



TESIS DE POSTGRADO

**DISEÑO DE PLANTA PARA EL PROCESAMIENTO DE LA
PASTA DE CACAO EN HONDURAS**

SUSTENTADO POR:

ANA LUCIA BORJAS MENDOZA

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE
MASTER EN DIRECCIÓN EMPRESARIAL**

**TEGUCIGALPA M.D.C., FRANCISCO MORAZÁN, HONDURAS,
C.A.**

ABRIL, 2016

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

UNITEC

FACULTAD DE POSTGRADO

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR

LUIS ORLANDO ZELAYA MEDRANO

SECRETARIO GENERAL

ROGER MARTÍNEZ MIRALDA

VICERRECTOR ACADÉMICO

MARLON BREVÉ REYES

DECANO DE LA FACULTAD DE POSTGRADO

JOSÉ ARNOLDO SERMEÑO LIMA

**DISEÑO DE PLANTA PARA EL PROCESAMIENTO DE PASTA
DE CACAO EN HONDURAS**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE**

MÁSTER EN

DIRECCIÓN EMPRESARIAL

ASESOR METODOLÓGICO

SANTOS LIDABEL ALMENDÁREZ ORELLANA

ASESOR TEMÁTICO

JORGE YAMIL DACCARETT

MIEMBROS DE LA TERNA

MARIO GALLO

DESIREÉ TEJADA

REINA FIALLOS



FACULTAD DE POSTGRADO

DISEÑO DE PLANTA PARA EL PROCESAMIENTO DE PASTA DE CACAO EN HONDURAS

ANA LUCIA BORJAS MENDOZA

RESUMEN

El enfoque de esta investigación fue realizar un análisis para el diseño de una Planta para el procesamiento de pasta de cacao en Honduras, con el propósito de determinar el modelo a seguir para la mejora significativa de este tipo de industria en el país. La información fue obtenida de las entrevistas que fueron aplicadas a los Encargados de Planta de las 3 Plantas procesadoras de pasta de cacao de Honduras. Asimismo, se reflejan las entrevistas que contienen la opinión de los responsables de Planta. La falta de aprovechamiento para la máxima utilización de los recursos en la Planta se denota en la mayoría de los resultados obtenidos y en parte de la teoría contenida. En virtud de lo anterior, el estudio revela que el diseño de una Planta para el procesamiento de algún tipo de alimento es importante para el alcance de sus metas de producción, consecuentemente el no utilizar el máximo potencial y volumen de producción no contribuye al desarrollo de la industria del cacao que le permita ser competitiva en el mercado chocolatero. Es por esto que es necesario la integración de los elementos logísticos y producción para obtener como resultado un diseño de Planta eficiente y efectivo para procesar cacao en forma de pasta o licor.

Palabras claves: Cacao, Planta, Diseño y Procesos.

FACULTAD DE POSTGRADO

PLANT DESIGN FOR COCOA PASTE PROCESS IN HONDURAS

ABSTRACT

The focus of this research was to analyze the improvement of plant design of cocoa paste process in Honduras, in order to determine the model for the significant improvement of this kind of industry. The information was obtained from the interviews were applied to Plant Managers that integrates the 3 Manufacturing Plants. Furthermore, interviews reflect the view containing of Plant Managers. The lack of use for the continuous improvement in most of the results obtained. Under this, the study reveals that the Plant design for some food product is essential for reach the production goals, therefore not using to the fullest potential and volume of production, not based on development of cocoa`s industries to allow it to be competitive in the chocolate market. That`s why is necessary to additional all the logistics and production facts for obtained better results in a plant design on an efficient and effective way for cocoa paste process.

Keywords: Cocoa, Plant, Design and Process.

DEDICATORIA

En primer lugar quiero dedicar mi proyecto de tesis a quien merece toda la gloria y honra, mi Señor, Jesucristo, quien es fiel en todo tiempo a pesar de sus momentos de flaqueza.

A las personas que amo tanto y forman parte importante de mi vida que, con sus experiencias, palabras y su tiempo me han demostrado su apoyo y auxilio durante este tiempo.

A mis amados padres Dilma Mendoza de Borjas y Carlos Borjas.

A mí adorado esposo Geovanny Arévalo.

A mis preciosas hermanas Gina, Gracia María y María José.

A todos ellos infinitas gracias por ser parte en la culminación de esta meta profesional, en especial a Dios por ser protagonista en mi vida.

AGRADECIMIENTO

Mi infinito agradecimiento a Dios, por la fuerza para seguir adelante con este proyecto, debido a los diversos obstáculos que se me presentaron en el camino y que me hicieron en varias ocasiones dudar para seguir adelante.

Geovanny, mi esposo por su paciencia, auxilio, compañía y consejo, ya que durante las madrugadas de desvelo me acompañó para prestarme su ayuda y compañía.

Agradezco la sabiduría en las palabras de mis papás y por la transmisión de su amplio conocimiento en tema de proyectos.

A Gracia María Borjas, que con su experiencia en su trabajo en las Plantas de producción de chocolate de Maribel Lieberman quien me ayudó en gran manera a comprender el funcionamiento de este tipo de industria en países extranjeros.

A Gina Patricia Borjas, que me compartió sus conocimientos y su experiencia cuando realizó su proyecto de tesis en la Universidad.

A mi jefa, Reina Spilsbury por su paciencia y gran dosis de comprensión con mi persona para poder sacar adelante mi proyecto de tesis y además de transmitirme parte de su experiencia y consejos con su proyecto de tesis en UNITEC.

Muchas gracias a mis maestros de tesis, la licenciada Lidabel Almendárez y al Ingeniero Jorge Daccarett que con su conocimiento y he podido culminar y aprender de este proyecto de graduación.

Infinitas gracias a ustedes y Dios les bendiga.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACION	1
1.1 INTRODUCCION	1
1.2 ANTECEDENTE DEL PROBLEMA.....	3
1.3 DEFINICION DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION.....	3
1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	4
1.3.2 FORMULACION DEL PROBLEMA.....	4
1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACION.....	4
1.4 OBJETIVOS	5
1.4.1 OBJETIVO GENERAL	5
1.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	5
1.5 JUSTIFICACION	6
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	7
2.1.1 ANALISIS DEL MACRO-ENTORNO.....	7
2.1.1.1. Tendencia de precios.....	9
2.1.1.2 Industria procesadora del cacao	10
2.1.1.3 Importadores de cacao para el procesamiento	10
2.1.2 ANALISIS DEL MICRO-ENTORNO	12
2.1.3 ANALISIS INTERNO.....	13
2.1.3.1 Producción nacional de cacao	14
2.1.3.2 Exportación de cacao en Honduras	15
2.1.3.3 Industria de pasta de cacao y productos finales	17
2.1.3.4 Industrias que demandan cacao fino y de aroma para la producción de chocolate.....	17
2.2 TEORIAS DE SUSTENTO	18
2.2.1 Teorías de los principios de la gestión de la calidad total	18
2.2.2 Teoría de los principios de diseño de planta.....	18
2.2.2.1 Principio de la integración en conjunto.....	18
2.2.2.2 Principio de la distancia mínima recorrida.....	18
2.2.2.3 Principio de la circulación y flujo de materiales.....	19
2.2.2.4 Principio del espacio público.....	19
2.2.2.5 Principio de la satisfacción y de la seguridad (confort)	19

2.2.2.6 Principio de la flexibilidad	19
2.2.2.7 Teoría de colas de espera	19
2.3 CONCEPTUALIZACION	19
2.3.1 CACAO	19
2.3.1.1 Características y usos del cacao.....	20
2.3.1.2 Tipo de cacao en Honduras	21
2.3.1.3 Criterios de calidad del cacao	21
2.3.2 PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	22
2.3.2.1 Descripción del Proceso para la elaboración de pasta de cacao	23
2.3.2.1.1 Clasificación y limpieza	23
2.3.2.1.2 Almacenamiento	23
2.3.2.1.4 Tostado	23
2.3.2.1.5 Descascarillado.....	24
2.3.2.1.6 Molienda pre refinado	24
2.3.2.1.7 Molienda de esferas.....	24
2.3.2.1.8 Conchado.....	24
2.3.2.1.9 Dosificación/enfriado.....	24
2.3.2.1.10 Empacado	24
2.3.2.1.11 Almacenamiento	25
2.3.2.1.11.1 Tipos de almacenamiento	25
2.3.2.1.11.2 Almacenes y depósitos	26
2.4.1 MAQUINARIA Y EQUIPO	26
2.4.2 CAPACIDAD INSTALADA	27
2.4.3 MATERIALES	28
2.4.4 LAYOUT DE PLANTA.....	29
2.4.4.1 Criterios para una distribución de planta	29
2.4.4.2 Tipos de distribución de Planta	30
2.4.4.2.1 Distribución de oficina	30
2.4.4.2.2 Distribución de tienda.....	30
2.4.4.2.3 Distribución de almacén.....	30
2.4.4.2.4 Distribución de posición fija.....	30
2.4.4.2.5 Distribución orientada al proceso	30

2.4.4.2.6 Distribución de célula de trabajo	30
2.4.4.2.7 Distribución orientada al producto	30
2.4.5 METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DE PLANTA.....	31
2.4.5.1 Método Planificación Racional de la distribución de Planta (S.L.P)	31
2.4.5.2 Método Heurístico de Ardalan.....	31
2.4.5.2.1 Balanceo de líneas	31
2.4.5.2.2 Cuellos de botella.....	33
2.4.5.2.3 Estaciones de trabajo.....	33
2.4.6. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD TOTAL.....	35
2.4.6.1 Sistemas de seguridad e inocuidad alimentaria	36
2.4.6.1.1 Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)	36
2.4.6.1.2 ISO 22000 (Sistema de Seguridad Alimentaria).....	37
2.4.6.1.2.1 Ventajas de la Norma ISO 22000.....	37
2.4.6.2 BS OHSAS 18001 (Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional)	37
2.4.6.3 5´s de la calidad total	38
2.5 MARCO LEGAL	40
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	47
3.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA	48
3.1.1 La Matriz Metodológica	48
3.1.2 Operacionalización de variables	48
3.1.3 VARIABLES	54
3.1.3.1 Variable dependiente	54
3.1.3.2 Variables independientes.....	54
3.2 ENFOQUE Y MÉTODOS	55
3.2.1 Enfoque de investigación	55
3.2.2 Método y diseño.....	55
3.2.3 Recolección de datos.....	56
3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	56
3.3.1 Población	56
3.3.2 Muestra	56
3.3.3 Unidad de análisis.....	57
3.3.4 Unidad de respuesta	57

3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS.....	57
3.4.1 Técnicas.....	57
3.4.2 Instrumentos	57
3.5 FUENTES DE INFORMACIÓN	57
3.5.1 Fuentes primarias	58
3.5.2 Fuentes secundarias.....	58
3.6 LIMITANTES DEL ESTUDIO	59
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS	59
4.1 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS ENTREVISTAS	60
4.1.1 Entrevistas aplicadas a los responsables de planta.....	60
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	73
5.1 CONCLUSIONES.....	73
5.2 RECOMENDACIONES	74
CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD	75
6.1 INTRODUCCIÓN	75
6.1.1 Propuesta de diseño de planta para el procesamiento de pasta de cacao.....	76
6.2 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ACCION	76
6.2.1 Propuesta de plan de acción.....	76
6.3 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN.....	78
6.4 CRONOGRAMA DE EJECUCION
BIBLIOGRAFIA.....	104
ANEXOS.....	107

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACION

En este capítulo, se dan a conocer de forma breve los datos que comprenden la estructura fundamental de este proyecto de investigación, desde los antecedentes para desarrollar el tema de estudio; así como, la definición del tema de investigación, la identificación del problema y el planteamiento del mismo, el objetivo principal y los objetivos específicos trazados con la finalidad de obtener los resultados deseados y finalmente la justificación de la investigación donde se demuestran los beneficios de la misma, así como su validez e importancia.

1.1 INTRODUCCION

La presente investigación es un complemento del Estudio de factibilidad de Planta procesadora de pasta de cacao “Rancho de cacao” en Honduras, como parte de las Empresas Mariebelle New York Chocolates y Cacao Market ubicadas en Japón y los Estados Unidos, ya que permitirá diseñar una Planta integrando los elementos importantes para producir pasta de cacao para la elaboración de chocolate bajos los estándares de calidad requeridos por el mercado únicamente para atender las necesidades de producción de las Empresas de Chocolate de Maribel Lieberman.

La presentación de oportunidades para impulsar proyectos que generen un fortalecimiento de la industria cacaotera es de gran importancia para realizar este proyecto de investigación.

La falta de un diseño de Planta para el procesamiento de pasta de cacao representa una desventaja para las actuales plantas instaladas en el norte de Honduras debido a las limitantes en cuanto al uso efectivo de la maquinaria, la productividad de los operarios, la eficiencia de las líneas de producción y la capacidad instalada de la Planta, por lo que la realización de un estudio servirá de patrón para la mejora en el diseño como el objetivo general definido en el planteamiento del problema de investigación.

El contenido de este trabajo consta básicamente de seis capítulos, los mismos que se detallan a continuación:

En el capítulo I se define el planteamiento del problema de investigación, partiendo de los antecedentes, tema y problema de investigación, preguntas de investigación, objetivo general y objetivos específicos y la justificación del mismo.

En capítulo II se aborda el Marco Teórico, que es fundamento básico de la investigación, debido a que reúne la información que sustenta el trabajo mediante el análisis actual en el macro entorno, micro entorno, a lo interno, la conceptualización y el apoyo a través de las diferentes teorías que respaldan el desarrollo de esta investigación.

En capítulo III se describe la Metodología utilizada, indicando las variables objeto de estudio, el enfoque de estudio cualitativo, el tipo de investigación utilizado que fue documental y de campo, el diseño que se utilizó para este tipo de investigación, así como los instrumentos y técnicas implementadas.

El Capítulo IV se analizan los Resultados obtenidos, haciendo énfasis en los instrumentos aplicados en el proceso de investigación, así como los resultados obtenidos como respuesta a las interrogantes planteadas, se aplicó el instrumento de la entrevista a las Plantas procesadoras de la pasta de cacao en Honduras, con el fin de recopilar la información requerida para sustentar la investigación.

En Capítulo V comprende las Conclusiones obtenidas de los resultados encontrados en el capítulo anterior, que servirá de base para dar respuesta a las preguntas de investigación; así como las Recomendaciones finales planteadas sobre este estudio, las cuales están orientadas a desarrollar un diseño que contribuya a la industria del cacao para el procesamiento en forma de pasta o licor.

Y finalmente se detalla el Capítulo VI, el cual comprende la Aplicabilidad, el cual consiste en la presentación de una propuesta como resultado de todo el proceso de investigación y comprende desde la descripción de la propuesta hasta el desarrollo del diseño de Planta.

1.2 ANTECEDENTE DEL PROBLEMA

La demanda del cacao fino o de aroma producido en Honduras ha atraído la atención de grandes compañías a nivel mundial por la calidad de los granos beneficiados y como resultado del manejo adecuado de las plantaciones de cacao.

Este posteriormente es comprado en su mayoría por países como Guatemala, El Salvador, Suiza, Estados Unidos y Japón para su transformación en tabletas de chocolate, cocoa en polvo, repostería, productos farmacéuticos y cosméticos.

Sin embargo, la industria cacaotera en Honduras está concentrada en su mayoría por pequeños empresarios dedicados a procesar cacao en forma artesanal y no mediante la implementación de tecnología en las diferentes líneas de productos derivados del cacao.

A pesar de disponer de la materia prima que cumple con todos los parámetros en cuanto a sabor, textura y aroma es limitada la participación en la industrialización del cacao que se transforma en pasta, manteca y torta de cacao para posteriormente comercializarlo en el mercado regional e internacional.

La localización estratégica para el abastecimiento y aprovechamiento de la almendra de cacao como materia prima y la reducción de los costos operativos como producto del procesamiento del cacao de calidad de la misma localidad son criterios de análisis que hoy en día las Empresas Chocolateras consideran como parte de la integración de su modelo de negocios.

1.3 DEFINICION DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION

Como parte de la definición del problema habrá que llevar a cabo una serie de etapas durante el proceso de investigación, una de ellas es el planteamiento del problema, sobre el cual los expertos en la materia opinan:

Plantear el problema no es sino afinar y estructurar formalmente la idea de investigación. El paso de la idea del planteamiento del problema en ocasiones puede ser inmediato, o bien puede llevar a una considerable cantidad de tiempo; ello depende de cuan familiarizado esté el investigador con el tema a tratar, la complejidad de la misma idea, la existencia de estudios, antecedentes, el empeño del investigador y sus habilidades personales. (Hernández Sampieri, 2006)

1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

Ante la creciente demanda internacional del cacao fino y de aroma producido en Honduras que cumple con los criterios de calidad, donde únicamente exporta el grano de cacao en un mayor porcentaje que la importación para la industria chocolatera y la falta de un diseño de planta para el procesamiento de cacao en territorio hondureño que permita el manejo óptimo del proceso de producción ha creado la necesidad de investigación que le permita a los empresarios la creación de sus propias plantas procesadoras para el aprovechamiento de las materias primas abastecida por los productores nacionales en base a criterios de calidad y finalmente producir un derivado de cacao como la pasta o licor que satisfaga la demanda del mercado chocolatero internacional.

1.3.2 FORMULACION DEL PROBLEMA

¿Existe un adecuado diseño de Planta para el procesamiento de pasta de cacao en Honduras?

1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACION

*¿Cuál es el Layout de planta para el procesamiento de la pasta de cacao que le permita la óptima asignación de los espacios a los elementos que componen el sistema de producción de la pasta de cacao?

*¿Cuál es la capacidad requerida instalada de la Planta procesadora de pasta de cacao mediante la asignación del número de líneas de producción y el número de operarios que se requieren para satisfacer la demanda?

*¿Qué método es el indicado para la implementación en el proceso del diseño y distribución de la planta procesadora de pasta de cacao en Honduras que maximice la economía y a la vez minimice los tiempos y movimientos en las operaciones, asigne las áreas o estaciones de trabajo, instalación óptima de la maquinaria y equipo y al mismo tiempo brinde seguridad y satisfacción a los operarios?

*¿Cómo definir los Sistemas de gestión de la calidad: BPM (Buenas Prácticas de Manufactura), 5S, ¿seguridad ocupacional e higiene y normativas de la calidad total en el diseño de la planta procesadora de pasta de cacao que genere valor agregado y una ventaja competitiva?

*¿Cuál es la propuesta en diseño para la planta procesadora de pasta de cacao donde se integran todos los factores de materiales, maquinaria y equipo, mano de obra, movimientos (personas y materiales), edificio (instalaciones) y flexibilidad para alcanzar la eficiencia en sus operaciones?

1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Proponer un diseño de planta para el procesamiento de la pasta de cacao en Honduras que maximice los niveles de producción, la economía y a la vez minimice los tiempos y movimiento en las operaciones, a través de la asignación de las áreas de trabajo, el número de operarios, sistemas de producción, instalación de maquinaria y equipo, la seguridad en el área de trabajo y generación de satisfacción en los operarios.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

*Definir el Layout de planta para el procesamiento de la pasta de cacao que le permita la óptima asignación de los espacios a los elementos que componen el sistema de producción de la pasta de cacao.

*Establecer la capacidad instalada requerida de la Planta procesadora de pasta de cacao mediante el número de líneas de producción y el número de operarios que se requieren para satisfacer la demanda.

*Establecer el método adecuado para la implementación en el proceso del diseño y distribución de la planta procesadora de pasta de cacao en Honduras que maximice la economía y a la vez minimice los tiempos y movimientos en las operaciones, asigne las áreas o estaciones de trabajo, instalación óptima de la maquinaria y equipo y al mismo tiempo brinde seguridad y satisfacción a los operarios.

* Definir los Sistemas de gestión de la calidad: BPM (Buenas Prácticas de Manufactura), 5S, seguridad ocupacional e higiene y normativas de la calidad total en el diseño de la planta procesadora de pasta de cacao que genere valor agregado y una ventaja competitiva.

*Proponer el diseño para la planta procesadora de pasta de cacao donde se integren todos los factores de materiales, maquinaria y equipo, mano de obra, movimientos (personas y materiales), edificio (instalaciones) y flexibilidad para alcanzar la eficiencia en sus operaciones.

1.5. JUSTIFICACION

El presente trabajo pretende demostrar la importancia del uso de los recursos y materias primas como es el caso del cacao cultivado, cosechado y beneficiado en Honduras por parte de los diferentes grupos productores de cacao constituidos como Cooperativas, para que impulse el emprendimiento de nuevos proyectos que desarrollen la industria cacaotera a través de la mejora continua en cada una de las etapas incorporando la tecnología para la transformación del cacao en pasta o licor para la elaboración de chocolate, la distribución de las operaciones dentro de una planta procesadora que cumpla con los criterios de calidad. Esto proporcionará la guía para las PYMES en la Instalación de una planta procesadora con fines de exportación de la pasta de cacao para satisfacer la demanda del chocolate.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se describe el marco teórico que, en síntesis, integra toda la búsqueda de información relacionada con las teorías y conceptos abordados desde la temática expuesta por cada uno de los autores que han contribuido con la implementación de fundamentos teóricos y prácticos, así como los criterios más relevantes que sirven de pilar fundamental para el sustento de la investigación.

2.1 ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL

2.1.1 ANALISIS DEL MACRO-ENTORNO

El cacao es originario de América, pero es en el continente africano donde más se ha extendido este cultivo y donde se concentra la mayor producción mundial.

Durante el año cacaotero 2013 y 2014 el continente africano, principalmente los países de Costa de marfil, Ghana, Nigeria, Camerún y otros con un menor porcentaje produjeron el 72% de la producción mundial equivalente a 2,942 millones de toneladas métricas. Seguido por el continente americano donde sobresalen Brasil, Ecuador y República Dominicana que producen el 16% de la producción mundial de cacao equivalente a 666 millones de toneladas métricas y finalmente el continente asiático produce un 12% de la producción mundial equivalente a 496 millones de toneladas métricas, siendo Indonesia el mayor productor en este continente.

De acuerdo al ICCO boletín cuatrimestral de Estadística de cacao del año cacaotero 2013/2014, la producción mundial de cacao en grano ascendió en un 4% respecto al año cacaotero 2012/2013.

Tabla 3. Producción Mundial de cacao

Producción Mundial de cacao (Miles kg)						
	2011 / 2012		2012 / 2013		2013 / 2014	
Africa	2919	72.00%	2828	72.00%	2942	72.00%
Costa de Marfil	1486		1449		1550	
Ghana	879		835		870	
Nigeria	235		225		220	
Camerún	207		225		210	
Otros	112		91		92	
América	655	16.00%	626	16.00%	666	16.00%
Brasil	220		185		200	
Ecuador	198		192		210	
República Dominicana	72		68		70	
Colombia	43		48		49	
Perú	61		69		75	
México	25		25		25	
Otros	36		38		37	
Asia y Oceanía	511	12.00%	496	12.00%	496	12.00%
Indonesia	440		420		410	
Otros	71		76		86	
Total	4085	100.00%	3942		4104	100.00%

Fuente: ICCO Boletín Cuatrimestral de Estadísticas de Cacao. Vol. XL-No.1, año cacaotero 2013-2014.

América Latina a pesar de ser la cuna del cacao está muy lejos en volumen de producción a comparación de África Occidental, pero si puede competir en cuanto a calidad.

El 95% de la producción mundial se comercializa como cacao ordinario (forastero o corriente) y solo un 5% como cacao fino (variedades de tipo criollo y trinitario, aromático). Estas variedades finas son la materia prima para elaborar chocolates “*premium o gourmet*” que son destinados a los mercados más exigentes y que están dispuestos a pagar excelentes precios por la calidad (Dubón & Sánchez, 2011).

El 95% de la producción de cacao corriente proviene de África, Asia y Brasil, y el 5% que corresponde a cacao fino y de aroma proviene de 17 países de Suramérica, América Central, Islas del Caribe y Sudeste asiático (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca de Ecuador, 2010).

Tabla 4. Producción de cacao fino y de aroma

Países productores de cacao fino y de aroma	Porcentaje (%)
Ecuador	61
Indonesia	10
Papúa Nueva Guinea	7
Colombia	7
Venezuela	6
República Dominicana	3
Trinidad y Tobago	2
Otros países	4

Producción total: 173,000,000 kg

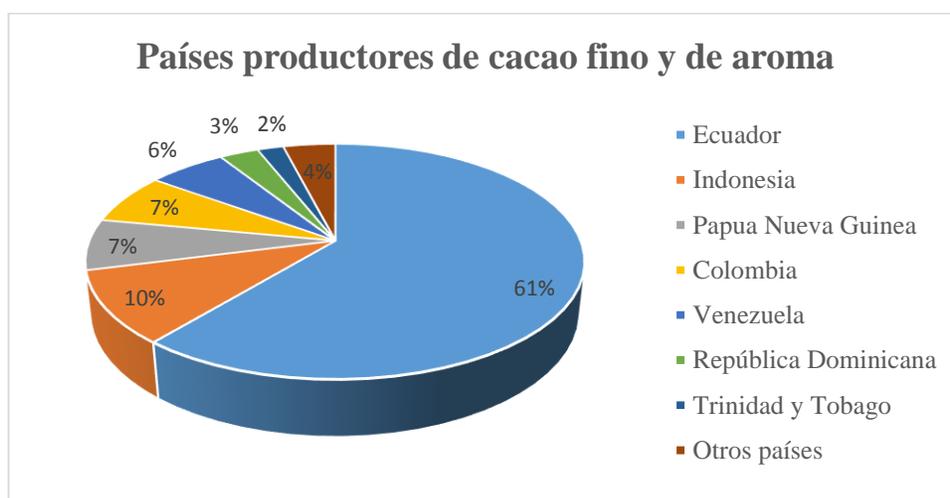


FIGURA 1. PRODUCCIÓN DE CACAO FINO O DE AROMA Y LOS PAÍSES QUE LO PRODUCEN.

Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca de Ecuador, 2010.

2.1.1.1. Tendencia de precios

El cacao es un producto que se comercializa a través de la bolsa de valores de Nueva York y la bolsa de Londres, ambas son encargadas de mover en el mercado el precio del grano de cacao. Luego de unos años, los precios del grano de cacao estuvieron reprimidos (2004/2006), los mismos se han recuperado, llegando a superar los US\$3,000.00/TM en algunas semanas de los años 2008/2009 incluso continúa en alza de precios, debido a que hay mayor demanda del grano de cacao y la oferta (disponibilidad) ha disminuido.

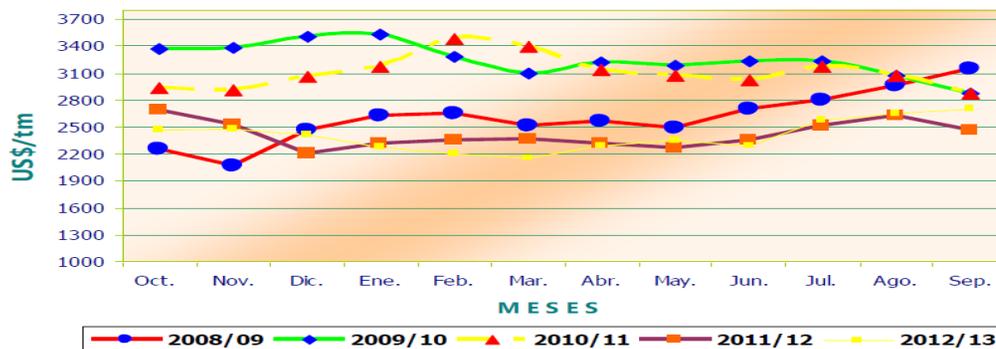


FIGURA 2. PRECIOS PROMEDIOS MENSUALES DEL CACAO EN GRANO EN LA BOLSA DE NUEVA YORK DURANTE LOS PERIODOS 2008/2009 AL 2012/2013.

Fuente: FHIA (2014).

El precio funciona como base de referencia a nivel mundial y no indica precios pagados a nivel regional.

El cacao fino obtiene precios más altos a diferencia del cacao corriente. Usualmente los cacaos finos o gourmet tienen un precio promedio de US\$2000/TM, por encima del corriente. En la actualidad los precios pagados por chocolates Premium o *gourmet* son muy atractivos, debido al interés de consumir chocolate oscuro por parte de los consumidores más exigentes por los beneficios en la salud.

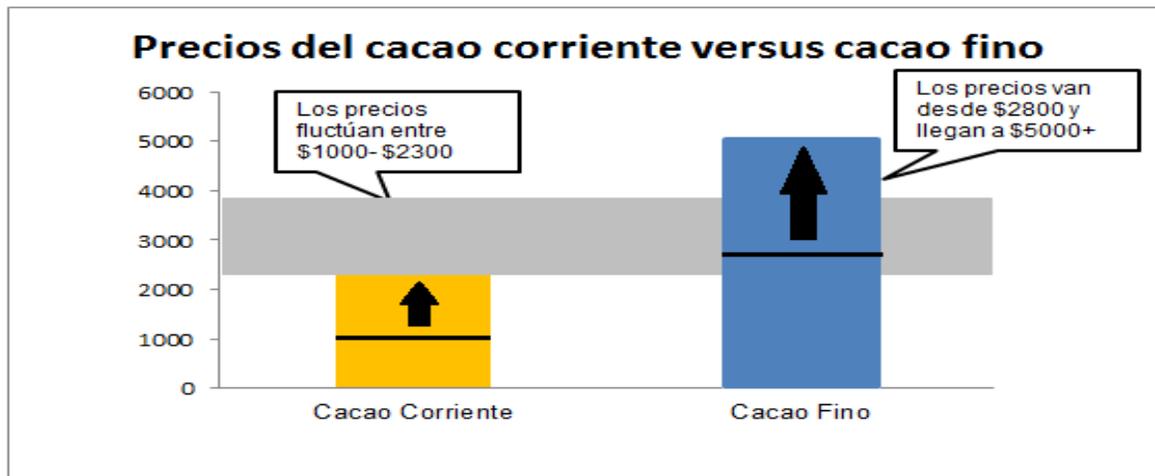


Figura 3. Precios promedio del cacao corriente *versus* cacao fino.

Fuente: ICCO y análisis de los autores y colaboradores; (Dubón & Sánchez, 2011)

2.1.1.2 Industria procesadora del cacao

En los Estados Unidos de América, la investigación sobre el aroma tiende al desarrollo de técnicas de elaboración aplicables exclusivamente al grano ordinario. Se dice que una de las mayores industrias de procesamiento de cacao de Europa, Jacobs-Suchard, ha tomado una decisión análoga. En Alemania y en los Países Bajos, los mayores fabricantes procesadores de cacao han prescindido hace tiempo del cacao fino o de aroma. Es evidente que, por su reducido volumen y por la inconstancia de los suministros, los granos de cacao fino o de aroma no tienen cabida en un sistema moderno de elaboración concebido para los grandes usuarios industriales y para el público en general.

Para el grano de cacao fino o de aroma la oportunidad de mercado está marcada en fabricantes de productos intermedios para el uso en revestimientos y coberturas de chocolate para la industria confitera que cumpla con estándares de calidad y a los vendedores de productos de chocolate semidulce o puro en los mercados de consumo.

2.1.1.3 Importadores de cacao para el procesamiento

Francia, Alemania, Japón, Suiza, el Reino Unido y los Estados Unidos son los países importadores de grano de cacao fino y de aroma más importantes en el contexto mundial para el procesamiento de cacao con el propósito de la fabricación de chocolate. Sin embargo, los Países Bajos y Bélgica

fabrican un chocolate con gran prestigio debido a la calidad que incorporan en su producto, no utilizan la misma cantidad de cacao fino o de aroma como lo hacen los países mencionados (Quintero & Díaz, 2004).

Tabla 5. Condición Mundial del Procesamiento del Cacao

País	Condición en la industria Procesadora de Cacao
Estados Unidos	según las estadísticas se ubica en el segundo lugar en molienda de cacao para la producción de chocolate y otros derivados.
Japón	Representa un potencial mercado con posibilidades de expansión. Su interés por el cacao fino o de aroma es apreciable en las estadísticas, así como en lo que corresponde a las compras de las firmas comerciales del mismo país.
Alemania	La industria molinera o procesadora de cacao en Alemania está atravesando un período excepcional por la concentración de los pequeños y medianos procesadores de cacao mediante la fusión de las empresas.
Suiza	Se le atribuye el índice más alto del mundo por consumo de chocolate per cápita. Se caracteriza por ser el único país que incorpora a su dieta diaria el producto terminado del cacao procesado. Su popularidad por la transformación del cacao en barras de chocolate entre los extranjeros. Las grandes firmas que gozan de prestigio al igual que los molineros grandes, medianos y pequeños utilizan cacao fino y de aroma, siendo Migros el cliente más importante para esta clase de cacao.
Francia	La industria procesadora de cacao en este país resulta más difícil relacionado al mercado por la tendencia a una mayor descentralización. Un estudio llevado a cabo obtuvo los resultados en el medio sobre la importancia del consumo del cacao fino o de aroma procesado para la población.
Reino Unido	Los compradores de cacao fino o de aroma en el Reino Unido con las grandes empresas de transformación del cacao, esto a diferencia del resto del mercado Europeo.

Fuente: CENTRO DE COMERCIO INTERNACIONAL UNCTAD/GATT

CCI (1991) Afirma:

“Los cambios recientes en las estructuras de Nestlé y Jacobs-Suchard pueden tener amplias repercusiones sobre el futuro de este tipo de grano. Jacobs-Suchard decidido avanzar gradualmente hacia la supresión total del cacao fino o aromático en sus mezclas”.

“En cambio Nestlé, siguiendo en gran medida la política adoptada por Rowntree empresa que adquirió en 1989, parece que se ha propuesto seguir desarrollando a largo plazo el uso del cacao fino o de aroma. Está intensificando sus contactos directos con ciertos centros productores, en especial Jamaica y Papúa Nueva Guinea a través de Rowntree y Ecuador a través de sus propias instalaciones locales de elaboración de manera que le permita asegurar la continuación y expansión del abastecimiento de cacao fino o de aroma”.

La baja en el precio del cacao tiende a llevar a la baja los precios del chocolate, este generalmente en uno a dos años de retardo.

Los precios sobre el consumo de cacao tienen mayor impacto en el fabricante del chocolate que en el consumidor, debido a que el fabricante realiza cambios en la receta para la preparación y elaboración del chocolate, por lo que cambia la cantidad del cacao incorporado en el chocolate, con el fin de no aumentar el precio de este producto final al consumidor.

Quintero & Díaz (2004) menciona que según estudios existe una relación de carácter positivo entre el aumento del ingreso per cápita correspondiente a los países consumidores (ingresos y nivel de vida) y el consumo de cacao en forma de chocolate.

Las tendencias en el mercado que han marcado hacia el mayor consumo del cacao procesado para la elaboración de chocolates son: la mayor producción está centralizada en países de clima frío, altos ingresos al igual que el nivel de vida y con una población en su mayoría joven la cual es sujeta a cambios en su consumo. “Las procesadoras de cacao principales son Nestlé, Ferrero, Kraft, Mars Inc., Hershey Foods, Meiji Seika Kaisha Ltd, Cadbury Schweppes, Barry Callebaut, Lotte Confectionery Co. y Lindt & Sprungli”(Quintero & Díaz, 2004).

2.1.2 ANALISIS DEL MICRO-ENTORNO

La producción de cacao fino y de aroma en países de la región centroamericana es propicio debido a la ubicación en el Ecuador que por las condiciones climáticas y humedad de la zona permite el cultivo y cosecha de este tipo de cacao híbrido o trinitario.

La apertura de nuevos mercados para la exportación del cacao de Centroamérica en países asiáticos en especial Rusia y China en los últimos años, debido a la saturación en los países europeos quienes representan el porcentaje más alto de fabricantes y consumidores de chocolate.

Los países de Costa Rica, Guatemala y Nicaragua impulsan no solo la producción del cacao de sus países, sino que aprovechan como coyuntura la aceptación del grano fuera de las fronteras que les permita la transformación de la materia prima en chocolate, cacao en polvo, manteca de cacao y otros derivados del cacao por medio de las fabricas procesadoras de cacao.

Panamá constituye el país de Centroamérica con mayor consumo de productos derivados del cacao. En el caso de Nicaragua representa el mayor productor de cacao ya que a finales del 2014 obtuvo una cosecha de 5, 800,000 kg las cuales el 60% destinado para la exportación a países fuera de Centroamérica, sin embargo, Honduras exporta el 85% de su producción a países como Guatemala y El Salvador y el 15% restante a Suiza y Estados Unidos. La calidad del grano producido en

Honduras cuenta con los estándares de calidad de la región centroamericana que determinan el sabor (amargor), textura y su color.

La industria chocolatera encargada de transformar las materias primas en el producto final como ser cubiertas de chocolate, cacao en polvo y tabletas de chocolates en Centroamérica son las siguientes: Compañía de Galletas Noel, Costa Rica Cocoa Products, Kraft Food Costa Rica, Compañía Nacional de Chocolates, Gallito Industrial, Compañía de Galletas Pozuelo, Alimentos Cook, Café Britt, Grupo El Ángel y Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos en Costa Rica. PARMALAT, Café Soluble, Fábrica de Chocolates Momotombo, El Castillo del Cacao y CACAONICA en Nicaragua.

2.1.3 ANALISIS INTERNO

La actividad cacaotera en Honduras comienza a tomar auge a comienzos de los años 1980 y se mantuvo hasta el año de 1997, con ciclos positivos por los altos precios en el mercado internacional seguido por cortos períodos de crisis en donde el precio disminuía, pero no repercutían en la toma de decisiones con respecto a cambiar el cultivo (APROCACAHO, s.f).

En el año de 1990 comenzaron las primeras exportaciones de grano de cacao a la región centroamericana. En este mismo año hubo bastante iniciativa por darle valor agregado al grano de cacao; luego de un tiempo se logró la transformación del grano de cacao obteniendo productos como pasta/licor de cacao, manteca, torta, polvo y chocolate como producto final, con el propósito de exportarlo a la Unión europea, Estados Unidos y a la región centroamericana.

Honduras y todos los demás países centroamericanos tienen un gran potencial para la producción y comercialización de cacao fino, debido a que varios expertos han considerado esta zona como “centro de dispersión” o de origen del cacao criollo. Luego con la introducción del cacao trinitario resultado del cruce entre el forastero y criollo, sirvió para obtener un cacao fino de aroma de buena calidad (Dubón & Sánchez, 2011).

Para resumir, se puede afirmar que Honduras es un país afortunado por contar con especies de cultivos de tipo trinitarios, así como materiales nativos (criollos) en algunas zonas del país. Es por esta razón que cada vez más firmas chocolateras, de las más prestigiosas del mundo que elaboran chocolates premium o *gourmet*, se han interesado en el cacao hondureño por el aroma, sabor y textura de sus granos, llegando a satisfacer los paladares más exigentes.

2.1.3.1 Producción nacional de cacao

En Honduras se cultiva cacao a lo largo del piedemonte de la costa norte, y en Río Plátano. Honduras es un país con gran potencial como productor de cacao, sobretodo de cacao fino debido a que al material genético predominante es el cacao trinitario. Este material genético se caracteriza por la fineza y aroma que predominan en los granos de cacao.

A partir del año 2010 y 2012 se comenzó la ejecución de dos grandes proyectos con ayuda de varias instituciones como lo son la Fundación Helvetas, Secretaria de Estado para Asuntos Económicos de Suiza, en consorcio con la empresa Chocolates Halba, el gobierno de Canadá, FHIA, entre otros, con el fin de promover la alta calidad en los granos de cacao, rehabilitando y estableciendo hectáreas del cultivo de cacao en sistemas agroforestales (FHIA, 2014).

Con el proyecto de “Promoción de Sistemas Agroforestales de Alto Valor con Cacao en Honduras” se proyecta una mayor producción nacional de cacao, debido a que se están estableciendo nuevas parcelas y rehabilitando fincas que fueron abandonadas en su momento. Pero además de aumentar el área de cultivo también se desea mejorar la calidad de los granos en el proceso de pos cosecha o beneficiado para lograr una mejor participación en el mercado internacional.

Producción de cacao en Honduras. Años 1987-2013.



FIGURA 4. PRODUCCIÓN ANUAL DE CACAO EN HONDURAS DURANTE LOS AÑOS 1987 AL 2013.

Fuente: FHIA (2014).

A partir del año de 1987 que comienza el auge del sector cacaotero en Honduras hasta el año de 1997 se observa una tendencia creciente para este sector. Hasta que el huracán Mitch

(1998) y luego la llegada de la moniliasis en el 2000 redujeron la producción año tras año hasta llegar a unos 900,000 kg en el 2007 de producción nacional.

En la actualidad gracias a esfuerzos de varias instituciones como la FHIA y otros organismos internacionales, el sector cacaotero se ha levantado, con el establecimiento de nuevos cacaotales con mayores rendimientos por hectárea. Así mismo se está promoviendo la siembra de cacao orgánico y así desplazar un poco el cacao convencional para tener una mayor participación en el mercado internacional.

Según la Fundación Hondureña de la Investigación Agrícola (FHIA), durante los últimos tres años la producción de cacao en Honduras ha experimentado un crecimiento anual del 14.48%.

2.1.3.2 Exportación de cacao en Honduras

El cacao hondureño ha tenido gran aceptación en los mercados más exigentes por la calidad en cuanto al aroma y sabor encontrado en sus granos. Cada día hay más interés en el mercado internacional por adquirirlo para la elaboración de chocolates gourmet.

En la actualidad Honduras exporta la mayoría de la producción nacional a la región centroamericana (El Salvador y Guatemala) y otro porcentaje a los países europeos, principalmente Suiza. De acuerdo a APROCACAO, el 85% de la cosecha nacional es de baja calidad (cacao corriente, sin fermentar) porque no cuenta con un proceso adecuado de post cosecha, por lo que se vende a Guatemala y El Salvador; y el 15% restante es absorbido por los mercados europeos como Suiza (COHEP , 2014).

Hoy no solo Suiza se ha interesado en el cacao hondureño, sino que países como Alemania y Holanda han visto la oportunidad de adquirir cacao de calidad en Honduras.

Hasta el momento, el país exporta los granos de cacao sin transformación alguna, lo que ha llegado a despertar el interés de manufactureras de capital extranjero para lograr procesar o industrializar el grano, de esa manera lograr un mejor posicionamiento del mismo en los mercados internacionales.

Honduras es un país con una débil o inexistente cultura de consumo de cacao nacional, por lo que, el cacao empleado para la elaboración de subproductos alimenticios es importado de otros países centroamericanos (en su mayoría ya procesado). En la industria nacional se identificaron una serie

de actores importantes que intervienen (Lactosa, Industrias Sula, Leiden, Alimentos Cortés entre otros), todos estos importan los derivados del cacao para la industrialización de sus productos.

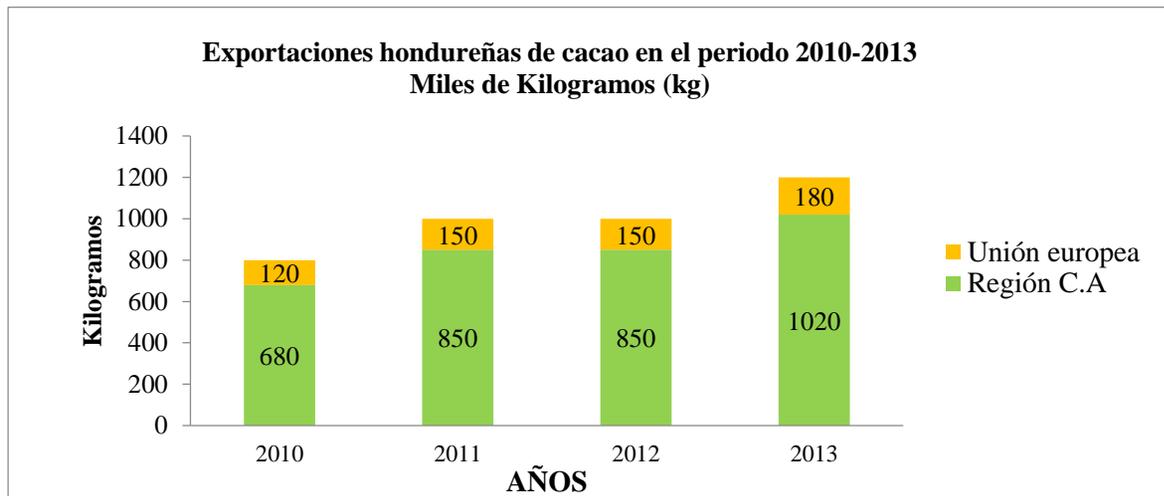


FIGURA 5. EXPORTACIONES DE CACAO EN GRANO EN EL PERIODO 2010-2013.

Fuente: Informe técnico del programa de cacao y Agroforestería (2010:2011; 2012; 2013); COHEP (2014)

2.1.3.3 Industria de pasta de cacao y productos finales

La industrialización del cacao en Honduras tiene sus comienzos en 1997 con la instalación de la Planta procesadora por parte de APROCACAO ubicada en Choloma, Cortés donde más adelante cierra operaciones y es adquirida con capital extranjero para poner en marcha un nuevo modelo de Planta procesadora CHOCOLATES DEL CARIBE y su marca destinataria MESOCACAO. Su materia prima es el grano de cacao con capacidad de producir pasta o licor de cacao como otros productos industriales derivados del cacao.

La planta industrial tiene una capacidad de industrializar 5,760,000 kg por año de grano de cacao exportar otras 5,000,000 kg como granos seleccionados. Para hacerla producir a un 100% se necesitarían unas 7,500 hectáreas en producción, que a razón de 1,500 kg por hectárea, producirán el grano para operar la planta. Otra cantidad igual podría ser procesada y exportados como granos seleccionados de alta calidad, la planta procesadora no opera a su capacidad debido a que en el país la producción abarca el 16% de la capacidad de la planta por lo que se importa cacao de otros países (Martínez Chirinos, 2008).

Los productos procesados por esta Planta industrial son: pasta o licor como también se le conoce, manteca de cacao, torta de cacao, polvo de cacao y chocolate industrial fabricados en forma convencional u orgánica.

En abril de 2015 se inauguró la planta procesadora artesanal de cacao DACHOJ (Damas Chocolateras de Jutiapa) con fondos de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón JICA,

cuya fundación fue apoyada por el Proyecto FHIA-Canadá y con apoyo de la Presidencia de Honduras. Esta se encuentra localizada en Jutiapa, Atlántida con una capacidad instalada para 120,000 kg de pasta de cacao anualmente y cuenta con tres (3) máquinas industriales: tostadora, descascarilladora y un molino. DACHOJ tiene proyectado exportar a mercado de Europa la producción de pasta de cacao para finales del año 2016.

ORO MAYA CHOCOLATE es la Planta procesadora con la que la Cuenca del Cangrejal lanza el exponente sabor del chocolate producido y cultivado en esta zona del país.

2.1.3.4 Industrias que demandan cacao fino y de aroma para la producción de chocolate

Existen varias industrias chocolateras interesadas en adquirir el cacao fino de aroma cultivado, cosechado y procesado en pasta o licor para la elaboración de chocolates de mayor calidad diferenciados por su exquisito sabor y agradable olor los que son comercializados a un determinado segmento de clientes exigentes en cuanto a calidad sobre todo a un precio superior dentro de este tipo de empresas interesadas en la compra de cacao fino de aroma de Honduras están:

- ❖ Chocolates Halba de Suiza, interesada en impulsar proyectos de compra de cacao orgánico, en especial fino de aroma.
- ❖ Domoni de Italia, cuando el 15 de marzo de 2007 el presidente de esta empresa visitó Honduras y expresó que el producto principal es el chocolate oscuro, que es vendido en barras pequeñas con un 70% de contenido de cacao y también cuentan con barras de 100% de cacao debido a que los clientes aprecian el refinador sabor y aroma del chocolate. De los mayores incentivos para promover proyectos de producción de cacao fino de aroma es la diferencia que existe entre el precio para el productor como para las fábricas que sostienen que sus barras de chocolate gourmet pueden ser vendidas a un precio de USD. 8.00 (L. 184.00 aproximados) por su particular y fuerte sabor de chocolate.
- ❖ Valrhona de Francia, se dedica a la elaboración de chocolate de la mejor calidad, con un respeto único al aroma original del chocolate meticuloso y riguroso proceso de selección del mejor cacao de diferentes regiones del mundo y su secado al natural manifestando así su interés en marzo 2007 para que en Honduras se promueve la reproducción de variedad de cacao fino y de aroma existentes y se convierta en uno de los más importantes proveedores de cacao fino o de aroma de la región.

- ❖ Scharffen-Berger de Estados Unidos, es de las empresas con reconocimiento por la calidad en la fabricación de chocolate de distintas líneas.
- ❖ MarieBelle Chocolates, es de las grandes empresas que venden una amplia variedad de chocolates en mercados como Estados Unidos y Japón utilizando cacao fino de aroma que es parte de la producción de las fincas de Honduras, donde también esta empresa compra el cacao en forma de pasta. Debido a que su fundadora es de procedencia hondureña es que existe un alto interés en apoyar la producción de cacao que reúne los requisitos de calidad en cuanto a su textura, sabor y aroma.

2.2 TEORIAS DE SUSTENTO

2.2.1 Teorías de los principios de la gestión de la calidad total

Para conducir y operar una empresa de forma exitosa se requiere que esta se dirija y controles en forma sistemática y transparente (Gutiérrez Humberto, 2010, p. 61).

2.2.2 Teoría de los principios de diseño de planta

Implica la coordinación física de los elementos industriales. Esta ordenación, ya practicada o en proyecto, incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento de materiales, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las actividades o servicios.

Estos principios suelen servir de base para determinar los objetivos a cumplir durante la definición de la distribución en planta, y para medir el grado en que se ha logrado alcanzar dichos objetivos. (“CONCEPTOS E IMPORTANCIA DE LA DISTRIBUCION DE PLANTA”, s/f)

2.2.2.1 Principio de la integración en conjunto

La mejor distribución es la que unifica y complementa a los operarios, los materiales, la maquinaria y equipo, las actividades, así como cualquier otro elemento, de modo que genere como resultado el compromiso entre todas las partes (“CONCEPTOS E IMPORTANCIA DE LA DISTRIBUCION DE PLANTA”, s/f).

2.2.2.2 Principio de la distancia mínima recorrida

Lo recomendable es un diseño y distribución que permita el recorrido de los materiales de una forma corta, reduciendo la cantidad de tiempos en el movimiento. El flujo de los materiales sea de

forma efectiva, inmediata y que se emplee mecanismos y controles que faciliten su recorrido dentro de una Planta (Sule, 2001).

2.2.2.3 Principio de la circulación y flujo de materiales

La distribución recomendada es aquella en que se pueden ordenar las áreas y estaciones de trabajo de manera que cada operación y proceso tengan en común un orden y secuencia (CONCEPTOS E IMPORTANCIA DE LA DISTRIBUCION DE PLANTA, s/f).

2.2.2.4 Principio del espacio público

La utilización efectiva del espacio disponible generando una mejor economía y esta puede ser de manera horizontal como vertical (Sule, 2001).

2.2.2.5 Principio de la satisfacción y de la seguridad (confort)

En igualdad de condiciones, será siempre más efectiva la distribución que haga el trabajo más satisfactorio y seguro para los operarios, los materiales y la maquinaria.

(Casals Casanova, Roca, & Forcada Matheu, s/f, p. 88)

2.2.2.6 Principio de la flexibilidad

En igualdad de condiciones, siempre será más efectiva la distribución que pueda ser ajustada o reordenada con menos costos o inconvenientes (Sule, 2001).

2.2.2.7 Teoría de colas de espera

“El estudio de las colas es importante porque proporciona tanto una base teórica del tipo de servicio que podemos esperar de un determinado recurso, como la forma en la cual dicho recurso puede ser diseñado para proporcionar un determinado grado de servicio a sus clientes” (Moreno Duque, s/f).

2.3 CONCEPTUALIZACION

2.3.1 CACAO

Es la materia prima para la elaboración del chocolate, éste se encontró originalmente creciendo espontáneamente en estado primitivo en Sur América, luego de acuerdo a diferentes hipótesis este emigro al sur de México y se fue dispersando por Centro América. “*Theobroma cacao*” es el

nombre científico que recibe el árbol de cacao o cacaotero y su significado es de origen “*alimento de los dioses*”.

El nombre del cacao, como el de su principal producto, el chocolate, se derivan de las lenguas aztecas, mayas y toltecas nombrándolo “cacahuatl” que significa jugo amargo y “xocoatl” bebida caliente.

2.3.1.1 Características y usos del cacao

A través de los años se han realizado varias investigaciones con el propósito de conocer las aplicaciones del cacao y se ha encontrado los diferentes usos del cacao tanto en la rama de alimentos como en la rama de la cosmetología.

TABLA 6. USOS DEL CACAO Y SUS DERIVADOS.

Manteca de cacao	Elaboración de chocolate y confitería, y también puede ser usado en la industria cosmética (cremas humectantes, cosméticos y jabones) y la industria farmacéutica.
Pulpa de cacao	Producción de bebidas alcohólicas y no alcohólicas.
Cáscara	Utilizado en la elaboración de fertilizante orgánico.
Jugo de cacao	Elaboración de jaleas y mermeladas.
Polvo de cacao	Puede ser utilizado como ingrediente en varios alimentos: bebidas chocolatadas, postres de chocolate como helados y otros, salsas, tortas y galletas.
Pasta o licor de cacao	Se utiliza para la elaboración de chocolates.

Fuente: ICCO (2003).

El cacao es un producto natural sumamente interesante por la variedad de beneficios y propiedades para la salud humana. Entre algunos de sus múltiples beneficios se encuentran la alta concentración de minerales y vitaminas, disminuye los niveles de lipoproteínas de baja densidad y aumenta los de alta densidad, alivia el estrés por la presencia de teobromina (alcaloide estimulante del Sistema Nervioso Central), ayudan a estabilizar la presión arterial, ayuda a evitar enfermedades coronarias y apoplejías y ayuda a la resistencia de la insulina.

2.3.1.2 Tipo de cacao en Honduras

En Honduras se identifican tres poblaciones básicas de cacao: Cacao Criollo, cacao Forastero y cacao Trinitario.

*Cacao Criollo: Es conocido como un grano de cacao fino de calidad, sabor agradable y aroma exquisito. Este tipo de cacao es utilizado para la producción de cacao en polvo ya que la industria prefiere manufacturar el cacao criollo debido a que tiene un porcentaje mayor de dulzura y menor amargor en comparación del resto de variedades existentes.

*Cacao Forastero: Este cacao presenta menos calidad representada con el sabor y aroma al chocolate elaborado con sus granos, son cacaos considerados como “ordinarios o corrientes” conocidos también como cacao forastero de los altos y bajos del Amazonas. Representa el mayor porcentaje de producción a nivel mundial y su transformación en la industria es en conjunto con el cacao criollo para equilibrar el sabor y aroma.

*Cacao Trinitario: Es el Cacao que presenta características intermedias entre Criollos y Forasteros, en cuanto a obtener la calidad, de manera que el cacao tipo Trinitario heredó la robustez del cacao Forastero (IIA) y a su vez el delicado sabor del cacao Criollo. (FHIA, 2016)

2.3.1.3 Criterios de calidad del cacao

Además de la genética del material sembrado que en el caso de Honduras el material genético “híbrido trinitario” ha demostrado tener una tonalidad de cacao fino, la calidad del grano está directamente relacionado con un adecuado proceso de pos cosecha. La Ordenanza Modelo de las Normas Internacionales para los granos de Cacao define que el cacao de calidad comercial debe ser: “a) fermentado, completamente seco (7% de humedad), sin granos mohosos, libre de olores anormales o extraños, y libre de cualquier evidencia de adulteración; b) razonablemente uniforme en tamaño, razonablemente libre de granos rotos, fragmentos y piezas de concha, y prácticamente libre de materias extrañas” (FAO/OMS, 1969).

En Honduras se cuenta con el apoyo del OHN (Organismo Hondureño de la Normalización) quien es el Organismo que se encarga de ejecutar las actividades de elaboración, aprobación, publicación y divulgación de normas, con miras a facilitar el comercio y poder servir como base de la reglamentación técnica, dentro de la cual se encuentra el grano de cacao.

Los documentos normativos para el grano de cacao son los siguientes:

*OHN-ISO 2451:1973 Granos de caca para la Especificación.

*OHN-ISO 2292:1973 Granos de cacao para el Muestreo.

*OHN-ISO 1114:1977 Granos de cacao para el Ensayo de corte.

*OHN-ISO 2291:1980 Granos de cacao para la Determinación del contenido de humedad (Método de rutina). (OHN, s.f.).

El cacao de buena calidad ha resultado tener mejor posicionamiento en el mercado internacional. En Honduras las variedades y el clima producen un buen cacao. Sin embargo, para lograr un mejor posicionamiento en los mercados más exigentes es necesario beneficiar el grano después de la cosecha para lograr un grano de calidad. El beneficio crea el aroma y sabor deseado para un chocolate de calidad.

A partir del 2010 las actividades con respecto al mejoramiento de la calidad del grano de cacao han venido en aumento. Creándose más proyectos con el fin de mejorar la calidad del grano de cacao de Honduras.

El cacao de calidad se reconoce por sus granos ovulados, color café y su aroma agradable característico del chocolate. El interior es de textura arriñonada, color café chocolate. No hay granos pizarrosos, color violeta, ni con mohos o con daños por insectos (Dubón & Sánchez, 2011). En la práctica cada comprador establece sus estándares de calidad en el proceso de negociación.

2.3.2 PROCESO DE PRODUCCIÓN

Es el conjunto de acciones relacionadas dinámicamente enfatizando a la transformación de las “entradas” denominados como factores, en elementos “salidas denominados como productos, con el fin de crear valor “capacidad para satisfacer necesidades”.

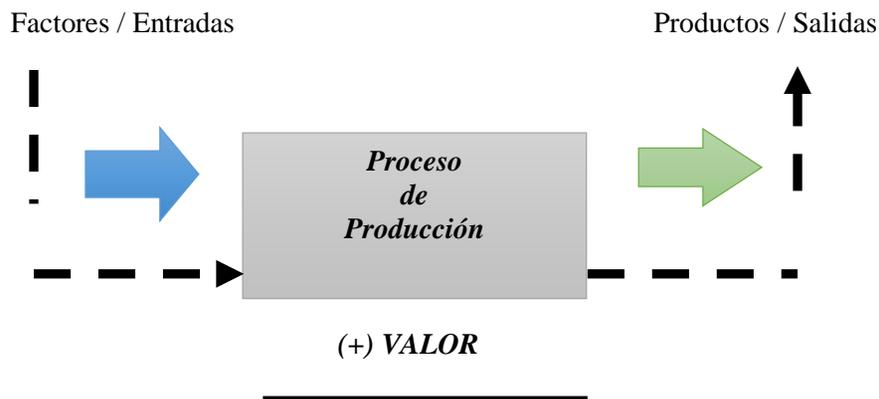


Figura 6. Proceso de Producción

Es importante que previamente a definir el proceso de producción de la pasta de cacao se conozca de las materias primas, su procedencia, características y condiciones en términos de calidad para poder procesar finalmente un producto que cumpla con los requerimientos de calidad para su consumo.

2.3.2.1 Descripción del Proceso para la elaboración de pasta de cacao

El proceso comienza con el cultivo, cosecha que implica la recolección del fruto maduro, beneficio del grano que corresponde a la fermentación, secado, molienda y temperado. Por motivos de investigación se hará mención de las etapas que intervienen en el procesamiento del grano de cacao para la pasta de cacao con el fin de elaborar posteriormente chocolate y otros de sus derivados.

2.3.2.1.1 Clasificación y limpieza

En la operación de selección y limpieza de granos se deben separar o eliminar todas estas impurezas ya sea mediante un proceso manual, con la ayuda de zarandas o con máquinas clasificadoras modernas. El producto final debe contener solamente granos sanos y de tamaño uniforme.

2.3.2.1.2 Almacenamiento

El cacao después de haber sido clasificado pasa a ser depositado en sacos de yute completamente secos y en buen estado para luego ser comercializado o almacenado en condiciones adecuadas para conservar la calidad del producto y evitar su deterioro.

2.3.2.1.3 Limpieza y desinfección

Luego que llegan los sacos con los granos de cacao listos para ser procesados previamente se hace una segunda limpieza y a la vez se hace una desinfección con vapor a 137°C por un período de tiempo de 20 segundos para destruir todo microorganismo encontrado en los granos de cacao.

2.3.2.1.4 Tostado

Seguidamente los granos de cacao son tostados para desarrollar los compuestos precursores durante la fermentación y secado, que luego dan origen al sabor y aroma inicial del chocolate. Durante el tostado los granos sufren severos cambios físicos y químicos. Las temperaturas de tostado varían entre 90° y 170°C dependiendo del perfil de sabor deseado del producto.

2.3.2.1.5 Descascarillado

Previamente se realizó el proceso del tostado que facilita el desprendimiento de la cáscara del grano de cacao. En esta etapa los granos son quebrados para aflojar la cáscara del nib usando múltiples pasos para evitar el exceso de partículas finas. Luego de ser quebrados, la cáscara y los nibs son separados por una ventiladora.

2.3.2.1.6 Molienda pre refinado

En esta etapa entran los nibs de cacao donde mediante la acción de rodillos los nibs se reducen a partículas finas adquiriendo una consistencia líquida y viscosa debido a la fusión de la manteca de cacao.

2.3.2.1.7 Molienda de esferas

Después que se obtiene la pasta fina de cacao, ésta ingresa al molino de esfera donde se reducen las partículas finas a muy finas (20/23 micrones); en este mismo proceso, se agrega la azúcar para obtener un tamaño de partícula uniforme en la pasta o licor de cacao.

2.3.2.1.8 Conchado

El proceso de conchado, es considerado como el punto final o la operación final en la fabricación del chocolate a granel. Es esencial debido a que contribuye al desarrollo de la viscosidad, textura final y sabor, gracias a la eliminación de los compuestos volátiles (ácidos volátiles y cantidad de agua). Este proceso se desarrolla a través de la agitación del chocolate a más de 50°C por unas cuantas horas.

2.3.2.1.9 Dosificación/enfriado

En éste eslabón del proceso se lleva a cabo la dosificación de la pasta de cacao en forma de gotas, ya obteniendo un producto listo y calificado para ser empacado.

2.3.2.1.10 Empacado

Finalmente se empacan los diferentes productos dependiendo si el producto es enviado en bloques o en gotas. Para el empaque en gotas, se utiliza una bolsa interna de polipropileno, y una externa de papel kraft y para el empaque en bloques, se utiliza una bolsa interior de polipropileno y cartón

corrugado como empaque exterior, todo con propósito de evitar cualquier alteración física, química y sensorial del producto final.

2.3.2.1.11 Almacenamiento

El almacenamiento de los granos, se realiza con el fin de conservar la calidad de los productos después de la cosecha, limpieza y secado. Factores como humedad, presencia de microorganismos e insectos, temperatura en el grano, ataque de roedores y daños ocurridos en la recolección y acondicionamiento. La conservación de la calidad y el tiempo dependen del nivel de temperatura y la humedad, ya que entre más fríos y secos se conserven los granos, mayor será el tiempo en que permanecerá en las mejores condiciones.

Factores que afectan el almacenamiento del cacao:

- ❖ Factores físicos como la humedad y la temperatura.
- ❖ Factores químicos como el gas carbónico y el oxígeno.
- ❖ Factores bióticos como los insectos y microorganismos.

Otros factores que afectan el almacenamiento del cacao:

- ❖ Características genéticas de la especie.
- ❖ Historia pre cosecha de cultivo.
- ❖ Granos de madurez.
- ❖ Vigor.
- ❖ Daños mecánicos y por patógenos.

2.3.2.1.11.1 Tipos de almacenamiento

Los granos de cacao son almacenados en sacos. Este tipo de almacenamiento depende del tiempo de almacenamiento, el valor del producto, tipo de clima, tipo de transporte a utilizar, el costo y disponibilidad de la mano de obra, clase de empaque y nivel de peligro ante ataque de microorganismos y plagas.

2.3.2.1.11.2 Almacenes y depósitos

Los depósitos o bodegas para el almacenamiento de los sacos de cacao deben cumplir con algunos parámetros para acondicionar el área que le permitirá la conservación de los granos de cacao como materia prima para su futuro procesamiento. Las condiciones son las siguientes:

- ❖ Disponer de una ventilación ya sea natural o artificial.
- ❖ Tener un control de la temperatura y de la humedad en el grano como en el ambiente.
- ❖ Evitar que los sacos se calienten en el almacén.
- ❖ Ubicar el grupo de sacos sobre estibas de madera a una altura aproximada de 15 cm. del suelo y 50 cm. de las paredes.
- ❖ Evitar el contacto de la pila de sacos con el techo del almacén.
- ❖ Evitar el acceso de insectos y otras plagas.
- ❖ Facilitar el uso de máquinas que permita la carga, desplazamiento, transporte y descarga de los bultos de sacos.
- ❖ La altura del grupo de sacos apilados depende del tipo de material de los sacos. Para sacos de yute, se pueden alcanzar altura hasta de 6 m. y para los sacos de material plástico, no deben pasar de los 3 m.
- ❖ Los pasillos entre los lotes de sacos deben tener las siguientes dimensiones aproximadamente 2 a 4 m. de ancho.

Por otra parte, en bodegas de alta capacidad, el manejo de las materias primas debe ser eficiente, por la cual se debe de disponer del equipo indicado que permita y facilite el flujo de las operaciones.

El equipo básico recomendado es:

- ❖ Equipos de recepción y control, para medir peso, humedad, temperatura, entre otros controles.
- ❖ Equipo para el desplazamiento de los sacos, facilitando su manipulación.
- ❖ Equipo para el reacondicionamiento de los productos.
- ❖ Equipo para el tratamiento con insecticidas, tanto de los granos como de los bultos y de las bodegas.
- ❖ Bultos de reposición ya sean en material de fique o plásticos.
- ❖ Tarimas o estibas de madera o de otro material que impida el paso de la humedad de las superficies.

2.4.1 MAQUINARIA Y EQUIPO

Es un conjunto de elementos que intervienen para la transformación de un bien en la industria de la manufactura. En el proceso de producción de pasta de cacao se utiliza maquinaria que cumple

con las especificaciones técnicas en cuanto a peso, tamaño y capacidad para obtener un producto que satisfaga las expectativas del mercado.

Equipo	Descripción
Tostadora T100-ST.	Capacidad de carga de 100 kg/h, potencia suministrada: GPL o gas metano, incluye un dispositivo esterilizador, potencia instalada: 4.5 KW. Se recomienda la marca PACKINT debido a la calidad, duración, tecnología de su casa matriz ubicada en Italia y con representación en Long Island, Nueva York, Estados Unidos.
Quebradora de cacao RCFES.	Capacidad de carga de 25 kg/h, ruptura del grano y aspiración de la cáscara y germen, potencia instalada: 4KW.
Molino pre refinador SOTU-ROL R4.	Capacidad de carga de 25 kg/h, 4 rollos de 400 mm de pórfido, potencia instalada: 3KW.
Molino refinador de esferas SOTU-MILL/130.	Capacidad de carga de 100 kg/h. La parte interior está hecha de un cilindro de aleación de acero, resistente a la fricción de azúcar y de bolas, mientras que la parte exterior es de acero inoxidable AISI 304 para formar la doble camisa, todas las partes en contacto con el producto son de acero inoxidable, la maquinaria está compuesta por un panel de control con todo lo referente a válvulas de seguridad, control electrónico de la temperatura, tiempos de duración del proceso, etc., potencia instalada: 27 kw.
Tubería 2 "/ 3" para el transporte de grasa.	Doble chaqueta de acero inoxidable, tubo exterior 2" tubo interior 3", completo con bridas de conexión, manguitos y 1/2" mangueras para la circulación del agua de calefacción.
Conchadora SOTU-CO/1000. Marca packint.	Capacidad de carga de 1000 kg/h; Emulsionante para producir fuerza de cizalla con control de velocidad; Aspiración de aire para mejorar la reducción de acidez y humedad.
Línea de producción de gotas de chocolate DR50.	Capacidad de carga 40 kg / h de gotas 1-2g. La dosificación del producto (chocolate o cobertura) se debe a una máquina de dosificación electrónica, placa de dosificación intercambiable, vibradora, y un túnel de refrigeración con un cuchillo para desmoldar.
	<p>Máquina dosificadora:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estructura en acero inoxidable AISI 304 • Dosificación plana • Unidad giratoria de dosificación • Tolva de doble pared para la acumulación de chocolate con agitador y nivel detector • Válvula neumática para la alimentación de producto • Unidad de calentamiento de agua y termorregulador • Cuadro eléctrico <p>Túnel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Longitud total: 8 metros • Longitud refrigerada: 8 metros • Ancho de banda: 300 mm • Ancho de túnel: 450 mm • Revestimiento en acero inoxidable • Unidad de condensación aire FRASCOLD • Evaporador de gas freón R404 • Cuchillo para desmoldeo de gotas • Rollos de limpieza <p>Túnel compuesto de AISI 304 y revestimiento de acero inoxidable. Se puede abrir para su inspección y limpieza.</p>

Tabla 5. Maquinaria y Equipo para procesar pasta de cacao

La maquinaria descrita corresponde a especificaciones técnica de la empresa PACKINT con Plantas de producción internacional en Pavía, Italia y Grombalia en Túnez y su red comercial y asistencia técnica en Road Island, Nueva York, Estados y Annaba al Norte de Argelia.

La experiencia en la utilización de la maquinaria se demuestra por la textura, color y sabor que deja como resultado en la pasta de cacao. La vida útil es de 10 años sin hacer reparaciones extraordinarias.

2.4.2 CAPACIDAD INSTALADA

Es el potencial o el volumen máximo en términos de producción que una empresa, unidad puede lograr e determinado período de tiempo teniendo a su favor todos los recursos de equipos de producción, tecnología, recurso humano, instalaciones físicas y experiencia/conocimiento.

En la producción de la pasta de cacao los factores determinantes son:

- ❖ Número de maquinaria y equipo
- ❖ Número de operarios con competencia técnica
- ❖ Jornada de trabajo

Lo factores limitantes en tema de la capacidad instalada son los siguientes:

- ❖ Personal
- ❖ Equipo y maquinaria
- ❖ Método
- ❖ Material

2.4.3 MATERIALES

Es el conjunto de elementos que son necesarios para actividades o tareas específicas para la producción de bienes y servicios.

2.4.3.1 Clasificación de los materiales

- ❖ **Materias primas:** Son las materias extraídas de la naturaleza, que se utiliza para ser transformadas y que más tarde se convierten en bienes de consumo. Las materias primas de la Planta procesadora es el cacao beneficiado y seco para su procesamiento.

Para su almacenamiento debe de ser en sacos, para su colocación en áreas techadas, libres de humedad y plagas.

- ❖ **Productos en Proceso:** Son las materias que están en proceso de transformación. El cacao seco es sometido al procesamiento a través de la maquinaria tostadora, quebradora, molinos, conchadora, túnel y dosificador.
- ❖ **Productos terminados:** Son las materias transformadas en bienes de consumo. El producto procesado es el cacao en forma de gotas donde la máquina dosificadora da forma, ya que facilita el proceso para la elaboración de chocolates para la industria.

2.4.4 LAYOUT DE PLANTA

Sule, (2001) Afirma: “Es una proposición a futuro lejano, costosa, y cualquier modificación o reacomodo de la planta existente representa un gran gasto y no se puede hacer con facilidad” (p. 435).

El término *Layout* es de origen inglés y se traduce como un plan o disposición, en este caso aplicado a Planta se define como distribución y diseño de planta. Implica ordenar el espacio físico para el movimiento del equipo y maquinaria, materiales, operarios, maquinaria y equipo, materiales y almacenamientos. Es por esto que los empresarios deben de analizar estratégicamente el diseño y distribución de la planta que les genere una ventaja competitiva. “Una estrategia es el plan de acción que sigue la administración para competir con éxito y obtener utilidades, a partir de un arsenal integrado de opciones”. (Thompson & Peteraf, 2012, p. 4)

Una empresa goza de una ventaja competitiva cuando implementa una estrategia que sus competidores no pueden copiar o cuya imitación les resultaría demasiado costosa” (Hitt, Ireland, & Hoskisson, 2007, p. 4).

2.4.4.1 Criterios para una distribución de planta

- ❖ Comprender los requisitos para la capacidad y espacio de las instalaciones de la planta
- ❖ Seleccionar el equipo apropiado de manejo de materiales.
- ❖ Tomar decisiones de la estética del espacio físico y el ambiente.
- ❖ Identificar y comprender los flujos de información.
- ❖ Identificar los costos de movimiento en las diferentes áreas de trabajo.

En la actualidad la distribución de las plantas debe de considerar equipos pequeños, móviles y flexibles debido al ciclo de vida de los productos que cada vez es más corta, por lo que además los espacios de las oficinas, las divisiones deben ser también móviles, modulas y prefabricados. Es por esto que los administradores para obtener flexibilidad deben capacitar de forma cruzada a toda su fuerza de trabajo, mantener las inversiones bajas, dar mantenimiento al equipo y maquinaria, acercar las estaciones de trabajo y utilizar equipo móvil y pequeño. En algunas situaciones resulta apropiado el uso de rueda en los equipos que anticipe a los cambios próximos en el proceso, producto y el volumen de producción.

2.4.4.2 Tipos de distribución de Planta

Son decisiones de distribución correspondiente a la ubicación óptima de las máquinas, que facilite el flujo de los materiales, trabajadores e información en cada área de trabajo o entre estas. Para el logro de la toma de decisiones de distribución se han categorizado de la siguiente manera:

2.4.4.2.1 Distribución de oficina

Es el diseño que permite la ubicación de los empleados, su equipo en espacios que proporcione el movimiento de información.

2.4.4.2.2 Distribución de tienda

Es el diseño que permite asignar el espacio adecuado de anaquel y responde al tipo de comportamiento de los diferentes clientes de un establecimiento o comercio.

2.4.4.2.3 Distribución de almacén

Es la asignación de los espacios que permita el intercambio con el manejo de los materiales.

2.4.4.2.4 Distribución de posición fija

Es la relación del espacio físico de los grandes proyectos que son voluminosos como el caso de los edificios y barcos.

2.4.4.2.5 Distribución orientada al proceso

Es cuando la producción es de bajo volumen y variedad, conocida también como “taller de trabajo” o producción intermitente.

2.4.4.2.6 Distribución de célula de trabajo

Es de un solo producto por lo que debe acomodarse la maquinaria y el equipo.

2.4.4.2.7 Distribución orientada al producto

Es que la que utiliza de mejor manera el personal y maquinaria en una producción continua o repetitiva.

“Solamente algunas de estas siete categorías se pueden modelar matemáticamente, la distribución y el diseño de las instalaciones físicas son todavía un arte”.(Heizer & Render, 2009, p. 348)

Heizer & Render (2009) Afirma "La distribución orientada al producto tiene dos tipos como son las líneas de ensamble y de fabricación" (p. 364). Cuando se dice que es una línea de fabricación es porque se construyen componentes, partes de metal para refrigeradores o las llantas de un automóvil. Y en la línea de ensamble es cuando en una serie de estaciones de trabajo se colocan las diferentes partes fabricadas de manera cercana en la medida de lo posible.

2.4.5 METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DE PLANTA

Es parte integral de la ingeniería ya que a través del establecimiento de fases y pasos se puede llegar a obtener el modelo de planta que se desea.

La parte metodológica es importante considerar ya que permite analizar, evaluar y toma de decisiones para incorporar los elementos integrados al proceso de producción de la Planta procesadora de la pasta de cacao.

2.4.5.1 Método Planificación Racional de la distribución de Planta (S.L.P)

Es un conjunto de fases que se integran en el proceso de distribución de planta.

Las fases que comprenden desarrollar el método de Planificación Racional de la distribución de Planta a continuación:

- ❖ **Análisis de Productos-Cantidades:** Es necesario conocer las materias primas que se van a procesar, productos y subproductos así como sus respectivas cantidades y volúmenes.

- ❖ **Definición del Proceso Productivo (Diagrama de Proceso):** Es definir las actividades del proceso productivo y ordenarlas secuencialmente. Estas se representan mediante símbolos ya definidos.

Tabla de Relaciones: Es la definición de una matriz diagonal que incluyen todas las actividades integrales del proceso y las anexas (que no aparece en el diagrama de procesos).

La especificación de las relaciones de proximidad entre una actividad y otras se representa con utilizando las siguientes representaciones de proximidad:

Tabla 6. Valoración Tabla de Relaciones

Valoración	Descripción
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Ordinario
U	Sin importancia
X	Indeseable
XX	Muy deseable

- ❖ Diagrama relacional de áreas funcionales: Se utiliza la tabla de relaciones y se traza las valoraciones de proximidad y se obtiene una representación gráfica que va aproximando a la distribución de planta.
- ❖ Cálculo de superficies y definición de necesidades de máquinas e instalaciones: Para realizar el cálculo de superficies se debe de determinar el tipo de maquinaria y las instalaciones, que van a implementar el proceso, así como también las áreas y departamentos. Dentro de esta fase se encuentran dos formas para efectuar el cálculo del espacio: Extrapolación y las normas por espacio.
- ❖ Diagrama Relacional de Superficies y generación de diseño: A partir del diagrama relacional de las áreas funcionales y de la definición de superficies manifestada en la fase previa, obteniendo una aproximación real al diseño definitivo.

2.4.5.2 Método Heurístico de Ardalan

Es el método para la resolución de problemas utilizando procedimientos y reglas en vez de optimización matemática. También puede utilizarse para asignar tareas a las estaciones de trabajo en el balanceo de líneas (Heizer, 2009).

2.4.5.2.1 Balanceo de línea

Es implementar el equilibrio entre las máquinas y personal al mismo tiempo que intervienen en el proceso ya sea de fabricación o ensamble que permita el cumplimiento con la programación de la producción requerida. Es por esto que se necesita conocer la relación de precedencia entre las distintas actividades o mejor dicho la secuencia en que las actividades deben realizarse.

A partir del balanceo de líneas de ensamble se obtiene el tiempo de ciclo que corresponde al tiempo máxima en que un determinado producto puede estar en cada estación de trabajo, además de que permite obtener mediante la expresión matemática el número mínimo de estaciones de trabajo para finalmente calcular la eficiencia del balanceo de una línea.

A escalas grandes de producción los problemas encontrados por el desbalanceo de las líneas se resuelven frecuentemente con computadoras, donde los programas creados para ser implementados ayudan a manejar la asignación de estaciones de trabajo en líneas de ensamble con cien o más actividades de trabajo individuales. COMSOAL (*Computer Method for Sequencing Operations for Assembly Lines*) y ASYBL (Programa para la configuración de una línea de ensamble de General Electric), se usan con frecuencia en los problemas grandes para evaluar los miles, o incluso millones, de combinaciones de estaciones de trabajo posible con mucha mayor eficiencia de lo que podría lograrse haciéndolo a mano. (Heizer & Render, 2009, p. 370)

El método del balanceo de líneas consiste en alcanzar el mayor porcentaje de balance de acuerdo a las necesidades de producción de la Planta procesadora, mediante la aplicación de diversas iteraciones.

La importancia de su aplicación en la industria es la determinación del elemento del cuello de botella basado en la teoría colas que no afecten su nivel de producción.

2.4.5.2.2 Cuellos de botella

Es la existencia de una limitante en el sistema que restringe la demanda atendida. Se puede dar a nivel de una máquina, en la escasa mano de obra o altamente calificada, o un tipo de herramienta.

2.4.5.2.3 Estaciones de trabajo

Es un objeto de trabajo que ejecuta una secuencia de actividades. Son los diferentes puntos por donde un bien transita para su manufactura.

❖ Diagrama de los Procesos

“Diagramar es representar gráficamente hechos situaciones, movimientos, relaciones o fenómenos, de todo tipo por medio de símbolos que clarifican la interrelación entre diferentes factores y/o unidades administrativas, así como la relación causa-efecto que prevalece entre ellos” (Franklin, 2009, p. 298).

La utilización de diagrama de los procesos permite documentar cada una de las tareas que se desarrollan dentro de la planta, y permite a la vez realizar las acciones correctivas en base a lo documentado.

Existen una serie de diagramas internacionales que dependiendo de lo que las Empresas requieran documentar deberán de seleccionar uno de ellos, no obstante se enfatiza sobre uno de los diagramas que propone (Franklin, 2009, p. 299) para efectos de la investigación se propone el diagrama implementado por American Society of Mechanical Engineers (ASME).

Simples	
Símbolo	Representa
	Operación. Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento.
	Inspección. Indica que se verifica la calidad y/o cantidad de algo.
	Desplazamiento o transporte. Indica el movimiento de los empleados, material y equipo de un lugar a otro.
	Depósito provisional o espera. Indica demora en el desarrollo de los hechos.
	Almacenamiento permanente. Indica el depósito de un documento o información dentro de un archivo, o de un objeto cualquiera en un almacén.
Combinados	
Símbolo	Representa
	Origen de una forma o documento. Indica el hecho de elaborar una forma o producir un informe.
	Decisión o autorización de un documento. Representa el acto de tomar una decisión o bien el momento de efectuar una autorización.
	Entrevistas. Indica el desarrollo de una entrevista entre dos o más personas.
	Destrucción de documento. Indica el hecho de destruir un documento o parte de él, o bien la existencia de un archivo muerto.

Figura 7. Simbología de las Normas ASME para elaborar diagramas de flujo.
Fuente: (Franklin, 2009)

❖ Diagrama de recorridos

“Es un diagrama o modelo, más o menos a escala, que muestra el lugar donde se efectúan actividades determinadas y el trayecto seguido por los trabajadores, los materiales o el equipo a fin de ejecutarlas”. (Niebel, s/f)

En las organizaciones productivas de bienes y/o servicios existen cinco factores determinantes relacionados con las instalaciones, debido a que son en las instalaciones en donde se pueden atacar

una serie de problemas que surgen en el transcurso del proceso o actividad que se esté desarrollando, por ello es allí en donde se presenta una gran oportunidad para aumentar la productividad. Estos cinco factores son:

Tabla 7. Factores del diagrama de recorrido

1. Distribución de la planta	Disposición física de las Instalaciones
2. Manejo de materiales	Medios para trasladar los materiales
3. Comunicaciones	Sistemas para transmitir información
4. Servicios	Disposición de elementos como luz, gas, etc.
5. Edificios	Estructuras que acogen a las instalaciones

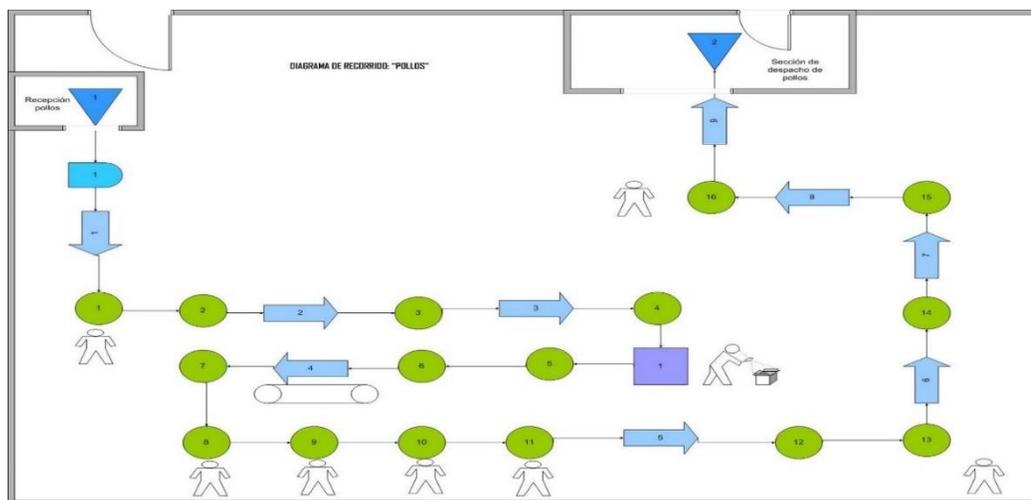


Figura 8. Diagrama de Recorridos

Fuente: (Niebel, s/f)

2.4.6. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD TOTAL

Es el conjunto de elementos (estrategias, objetivos, políticas, estructuras, recursos y capacidades, métodos, tecnologías, procesos, procedimientos, reglas e instrucciones de trabajo) mediante el cual la dirección planifica, ejecuta y controla todas sus actividades para el logro de los objetivos preestablecidos (Camisón, 2007, p. 347).

El enfoque de aseguramiento de la calidad se basa en el establecimiento de las directrices por los modelos normativos para la Gestión de la Calidad. Comúnmente son normas aceptadas para el diseño e implementación de un SGC, que permita a futuro su certificación tras ser auditado por una entidad acreditada.

2.4.6.1 Sistemas de Seguridad e inocuidad alimentaria

“Son las condiciones y prácticas que preservan la calidad de los alimentos para prevenir la contaminación y las enfermedades transmitidas por el consumo de alimentos” (Pontificia Universidad Católica de Perú, s/f).

2.4.6.1.1 Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

EMVASA (2012) manifiesta que es el conjunto de procedimientos, principios y recomendaciones técnicas que se aplican al procesamiento de alimentos para garantizar su inocuidad y evitar la adulteración. Estas prácticas controlan las condiciones de operación dentro de una planta procesadora y garantizan que las condiciones sean favorables para la producción de alimentos seguros e inocuos.

La aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura forma parte del círculo del Sistema de la gestión de calidad y con su implementación las plantas logran lo siguiente:

- ❖ Desarrollar las competencias del personal de planta a través de la capacitación.
- ❖ Calificar el equipo técnico.
- ❖ Tener un mejor control del proceso de fabricación de productos mediante controles y registros.
- ❖ Mejorar continuamente los procesos de producción.
- ❖ Contar con una infraestructura apropiada.
- ❖ Producir productos estandarizados y de calidad.
- ❖ Gestionar el uso del agua dentro de las actividades de la planta.
- ❖ Seleccionar los equipos y maquinaria adecuados a las operaciones.
- ❖ Mejor distribución de las operaciones dentro de la planta.

Procedimientos de limpieza y sanitización estandarizados que permitan optimizar mejor los recursos y tiempos para estas operaciones. (IICA & FRUTAL ES, 2009)

2.4.6.1.2 ISO 22000 (Sistema de Seguridad Alimentaria)

The British Standards Institution (2016) Afirma: “Es una norma internacional adecuada para cualquier empresa de la cadena alimentaria, incluyendo organizaciones interrelacionadas como productores de equipos, material de envasado, agentes de limpieza, aditivos e ingredientes”. La opción que brinda la norma ISO es que las empresas puedan unificar su Sistema de Gestión de Calidad en este caso el Sistema ISO 9001 y su Sistema de gestión de Seguridad Alimentaria.

La industria alimenticia es su mayoría adoptan la normativa ISO 22000 como modelo para el proceso de producción de sus productos.

2.4.6.1.2.1 Ventajas de la Norma ISO 22000

La implementación de la normativa ISO 22000 como Gestión de la Calidad Alimentaria para las empresas tiene las siguientes ventajas:

- ❖ Introducir procesos reconocidos internacionalmente dentro de la empresa.
- ❖ Ofrecer a proveedores y partes interesadas confianza en los controles de riesgos.
- ❖ Establecer controles de riesgos en la cadena de suministro.
- ❖ Introducir la transparencia respecto a las responsabilidades.
- ❖ Mejorar y actualizar de forma continua sus sistemas para que sigan siendo eficaces.

(CENTANNI & Asociados, s/f).

2.4.6.2 BS OHSAS 18001 (Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional)

“Es una norma británica reconocida internacionalmente que establece los requisitos para la implementación de un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo en aquellas organizaciones que voluntariamente lo deseen. Este Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional está orientado a la identificación y control de riesgos y a la adopción de las medidas necesarias para prevenir la aparición de accidentes” (ISO TOOLS EXCELLENCE, 2016)

Es una norma certificable y está orientada a aquellas organizaciones que están comprometidas con la seguridad y salud ocupacional y la prevención de riesgos en el área de trabajo siendo una herramienta fundamental y de reconocimiento a nivel organizacional.

2.4.6.3 5'S de la calidad total

Diversas teorías abordan temáticas orientadas a implementación de técnicas o mecanismo de organización, orden y condiciones adecuadas de trabajo de manera que en donde se desenvuelvan las personas resulte ser un lugar agradable apropiado y con las condiciones óptimas que aporten valor al normal funcionamiento en sus puestos de trabajo.

Una definición propuesta por Combe (2012) argumente que:

Las 5'S son parte del modelo de productividad industrial creado en Japón, conocido como KAIZEN, que es aplicado actualmente en empresas occidentales, ya que es un sistema básico que permite mejorar nuestras vidas y hacer de nuestro sitio de trabajo un lugar donde vale la pena laborar plenamente. (p. 35)

La implementación de las 5's de la calidad total promueve lo que a continuación Rey (2005) donde sugiere el planteamiento de las siguientes preguntas para determinar si en la organización se necesita aplicar las 5S:

- ❖ ¿Nos vemos obligados a dedicar una jornada a limpiar cada cierto tiempo en vez de trabajar normalmente?
- ❖ ¿Está aprovechando el espacio en talleres/oficinas al máximo de manera eficaz y racional?
- ❖ ¿Disponemos del material/herramientas/documentación necesarios para desarrollar el trabajo cotidiano?
- ❖ ¿Se encuentra cualquier herramienta/documento con rapidez y sin necesidad de desplazarnos del puesto de trabajo?
- ❖ Observamos que ciertos documentos/herramientas están mal ubicados o que algún equipo/máquina no funciona correctamente?

La contestación de las interrogantes para su puesta en marcha no es de carácter obligatorio, sino que es parte del buen proceder y voluntad para mejorar el entorno de trabajo. Las necesidades en los puestos de trabajo son variables dependiendo de las condiciones propias para la aplicación o no de las 'S de la calidad total.

Una representación gráfica, describe brevemente s las propiedades de las 5S como se visualiza en

Tabla 9. Definición de las 5S de la Calidad

No.	Palabra en japonés	Concepto en español	Frase en español	Objetivo
1	<i>Seiri</i>	Clasificación Selección Preparación	Separar innecesarios	Eliminar del espacio o área de trabajo lo que no sea necesario
2	<i>Seiton</i>	Orden Organización	Situar necesarios	Organizar u ordenar el área de manera eficiente
3	<i>Seiso</i>	Limpieza	Suprimir suciedad	Realizar la limpieza del lugar adecuadamente
4	<i>Seiketsu</i>	Normalización Estandarización Sistematización Control visual	Señalizar anomalías	Estandarizar los procesos que permitan prevenir el desorden y falta de limpieza
5	<i>Shitsuke</i>	Unificación Mantener la disciplina y compromiso	Seguir mejorando	Asegurarse de que se mantengan los cuatro pasos anteriores

Fuente: (Combe, 2014)

Los 5 Principios de las 'S de la calidad son los siguientes:

- ❖ **SEIRI “Organizar y Seleccionar”**: Se refiere a organizar todo, separar lo que sirve de lo que no sirve y clasificar.
- ❖ **SEITON “Orden”**: Es desechar lo que no sirve y la definición de normas de orden para cada objeto. Con la aplicación de las normas se harán de conocimiento de todos los empleados para su conocimiento y constante recordatorio
- ❖ **SEISO: “Limpiar”**: Realizar la limpieza desde el inicio con la idea de que el operador se identifique con su puesto de trabajo y máquinas /equipos que tenga asignados.
- ❖ **SEIKETSU: “Sistematización”**: Mediante la aplicación de controles iniciar el establecimiento de los estándares de limpieza, su aplicación y mantener el nivel de referencia alcanzado. Permite distinguir una situación normal de otra anormal mediante normas visibles y sencillas.
- ❖ **SHITSUKE “Disciplina”**: El entrenamiento y capacitaciones en las personas desarrollará la auto inspección de las actividades cotidianas. Cualquier momento es apto para revisar y ver cómo se están realizando las actividades y cómo estamos, establecer controles, implementar su aplicación

y obtener resultados de mejora de los estándares de las actividades realizadas con disciplina y autonomía.

Finalmente, la implantación de las 5'S, conlleva importantes ventajas que aportan valor a la empresa, con esto garantiza importante avance de una mejor utilización y optimización de los recursos con que cuentan las empresa u organizaciones en la búsqueda constante de la mejora continua. Entre las ventajas según Rey (2005) destaca los siguientes aspectos:

- ❖ En el trabajo en equipo se basa la implantación de las 5S. Permite involucrar a los trabajadores en el proceso de mejora desde su experiencia y conocimiento del puesto de trabajo. Es una cultura donde los trabajadores se comprometen, se toman en cuentas sus ideas y sus aportaciones lo que hace que la mejora sea constante y parte de todos los días.
- ❖ Una mayor productividad se obtiene manteniendo y mejorando el nivel de las 5S que se traduce en: Menos averías, menos fallas, menos productos defectuosos, menos incidentes y accidentes menos movimiento y traslados innecesario, menor nivel de existencias o inventarios.
- ❖ A través de la organización, el orden y la limpieza, logramos un mejor lugar de trabajo para todos, puesto que conseguimos lo siguiente: Más espacio físico, fortalecer la imagen ante nuestros clientes, satisfacción por el lugar en el que se trabaja, mayor cooperación y trabajo en equipo, mayor conocimiento y responsabilidad en las tareas, y mayor conocimiento del puesto de trabajo.

2.5 MARCO LEGAL

Para la Apertura de una Planta Procesadora se debe de cumplir con los siguientes requisitos:

a) Obtención de la Escritura Pública (Notario Público): La Escritura Pública es un instrumento o documento público y legal que contiene los nombres de las personas que conforman la organización; el nombre o razón social de la organización y de qué tipo es; el capital inicial; su duración; su naturaleza y objeto.

Entregar al notario público los siguientes datos y documentos:

- ❖ El nombre o la razón social del comerciante o la sociedad.
- ❖ Descripción de la actividad a la que se dedicará la empresa.
- ❖ Domicilio o dirección de la empresa. Capital inicial, que dependerá de la personalidad jurídica a adoptar.

- ❖ Fotocopia de los documentos personales de los socios: Tarjeta de identidad, Registro Tributario Nacional (RTN) y Solvencia Municipal.

Con estos datos y documentos, el Notario público elabora la escritura de constitución. Para ello deberá adquirir timbres fiscales según el monto de la inversión y, después, publicar el aviso de declaración de comerciante individual o sociedad en el Diario Oficial La Gaceta, o en uno de los diarios de mayor circulación en la localidad.

b) Inscripción en el Registro Mercantil: Toda empresa constituida con base en el código del Comercio deberá registrar su escritura de constitución en el registro Mercantil. En el departamento de Francisco Morazán, este trámite se realiza en la Cámara de Comercio e Industria de Tegucigalpa CCIT. Pero en el resto del País, es en el Instituto de la Propiedad.

Requisitos para registrar sociedades mercantiles

Además de los requisitos anteriores, las sociedades mercantiles deberán presentar copia del depósito bancario por concepto del capital de constitución de la empresa. Este valor debe coincidir con el que aparece en la escritura de constitución.

Si por alguna razón no se puede presentar copia del depósito bancario, en la escritura de constitución el notario dará fe de haber tenido a la vista el depósito de la cantidad relacionada, y esto también sirve para cumplir con el requisito.

c) Solicitud del Registro Tributario Nacional (RTN): El Registro Tributario Nacional es el mecanismo para identificar, ubicar y clasificar a las personas naturales o jurídicas que tienen obligaciones ante la Dirección Ejecutiva de Ingresos (DEI).

Para obtener el RTN de una empresa mercantil:

- ❖ Formulario de inscripción (Forma DEI 410), debidamente completado. Este formulario se obtiene gratuitamente en las ventanillas de atención al público de la DEI.
- ❖ Fotocopia de escritura de constitución o carta de autorización extendida por notario.
- ❖ Fotocopia del RTN del notario que autorizó la escritura de constitución.
- ❖ Fotocopia de las tarjetas de identidad de los socios.
- ❖ Copia de identidad y RTN del gerente o presidente.

- ❖ Cuando sean cooperativas, se deberá presentar fotocopia del acuerdo de personería jurídica publicada en La Gaceta.

Licencias y Registros requeridos

Registro en la Cámara de Comercio De acuerdo con el artículo 384 del Código de Comercio, es obligatorio que todo comerciante y/o sociedad mercantil se registre en la Cámara de Comercio e Industria correspondiente al municipio en el cual funcionará la nueva empresa. Sin este registro, las alcaldías no autorizan el permiso de operación. Pero, además, al registrarse, la empresa forma parte de la base de datos de la localidad, lo cual es útil para establecer contactos comerciales.

Los registros se renovarán obligatoriamente todos los años terminados en cero (0) y cinco (5).

En cuanto a trámites se deberá presentar en la ventanilla de atención al público los siguientes:

- ❖ Solicitud de registro debidamente completada.
- ❖ Escritura original.
- ❖ Fotocopia del RTN.
- ❖ Recibo de pago por el registro.

d). Afiliación a la Cámara de Comercio (opcional): Aunque este paso no es obligatorio, al afiliarse a la Cámara de Comercio el empresario contará con una mayor representación gremial. Además, tendrá acceso a información comercial, jurídica y económica, a actividades de capacitación, y a participar en ferias y otros eventos organizados por las cámaras.

e) Permiso de Operación: Este documento lo extiende la municipalidad para garantizar que la empresa funciona conforme a las leyes municipales. Algunas municipalidades, como las de San Pedro Sula, Comayagua, Choluteca, Choloma, Santa Rosa de Copán y el Distrito Central han implementado procesos de simplificación administrativa. Con ello, el trámite para obtener un permiso de operación es mucho más sencillo y rápido.

Este trámite varía según la municipalidad de la localidad donde funcionará la empresa. En Tegucigalpa se puede realizar también en la CCIT. Estos documentos son gratuitos.

Los costos por permisos de operación en la Alcaldía Municipal del Distrito Central se cobran sobre la base de:

- ❖ Monto de declaración o proyecto de volumen de ventas del año y,
- ❖ La actividad económica.

Requisitos para abrir un negocio:

- ❖ Llenar el formulario único, o la Forma 05 cuando se presente más de un negocio (Es una Declaración Jurada de las ventas que espera realizar en el año de operación, de enero a diciembre).
- ❖ Constancia de dónde se ubica el negocio. Se adjunta el croquis del local y su respectiva clave catastral.
- ❖ Fotocopia de tarjeta de identidad del representante legal, en caso de ser hondureño.
- ❖ Fotocopia del pasaporte o carné de residencia, si es extranjero.
- ❖ Fotocopia de Solvencia Municipal vigente del dueño o del representante legal del negocio.
- ❖ Fotocopia de la escritura de constitución de comerciante individual o de sociedad con el sello de la Cámara de Comercio y el RTN.
- ❖ Recibo de pago del Impuesto de Bienes Inmuebles del local donde operará la empresa, si es propio. Si es alquilado, presentar el contrato de arrendamiento del local donde funcionará la empresa, con su número de clave catastral.
- ❖ El permiso de operación se renueva en enero de cada año.

Requisitos para renovar permisos de operación:

- ❖ Presentar el Formulario Único de Declaración Jurada anual del Impuesto sobre Industria, Comercio y Servicios para Permiso de Operación de Negocio, con toda la información requerida, marcando la casilla de renovación correspondiente al trámite.
- ❖ Fotocopia de la tarjeta de identidad del dueño o representante legal.
- ❖ En caso de ser extranjero, presentar fotocopia de carné de residencia o pasaporte del dueño o representante legal.
- ❖ El contribuyente deberá estar solvente en el pago del Impuesto sobre Industrias, Comercio y Servicios de años anteriores, de lo contrario, tendrá que ponerse al día.

Para saber cómo obtener el permiso de operación en otras ciudades, hay que consultar en la Alcaldía Municipal, pues el proceso varía de municipio a municipio.

f) Autorización de Libros Contables: La Secretaría Municipal autoriza los libros contables, por lo que para realizar este trámite deberá presentarse en la oficina de la Secretaría Municipal; en el caso de Tegucigalpa, está ubicada en el Plantel de la AMDC de la Colonia 21 de octubre y solicitar los requisitos respectivos a esta dependencia.

El empresario debe presentar en el Departamento de Control Tributario:

- ❖ Permiso de operación de la Alcaldía
- ❖ Recibo de pago en la Tesorería municipal por volumen de ventas.

g) Permiso para instalar rótulos: El trámite se realiza en la Alcaldía del municipio donde operará la empresa.

En Tegucigalpa y Comayagüela el trámite se realiza en la Sección de Zonificación de la División de Desarrollo Urbano de la AMDC. El costo es de acuerdo al plan de arbitrios de cada municipalidad.

Permisos especiales según el rubro en el que opera la empresa:

Son requeridos de acuerdo a la actividad a la que se dedique la empresa. De acuerdo a la actividad a la que se dedique la empresa, habrá que solicitar algunos permisos y licencias especiales como:

- ❖ Licencia Ambiental
- ❖ Registro de marcas y patentes
- ❖ Código de barra
- ❖ Licencias y registros sanitarios
- ❖ Certificado de libre venta y consumo
- ❖ Permiso de exportación

h) Secretaría de Recursos Naturales: Licencia Ambiental.

Requisitos proyectos Categoría I

- ❖ Solicitud (FORMA DECA-006) presentada por el proponente, en papel blanco tamaño oficio.
- ❖ Ficha de Registro Ambiental (FORMA DECA 004), firmada por el proponente, debidamente llena.
- ❖ Resumen del proyecto de 2 a 5 páginas que incluye: Plano de ubicación del proyecto (zonas urbanas) mapa.
- ❖ Documento de constitución de sociedades, comerciante individual o personería jurídica.
- ❖ Título de propiedad o arrendamiento del lugar donde se va a desarrollar el proyecto, debidamente timbrado y registrado.
- ❖ Constancia extendida por la Unidad Ambiental Municipal (UMA) o por el alcalde del lugar de ubicación del proyecto en la que haga constar el estado del proyecto (se ha iniciado operaciones, etapa de ejecución actual).

- ❖ Las fotocopias de escritura o cualquier otro tipo de documento, deberán presentarse autenticadas.
- ❖ Publicación en un octavo de página en el diario de mayor circulación, la publicación debe hacerse en los primeros cinco días hábiles después de emitida la licencia.
- ❖ Monto de inversión del proyecto.

Requisitos proyectos Categoría 2 y 3

- ❖ Solicitud (FORMA DECA-007) presentada por el proponente, en papel blanco tamaño oficio.
- ❖ Diagnóstico ambiental cualitativo (FORMA DECA-005) elaborado por un prestador de servicios ambientales debidamente registrado ante la DECA/ SERNA y copia digital.
- ❖ Carta poder, instrumentos públicos contentivos de poder general o especial.
- ❖ Documento de constitución de sociedad, comerciante individual o personería jurídica.
- ❖ Título de propiedad o arrendamiento del lugar donde se va a desarrollar el proyecto, debidamente timbrado y registrado.
- ❖ Declaración jurada del proponente, mediante la cual asegure que toda clase de información presentada es verdadera.
- ❖ Constancia extendida por la Unidad Ambiental Municipal (UMA) o por el alcalde del lugar de ubicación de proyecto en la que haga constar el estado del proyecto (si ha iniciado operaciones, etapa de ejecución actual).
- ❖ Publicación en un octavo de página en el diario de mayor circulación, la publicación debe hacerse en los primeros cinco días hábiles después de emitida la licencia.
- ❖ Monto de inversión del proyecto. Las fotocopias de escritura o de cualquier otro tipo de documento, deberán presentarse autenticadas.

i) Licencia Sanitaria: Es la autorización para que un establecimiento pueda fabricar, importar, exportar, transportar, distribuir, manipular, almacenar, envasar, expender y dispensar productos de interés sanitario, así como brindar servicios en salud, una vez que cumpla con todos los requisitos técnicos y legales. Deben obtener Licencia Sanitaria las siguientes empresas: droguerías, distribuidoras, farmacias, puestos de venta de medicamentos, botiquines de emergencia, establecimientos de salud (centros o clínicas médicas, consultorios, estéticas, centros de nutrición, centros odontológicos, hospitales, ambulancias: terrestres, áreas y marítimas, y laboratorios).

Las licencias para establecimientos que se dedican a la fabricación y venta de alimentos de consumo humano (sitios donde se fabrican, manipulan, venden y sirven alimentos y bebidas, vehículos que transportan alimentos, y puestos de venta de alimentos en las vías públicas) se tramitarán en la Secretaría de Salud, Departamento de Regulación Sanitaria y Ambiente de la Región Metropolitana de Tegucigalpa, ubicado atrás de los Bomberos, Tegucigalpa, M.D.C. Los empresarios de los demás municipios del país deberán acudir a la Jefatura del Departamento de Regulación Sanitaria de las Regiones de Salud.

La Licencia sanitaria para establecimientos de interés sanitario, a opción del interesado, tendrá vigencia de dos (2), cuatro (4) y seis (6) años, a partir de la fecha de su otorgamiento. Como trámite presentar solicitud que indique “Se solicita Licencia Sanitaria”, con la siguiente información:

- ❖ Órgano al que se dirige: en Tegucigalpa, Dirección General de Regulación Sanitaria, en las Regiones sanitarias a la Jefatura de la Región Departamental de Salud.
- ❖ Nombre y generales del propietario o representante legal de la empresa.
- ❖ Razón o denominación de la sociedad.
- ❖ Nombre del establecimiento y actividad a la que se dedica.
- ❖ Dirección exacta del establecimiento, incluyendo teléfono, fax y correo electrónico.
- ❖ Lugar y fecha de la solicitud.

Firma del solicitante.

Documentos a presentar:

- ❖ Poder otorgado al profesional del Derecho.
- ❖ Fotocopia de la escritura de constitución de la empresa o comerciante individual, debidamente inscrita en el Registro de la Propiedad Inmueble y Mercantil.
- ❖ Fotocopia del documento que acredite al profesional que actuará como regente, director médico, cuando proceda.
- ❖ Recibo de pago por servicios de licencia sanitaria.
- ❖ Presentación de los planos de las instalaciones físicas, eléctricas, agua potable y aguas residuales del establecimiento, aprobados por la Alcaldía correspondiente, cuando proceda.
- ❖ Los vehículos y medios de transporte de productos alimenticios y servicios de salud (ambulancias, servicios móviles) deberán presentar la boleta de revisión del medio de transporte y documento legal que lo acredite.

(CCIT, s/f).

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

En este capítulo se detalla la metodología empleada para el desarrollo de la investigación, la cual se describe haciendo referencia a los métodos, técnicas y procedimientos utilizados, así como la congruencia metodológica de las variables objeto de estudio. Asimismo, se detalla el enfoque de estudio y el diseño de la investigación y se describe la población objeto de estudio durante la investigación a la cual le serán aplicados los instrumentos de recolección seleccionados con la finalidad de alcanzar los objetivos previamente establecidos.

3.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA

3.1.1 LA Matriz Metodológica

Titulo	Problema	Preguntas de Investigación	Objetivos		Variables		
			General	Específico	Independientes	Dependiente	
Diseño de Planta para el procesamiento de la pasta de cacao en Honduras	Falta de un diseño y distribución óptima de Planta procesadora de pasta de cacao	1. ¿Cuál es el Layout de planta para el procesamiento de la pasta de cacao que le permita la óptima asignación de los espacios a los elementos que componen el sistema de producción de la pasta de cacao?	<p>2. Establecer la capacidad requerida instalada de la Planta procesadora de pasta de cacao mediante el número de líneas de producción que se requieren para satisfacer la demanda y el número de operarios requerido.</p> <p>Proponer un diseño de planta para el procesamiento de la pasta de cacao en Honduras que maximice los niveles de producción, la economía y a la vez minimice los tiempos en las operaciones, a través de las áreas de trabajo, operarios, sistemas de producción y equipo, brinde seguridad en el área de trabajo y genere satisfacción en los operarios.</p>	1. Definir el Layout de planta para el procesamiento de la pasta de cacao que le permita la óptima asignación de los espacios a los elementos que componen el sistema de producción de la pasta de cacao.	Distribución de planta		
		2. ¿Cuál es la capacidad requerida instalada de la Planta procesadora de pasta de cacao mediante el número de líneas de producción que se requieren para satisfacer la demanda y el número de operarios requerido?		2. Establecer la capacidad requerida instalada de la Planta procesadora de pasta de cacao mediante el número de líneas de producción que se requieren para satisfacer la demanda y el número de operarios requerido.			Capacidad instalada, proceso de producción
		3. ¿Qué método es el indicado para el proceso del diseño y distribución de la planta procesadora de pasta de cacao en Honduras que maximice la economía y a la vez minimice los tiempos en las operaciones, las áreas o estaciones de trabajo, instalación de maquinaria y equipo y al mismo tiempo brinde seguridad y satisfacción a los operarios?		3. Establecer el método adecuado para el proceso del diseño y distribución de la planta procesadora de pasta de cacao en Honduras que maximice la economía y a la vez minimice los tiempos en las operaciones, a través de las áreas de trabajo y equipo, brinde seguridad en el área de trabajo y genere satisfacción en los operarios.			Métodos
		4. ¿Cómo establecer los Sistemas de gestión de la calidad: BPM (Buenas Prácticas de Manufactura), SS, seguridad ocupacional e higiene y normativas de la calidad total en el diseño de la planta procesadora de pasta de cacao que genere valor agregado y una ventaja competitiva?		4. Establecimiento de los Sistemas de gestión de la calidad: BPM (Buenas Prácticas de Manufactura), SS, seguridad ocupacional e higiene y normativas de la calidad total en el diseño de la planta procesadora de pasta de cacao que genere valor agregado y una ventaja competitiva.			Calidad total y Seguridad e higiene industrial
		5. ¿Cuál es la propuesta de diseño y distribución para la planta procesadora de pasta de cacao donde se integran todos los factores de materiales, maquinaria y equipo, mano de obra, movimientos (personas y materiales), edificio (instalaciones) y flexibilidad para alcanzar la eficiencia en sus operaciones?		5. Proponer diseño y distribución para la planta procesadora de pasta de cacao donde se integran todos los factores de materiales, maquinaria y equipo, mano de obra, movimientos (personas y materiales), edificio (instalaciones) y flexibilidad para alcanzar la eficiencia en sus operaciones.			Materiales, maquinaria y equipo, mano de obra, movimientos y edificio (instalaciones)

3.1.2 Operacionalización de variables

En este análisis intervienen una serie de elementos que son causa y efecto para el diseño de una planta procesadora de cacao en Honduras por lo que se detallan elementos que sean clave para poder proponer un modelo que maximice la economía, a la vez minimice los tiempos en las operaciones, a través de las áreas de trabajo, operarios, sistemas de producción y equipo, brinde seguridad en el área de trabajo y genere satisfacción en los operarios.

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES
DISEÑO DE PLANTA PARA EL PROCESAMIENTO DE PASTA DE CACAO EN HONDURAS

Pregunta	Objetivo	Variable	Definición de Variables	Dimensiones	Indicadores	Tipo de Instrumentos	Preguntas al Jefe de Planta
¿Cuál es el Layout de planta para el procesamiento de la pasta de cacao que le permita la óptima asignación de los espacios a los elementos que componen el sistema de producción de la pasta de cacao?	Definir el Layout de planta para el procesamiento de la pasta de cacao que le permita la óptima asignación de los espacios a los elementos que componen el sistema de producción de la pasta de cacao.	Layout de planta Proceso de producción	Distribución de planta	Cualitativa	Diagrama de procesos	Entrevista	¿Podría describirnos el proceso desde que ingresa la materia prima a la Planta hasta que se transforma el cacao en pasta? ¿Estos procesos están documentados?
					Diagrama de Recorrido		¿Cuentan con una adecuada distribución de las áreas de trabajo que les permita un mejor flujo de las operaciones? ¿Cómo ha establecido las áreas de trabajo dentro de la Planta?
					Indicadores de Producción		Debido a su experiencia ¿Considera importante equilibrar los tiempos en la producción de la pasta de cacao por cada estación o área de trabajo con el único fin de disminuir el tiempo ocioso de la maquinaria y los operarios?
					Número de operarios		¿Qué relación existe entre el número de operarios, áreas de trabajo con respecto a la productividad?

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES
DISEÑO DE PLANTA PARA EL PROCESAMIENTO DE PASTA DE CACAO EN HONDURAS

Pregunta	Objetivo	Variable	Definición de Variables	Dimensiones	Indicadores	Tipo de Instrumentos	Preguntas al Jefe de Planta
¿Qué método es el indicado para la implementación en el proceso del diseño y distribución de la planta procesadora de pasta de cacao en Honduras que maximice la economía y minimice los tiempos y movimientos en las operaciones, asigne áreas o estaciones de trabajo, instalación óptima de la maquinaria y equipo y dé seguridad y satisfacción a los operarios.	Establecer el método adecuado para la implementación en el proceso del diseño y distribución de la planta procesadora de pasta de cacao en Honduras que maximice la economía y a la vez minimice los tiempos y movimientos en las operaciones, asigne las áreas o estaciones de trabajo, instalación óptima de la maquinaria y equipo y al mismo tiempo brinde seguridad y satisfacción a los operarios.	Método	Tipos de modelos matemáticos. Determinación de la potencia y volumen máximo de producción	Cualitativa	Diagrama Relacional de Superficies y generación de diseño	Entrevista	A su criterio como responsable de Planta ¿Considera que es necesario la implementación de un método que permita describir, analizar y evaluar un modelo para diseño y distribución de Planta?
					Diagrama de Procesos		¿La estandarización de los Procesos es un criterio a considerar para la utilización efectiva de algún método para diseñar una Planta?
					Matriz de Relaciones		¿Qué papel desempeña las relaciones de proximidad entre las actividades y áreas dentro de una Planta?

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES
DISEÑO DE PLANTA PARA EL PROCESAMIENTO DE PASTA DE CACAO EN HONDURAS

Pregunta	Objetivo	Variable	Definición de Variables	Dimensiones	Indicadores	Tipo de Instrumentos	Preguntas al Jefe de Planta
¿Cómo definir los Sistemas de gestión de la calidad: BPM (Buenas Prácticas de Manufactura), 5S, seguridad ocupacional e higiene y normativas de la calidad total en el diseño de la planta procesadora de pasta de cacao que genere valor agregado y una ventaja competitiva?	Definir los Sistemas de gestión de la calidad: BPM (Buenas Prácticas de Manufactura), 5S, seguridad ocupacional e higiene y normativas de la calidad total en el diseño de la planta procesadora de pasta de cacao que genere valor agregado y una ventaja competitiva.	Calidad Total (BPM, 5'S, normas ISO y OHSAS) y seguridad e higiene industrial	Implementación de la mejora continua en los procesos	Cualitativa	Indicador de Calidad del Proceso	Entrevista	¿Qué aporta las BPM al diseño y distribución de una Planta procesadora de pasta de cacao? Actualmente ¿Emplean algún manual de BPM?
					Indicador de accidentabilidad, tasa de riesgo, frecuencia y severidad.		¿Qué tipo de recomendaciones podría hacer a los jefes o encargados de Planta en cuanto al aseguramiento de la calidad en cada una de las operaciones y procedimientos que llevan a cabo dentro de una planta donde se procese pasta de cacao?

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES
DISEÑO DE PLANTA PARA EL PROCESAMIENTO DE PASTA DE CACAO EN HONDURAS

Pregunta	Objetivo	Variable	Definición de Variables	Dimensiones	Indicadores	Tipo de Instrumentos	Preguntas al Jefe de Planta
¿Cuál es la propuesta en diseño y distribución para la planta procesadora de pasta de cacao donde se integran todos los factores de materiales, maquinaria y equipo, mano de obra, movimientos (personas y materiales), edificio (instalaciones) y flexibilidad para alcanzar la eficiencia en sus operaciones?	Proponer el diseño y distribución para la planta procesadora de pasta de cacao donde se integren todos los factores de materiales, maquinaria y equipo, mano de obra, movimientos (personas y materiales), edificio (instalaciones) y flexibilidad para alcanzar la eficiencia en sus operaciones.	Materiales, equipo y maquinaria, operarios y movimientos	Organización por áreas de trabajo, operarios y maquinaria.	Cualitativa	Índice de Productividad	Entrevista	¿Qué elementos debe de contener el modelo óptimo de una planta procesadora de cacao?
					Lead Times (Tiempos de carga)		¿Conoce usted de algún modelo en diseño de planta procesadora de pasta de cacao en Honduras? ¿Cree que con la definición de un modelo de planta podría facilitar la instalación de estas en Honduras?

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES
DISEÑO DE PLANTA PARA EL PROCESAMIENTO DE PASTA DE CACAO EN HONDURAS

Pregunta	Objetivo	Variable	Definición de Variables	Dimensiones	Indicadores	Tipo de Instrumentos	Preguntas al Jefe de Planta
¿Cuál es la capacidad requerida instalada de la Planta procesadora de pasta de cacao mediante la asignación del número de líneas de producción y el número de operarios que se requieren para satisfacer la demanda?	Establecer la capacidad requerida instalada de la Planta procesadora de pasta de cacao mediante el número de líneas de producción y el número de operarios que se requieren para satisfacer la demanda.	Capacidad de producción y proceso de producción	Definición del proceso de elaboración de la pasta de cacao y su potencia en producción.	Cualitativa	Índice de capacidad instalada	Entrevista	¿La capacidad instalada de una planta determinará el diseño?

3.1.3 VARIABLES

3.1.3.1 Variable dependiente

- ❖ Modelo de Planta procesadora de pasta de cacao

3.1.3.2 Variables independientes

- ❖ Distribución de planta
- ❖ Proceso de producción
- ❖ Capacidad instalada
- ❖ Métodos
- ❖ Calidad total
- ❖ Materiales
- ❖ Maquinaria y equipo
- ❖ Mano de obra
- ❖ Movimientos
- ❖ Seguridad e higiene industrial

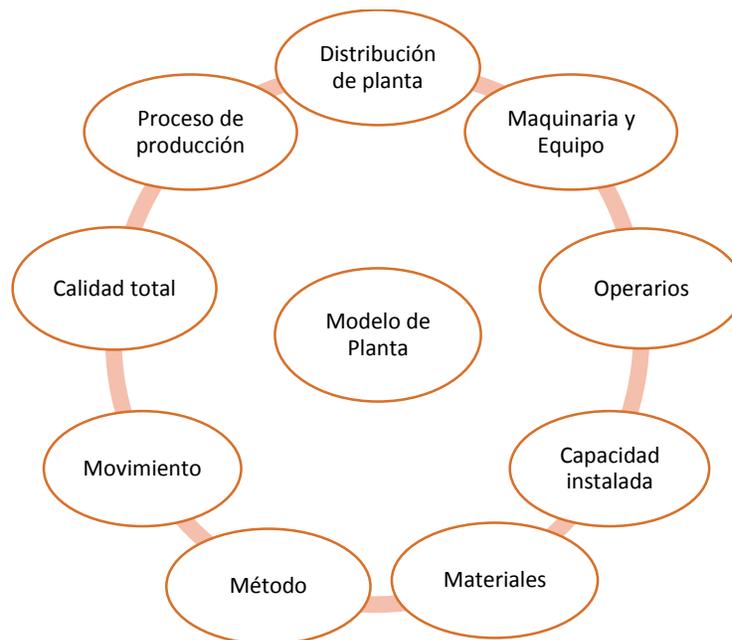


Figura 8. Esquema de las variables de estudio.

3.2 ENFOQUE Y MÉTODOS

3.2.1 Enfoque de investigación

El enfoque utilizado en este estudio de investigación, corresponde al enfoque de estudio cualitativo, con el propósito de recopilar, simplificar, analizar e interpretar la información obtenida. Se utiliza este enfoque, ya que la investigación emplea la recolección y el análisis de datos que tratan de dar respuesta a las preguntas de investigación.

3.2.2 Método y diseño

El Diseño a utilizar es el de tipo no experimental transaccional o transversal ya que en un único momento se procede a recolectar y analizar información.

Para el desarrollo de la investigación se utilizó el método de investigación y análisis de tipo descriptivo debido a la descripción de situaciones y eventos tal como es el caso del diseño de la Planta procesadora de pasta de cacao donde se narran los procesos que intervienen en la elaboración de pasta de cacao, maquinaria y equipo, la distribución del espacio físico, línea de proceso que se busca definir las características, propiedades y perfiles importantes de las personas o grupos implicados desde la fase de recolección de información y análisis de datos cualitativos.



Figura 9. Esquema de Diseño de Investigación.

3.2.3 Recolección de datos

El enfoque se basó en un método de recolección y análisis de datos, mediante entrevistas para contestar preguntas de investigación, en él se obtuvieron descripciones detalladas de situaciones, eventos, experiencias y conductas observadas y otros aspectos puntuales de las unidades objeto de análisis para el estudio de investigación.

Para la recolección de datos se utilizó como fuente, el diseño de las Plantas procesadoras de cacao. La localización de las fuentes como: Documentos en digital y físico y el medio o método de recolección de datos, se realizó a través de solicitud directa en biblioteca de la Universidad y el Centro Experimental y demostrativo del cacao (CEDEC) perteneciente a la Fundación hondureña de investigación agrícola (FHIA), de tal forma de poder preparar la información a través del análisis de gráficos elaborados de los resultados obtenidos del instrumento aplicado.

3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Es un estudio de investigación con un alcance de tipo descriptivo y con un diseño de investigación no experimental, transaccional, ya que muestra las características del fenómeno investigado.

3.3.1 Población

El universo total de esta investigación está compuesto por las 3 Plantas Procesadoras de pasta de Cacao localizadas en Honduras.

La población objeto de estudio incluye a Encargados de Planta, manufactura u operaciones de las 3 Plantas procesadoras de Cacao.

3.3.2 Muestra

Debido a que el universo o población es pequeño y manejable en el entorno, se determinó establecer la muestra de los Encargados de Planta, manufactura u operaciones de las 3 Plantas Procesadoras de Cacao Chocolates del Caribe, DACHOJ y Oro Maya Chocolates.

3.3.3 Unidad de análisis

Para efectos de investigación se ha seleccionado como unidad de análisis en estudio, los encargados de Planta, manufactura u operaciones de Chocolates del Caribe, DACHOJ y Oro Maya Chocolates. La unidad de análisis comprende las diferentes preguntas formuladas aplicando el instrumento de la entrevista estructurada.

3.3.4 Unidad de respuesta

La unidad de respuesta está conformada por las personas encargadas de Planta, manufactura u operaciones de Chocolates del Caribe, DACHOJ y Oro Maya Chocolates.

3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS

3.4.1 Técnicas

La técnica utilizada para la investigación se fundamenta en una entrevista realizada para los conocedores del diseño y distribución de planta procesadoras de cacao, mismas que aportan la información necesaria para implementar un diseño adecuado de Planta para su instalación en Honduras que le permita el aprovechamiento de las operaciones dentro de la planta como por ejemplo: las estaciones de trabajo, la instalación del equipo y maquinaria, la asignación de los operarios, proceso de producción y la línea de proceso.

❖ Entrevista Para Encargado de Planta de Chocolates del Caribe, DACHOJ y Oro Maya Chocolates. (Anexo 1).

3.4.2 Instrumentos

El instrumento seleccionado para llevar a cabo el sondeo en base a la experiencia de los encargados de la Planta como objeto de estudio en esta investigación, fue mediante una entrevista con preguntas estructuradas, para evaluar la opinión acerca del diseño de Planta como tema de su especialidad en el lugar de trabajo.

3.5 FUENTES DE INFORMACIÓN

Para fines de la presente investigación se decidió buscar información primaria y secundaria, ya que “proporcionan datos de primera mano, pues se trata de documentos que incluyen los resultados de los estudios correspondientes” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p. 61). Con fundamento

en esto, fue necesario la utilización de la fuente de información primaria tipo cualitativa e información secundaria haciendo uso del material bibliográfico requerido y proporcionado a través de la red virtual CRAI, folletos, libros físicos, presentaciones, internet, buscadores académicos, entre otros, que sustentan con la información requerida para el desarrollo del trabajo de investigación.

3.5.1 Fuentes primarias

Las fuentes primarias son todos los datos generados de primera mano durante todo el proceso de la investigación, de donde se obtuvo información soporte suficiente para sustentar el desarrollo de nuestra investigación, entre las fuentes primarias consultadas están:

- ❖ Estadísticas de Producción de cacao.
- ❖ Estadísticas de Procesamiento de cacao.
- ❖ Libros de Administración de Operaciones.
- ❖ Libros de Administración Estratégica.
- ❖ Libros sobre la Metodología de la investigación.
- ❖ Libros de Cadena de Suministros.
- ❖ Libros de Manufactura.
- ❖ Libros sobre Calidad total.
- ❖ Libros sobre procesamiento de cacao.
- ❖ Proyecto de Factibilidad para el procesamiento del cacao en Honduras.
- ❖ Tesis sobre diseño de Planta procesadora de cacao orgánico.
- ❖ Tesis sobre BPM (Buenas Prácticas de Manufactura) en Planta agroindustrial.
- ❖ Testimonio de personal de la FHIA.
- ❖ Audio videos sobre procesamiento de cacao.
- ❖ Audio video sobre utilización de maquinaria y equipo.

3.5.2 Fuentes secundarias

Las fuentes secundarias, corresponde a la información consultada para sustentar y apoyar la investigación, por lo que se buscó información relacionada con el tema de investigación y en base a: balanceo de líneas, satisfacción en los operarios y seguridad e higiene industrial, entre otros temas, lo cual se obtuvo la información a partir de las siguientes fuentes:

- ❖ Páginas de Internet.
- ❖ Folletos y trífolios proporcionados por la FHIA.

3.6 LIMITANTES DEL ESTUDIO

Es necesario mencionar que durante el proceso de investigación de este tema de estudio, se encontraron diversas limitantes, que a continuación se mencionan:

La limitante de tiempo, ya que para emprender un tema de investigación se requiere de un plazo más extendido que permita al estudiar recolectar mayor información para la selección debida y que aporte los elementos necesarios.

- ❖ Actualización de Estadísticas de la demanda mundial del cacao para 2015.
- ❖ Factor económico para viajar de forma frecuente donde se concentran Plantas procesadoras de cacao, ya que para afianzar más el estudio de investigación se requiere estar en constante contacto con la industria cacaotera en el norte del país.
- ❖ Se les pueda remunerar un porcentaje a los Asesores temáticos, ya que posiblemente la generación de ingresos adicionales les motive a apoyar al maestrante en su proyecto de tesis, sin poner tantos obstáculos, ya que la mayoría de ellos se concentran no en ayudar, sino al contrario en que el alumno no se gradúe.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

En este capítulo se muestra la esencia de los hallazgos encontrados, datos que fueron obtenidos de los instrumentos de investigación aplicados a la muestra seleccionada, así mismo se muestra el análisis e interpretación de los mismos, el cual permite determinar la situación actual de la industria procesadora de pasta de cacao, con la finalidad de alcanzar los objetivos del estudio. En esta etapa del proceso de investigación se procede a sistematizar los datos recolectados a fin de explicar e interpretar la relación que expresan las variables estudiadas.

4.1 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS ENTREVISTAS

4.1.1 Entrevistas aplicadas a los responsables de planta

Con la finalidad de obtener elementos de importancia, se presentan los principales hallazgos obtenidos de la entrevista aplicada a los encargados de la Planta Procesadora de pasta de cacao, abordados desde el punto de vista del enfoque cualitativo de la investigación, mismos que se muestran a continuación, para cada una de las interrogantes planteadas en la encuesta.

Es válido mencionar que para establecer el contacto con los representantes de las Plantas con el fin de aplicar la correspondiente entrevista se utilizaron como medios: Correo electrónico, llamada telefónica y redes sociales donde las 3 entrevistas programadas para las Plantas procesadoras de pasta de cacao en Honduras fueron efectuadas.

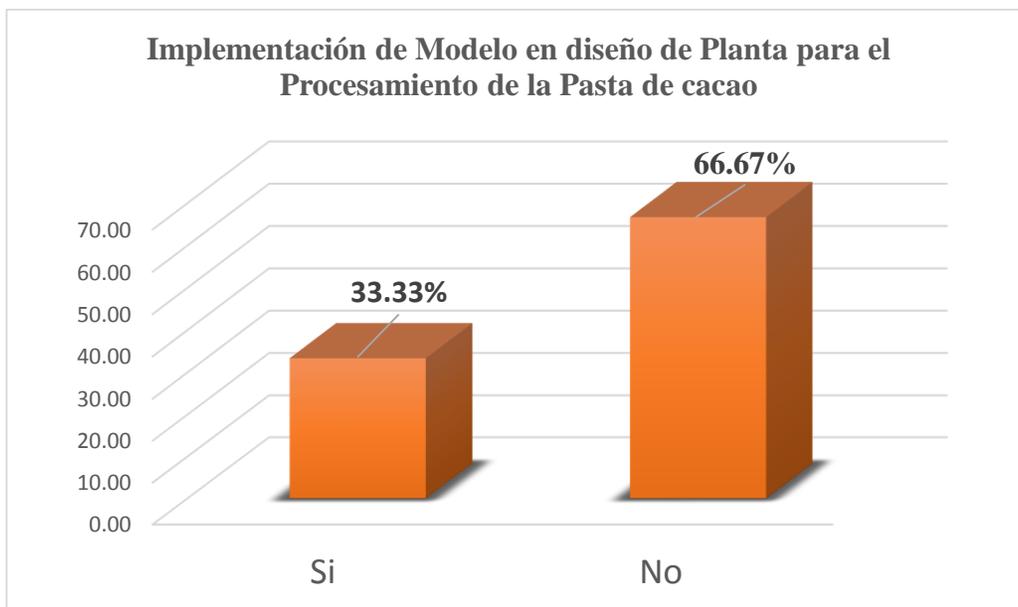


Figura 10. Implementación de Modelo en diseño de Planta Procesadora de pasta de cacao

En la figura 10 se puede observar que existe un 33.33% que a través de un modelo de Planta han podido diseñar su planta procesadora de pasta de cacao debido a que esta planta ha sido instalada con apoyo de empresas chocolatera extranjeras como es el caso de Chocolates del Caribe, sin embargo, existe por el otro lado un 66.67% que desconocen algún modelo que les permita instalar de manera adecuada la planta para el procesamiento de cacao en Honduras.

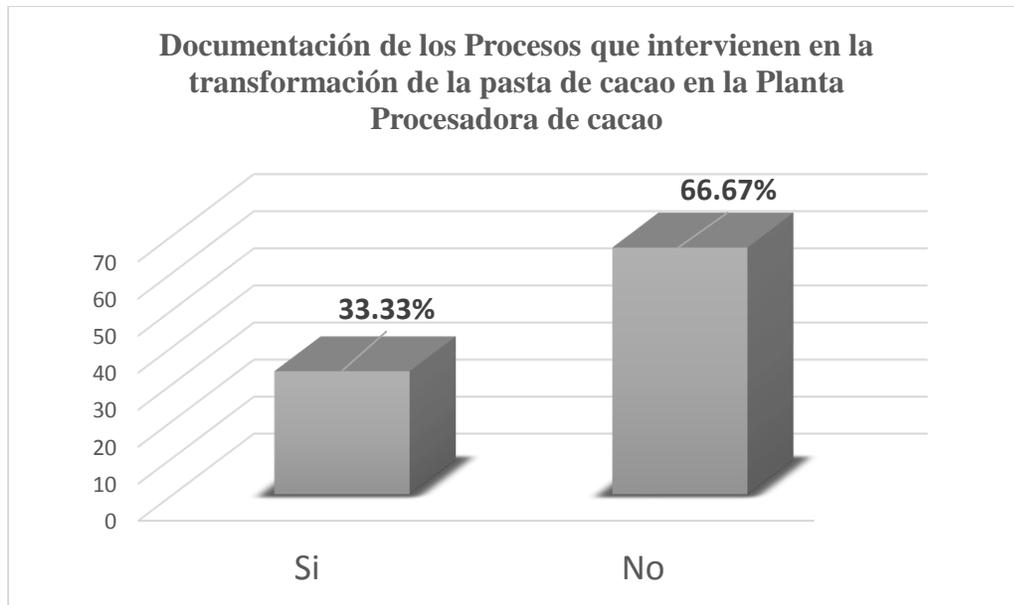


Figura 11. Documentación de los procesos de producción de la pasta de cacao

De las entrevistas realizadas un 33.33% de los encargados de la Planta tiene documentado los procesos que intervienen en la transformación de la pasta de cacao, desde la descarga de la materia prima en almacén que corresponde a las almendras de cacao beneficiadas hasta su empaque y almacenamiento para su entrega a los clientes. Y el 66.67% no han efectuado el levantamiento y documentación de los procesos.

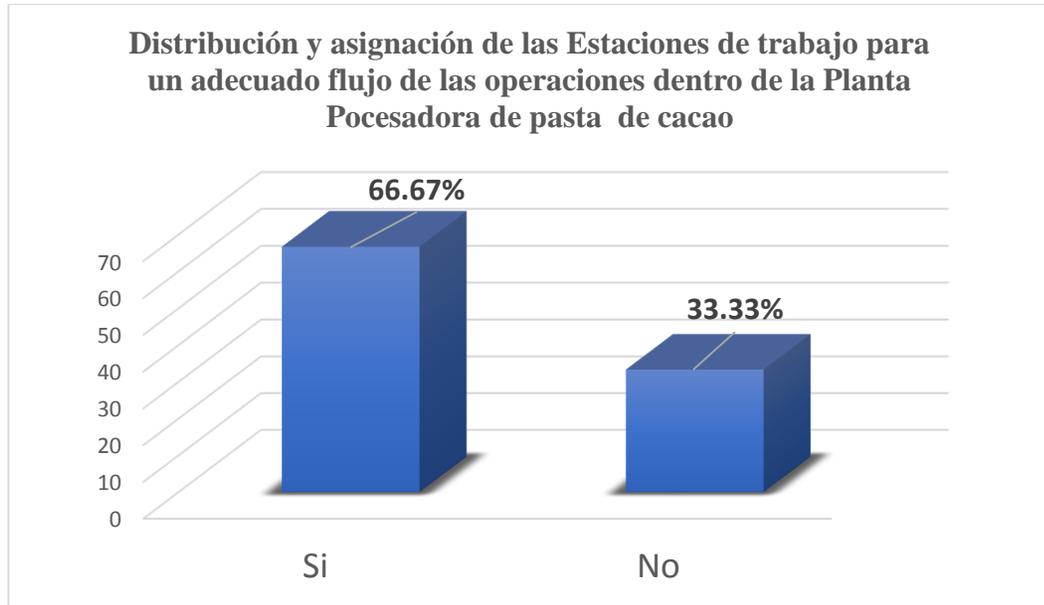


Figura 12. Distribución y asignación de Estaciones de trabajo

En la figura 12 se puede observar que existe un 66.67% que disponen de una distribución y asignación adecuada de las diferentes estaciones de trabajo en la Planta procesadora ya que la instalación de la maquinaria y equipo fácilmente les permite definir la zona de trabajo. Por el contrario, el 33.33% consideran que no cuentan con una Planta que reúna con una correcta distribución de las estaciones de trabajo como resultado de la no utilización de métodos matemáticos para el análisis y evaluación de las estaciones de trabajo necesarias dentro del proceso de producción de la pasta de cacao.

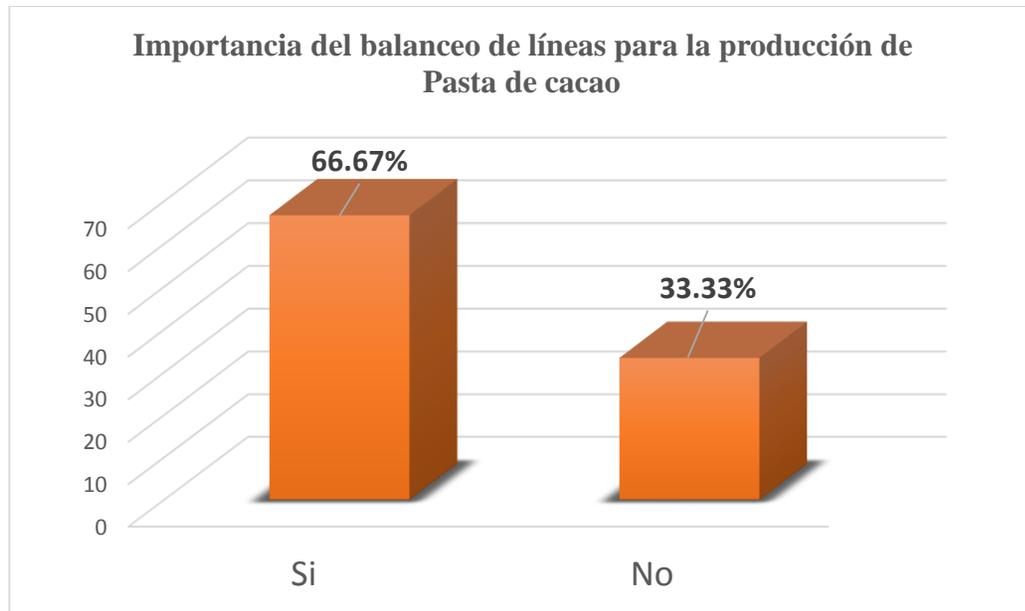


Figura 13. Importancia del balanceo de líneas

En la figura 13 se muestra que para el 66.67% es importante el balanceo de las líneas para hacer más eficiente la producción de la pasta de cacao, minimizando el tiempo ocioso para el operario y la maquinaria y equipo. Y para el 33.33% no consideran relevante los tiempos equilibrados en las estaciones de trabajo, debido a la falta de una cultura que promueva la productividad y eficiencia.

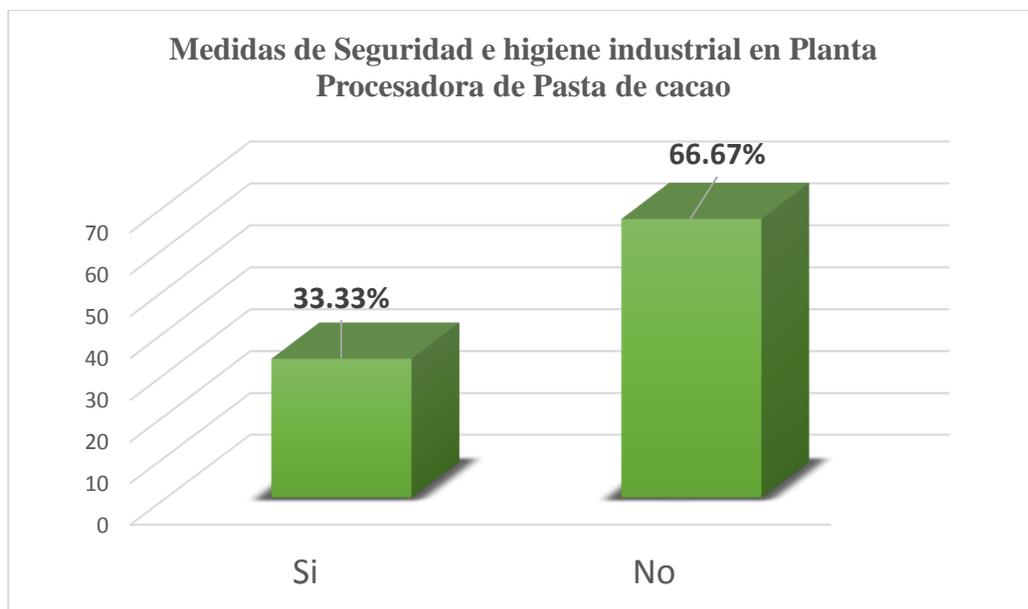


Figura 14. Medidas de Seguridad e higiene industrial

El 33.33% de las Plantas procesadoras de pasta de cacao cuentan con programas para la prevención de accidentes y de medidas para la prevención de riesgos y enfermedades dentro de la Planta procesadora como ser señalización de las áreas de trabajo, establecimiento de rutas de emergencia y de conducción de equipo pesado (carga y descarga), manipulación y flujo de materiales, equipo y maquinaria y el uso de implementos para protección del operario. El 66.67% no disponen de medidas de seguridad e higiene ocupacional, como parte de la cultura a lo interno de la industria que no incita a desarrollar un mejor lugar de trabajo.

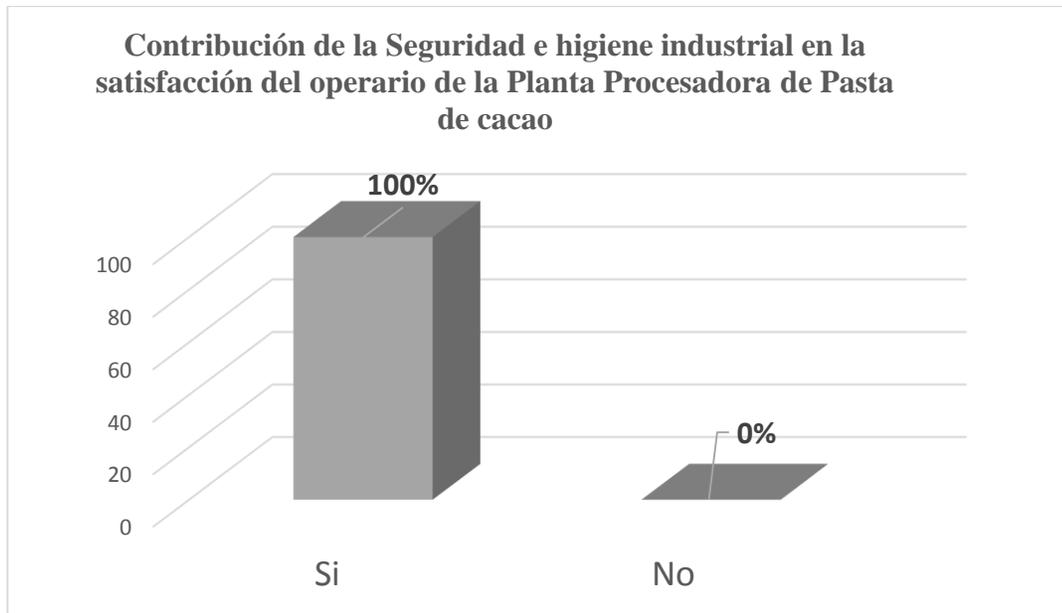


Figura 15. La seguridad e higiene industrial vs. Satisfacción del operario.

El 100% de las Plantas procesadoras opinan que la implementación de medidas de seguridad e higiene en el lugar de trabajo incrementan el grado de satisfacción del empleado, ya que se valora y cuida la salud de los operarios durante el desarrollo de sus actividades y como resultado se obtiene un mayor rendimiento y productividad logrando en conjunto las metas de producción.

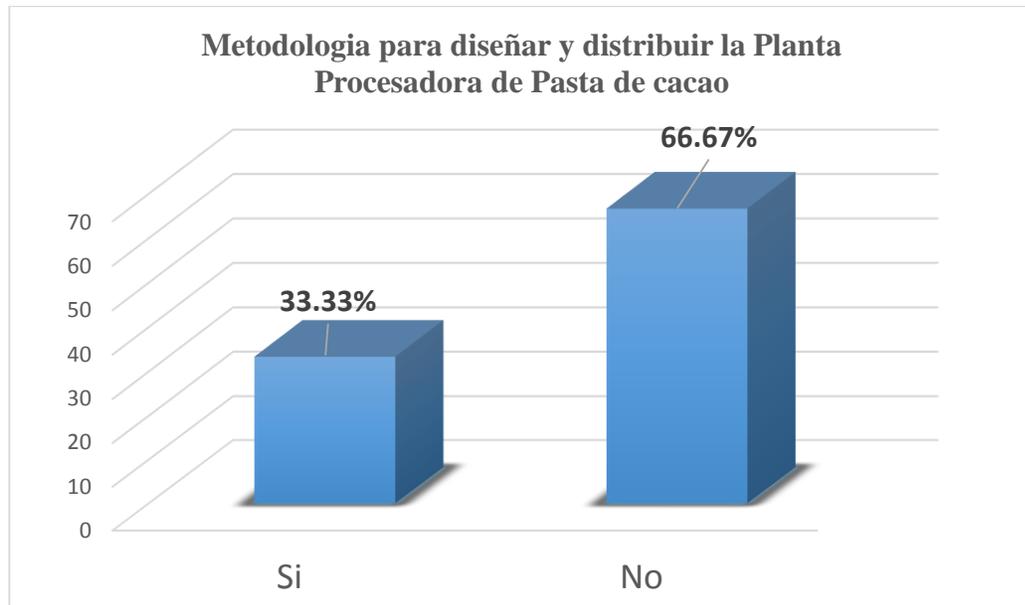


Figura 16. Metodología para el diseño de Planta

En la figura 16 se obtuvo como resultado que el 66.67% de las Plantas procesadoras de pasta de cacao localizadas en Honduras no consideran que es de carácter importante la utilización de métodos que permitan describir, analizar y evaluar las mejores alternativas para el diseño de Planta. Por el contrario el 33.33% opinan que si es necesario la utilización metodológica, ya que han sido otros factores los que han influido no a nivel de planta, sino instancias superiores, nivel gerencial para diseñar finalmente la planta.

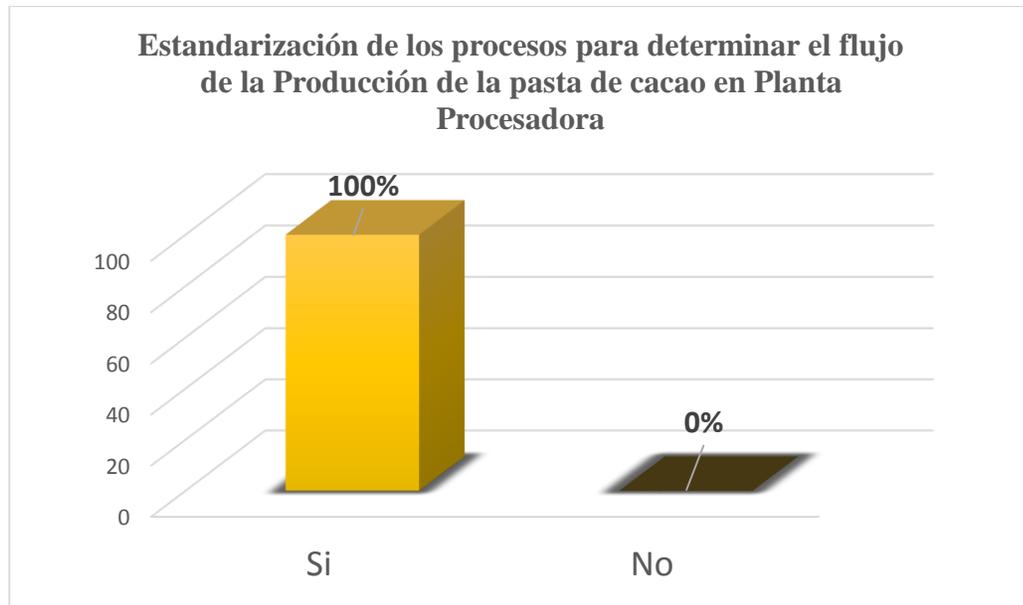


Figura 17. Estandarización de los procesos para determinar el flujo de la producción

El 100% de las Plantas procesadoras de pasta de cacao opinan que para determinar el flujo de la producción es importante estandarizar los procesos que intervienen para la transformación de la pasta de cacao para que se rijan por patrones definidos. De esta manera se establecen las entradas y salidas, las normas, especificaciones y los procedimientos que se deben cumplir, para poder satisfacer de manera continua a los clientes, obteniendo un nivel de calidad aceptable y constante.

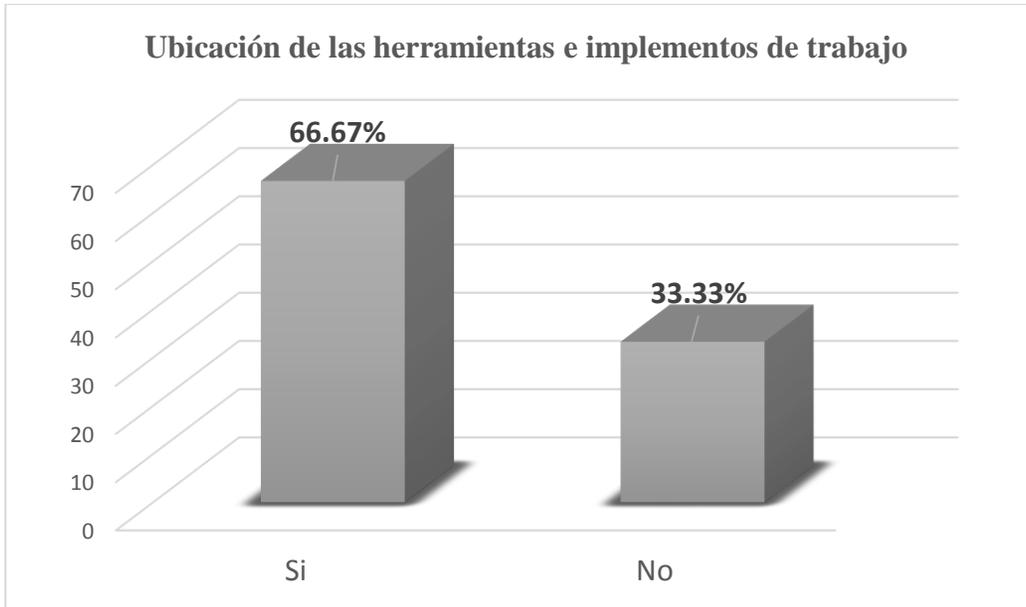


Figura 18. Importancia de la ubicación de las herramientas de trabajo con el operario.

En la figura 18 se obtuvo como resultado que el 66.67% considera importante la ubicación de los implementos y las herramientas de trabajo lo más cercano posible al operario para evitar demoras y atrasos en el proceso de producción como ser el uso de carritos de herramientas. El 33.33% es del criterio que no es importante ya que el operario con la experiencia adquirida no desperdicia tiempos en el traslado de su área de trabajo a la zona donde están ubicadas las herramientas e implementos de trabajo.

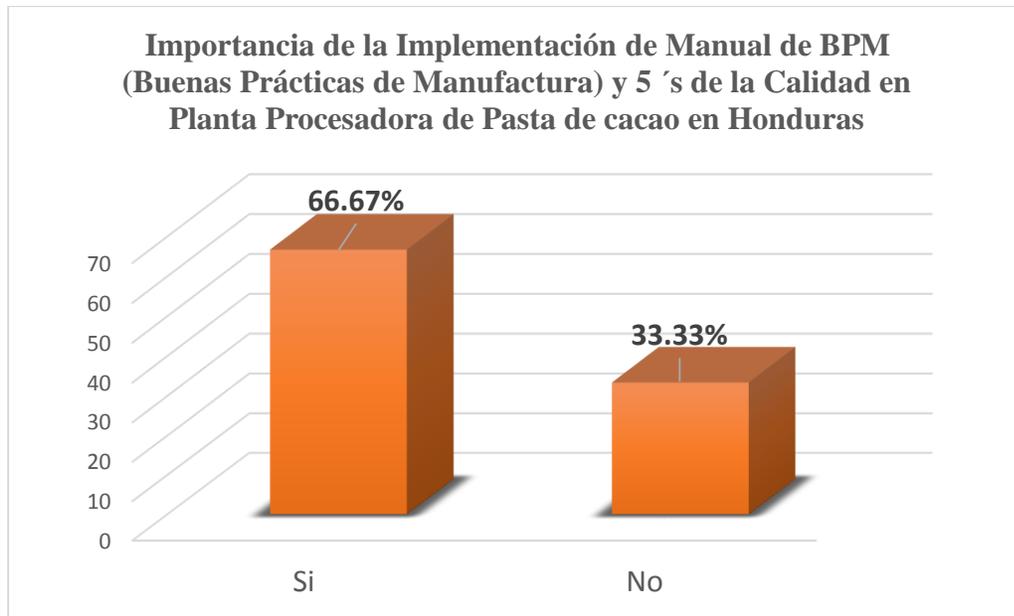


Figura 19 Implementación de BPM (Buenas Prácticas de Manufactura)

En la figura 19 el 66.67% opina que es importante la implementación de las BPM (Buenas Prácticas de Manufactura) ya que garantizan las condiciones en que es procesado el producto como ser la manipulación e inocuidad de los procesos de producción para obtener una pasta de cacao que satisfaga los requerimientos de seguridad alimentaria. El 33.33% opinan de forma contraria, debido a que la practicas de manufactura no es una obligación de la industria, sino que es una decisión a ser adoptada por los encargados de planta.

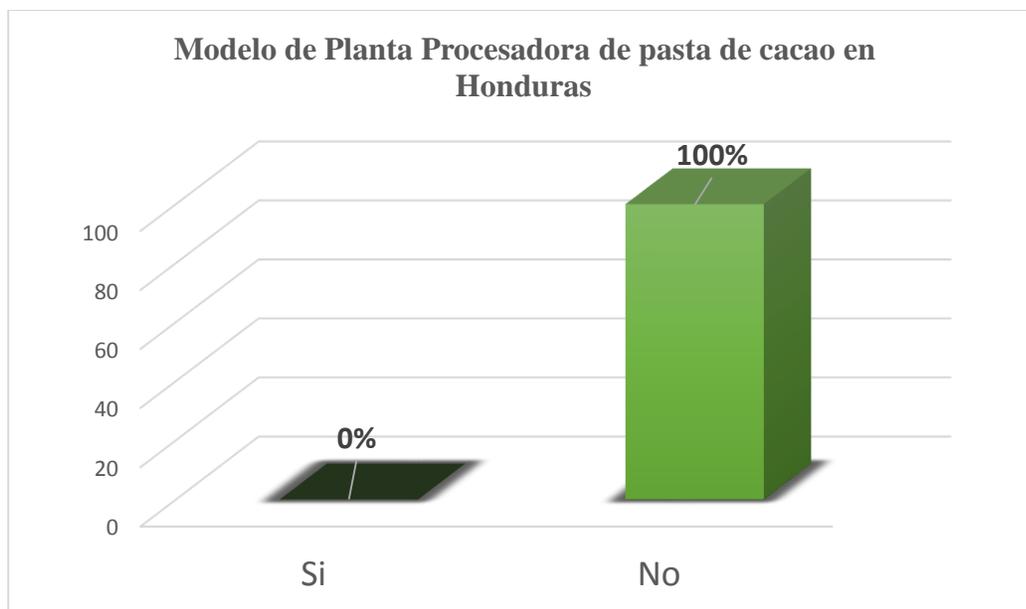


Figura 20. Modelo de Planta en rubro de procesamiento de pasta de cacao

En la figura 20 se muestra que el 100% de los entrevistados no tienen conocimiento de algún modelo de planta para procesar pasta de cacao en Honduras que les permita un óptimo diseño, ya que el tipo de esta industria no ha sido explotado y la mayoría se concentra como pequeños procesadores de pasta de cacao artesanales. Esto en comparación de países de Latinoamérica que cuentan con una fortalecida industria procesadora de cacao para su transformación en pasta y su experiencia ha sido implementado para el desarrollo de nuevos proyectos dentro de su misma región.

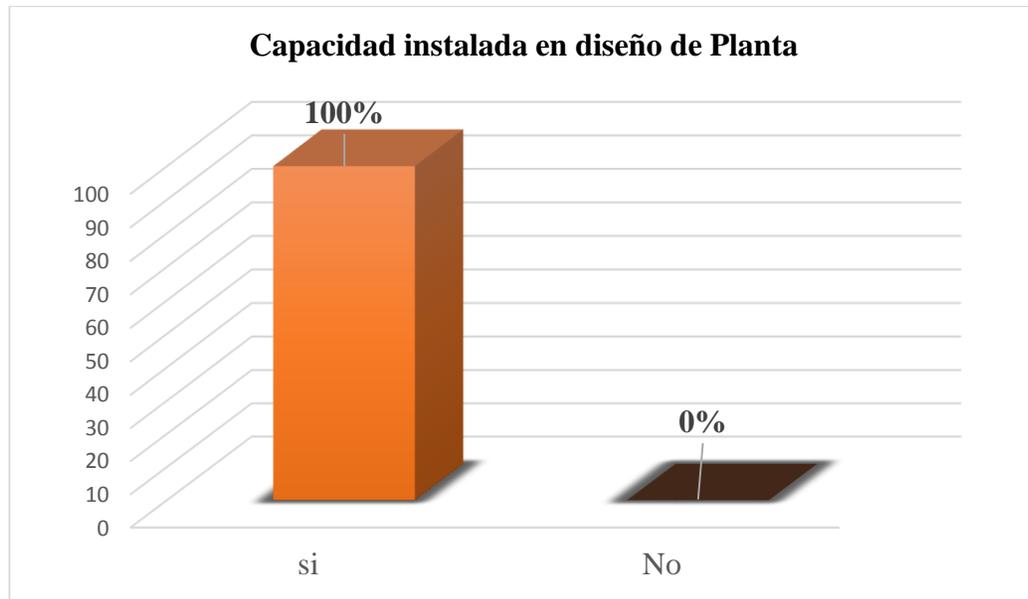


Figura 21. Importancia de la Capacidad instaladas en diseño de Planta

Para el 100% de los entrevistados coincidieron en que es importante determinar la capacidad instalada para diseñar la Planta de procesamiento de pasta de cacao, ya que es necesario establecer el nivel de la producción en base a la capacidad de la maquinaria utilizada, el número de operario y los turnos empleados.

Sobre la pregunta No. 5 en la cual se consultó “¿Qué elementos deben de ser considerados para el diseño de una planta procesadora de pasta de cacao?” los resultados obtenidos reflejan el siguiente análisis:

Los elementos considerados para el diseño y distribución de una planta son representados en un orden partiendo del grado de importancia para los encargados de la planta de producción en su mayoría:

1. Maquinaria y equipo
2. Proceso de producción
3. Logística
4. Flujo de la producción
5. Calidad total
6. Estaciones de trabajo
7. Mano de obra
8. Seguridad e higiene industrial

Sobre la pregunta No. 6 en la cual se consultó “¿Qué criterios toma en cuenta para definir estratégicamente la ubicación de la maquinaria y equipo dentro de la Planta?” los resultados obtenidos reflejan el siguiente análisis:

Se toman en cuenta algunos criterios para ubicar de forma estratégica y efectiva el equipo y maquinaria como ser la capacidad de producción, tamaño y peso del equipo y maquinaria, tecnología que utiliza, antigüedad del equipo y maquinaria (nivel de depreciación y obsolescencia), calidad y sistema de funcionamiento.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se plantean las conclusiones y recomendaciones en relación a las preguntas de investigación, objetivos y variables de estudio planteadas. Lo anterior se hace en base a los resultados obtenidos por medio de las entrevistas, análisis aplicados y la base de datos obtenida.

5.1 CONCLUSIONES

*La industria cacaotera en Honduras no ha sido explorada en su totalidad ya que la mayor parte de los proyectos se enfocan en la producción del cacao, los cuales reciben asesoramiento técnico y apoyo financiero de Centros Experimentales, fundaciones y otras entidades, sin embargo en el rubro del procesamiento de cacao donde la mayoría de estos proyectos para el procesamiento de cacao son de manera artesanales y las 3 únicas plantas procesadoras ubicadas en los departamentos de Cortés y Atlántida no han aprovechado al máximo su capacidad instalada en parte por la falta de apoyo a través de convenios con los productores ya que en su mayoría exportan el grano de cacao seco a países de Centroamérica, Estados Unidos, Japón y Suiza.

*Los resultados obtenidos de los instrumentos aplicados, demuestran que las actuales Plantas procesadoras de pasta de cacao en Honduras han sido instaladas sin un diseño previo que permita la distribución óptima de las áreas de trabajo, maquinaria y equipo y flujo del proceso de producción. Debido a la poca y limitada experiencia en el rubro de la industria cacaotera es que no existe una guía para las PYMES que les facilite la instalación de una planta procesadora para el aprovechamiento máximo de la capacidad instalada de su equipo e instalaciones.

*La falta de identificación del tipo de distribución de planta para el procesamiento de la pasta de cacao en Honduras es la que no permite la ordenación del equipo y las áreas de trabajo, por lo que no hay aprovechamiento de los recursos, materias primas y hay una disminución de la capacidad de producción.

*La utilización de la metodología para determinar el diseño de la planta procesadora de cacao estará en función del tipo de Layout de la planta que se haya identificado de antemano. Claro está que en

Honduras no existe un prototipo en diseño de una planta para el procesamiento de la pasta de cacao que implemente una metodología para su establecimiento en el país.

*La gestión de la calidad total dentro del diseño y distribución de la planta procesadora de pasta de cacao es un componente que garantiza la forma en que se están haciendo las cosas dentro de la planta. La incorporación de controles que respalden la calidad de los procesos, producción de pasta, instalaciones físicas y la mano de obra a través de las normativas de la gestión de la calidad total, seguridad e inocuidad alimentaria y seguridad y salud ocupacional generan una ventaja competitiva para este tipo de Plantas en Honduras que apertura las relaciones comerciales con mercados exigentes y demandantes de la pasta de cacao para la elaboración de chocolates gourmet en especial.

5.2 RECOMENDACIONES

Dentro de los principales retos que debe enfrentar todo impulsador de proyectos para el procesamiento de pasta de cacao, se pueden mencionar los siguientes:

*Establecimiento de un diseño de Planta en el rubro del procesamiento de la pasta de cacao que sirva de guía para los futuros proyectos de PYMES. Así como existen programas, manuales y guías para el manejo de las diferentes técnicas para el cultivo, cosecha y beneficiado del cacao en Honduras a través de la FHIA, APROCACAO, TECHNOSERVE, XOCO y Helvetas de Honduras, también debe de proveerse este tipo de apoyo a la industria de la manufactura del cacao.

*Definir la distribución de la planta procesadora de la pasta de cacao con el apoyo del encargado de manufactura u operaciones y la administración para que con propiedad, compromiso y responsabilidad encaminen las diferentes acciones para el alcance de las metas de producción. Es de los primeros criterios que deben de ser considerado por un diseñador de planta para procesar este tipo de producto derivado del cacao en Honduras.

*La implementación de modelos matemáticos y representación gráfica por medio de fichas e especificaciones técnicas, diagramas de ensamble, recorridos, precedencia, operaciones y procesos son parte de la metodología que orientaran al estudio a establecer un diseño que cumpla con los requerimientos técnicos y financieros añadiendo valor dentro del proceso de producción.

*Desarrollo de un Sistema de Gestión de la Calidad Total mediante programas de capacitación para educar al personal para que no se resistan ante los cambios al ajustar las normativas de calidad dentro de la planta y la documentación de los procesos del Sistema de gestión en el cual se está interesado ya sea desde el punto de vista de la Seguridad ocupacional, seguridad alimentaria, gestión de la calidad total o inocuidad alimentaria.

CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD

En este capítulo se presenta el resultado final sobre la investigación realizada, como un valor agregado a nuestro proyecto de tesis, el cual consiste en el diseño de Planta para el procesamiento de la pasta de cacao que constituye una propuesta para dar respuesta al problema planteado que ha sido objeto de estudio durante el desarrollo de este proyecto de investigación.

DISEÑO Y DISTRIBUCION DE PLANTA PROCESADORA DE PASTA DE CACAO

6.1 INTRODUCCIÓN

La industria procesadora de cacao en Honduras no ha tenido avances significativos ya que el apoyo y asesoramiento técnico en este rubro del procesamiento del cacao ha sido limitado para los empresarios. Con la experiencia de la actuales Plantas procesadoras de cacao en Honduras se ha detectado la necesidad de diseñar y distribuir una planta que integre todos los factores elementales para su óptimo y efectivo funcionamiento como ser la instalación maquinaria y equipo, mano de obra, flujo de materiales, espacio, instalaciones físicas (edificio), proceso de producción, seguridad e higiene industrial y la implementación de medidas que garanticen la calidad y que se traduzcan en avances significativos y potencialice la capacidad instalada de producción.

La Propuesta para el Diseño de la Planta para el procesamiento de la pasta de cacao se define para un período indeterminado, siempre y cuando no existan nuevas condiciones que modifiquen y alteren un modelo de Planta adicionales a las que se han hecho mención y que están contenidas en las preguntas de investigación, objetivos, marco teórico, resultado y análisis de las variables de estudio mediante la aplicación del instrumento de la entrevista.

6.1.1 Propuesta de diseño de planta para el procesamiento de pasta de cacao

El propósito fundamental del diseño de Planta Procesadora de pasta de cacao inicia dando sus primeros pasos, con lo esencial que debe de disponer la Planta es decir la definición del tipo de producto a manufacturar, la estandarización y documentación de los procesos de producción del producto en este caso la pasta de cacao.

Este importante avance logrará que todo el personal desde los operarios, el encargado de Planta manufactura y/u operaciones y la alta gerencia comprendan el propósito de su implementación y adaptación a sus actuales y futuras Plantas procesadoras de pasta de cacao. Finalmente potencializar la capacidad instalada de toda la Planta para obtener un mayor aprovechamiento de sus recursos y en especial el nivel de la producción para la satisfacer la demanda del mercado.

6.2 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ACCION

6.2.1 Propuesta de Plan de acción

Se presenta una propuesta de plan de acción en el cual se detallan aspectos concretos que deben tomarse en cuenta para llevarse a cabo en el diseño de Planta para el procesamiento de pasta de cacao, junto con las acciones puntuales a realizar, a su vez el responsable de hacerlo. El cronograma se complementa presentando tiempos en función de corto, mediano y largo plazo. Con una duración mínima de dos meses para el corto plazo, mediano hasta un año y el largo plazo con una duración máxima de dos años.

Tabla 10. Propuesta de Plan de acción.

Plan de Acción			
No.	Actividades	Acciones	Responsables
1	Definir el proceso de producción de la pasta de cacao y la cantidad de producto a producir según demanda	Levantamiento del proceso de producción por medio de diagrama de procesos y operaciones y proyección de la demanda	Jefe de Planta (Manufactura y/o Operaciones)
2	Establecer el tipo de maquinaria y equipo y especificaciones técnicas para el procesamiento de la pasta de cacao	Elaboración de Fichas técnicas de maquinaria y equipo	Jefe de Planta (Manufactura y/o Operaciones)
3	Establecer los tiempos de producción de las líneas de producción	Balanceo de líneas de producción	Jefe de Planta (Manufactura y/o Operaciones)
4	Definir las estaciones de trabajo y demás espacios físicos de la Planta procesadora de pasta de cacao	Balanceo de líneas de producción	Jefe de Planta (Manufactura y/o Operaciones)
5	Describir el flujo de las operaciones en la Planta procesadora de pasta de cacao	Elaborar diagrama de recorrido	Jefe de Planta (Manufactura y/o Operaciones)
6	Determinar el tipo de instalaciones a utilizar para la Planta procesadora de la pasta de cacao	Diseño flexible y versátil de Planta para el procesamiento de la pasta de cacao	Encargado de obras de infraestructura
7	Promover los sistemas de gestión de la calidad que mas se ajusten a las necesidades de la Planta procesadora	Implementación de las BPM: La condición de las instalaciones (edificio, ventana, techo, paredes, puertas), sistema de agua potable, sistema eléctrico, instalaciones sanitarias, barreras antiplagas, área de almacenamiento de desechos, guardaropas (casilleros), sanitizadores y s de la calidad: Organización, orden y limpieza	Jefe de Planta (Manufactura y/o Operaciones)
8	Implementar la seguridad e higiene industrial en Planta procesadora	Establecer señalización, plan de emergencia (rutas de evacuación y equipo contra incendios) y equipo de protección para el operario.	Jefe de Planta (Manufactura y/o Operaciones)

6.3 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN

Tabla 11. Presupuesto de Ejecución.

No.	Actividades	Sub-actividades	Tiempo Estimado	Inversión Estimada
1	Definir el proceso de producción de la pasta de cacao y la cantidad de producto a producir según demanda.	Observar y describir y registrar el proceso de producción.	2 Semanas	\$ 0.00
2	Establecer el tipo de maquinaria y equipo y especificaciones técnicas para el procesamiento de la pasta de cacao.	Cotización y establecer negociación con los Proveedores. Firma de Acuerdo por compra	2 Semanas	\$ 4500.00
3	Establecer los tiempos de producción de las líneas de producción.	Tomar los tiempos en que producen cada línea de producción	2 Semanas	\$ 0.00
4	Definir las estaciones de trabajo y demás espacios físicos de la Planta procesadora de pasta de cacao.	Realizar los cálculos a partir de los tiempo de producción de las líneas de producción	2 Semanas	\$ 0.00
5	Describir el flujo de las operaciones en la Planta procesadora de pasta de cacao.	Observar y describir y registrar el fluho de las operaciones en la Planta procesadora.	2 Semanas	\$ 0.00
6	Determinar el tipo de instalaciones a utilizar para la Planta procesadora de la pasta de cacao .	Diseñar planos de construcción de instalaciones	4 Semanas	\$ 3.400.00
7	Promover los sistemas de gestión de la calidad que mas se ajusten a las necesidades de la Planta procesadora de pasta de cacao.	Desarrollar programas de capacitación y charlas para los supervisores de Planta, inspector de calidad y jefe de Planta, manufactura u oepaciones con el fin de fomentar una cultura orientada a la gestión de la calidad implementando la mejora continua en cada actividad.	3 Semanas	\$ 150.00 c/empleador
8	Implementar la seguridad e higiene industrial en Planta procesadora de pasta de cacao.	Desarrollar programas de capacitación y charlas para los operarios y demás personal de la Planta con el fin de fomentar una cultura orientada a la seguridad e higiene industrail en temas especificos Prevención de accidentes, prevención contra incendios, importancia de la seguridad en el trabajo, primeros auxilios y trata de enfermedades. Distribuir folletos de higiene y seguridad industrial entre los empleados.	3 Semanas	\$ 30.00 c/empleador

❖ Maquinaria y equipo

Para mantener el equipo que se utiliza para el procesamiento de la pasta de cacao en buenas condiciones: iluminación, humedad y ventilación, además de su uso durante el tiempo que se requiere en el proceso de producción de la pasta de cacao. Este no debe de ser mayor a 40% por día y menor al 80% del total de tiempo que representa un turno de trabajo en producción, para evitar su acelerado deterioro, disminuyendo los cuellos de botellas y la compra de equipo costoso.

Tabla 12. Porcentaje de utilización en tiempo de los Equipos

Equipo	Capacidad	Uso	No de Equipo	Tiempo utilizado (horas)	% Tiempo utilizado	% Capacidad utilizada
Tostadora	100 kg/h	50 kg cacao seco	1	14	90	50
Quebradora	25 kg/h	25 kg cacao seco	2	14	90	100
Molino Pre-refinador	25 kg/h	25 kg nib de cacao	2	14	90	100
Molino de esferas	100 kg/h	50 kg pasta de cacao	1	14	90	50
Conchadora	1000 kg/día	1000 kg pasta de cacao	1	24	240	100
Dosificadora	40 kg/h	40 kg pasta de cacao	1	14	90	100

Todo el equipo descrito es el seleccionado para el procesamiento de la pasta de cacao y para cubrir con las necesidades de la demanda actual.

La demanda actual tiene contemplando un aumento anual de 10% por lo que tendrá repercusión en los niveles de producción y expansión de la planta. En este caso no necesariamente requerirá la compra de más equipo, sino que basta con implementar un nuevo turno para incrementar la producción y así cumplir con los requerimientos de la demanda y utilizar el porcentaje de capacidad no utilizado por cada una de las máquinas. Sin embargo, no se puede dejar de mencionar que la Planta tiene las dimensiones para instalar una nueva línea de producción para que funcione alterna con la actual.

El flujo de los materiales se realizó con la distribución de la maquinaria dentro del área de producción, en base a como se realizan las diferentes operaciones para procesar el cacao en forma de pasta, considerando también el espacio para los operarios para la realización de las maniobras requeridas.

❖ Capacidad instalada en producción en Planta procesadora

La planta procesadora iniciará operaciones con la máxima capacidad generada por la demanda, el equipo, operarios e instalaciones, que es de 40 kg/hr, si los cálculos lo realizamos conforme a su capacidad:

Para trabajar un día de 14 horas de lunes a sábado, se procesarían 40 kg de cacao por hora, siendo un total diario de 560 kg, y esto multiplicado por los 26 días laborables del mes de lunes a sábado tendremos una producción aproximada de 14,560 kg mensuales de pasta de cacao conforme a la demanda.

❖ Demanda

Los datos históricos respecto a la demanda de la pasta de cacao para la producción de chocolate de las empresas de Maribel Lieberman está determinado por los principales mercados de Estados Unidos (Estados Unidos), Japón (Asia) y otros países donde la demanda es minoritaria en comparación del resto como es el caso de Francia.

**Estimación Anual de la Demanda 2011/2015 (Producción)
Pasta de cacao para elaboración de chocolate (Kg)**

	2011/2012	2013/2014	2015
Estados Unidos	115600	125600	179700
Japón	-	-	61000
Otros	1180	1280	1380

**Ventas Anuales 2011/2015 (US\$)
Chocolates**

Países	2011/2012	2013/2014	2015
Estados Unidos	462400	502400	790680
Japón	-	-	268400
Otros	5192	5632	6624

La demanda presentada corresponde a datos oficiales de los principales mercados Europa, América y Asia de donde se obtuvo la información para proyectar la producción de la Planta destinada a posibles mercados como los descritos en ambas tablas.

Para cubrir con la demanda actual, la Planta procesadora propuesta producirá en un 97.2287% la pasta de cacao y la diferencia será cubierta por la Planta en menor tamaño y capacidad ubicada en la ciudad de Nueva York que desde comienzos de la Empresa Mariebelle New York Chocolates ha producido la pasta de cacao para elaborar y diseñar el chocolate gourmet que la caracteriza.

❖ Manejo de desechos

El proyecto de diseño de la Planta para el procesamiento de la pasta de cacao no afecta al medio ambiente, con la elaboración de un sistema de aguas residuales y la construcción de una fosa séptica para la circulación de los residuos de agua, así como la cascarilla del cacao que es el sobrante del proceso de producción se ha diseñado un área encargada para el tratamiento y manejo de desechos sólidos y líquidos que este último representa el 6% de pasta de cacao sobrante en maquinaria. Existe la opción de la utilización de la cascarilla del cacao como abono orgánico para el cuidado y cultivo de las mismas siembras de cacao.

Tabla 13. Impacto ambiental

Posible Impacto ambiental	Medidas de Control para mitigar su impacto
Cascarilla de cacao como residuo del proceso productivo.	Devolver el compost a las plantaciones de cacao para el abono de las tierras y así fortalecer la producción de la producción.
Generación de Ruido en el proceso de instalación y operación de las maquinarias.	Utilización de equipo para protección auditiva del operario. Además se ha definido la siembra de una cerca viva de árboles alrededor de las instalaciones.
Producción nacional de cacao.	En la planta procesadora solamente se empleara como materia prima el cacao de cosecha y beneficiado de las fincas nacionales.
Desechos sólidos y líquidos.	Se plantea un plan de tratamiento y manejo de los desechos líquidos y los sólidos serán manipulados a través del área de desechos.
Contaminación del agua y suelo por desechos orgánicos.	Sistema de aguas residuales y la construcción de un pozo séptico.
Contaminación del suelo y agua por uso de productos químicos, en el procesamiento de cacao	Disminución paulatina de uso de productos químicos, en el procesamiento de cacao

❖ Condiciones de iluminación y ventilación

1. El almacén de las materias primas y de material de empaque, así como el área de Producción contarán con una adecuada ventilación natural a través de la colocación de ventanas amplias que

aseguren la circulación del aire en el espacio físico. Con la instalación de sistemas de extracción se reducirá la emisión de humo, polvo, gas y vapor.

En el caso del almacén de productos terminados estará compuesto de una cámara fría a una temperatura de 16 °C a 18 °C que garanticen la calidad del producto terminado y empacado. Se debe contar con registros diarios de temperatura en el cual serán instalados los correspondientes termómetros e higrómetro y dispositivos que regulen la humedad asegurando la no contaminación de la pasta de cacao en forma de gotas contenidas en sus respectivas cajas de cartón.

2. Todos los lugares de trabajo tendrán la iluminación natural, artificial y mixta apropiada para la realización de las actividades. En lugares dentro de la Planta donde se carezca de iluminación natural y esta sea insuficiente dificultando la realización de las operaciones, se empleará iluminación artificial, donde la distribución de los niveles de iluminación será uniforme.

❖ Línea de Producción

Se balanceó la línea para procesar la pasta de cacao partiendo de la limpieza y clasificado de las semillas de cacao seco hasta el almacenamiento del producto terminado.

Partiendo de su producción mensual de 14,560 kg de pasta cacao, trabajando la Planta en un promedio diario de 14 horas diarias de lunes a sábado.

Tabla 13. Tiempo de Ciclo de producción en línea

Elemento	Descripción	Tiempo (min)
A	Limpieza y clasificación de semillas de cacao seco	60
B	Tostado de semillas de cacao seco	60
C	Descascarillado de semillas de cacao seco	60
D	Molino Pre-refinador de nibs de cacao	60
E	Molino de esferas de pasta de cacao	60
F	Conchado de pasta de cacao	-
G	Dosificador de pasta de cacao	60
H	Empaque del producto terminado	60
I	Almacenamiento de cajas de pasta de cacao	60
Total		480

El conchado de la pasta de cacao no fue considerado dentro del balanceo de la línea, ya que este requiere un tratamiento especial de tiempo para cumplir con especificaciones de calidad para la industria del chocolate gourmet, éste excede las 24 horas de trabajo en la maquinaria asignada para cumplir con esta etapa del proceso.

Se obtuvo como resultado los siguientes criterios para la Planta procesadora de la pasta de cacao:

- ❖ 8 Estaciones de trabajo.
- ❖ 95.83% nivel de Eficiencia con las estaciones de trabajo.
- ❖ 4.17% Retraso del balance para alcanzar el 100% del nivel de eficiencia.
- ❖ 20 minutos de tiempo ocioso.
- ❖ El proceso de es lineal por lo que cada elemento depende de los anteriores para terminar el producto.
- ❖ 8 operarios en Producción, 3 en almacén de materia prima, 3 en almacén de producto terminado y 2 en almacén de plásticos y cartón.

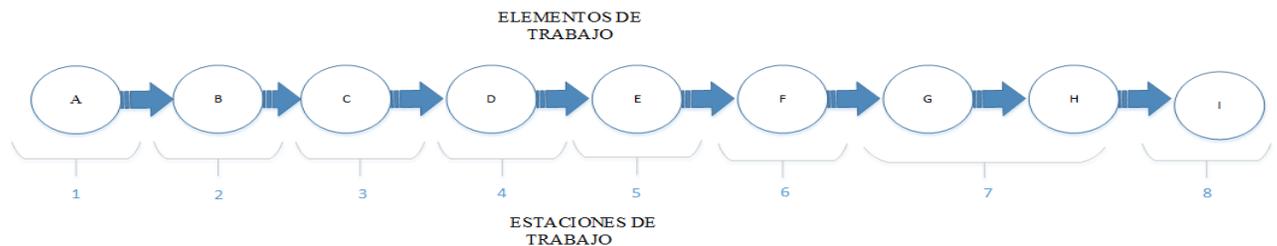


Figura 22. Diagrama de Precedencia (Balanceo de línea)

La distribución empleada en el área de producción es en forma de U, es decir que los granos de caca seco como materia prima y el producto terminado entran y salen en direcciones opuestas, en almacenes diferentes, y como ventaja tiene la no producción de stocks intermedios, la reducción de los costos en el transporte y facilidad en controlar los niveles de producción.

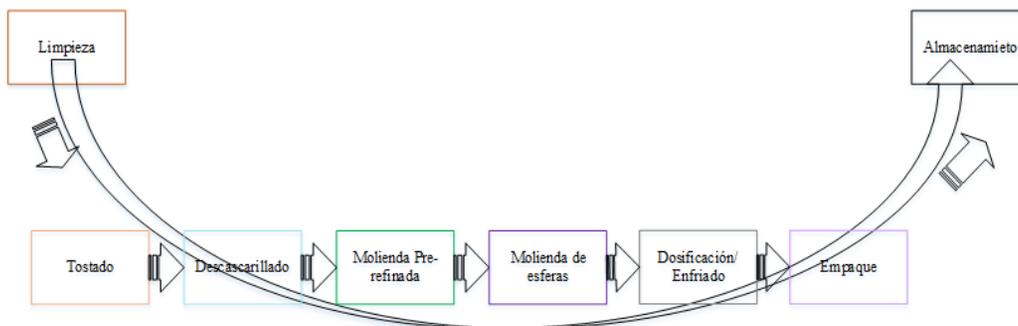


Figura 23. Flujo en U de los Equipos en la zona de Procesos

❖ Distribución física de Planta

Para la distribución física de la Planta procesadora de pasta de cacao en Honduras se utilizó el método de Distribución Sistemática de las Instalaciones de la Planta o SLP (*Systematic Layout Planning*), debido a que es la metodología que se utiliza para el proceso por lotes por medio del cual se va a elaborar la pasta de cacao.

Con respecto a los requisitos necesarios que son aplicados en la industria dedicada a la elaboración, fabricación, empaque, almacenamiento, distribución, transporte de los alimentos, así como sucede con sus materias primas, y a fin de reducir los riesgos para la salud de la población consumidora, se establecieron los siguientes departamentos de acuerdo a las Buenas Prácticas de manufactura o BPM y BS OHSAS 18001:

- ❖ Producción
- ❖ Almacén de materia prima
- ❖ Almacén de producto terminado
- ❖ Almacén de bolsas y cartón
- ❖ Oficinas
- ❖ Sala de Juntas
- ❖ Comedor
- ❖ Baños (Oficinas / Damas y caballeros)
- ❖ Baños y vestidores (Producción / Damas y caballeros)
- ❖ Control de Calidad
- ❖ Cuarto de desechos solidos
- ❖ Área de limpieza
- ❖ Recepción
- ❖ Parqueo
- ❖ Caseta de vigilancia
- ❖ Baño para caseta de vigilancia

Utilizando la metodología SLP, la distribución se realizó de la siguiente manera. De los factores establecidos en el método se ubicó el factor principal de relación entre cada departamento, de acuerdo a las funciones propias a realizar en cada uno. Este factor es necesario para las claves de relaciones.

Tabla 14. Factores de relación entre departamentos de la Planta

Factor	Condición
Flujo (Tipo y cantidad)	Es el factor que se considera más importante debido a que el flujo entre departamentos será tanto de personal como de materia prima, producto terminado y productos para empaque. El flujo corresponde al recorrido dentro de la Planta conforme a cada una de las etapas que integran el procesamiento de la pasta de cacao donde el flujo de producción es en forma de U.
Manejo de materiales	El manejo de materiales corresponde a: granos de cacao secos como la materia prima, bolsas plásticas de polipropileno, papel kraft y cartón corrugado como material de empaque y embalaje y las gotas de pasta de cacao como producto terminado. El manejo se puede realizar por medio de carretilla o carritos manuales para ahorro de combustible durante el embalaje y para el transporte de las materias primas y producto terminado en almacén en montacargas, debido al peso y forma de almacenamiento.
Equipo utilizado para el manejo de materiales	La cantidad de materiales: materia prima, material de embalaje y producto terminado a transportar no excede a los 100 kg, por lo que se emplearan carritos modelos Roll-Tainer, marca Duro S.A. y montacargas marca CAT con una capacidad de carga mínima de 1,500 kg.
Necesidades de comunicación (Estrecha)	La comunicación será efectuada entre los encargados de producción, almacén y oficinas.
Necesidades de compartir persona	Ninguna, ya que dentro de la Planta cada departamento tendrá el personal necesario, con las capacidades para realizar las funciones indicadas en especial del área de producción y el acceso a los demás departamentos será restringido solo cuando se requiera, esto para efectos de control.
Necesidades de compartir equipo	Ninguna, porque cada equipo asignado a los diferentes departamentos tiene sus funciones específicas y diferentes en comparación del resto. Debido a que el personal de operación deberán estar capacitados para la calibración y manejo de las máquinas que es el área dentro de la Planta que ocupa mayor especialización en los operarios.
Necesidades de utilización de implementos para protección del operario (Seguridad e higiene)	El departamento requiere el uso de implementos como parte de las medidas adoptadas por las Normas OHSAS y las Buenas Prácticas de Manufacturas como la colocación de sanitizadores, lavamanos, servicios sanitarios, abastecimiento de agua potable y energía eléctrica y colocación de área de recolección de desechos sólidos y líquidos. Así como el uso de mascarillas, guantes y gorros de malla o redecillas.
Separación necesaria a causa de: Ruido, grado de peligro, sustancias químicas, humo y/o explosivos	Mínima, porque una planta dedicada al procesamiento de pasta de cacao no emplea equipo sofisticado, ni de alta peligrosidad para el operario y el único insumo que se requiere es el suministro de energía eléctrica para su puesta en marcha de la línea de producción. Como parte de las medidas de seguridad en el área de trabajo se utiliza una salida de emergencia como ruta de evacuación en caso de emergencia y el uso de extintores en caso de incendio.

El factor que mayor importancia tiene dentro de la tabla de Relación es del tipo y cantidad de flujo en las operaciones, ya que es la relación entre departamentos de la Planta que más se utiliza en cuanto a personal, materia prima y producto terminado.

Se establecieron los requerimientos de espacio del área de producción de acuerdo a la distribución de los equipos del proceso, tomándose en cuenta las dimensiones de cada uno y el espacio adecuado para que el personal realice las funciones encomendadas, por lo que se obtuvo con esto un espacio necesario para toda la Planta de 1,208 m². distribuido en los departamentos y áreas que a continuación se presentan en la tabla 15.

Tabla 15. Área requerida para los departamentos de la Planta

Departamentos	Área (m²)
Producción	70
Almacén de materia prima	62
Almacén de bolsas y cartón	18
Almacén de Producto terminado	19
Oficinas	36
Sala de Juntas	17
Comedor	20
Baños y vestidores (Producción/Damas)	9
Baños y vestidores (Producción/Caballeros)	9
Baños (Oficinas/Damas)	9
Baños (Oficinas/Caballeros)	9
Control de Calidad	20
Cuarto de desechos	25
Área de limpieza	15
Parqueo	856.70
Caseta de vigilancia	4
Baño / Caseta de vigilancia	3.30
Recepción	6
Total	1,208

Una vez establecido el factor de relación para a interacción de los departamentos, se analizó el proceso y se estableció el número de viajes por día entre cada uno de ellos, basándose en la cantidad de materia prima e insumos que es necesario transportar para la elaboración de cada lote de producción. Los resultados se expresan en la siguiente tabla 16.

Tabla 16. Matriz de Recorridos

Departamentos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1. Producción	-	20	20	20	20	0	0	0	0	0	0	10	10	10	0	0	0	2
2. Almacén de materia prima		-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	10	2	0	0	2
3. Almacén de bolsas y cartón			-	10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	2
4. Almacén de Producto terminado				-	0	0	0	0	0	0	0	10	10	2	2	0	0	2
5. Oficinas					-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6. Sala de Juntas						-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7. Comedor							-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8. Baños y vestidores (Producción/Damas)								-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9. Baños y vestidores (Producción/Caballeros)									-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10. Baños (Oficinas/Damas)										-	0	0	0	0	0	0	0	0
11. Baños (Oficinas/Caballeros)											-	0	0	0	0	0	0	0
12. Control de Calidad												-	2	2	0	0	0	0
13. Cuarto de desechos													-	2	2	0	0	0
14. Área de limpieza														-	2	0	0	0
15. Parqueo															-	0	0	0
16. Caseta de vigilancia																-	0	0
17. Baño / Caseta de vigilancia																	-	0
18. Recepción																		-

La matriz de recorridos presentada establece la cantidad de movimientos de un departamento a otro basándose en el flujo de los materiales (materias primas, productos terminados y material de empaque) dentro de la planta. Se determinó que los departamentos con mayor movimiento son Producción, almacén de materia prima, almacén de bolsas y cartón, almacén de productos terminados, control de calidad, cuarto de desechos y área de limpieza, los cuales para su diseño de la Planta deberán estar ubicadas en primer lugar cerca de Producción, en segundo lugar los almacenes de materiales.

Tabla 16. Gráfica REL

Departamentos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1. Producción	-	A (1,3)	A (1)	A (1,4)	S	S	O	O	O	S	S	A (1)	A (1,3)	E (1)	I (1)	I (3,6)	S	I (6)
2. Almacén de materia prima		-	A (3)	A (2)	S	S	O	O	O	S	S	E (1)	I (1,3)	E (1)	A (1)	A (3,6)	S	A (6)
3. Almacén de bolsas y cartón			-	A (2)	S	S	O	O	O	S	S	E (1)	I (1,3)	E (1)	A (1)	A (3,6)	S	A (6)
4. Almacén de Producto terminado				-	S	S	O	O	O	S	S	E (1)	I (1,3)	E (1)	A (1)	A (3,6)	S	A (6)
5. Oficinas					-	I	S	S	S	O	O	O (3)	S	S	S	O (6)	S	O (3,6)
6. Sala de Juntas						-	S	S	S	O	O	S	S	S	O	O	S	S
7. Comedor							-	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
8. Baños y vestidores (Producción/Damas)								-	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
9. Baños y vestidores (Producción/Caballeros)									-	O	O	O	O	O	O	O	O	O
10. Baños (Oficinas/Damas)										-	O	O	O	O	O	O	O	O
11. Baños (Oficinas/Caballeros)											-	O	O	O	O	O	O	O
12. Control de Calidad												-	I (1,3)	I (1,3)	I (1,4)	S	S	O (1)
13. Cuarto de desechos													-	I (1)	I (1,4)	S	S	S
14. Área de limpieza														-	O (1,4)	S	S	S
15. Parqueo															-	A (4)	S	E (1)
16. Caseta de vigilancia																-	S	O (1)
17. Baño / Caseta de vigilancia																	-	S
18. Recepción																		-

Tabla 17. Clasificaciones de Proximidad

Clasificación	Definición
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Proximidad ordinaria
S	No importante
N	No deseable

Tabla 18. Claves Explicativas de Proximidad

Clave	Significado
1	Manejo de materiales
2	Personal compartido
3	Facilidad de supervisión
4	Utilización del espacio
5	Ruido
6	Actitudes del empleado

Mediante la gráfica de relaciones o REL se revelan los juicios cualitativos en cuanto la clasificación de proximidad de los departamentos y al mismo tiempo las claves explicativas de tal proximidad entre los departamentos para ser considerados para el diseño de la Planta procesadora de la pasta de cacao. Se obtiene que los departamentos de Producción y los almacenes de materiales tienen una absoluta necesidad de aproximación debido al manejo de materiales, personal compartido y utilización del espacio. Y en cuanto al departamento de Control de calidad, área de desechos líquidos y sólidos y limpieza es por el manejo de materiales y facilidad de supervisión.

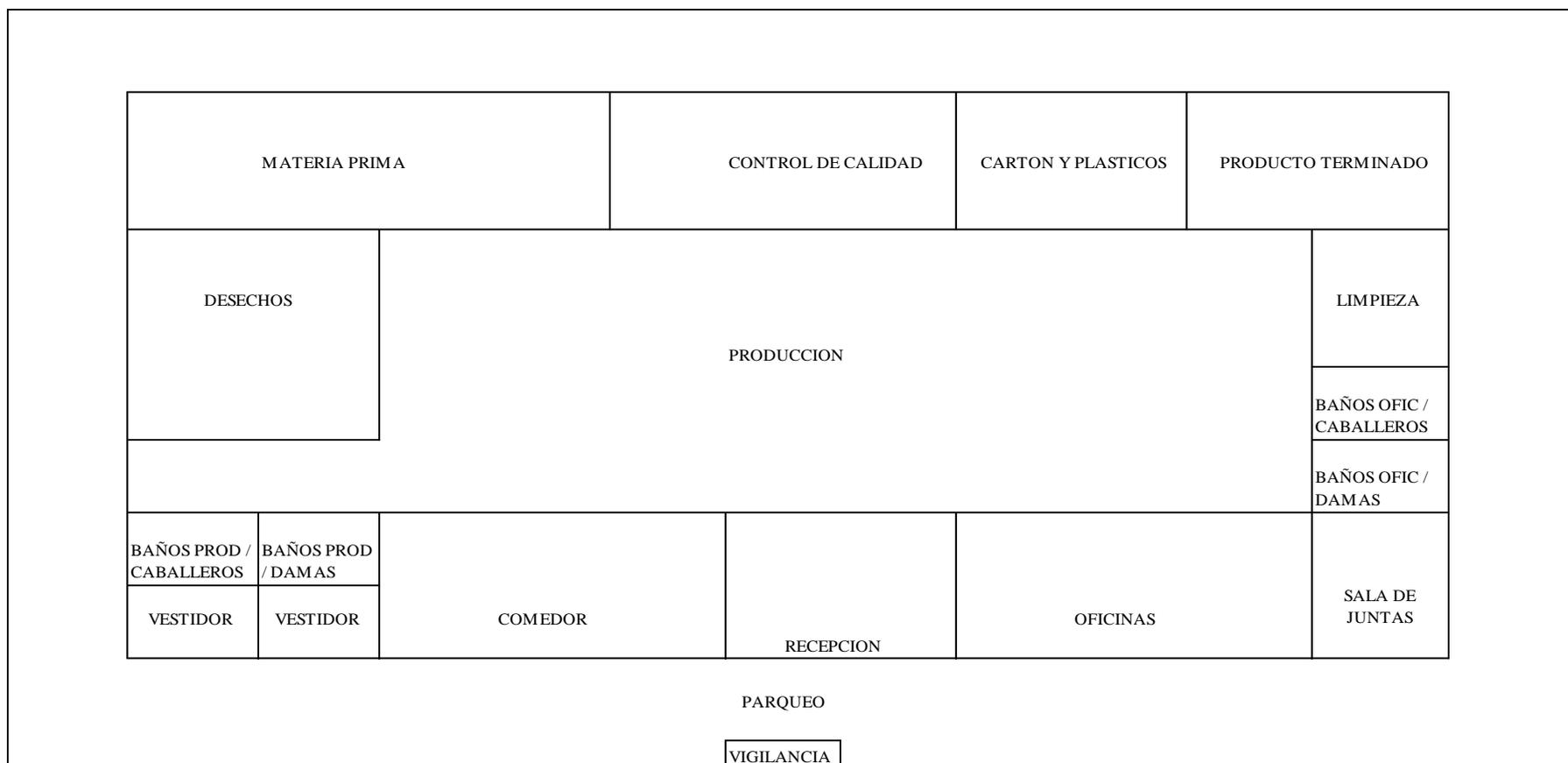


Figura 24. Plano de bloques de Planta Procesadora de pasta de cacao

Se diseña el plano de bloques representativo de las valoraciones obtenidas, clasificaciones y claves de proximidad. De las cuales Producción, los almacenes, área de limpieza, control de calidad y desechos están cerca como resultado de la matriz de recorridos y proximidad aplicadas.



Figura 25. Diseño de Planta procesadora de Pasta de cacao

En la figura 25 fueron considerados los siguientes criterios para su distribución y diseño de la Planta procesadora:

❖ Vigilancia:

Distribución y asignación en la entrada para el control de las visitas, llegada del personal y camiones de carga y descarga en Planta.

❖ Recepción:

Distribución y asignación en la entrada del edificio para el control de las visitas, ingreso de personal, proveedores y otros.

❖ Comedor:

Se diseñó un amplio espacio para uso de todos los empleados, con su respectivo equipamiento de microonda, enfriador de agua, mesas y sillas.

❖ Baños para Oficinas:

Se diseñó batería de dos servicios sanitarios y lavamanos para damas como para caballeros para personal de las oficinas. Se incorporaron casilleros en el diseño del área de vestuario. Las instalaciones disponen del suministro de agua potable.

❖ Baños y vestidores para Producción:

Se diseñó batería de dos servicios sanitarios y lavamanos para damas como para caballeros para personal Planta. Se incorporaron casilleros en el diseño del área de vestuario. Las instalaciones disponen del suministro de agua potable.

❖ Oficinas:

Se diseñaron oficinas para la parte administrativas.

❖ Sala de juntas:

Se diseñó sala de juntas anexa a las oficinas para la convocatoria de reuniones que se consideren importantes en cuanto a temas de producción y otros.

❖ Área de desechos:

Es el área destinada para el manejo de los desechos sólidos y líquidos que resultan de las materias primas inconformes, producto terminado y residuos del proceso de producción. Su conformación es por medio de racks con dimensiones de 1.80 m x 1.30 m y palets de madera de 2 entradas con un área de 1 x 1.20 m para la colocación de las materias para su eliminación. Cabe mencionar que el nivel de desechos y desperdicios es bajo debido a los controles de calidad que se manejan con los proveedores de la semilla de cacao seco que le dará seguimiento a la calidad del grano que se le proporcionará a la Planta procesadora y el tipo de equipo que procesa el cacao, ya que cumple con las especificaciones técnicas para elaborar un producto que cumpla con los requerimientos de calidad en el mercado.

❖ Área de limpieza:

Se destina para el uso de implementos propios para la limpieza de la planta ante caída y derrame de los insumos, producto en proceso y el producto terminado.

❖ Producción:

En Producción se localiza el área de maquinado representado por 7 máquinas: tostadora, descascarilladora, molienda pre refinada, molienda de esferas, conchadora y dosificadora/enfriadora. El espacio para su ubicación ha sido diseñado conforme a las especificaciones técnicas en tamaño de cada máquina, además del espacio para el operario que interviene en las actividades de carga de las materias en el equipo para su proceso, carga en tolva, encendido, ajuste de temperatura, tiempos y otros criterios de acuerdo a la etapa de procesamiento del cacao y descarga de las materias.

Como parte de las medidas de seguridad en el área de trabajo es que se han ubicado en los puntos estratégicos extintores y se ha definido una ruta de emergencia para la evacuación inmediata de los operarios y demás personal de la planta en caso de incendio, sismos y otros.

❖ Control de Calidad:

Es el área destinada para la realización de pruebas en cuanto a la calidad de las materias primas, producto en proceso y producto final o terminado. Su diseño es para la ubicación de racks con dimensiones aproximadas de 1.80 m x 1.30 m y palets de madera de 2 entradas con un área de 1 x 1.20 m para la colocación y almacenamiento en estibas para el caso de sacos de cacao seco que es lo que se ingresa al almacén de las materias primas, el producto en proceso y el producto final o terminado contenido en cajas con pasta de cacao en forma de gotas ya que representan las muestras a inspeccionar según los estándares de calidad.

❖ Almacén de materias primas:

Los sacos de yute o polietileno con el contenido del cacao seco para ser colocados sobre estibas de madera que no tiene más de seis sacos para almacenar y de los cuales ingresan 936 sacos mensuales, 218 sacos semanales de semilla de cacao seco con un peso promedio cada uno de 22.72 kg con un contenido de 216 semillas como mínimo por saco. Las palets de madera a utilizar de 2 entradas con un área de 1.50 x 1.75 m.

El almacén de materias primas cuenta con la ventilación necesaria por el material raso del cielo raso, el piso de concreto para evitar humedad y de fácil detección ante derrame de líquidos para su pronta limpieza. Es una zona característica por estar alejada de los baños y planta de combustible ya que con facilidad el cacao absorbe los olores que le rodean, inclusive el olor del yute. Su capacidad de almacenamiento es de 936 sacos de semillas de cacao seco, con 10 filas aproximadamente en forma de bloques distribuidos en el almacén. Cada palets contiene 3 sacos a lo ancho y seis a lo largo, con un total de 18 sacos, de los cuales serán estibados en torres de 6 por 10 filas a lo largo del almacén en total.

Se consideran algunas especificaciones para la distribución de las estibas:

*Pasillo entre estiba y muro, aproximadamente de 80 cm alrededor de la bodega como mínimo.

*Pasillo central, aproximadamente de 1 m de ancho y 1 m de largo.

Es importante el cumplimiento de los espacios ya que permite la conservación de las mercancías, las maniobras necesarias por parte del equipo manipulado por el operario asignado, la seguridad de las instalaciones y de los operarios.

❖ Almacén de cartón y plásticos:

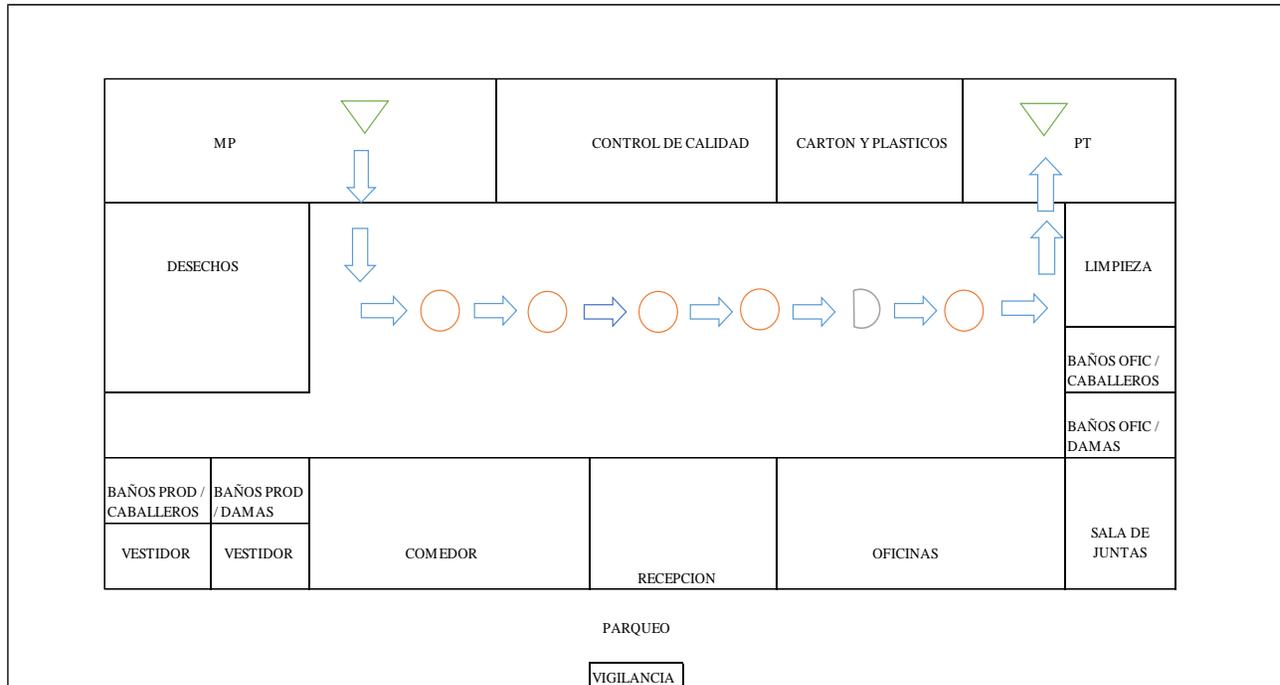
Se utiliza para el almacenamiento del material de embalaje y empaque como bolsas de polipropileno, papel kraft y cartón corrugado. Ubicados en dos racks de 3.60 m x 2.60 m. dejando un pasillo intermedio que facilite el desplazamiento del montacargas y los operarios. Con una capacidad para almacenamiento de material para 1,500 cajas de pasta de cacao en gotas.

❖ Almacén de producto terminado:

Con este diseño se pretende el cumplimiento de uno de los principios básicos del almacenamiento que define la salida del producto que entró primero (Primeras Entradas-Primeras Salidas). Este se compone de un cuarto acondicionado a una temperatura no menor a 15 °C y que no exceda a 18 °C. Se utilizan racks con dimensiones 3.60 m x 2.6 m implementando el sistema Moviracks ya que consigue compactar estantes y aumentar considerablemente la capacidad del almacén.

La capacidad de almacenamiento aproximada es de 1,420 cajas de pasta de cacao en forma de gotas.

Finalmente, con el diseño de la Planta procesadora se obtiene el diagrama de recorridos donde se muestra todas las actividades que incluye el proceso de producción de la pasta de cacao dentro de la Planta, considerando los flujos de las operaciones y las materias primas a lo interno de esta.



Simbología

- Transporte
- Operación
- Espera
- Almacenamiento

Figura 26. Diagrama de Recorridos

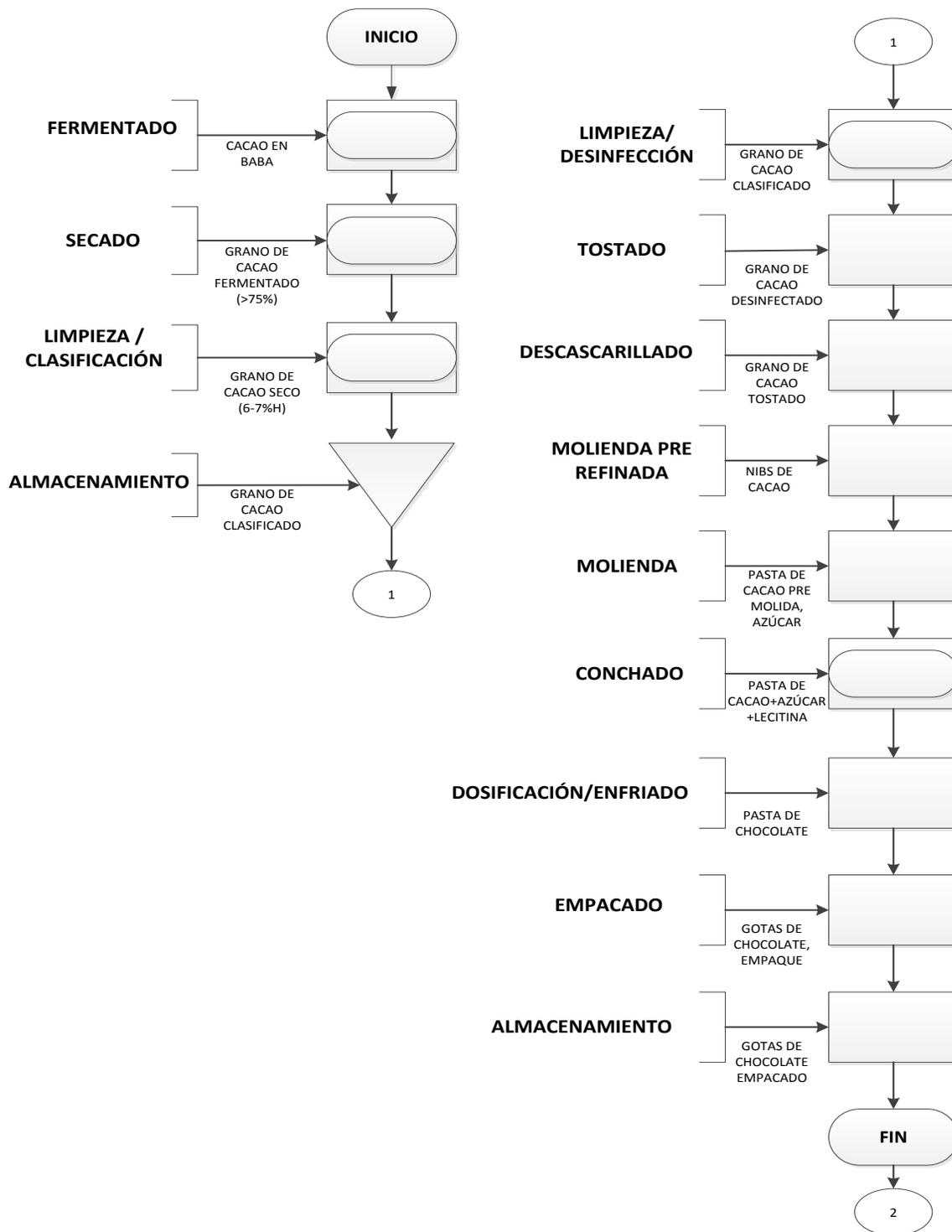


Figura 27. Diagrama de Procesos de la pasta de cacao

❖ Análisis financiero de Planta Procesadora de la pasta de cacao

Inversión de Capital
Valores en US\$

Descripcion del Equipo	capacidad	Costo
Maquinaria y equipo de producción		
Packint chocolate equipment		
Roaster T-100, de 4.5 Kw de energia (N.1)	100kg/hora	68,272
Cocoa breaker / winnower , RCFESE, 4 kw (N.2)	25kg/hora	53,856
Pre - refiner, SOTU-ROL R4, de 3 kw (N.2)	25kg/hora	60,928
Ball mill, SOTU-MILL/130, de 27 kw (N.1)	100kg/hora	106,080
Conche, SOTU-CO/1000, de 16kw (N.1)	1000kg/hora	50,048
Double jacket pipe (N.5)		2,040
Drops production line, DR50 de 10kw (N.1)	40kg/hora	175,440
Sub Total		516,664
Llloveras		
Sterilizer, MH500		-
Sub Total		-
Selmi		
Moulding line		47,600
Capacitación e instalación del equipo		
Capacitación		20,000
Sub Total		67,600
Suma total		584,264
Capacidad de procesamiento (kilos de cacao)		780,000
Otros equipos:		
Equipo de refrigeración:		30,000.0
Equipo de oficina, herramientas y otros		20,000.0
Vehiculos automotores		-
Obras civiles para instalación de la Planta:		50,000.0
Suma Total		100,000.0
Capital de Trabajo (para 6 meses)		
Gastos de organización y capacitación		15,000.0
Costos de Producción para 6 meses (Incluyendo compra de cacao)		157,853.5
Gastos de Operación		60,978.0
Otros		10,000.0
Suma total		243,831.5
Gran total		928,095.5

Presupuesto anual de Costos de Producción

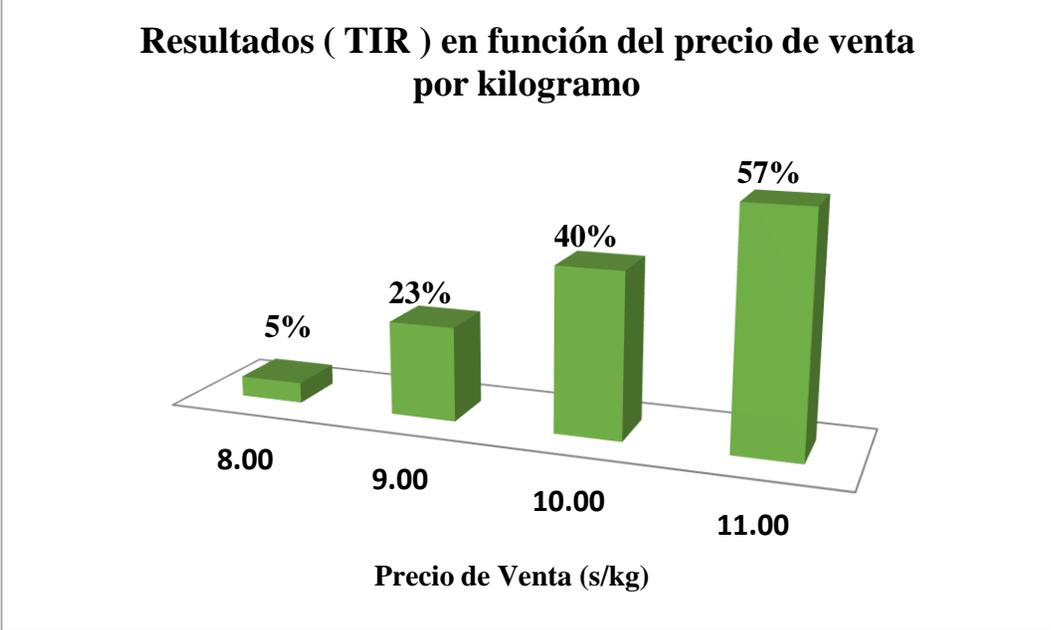
Valores en US\$

Conceptos / años

Producción mensual esperada pasta de chocolate:	
Capacidad de procesamiento del equipo (kilos /horas)	40
% de utilización	100%
Producción de cacao fino en Honduras (Kilos)	
% de Participación de esa producción	14%
Cantidad de cacao a procesar al día (Kilos)	560
Cantidad de cacao a procesar por hora (Kilos)	40
Costos de producción (Kilos de pasta para cacao)	174,720
a) Materia Prima: (tasa de inflación esperada)	
Cacao en baba (kilos requeridos)	168,000.0
Costo unitario US\$ (FHIA,2014)	0.9
Costo total US\$	154,560.0
Leticina (kilos requeridos)	12,768.0
Costo unitario US\$ (FHIA,2014)	0.9
Costo total US\$	11,363.5
Otros (cantidad requerida por Kilo para pasta de cacao)	3,192.0
Costo unitario US\$	1.8
Costo total US\$	5,745.6
Total materia prima e insumos	171,669.1
Costo por Kilo de procesamiento	0.98
b) mano de obra directa: (Inflación esperada)	
Operario Junior	-
Cantidad de operarios	3
Sueldo por operario US\$	400.0
Total sueldos US\$	14,400.0
Operario Senior	-
Cantidad de operarios	12
Sueldo por operario US\$	-
Total sueldos US\$	-
Jefe de Producción	-
Cantidad de supervisores	1
Sueldo por supervisor US\$	1,500.0
Total sueldos US\$	18,000.0
Sub Total Sueldos y salarios	32,400.0
Decimo tercer y decimo cuarto	5,400.0
IHSS	1,140.0
RAP	1,134.0
Prestaciones laborales	2,699.9
Total mano de obra directa	42,773.9
Costo por Kilo de procesamiento	0.67
c) Costos indirectos de Producción: (tasa de inflación esperada)	
Costo del beneficiado (kilo)	-
Cantidad de kilos de cacao seco (ya beneficiado)	168,000.0
Costo del beneficiado por kilo de cacao seco	0.367
Costo total	61,605.6
Depreciación del equipo (en base a kilos de cacao procesado)	-
Equipo de procesamiento (sobre Kg de Cacao procesado)	43,923.9
Equipo de refrigeración (linea recta 5 años)	6,000.0
Costo total	49,923.9
Energía y/o combustible (sistema de refrigeración)	-
Kilowats por Kilos de pasta de Cacao	555,800.0
Costo del Kilowats	0.4
Costo total	222,320.0
Material de empaque	-
Cantidad de empaques (paquetes de 10 kilos)	6,384.0
Costo unitario	4.5
Costo total	28,728.0
Agua potable	195,888.0
Otros	91,900.0
Total costos indirectos	650,365.5
Costo por Kilo de procesamiento	3.72
Total Costos de producción	864,808.5
Costo Unitario de Producción	4.95

Evaluación Financiera

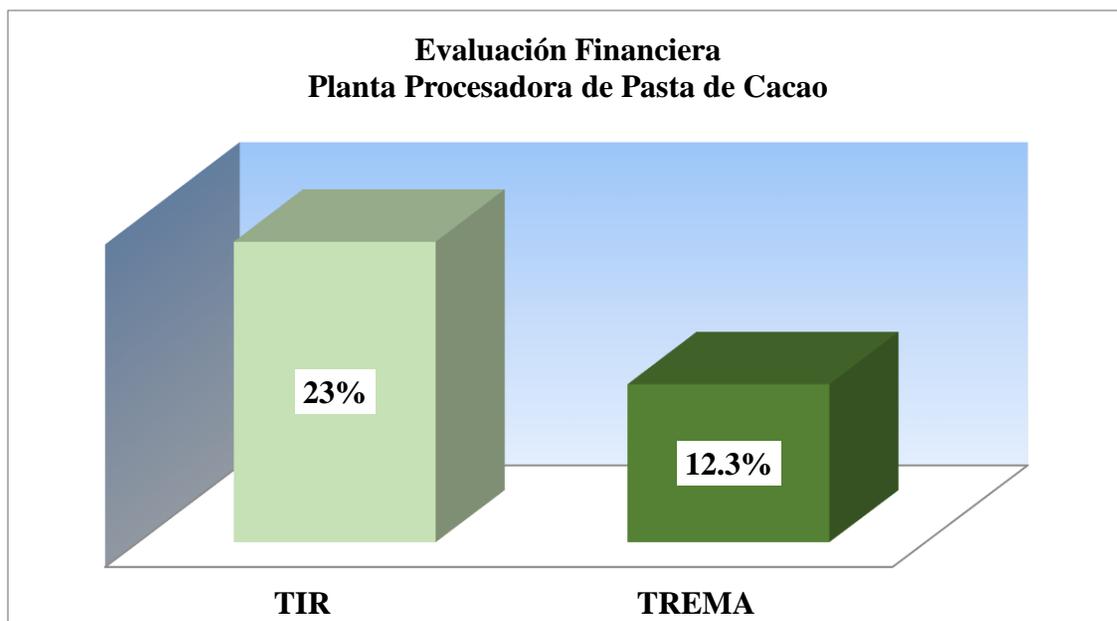
Precio de Venta	8.00	9.00	10.00	11.00
TIR	5%	23%	40%	57%



Evaluación Financiera
Planta Procesadora de Pasta de cacao

Conceptos	Años											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Inversion total	-	928,095.5										
Prestamo Bancario		649,666.9										
Inversión Neta del accionista	-	278,428.7	-	-	-							
Flujo de Operaciones:												
Resultados operacionales		50,129.1	50,368.0	61,375.1	75,425.9	88,900.5	117,581.6	130,590.7	143,072.3	150,453.7	154,972.4	
mas depreciaciones y provisiones		63,923.9	67,102.0	70,510.1	74,164.7	78,083.8	62,286.5	66,793.2	71,626.0	76,808.5	82,366.0	
menos pago de prestamos (capital)		71,078.7	77,323.3	84,116.4	91,506.5	99,545.7	108,291.2	117,805.1	-	-	-	
Flujos netos de operaciones	-	278,428.7	42,974.3	40,146.8	47,768.7	58,084.2	67,438.6	71,576.9	79,578.8	214,698.4	227,262.2	237,338.4
Flujos Netos de Efectivo	-	278,428.7	42,974.3	40,146.8	47,768.7	58,084.2	67,438.6	71,576.9	79,578.8	214,698.4	227,262.2	237,338.4

TIR	23%
TREMA	12.3%
VAN	\$218,470
PR	5.4 años



Considerando que el monto de la inversión inicial de este proyecto es de aproximadamente US\$ 928,095.50 con una estructura financiera del 70% mediante un crédito bancario al 8.51% de interés anual y el saldo del 30% a ser financiado mediante la emisión de acciones comunes, estructura que tiene un costo promedio ponderado de capital del 12.3%, costo que se utilizara para establecer nuestra Tasa de Rendimiento Mínima Aceptable (TREMA) para este proyecto de inversión.

Considerando esa TREMA del 12.3%, un precio de venta de US\$9.00 kg unitario y un costo de US\$4.95 kg unitario se procedió a utilizar los métodos que utilizan el valor del dinero en el tiempo, tales como la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Actual Neto (VAN), resultando que este proyecto puede proveer a los accionistas una rentabilidad promedio del 23% anual, mayor en 10.7% a la tasa requerida de rendimiento (12.3%) lo que en términos monetarios significa la suma de US\$ 218,470 (Valor Actual Neto). Si se utilizara un método que no considera el valor del dinero en el tiempo tal como el Periodo de recuperación se podría decir que la inversión a ser realizada por los accionistas se recuperaría en 5.4 años. En Conclusión desde todo punto de vista financiero este proyecto es altamente rentable.

6.4 CRONOGRAMA DE EJECUCION

Tabla 20. Cronograma de ejecución.

Actividades	Sub-actividades	Proyección de Tiempo															
		ENE				FEB				MAR				APR			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Definir el proceso de producción de la pasta de cacao y la cantidad de producto a producir según demanda.	Describir y registrar el proceso de producción.	■	■														
Establecer el tipo de maquinaria y equipo y especificaciones técnicas para el procesamiento de la pasta de cacao.	Cotización de equipo y establecer negociación con los Proveedores.			■	■												
Establecer los tiempos de producción de las líneas de producción.	Tomar los tiempos en que producen cada línea de producción.					■	■										
Definir las estaciones de trabajo y demás espacios físicos de la Planta procesadora de pasta de cacao.	Calcular las estaciones de trabajo a partir de los tiempo de producción de las líneas.							■	■								
Describir el flujo de las operaciones en la Planta procesadora de pasta de cacao.	Observar y describir y registrar el flujo de las operaciones en la Planta procesadora.									■	■	■					
Determinar el tipo de instalaciones a utilizar para la Planta procesadora de la pasta de cacao .	Diseñar planos de las instalaciones, con la distribución de los espacios, departamentos y ubicación de maquinaria.												■	■	■	■	
Definir como se implementaran las BPM y norma ISO 9001 y 22000.	Desarrollar programas de capacitación y charlas para los Supervisores de Planta, inspector de calidad y jefe de Planta												■	■	■		
Implementar la seguridad e higiene industrial en Planta procesadora de pasta de cacao.	Desarrollar programas de capacitación y charlas para los operarios y demás personal de la Planta												■	■	■		

BIBLIOGRAFIA

1. APROCACAHU. (s.f). Una historia reciente con gran dinamismo. Recuperado el Junio de 2014, de <http://www.aprocacaho.org/perfil-institucional/antecedentes/historia/>
2. Camisón, C. (2007). Gestión de la Calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas (1a ed.). Pearson Educación.
3. Casals Casanova, M., Roca, X., & Forcada Matheu, N. (s/f). Diseño de Complejos industriales. Google Play. Recuperado a partir de https://books.google.hn/books?id=kD5pBgAAQBAJ&pg=PA88&lpg=PA88&dq=En+igualdad+de+condiciones,+es+mejor+aquella+distribuci%C3%B3n+que+ordene+las+%C3%A1reas+de+trabajo+de+modo+que+cada+operaci%C3%B3n+o+proceso+est%C3%A9+en+el+mismo+orden+o+secuencia+en+que+se+tratan,+elaboran+o+montan+los+materiales.&source=bl&ots=5R0nMDo4ET&sig=Bh-LjhhA5smrE0PuEhYDESSHO8o&hl=en&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=En%20igualdad%20de%20condiciones%2C%20es%20mejor%20aquella%20distribuci%C3%B3n%20que%20ordene%20las%20%C3%A1reas%20de%20trabajo%20de%20modo%20que%20cada%20operaci%C3%B3n%20o%20proceso%20est%C3%A9%20en%20el%20mismo%20orden%20o%20secuencia%20en%20que%20se%20tratan%2C%20elaboran%20o%20montan%20los%20materiales.&f=false
4. CCIT. (s/f). Establecimiento de una Empresa en Honduras.
5. CENTANNI & Asociados. (s/f). ISO 22000 Sistema de Gestión de Seguridad Alimentaria. Recuperado a partir de <http://www.centanni.com.ar/iso-22000-sistema-de-gestion-de-seguridad-alimentaria/>
6. Combe, S. (2014). Eficiencia con las 5'S Limpieza y orden eficientes, clave del desarrollo ja...: Buscando colección de UNITEC. Recuperado el 6 de mayo de 2015, a partir de <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=10&sid=68ddf2b6-7c66-47f0-8e0f-2959cd0c47e6%40sessionmgr4002&hid=4205>
7. CONCEPTOS E IMPORTANCIA DE LA DISTRIBUCION DE PLANTA. (s/f). Recuperado a partir de http://www.academia.edu/9505910/CONCEPTOS_E_IMPORTANCIA_DE_LA_DISTRIBUCION_DE_PLANTA
8. FHIA. (2016). Programa de Cacao y Agroforestería.

9. Franklin, E. (2009). Organización de Empresas (Tercera).
10. Heizer, J. (2009). Dirección de la Producción y de las Operaciones. México: Pearson Educación.
11. Heizer, J., & Render, B. (2009). Administración de Operaciones (Séptima). México: Pearson Educación.
12. Hernández Sampieri, R. (2006). Metodología de la Investigación. Mc Graw Hill Education.
13. Hitt, M. A., Ireland, R. D., & Hoskisson, R. E. (2007). Administración Estratégica. Cengage Learning Editores.
14. IICA, & FRUTAL ES. (2009). Manual técnico sobre Buenas Prácticas de Manufactura para Empresas Procesadoras de frutas de El Salvador.
15. ISO TOOLS EXCELLENCE. (2016). OHSAS 18001. Recuperado a partir de <https://www.isotools.org/normas/riesgos-y-seguridad/ohsas-18001>
16. Martínez Chirinos, I. A. (2008). Diagnóstico sobre la situación actual del cacao (*Theobroma cacao* L.) y perspectivas sobre la producción de Cacao fino de aroma en Honduras. Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano, Zamorano, Honduras.
17. Moreno Duque, L. (s/f). Teoría de colas o líneas de espera.
18. Niebel, B. W. (s/f). Diagrama de Recorrido. Recuperado a partir de <http://www.sites.upiicsa.ipn.mx/polilibros/ingMet1/POLILIBRO/2%20PORTAL/P5%20DIAGRAMA%20DE%20RECORRIDO/MENU%205.htm>
19. Pontificia Universidad Católica de Perú. (s/f). Inocuidad en la manipulación de alimentos. Recuperado a partir de <http://calidad.pucp.edu.pe/wiki-calidad/inocuidad-en-la-manipulacion-de-alimentos-importancia#sthash.Oj2XHup3.dpbs>
20. Quintero, M. L., & Díaz, K. M. (2004). El mercado mundial del cacao. *Agroalimentaria*, 9(18). Recuperado a partir de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-03542004000100004&lng=es&tlng=es.
21. Sule, D. R. (2001). Instalaciones de Manufactura (Segunda). México: Thomson Learning.
22. The British Standards Institution. (2016). ISO 22000: Gestión de Seguridad Alimentaria. Recuperado a partir de <http://www.bsigroup.com/es-ES/ISO-22000-Seguridad-Alimentaria/>

23. Thompson, A. A., & Peteraf, M. A. (2012). Administración Estratégica (Decimoctava).

México: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA.

24. Borjas, G. (2015). Estudio de factibilidad Planta procesadora de pasta de cacao “Rancho de Cacao, S.A.”.

ANEXOS

Anexo 1



Entrevista aplicada a los Encargados de Planta

INTRODUCCIÓN

BUEN DIA

Estamos trabajando en un estudio para una Tesis de Maestría acerca del Diseño de una Planta para el procesamiento de pasta de cacao, por lo que realizaremos una serie de preguntas para lo cual le solicitamos su valiosa colaboración en contestar a la misma. Le reiteramos que las respuestas serán confidenciales y respetadas por lo que le pedimos contestar el mismo con la mayor sinceridad posible.

INSTRUCCIONES

Se le invitará a integrarse a la reunión para que se sienta familiarizado y en la comodidad del lugar con una breve inducción para informarle cómo se desarrollará la entrevista, y lograr el éxito esperado. A la vez se le informará que no hay respuesta correcta o incorrecta, ya que la misma refleja su opinión personal.

Materiales para la realización de la Entrevista:

Cuestionario, lápiz, silla y mesa.

¡Gracias de Antemano por su tiempo y colaboración!

- ❖ ¿Para instalar la Planta para el procesamiento de cacao utilizaron algún modelo de diseño y distribución de Planta?

- ❖ ¿Tienen documentados los procesos desde el ingreso de la materia prima (almendra de cacao) hasta su transformación dentro de la Planta?
- ❖ ¿Cuentan con una adecuada distribución de las áreas o estaciones de trabajo que les permita un mejor flujo de las operaciones? ¿Fue fácil la asignación y distribución de cada área de trabajo?
- ❖ Debido a su experiencia ¿Considera importante equilibrar los tiempos en la producción de la pasta, manteca o polvo de cacao por cada estación o área de trabajo con el único fin de disminuir el tiempo ocioso entre la maquinaria y los operarios?
- ❖ ¿Qué elementos deben de ser considerados para el diseño y distribución de una planta procesadora de cacao?
- ❖ En cortas palabras ¿Qué criterios toma en cuenta para definir estratégicamente la ubicación de la maquinaria y equipo dentro de la Planta?
- ❖ Dentro de la Planta ¿Cuentan con medidas que garanticen la seguridad de los operarios y la higiene en la Planta? ¿Han sido socializadas y compartidas con todos los empleados de la Planta?
- ❖ ¿La seguridad e higiene implementada en el área de trabajo contribuye a que el operario se sienta contento y satisfecho con la realización de su trabajo?
- ❖ A su criterio como responsable de Planta ¿Considera que es necesario la utilización de un método que permita describir, analizar y evaluar un modelo adecuado en diseño y distribución de Planta?
- ❖ ¿La estandarización de los Procesos es un criterio que determinará el flujo de la producción dentro de la Planta procesadora de cacao?

- ❖ ¿Considera importante la proximidad de ubicación de las herramientas de trabajo con el operario?

Anexo 2



Figura 28. Tostadora de cacao.



Figura 29. Descascarilladora de cacao.



Figura 30. Molino pre refinado



Figura 31. Molino de esferas



Figura 32. Conchadora de cacao.



Figura 33. Dosificadora de cacao.



Figura 34. Gotas de pasta de cacao