 33 Costos fijos y variables

Costos y gastos	Valores
Costos fijos	\$ 80.225
Sueldos	\$ 33.894,96
Amortizaciones	\$ 2.998,00
Depreciaciones	\$ 3.105,90
Suministros de oficina	\$ 648,00
Otros operacionales	\$ 1.009,60
Costos indirectos de fabricacion	\$ 38.568,10
Costos variables	\$ 57.857
Materia Prima	\$ 20.000,00
Mano de Obra Directa	\$ 37.856,85
Total costos fijos y variables	\$ 138.081

Costos variables	\$ 57.857
Costos fijos	\$ 80.225
Unidades anuales	43.200
Precio unitario de venta	\$ 3.4000
Precio unitario costos variables	\$ 1,3393
Precio unitario costos fijos	\$ 1,8571

Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero

Elaborado por: El autor

Tabla 34 Determinación matemática punto de equilibrio

Fórmulas
Cantidad mínima de venta por año
$q_0 = \frac{k}{p-v}$ <p> q_0 = Cantidad mínima de venta por año k = Costos Fijos. p = Precio Unitario de Venta. v = Precio Unitario Costo Variable </p> $q_0 = \frac{80.225}{3,4000 - 1,3393}$
$q_0 = 38.930$ unidades
Ingreso Neto de Equilibrio
$I_0 = P * q_0$ <p> I_0 = Ingreso Neto de Equilibrio p = Precio Unitario de Venta. q_0 = Cantidad mínima de venta por año </p> $I_0 = 3,4000 * 38.930$
$I_0 = \\$ 132.363$

Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero

Elaborado por: El autor

Dados los cálculos efectuados del punto de equilibrio no existe ganancia ni pérdida cuando las ventas correspondan a 38.930 cajas de 20 sobres de té de cascarilla de cacao o su equivalente de \$132.263.

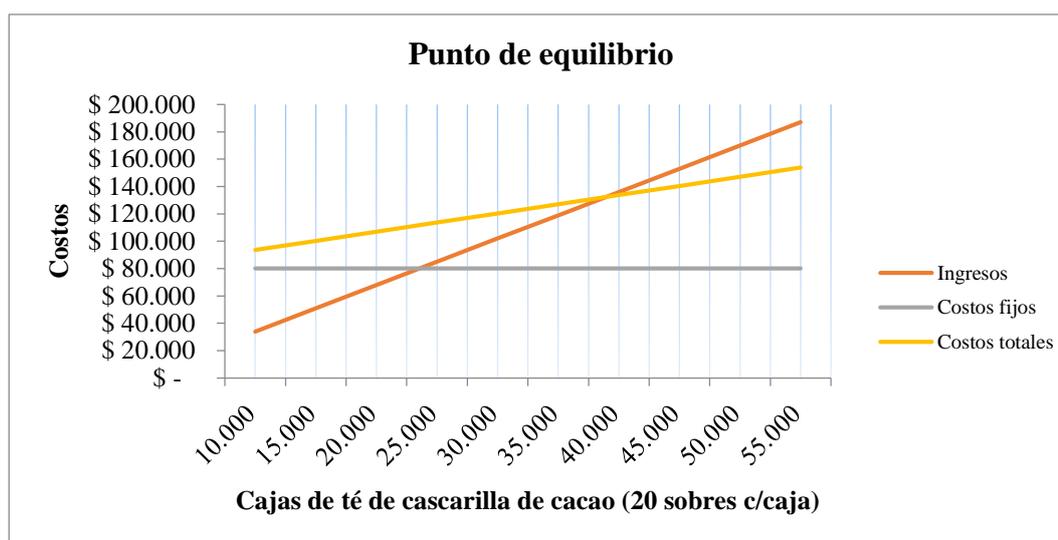
Tabla 35 Determinación gráfica punto de equilibrio

Unidades	Ingresos	Costos variables	Costos fijos	Costos totales
10.000	\$ 34.000	\$ 13.393	\$ 80.225	\$ 93.617
15.000	\$ 51.000	\$ 20.089	\$ 80.225	\$ 100.314
20.000	\$ 68.000	\$ 26.786	\$ 80.225	\$ 107.010
25.000	\$ 85.000	\$ 33.482	\$ 80.225	\$ 113.707
30.000	\$ 102.000	\$ 40.178	\$ 80.225	\$ 120.403
35.000	\$ 119.000	\$ 46.875	\$ 80.225	\$ 127.099
40.000	\$ 136.000	\$ 53.571	\$ 80.225	\$ 133.796
45.000	\$ 153.000	\$ 60.268	\$ 80.225	\$ 140.492
50.000	\$ 170.000	\$ 66.964	\$ 80.225	\$ 147.189
55.000	\$ 187.000	\$ 73.660	\$ 80.225	\$ 153.885

Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero

Elaborado por: El autor

Gráfico 59 Punto de equilibrio



Fuente: Anexo 2 – detalle estudio económico financiero

Elaborado por: El autor

Conclusiones

- Dentro del proceso de investigación y con base en el cumplimiento de los objetivos específicos se pudo concluir lo siguiente:
- Se realizó un marco teórico sobre la materia prima del té de cascarilla de cacao, en este caso el cacao y se pudo determinar los altos beneficios que este trae a la salud al ingerirlo en cantidades racionadas.
- Dentro del análisis experimental se determinó mediante pruebas físicas químicas y organolépticas la calidad del producto que forma parte del proceso de producción propuesto, arrojando así resultados altamente satisfactorios que evidencian la viabilidad de la producción de 43.200 cajas de té de cascarilla de cacao al año.
- Se diseñó el proceso de producción para el té de cascarilla de cacao desde la compra de materia prima hasta la distribución del producto terminado, con sub procesos altamente detallados que reflejan un estricto control de calidad en cada una de sus etapas, evidenciando así la fiabilidad de los procedimientos a través de lineamientos y parámetros establecidos para el efecto.
- En relación al análisis económico de la propuesta, en caso de acoger el proceso de producción propuesto, el proyecto resultaría altamente rentable,

con un VAN de \$193.842, un TIR de 24% y un período de recuperación de aproximadamente 4 años, a sabiendas de una inversión inicial establecida en \$194.693.

Recomendaciones

- Dentro del proceso de investigación y con base en el cumplimiento de los objetivos específicos se puede recomendar lo siguiente:
- Realizar estudios inherentes a los beneficios en la salud que brinda la cascarilla de cacao.
- Plasmar un historial estadístico de las pruebas físicos químicos y organolépticos realizados.
- Acoger el proceso de producción planteado con sus respectivos parámetros y lineamientos, respetando el organigrama y estructura establecida para el efecto.
- Finalmente dado los favorables indicadores financieros arrojados por el estudio económico se recomienda emprender el proyecto para el proceso de producción de té de cascarilla de cacao en la provincia de Santa Elena.

Bibliografía

- Banco Central del Ecuador. (24 de junio de 2017). Obtenido de Banco Central del Ecuador.
- Comisión de la Comunidad Europea, M. d. (1993). Enfoque integrado y marco lógico.
- Ministerio de Comercio Exterior, G. E. (2017).
- Norma técnica ecuatoriana NTE INEN 2381:2005, INEN. (2005).
- Norma técnica ecuatoriana NTE INEN 1114:2005, INEN. (2005).
- Norma técnica ecuatoriana NTE INEN 1117:2005, INEN. (2005).
- Norma técnica ecuatoriana NTE INEN 1119:2005, INEN. (2005).
- Norma técnica ecuatoriana NTE INEN 1118:2005, INEN. (2005).
- Norma técnica ecuatoriana NTE INEN 1112:2005, INEN. (2005).
- Norma técnica ecuatoriana NTE INEN 1115:2005, INEN. (2005).
- Norma técnica ecuatoriana NTE INEN 1529-5, INEN. (2005).
- Norma técnica ecuatoriana NTE INEN 1529-6, INEN. (2005).
- Norma técnica ecuatoriana NTE INEN 1529-10, INEN. (2005).
- SÁNCHEZ, Reyes Cristian, Cultivo y producción del Cacao, 2005, Ecuador, Ediciones Ripalme E.I.R.L.
- CELA, José. Calidad, qué es, cómo hacerla?. Ediciones Gestión 2000 S.A. Barcelona. 1997
- CHRISTOPER, Martín. Logística y Aprovisionamiento. Ediciones Folio. España. 1994

- GONZÁLEZ, Juan. Manual de Círculos de Calidad. Pedro y Pablo. Cuenca. Ecuador. 1990.estratégicos para hacer Reingeniería de procesos, Imprenta Efecto Gráfico
- HAMMER – CHAMPY, Reingeniería, Grupo Editorial Norma. Bogotá, Colombia. 1994
- MARIÑO, Hernando. Gerencia de Procesos, Alfaomega, Editores. Colombia. 2001
- MEJIA García Braulio, Gerencia de Procesos, Eco ediciones, Colombia, Septiembre 2000
- POZO, Jaime. Control Total de la Calidad. Editorial Futuro Latinoamericano S.A. Monterrey. 1983
- TRISCHLER William, Mejorar el valor añadido en los procesos, Ediciones Gestión 2000, Barcelona 1998
- ORMAECHEA, J. A. (2002). Contabilidad general I.
- ORMAECHEA, J. A. (2002). Contabilidad general II.
- SÁNCHEZ, P. Z. (2003). Contabilidad General.
- SOTO, P. M. (Marzo de 2012). Desarrollo del proceso de producción de la cascarilla de semilla de cacao en polvo. Sartenejas, Ecuador.
- URBINA, G. V. (2008). Evaluación de proyectos.

Anexos

Anexo 1 Investigación directa de campo

Pruebas organolépticas



Pruebas microbiológicas



Pruebas triangulares



Pruebas de humedad



Pruebas de cenizas



Pruebas de cenizas solubles en agua



Pruebas cenizas solubles en ácido



Recuento de microorganismos



Anexo 2 Detalle estudio económico financiero

DETALLE DE ACTIVOS DIFERIDOS	
Estudios de laboratorio preliminares	\$ 1.520
Análisis físico, químico del té de cascarilla de cacao	\$ 750
Análisis microbiológico inicio, proceso y producto terminado	\$ 250
Análisis organoléptico de té de cascarilla de cacao	\$ 120
Formulación del té de cascarilla de cacao	\$ 200
Test de degustación	\$ 200
Permisos ambientales y funcionamiento	\$ 4.476
Permiso de funcionamiento municipal	\$ 220
Permiso de bomberos	\$ 165
Permiso de construcción	\$ 89
Predios urbanos	\$ 250
Extintores y señalética (indicadores de riesgos)	\$ 250
Derecho al uso del suelo	\$ 1.680
Acuerdo ministerial	\$ 761
Consultoría ambiental	\$ 450
Planos geográficos de ubicación	\$ 611

DETALLE COSTOS DE PRODUCCIÓN	
Materia Prima	\$ 20.000
Cascarilla de cacao (10.000 kg x \$2,00)	\$ 20.000
Mano de Obra Directa	\$ 37.857
Operario 1	\$ 7.571
Operario 2	\$ 7.571
Operario 3	\$ 7.571
Operario 4	\$ 7.571
Operario 5	\$ 7.571
Costos indirectos de fabricación	\$ 38.568
Jefe de producción	\$ 17.720
Mantenimiento de maquinaria	\$ 706
Luz	\$ 960
Agua dulce - planta	\$ 480
Agua dulce - personal	\$ 146
Combustible	\$ 871
Telefonía fija	\$ 480
Telefonía celular	\$ 960
Capacitaciones personal técnico y seguridad	\$ 2.100
Insumos y materiales indirectos, equipos de protección	\$ 1.860
Material de embalaje	\$ 123
Depreciación máquinas y equipamiento	\$ 7.060
Depreciación vehículo 70% producción	\$ 3.499
Depreciación obras civiles e instalaciones	\$ 1.604

DETALLE GASTOS ADMINISTRACIÓN		
Sueldos		\$ 33.895
Gerente general	\$	16.917
Secretaria	\$	6.375
Contador	\$	10.603
Amortizaciones		\$ 2.998
Estudios de laboratorio preliminares	\$	760
Permisos ambientales y funcionamiento	\$	2.238
Depreciaciones		\$ 3.106
Depreciación vehículo 30% administración	\$	1.499
Depreciación muebles y enseres de oficina	\$	339
Depreciación equipos de computación	\$	1.268
Suministros de oficina		\$ 648
Materiales	\$	648
Otros operacionales		\$ 1.010
Luz		240
Agua dulce personal		36,4
Combustible		373,2
Telefonía fija		120
Telefonía celular		240



Banco Central del Ecuador

BCE
Transparencia
Comunicación
Atención Ciudadana
Efectivo
Cuestiones Económicas

Usted está aquí: Inicio

INDICADORES ECONÓMICOS

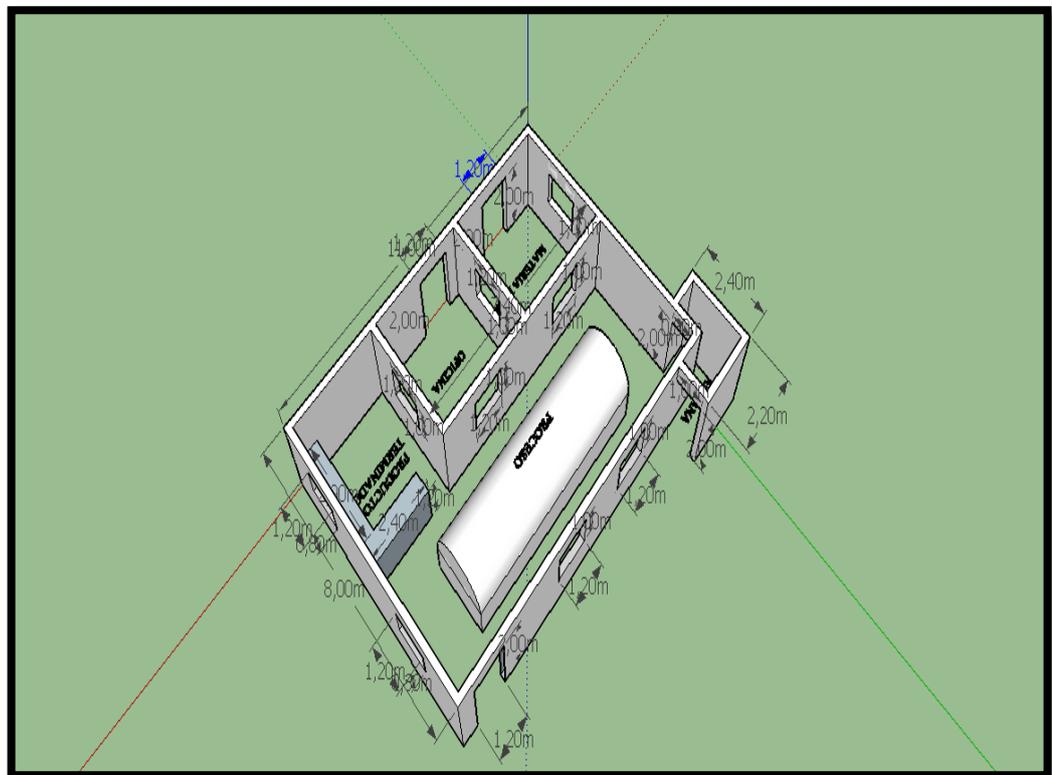
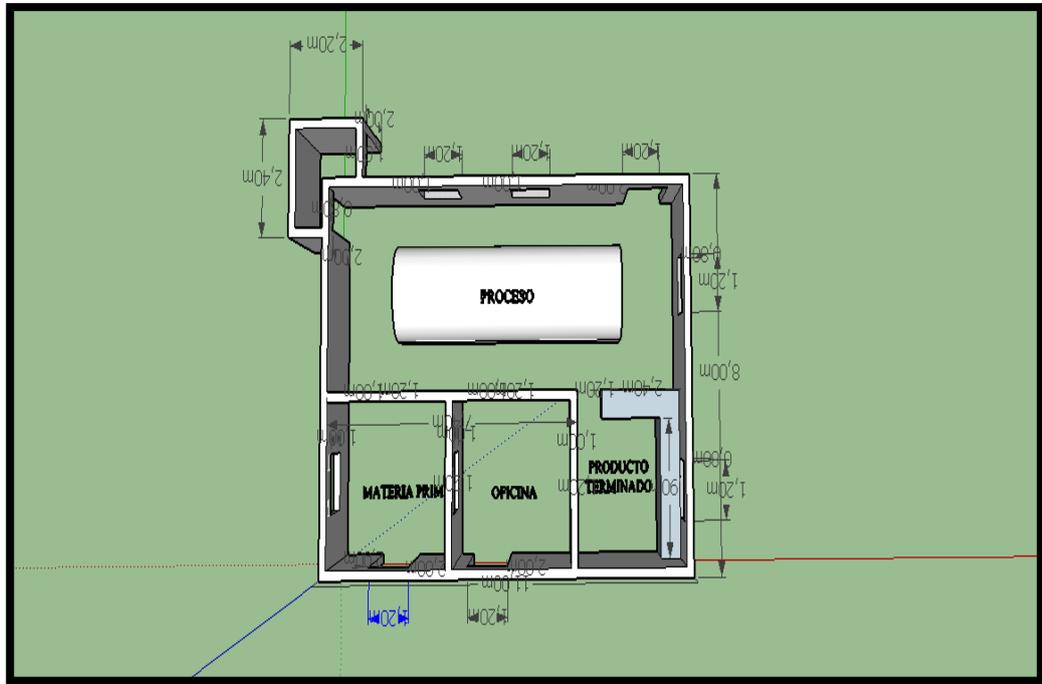


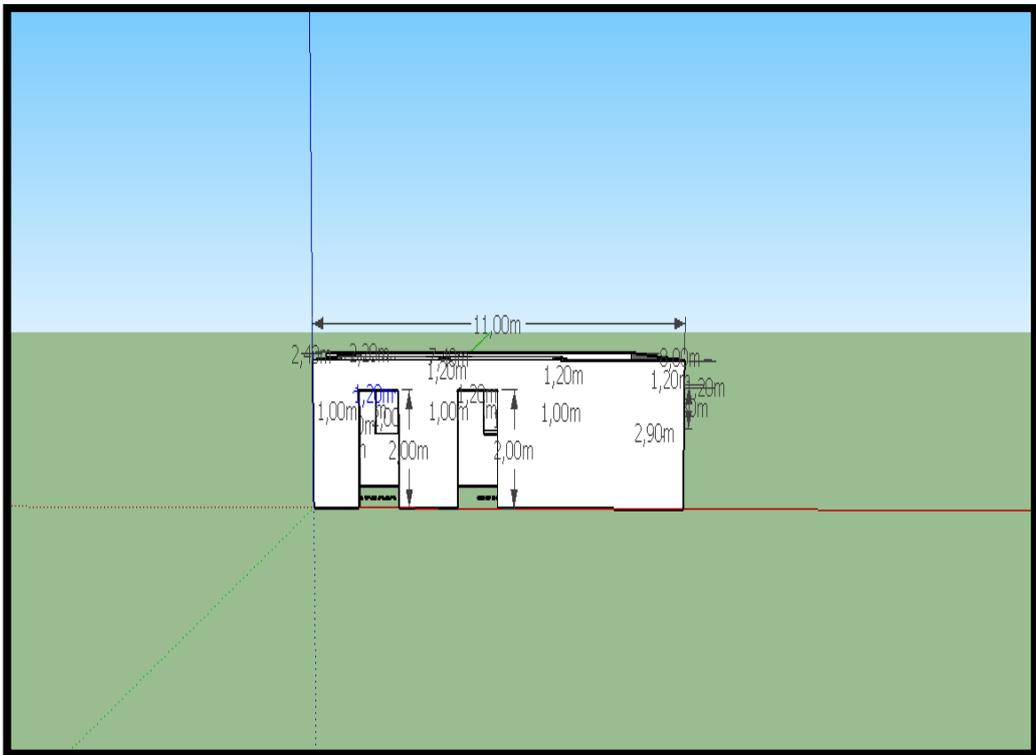
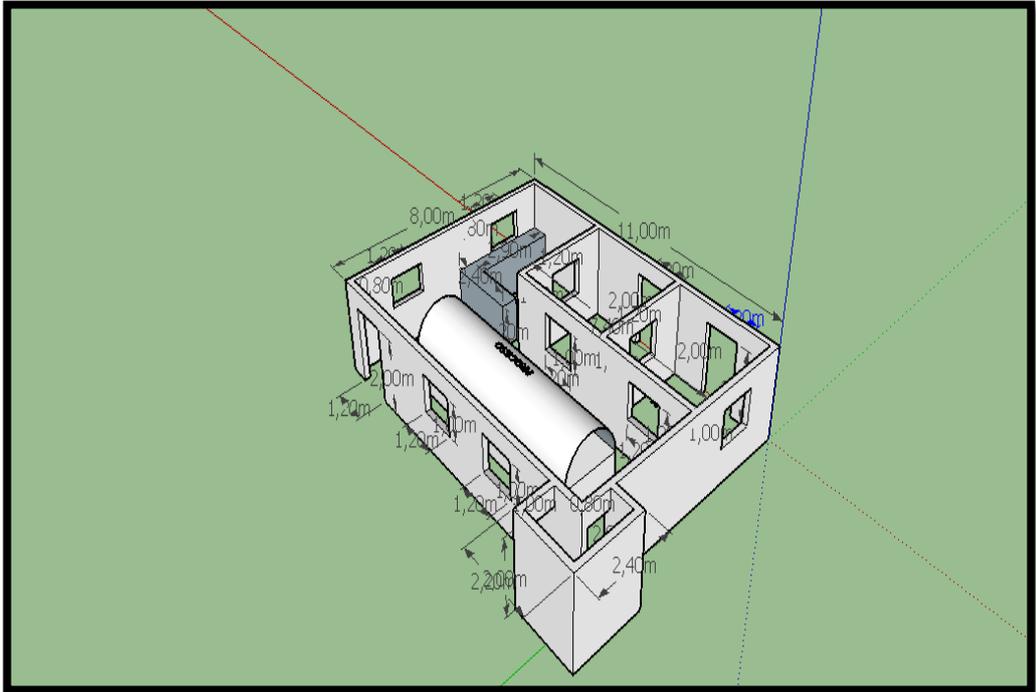
- Cotizaciones
- Mercados Internacionales




▶ Deuda Externa Pública como % del PIB (Diciembre 2015):	20,40%
▶ Inflación Anual (Abril-2017/Abril-2018):	1,09%
▶ Inflación Mensual (Abril-2017):	0,43%
▶ Tasa de Desempleo Urbano a Marzo-2017:	5,64%
▶ Tasa de interés activa (Mayo - 2017):	7,37%
▶ Tasa de interés pasiva (Mayo - 2017):	4,82%
▶ Bami Petróleo (WTI 18-may-17):	49,35USD

Anexo 3 Planos para procesos de producción





Anexo 4 Logotipo del producto

