

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE
HUAMANGA**

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALURGIA

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**



**“PROYECTO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACION
DE UNA PLANTA DE INDUSTRIALIZACIÓN DE PASTA DE
CACAO (*Theobroma cacao*) Y EXPORTACIÓN A ESTADOS
UNIDOS DE NORTE AMERICA”.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

PRESENTADO POR:

BACHILLER : PERCY GÓMEZ RODRÍGUEZ

AYACUCHO – PERÚ

2018

DEDICATORIA

A mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, quienes me motivaron constantemente para el logro de mis anhelos.

A mis queridos hermanos por su cariño y compañía.

AGRADECIMIENTO

Primeramente con eterna gratitud a mi Alma Máter, la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, fuente de sabiduría y enseñanzas, por acogernos en sus aulas y brindarme la formación profesional.

A toda la plana docente de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia, en especial a los docentes de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias, por sus enseñanzas y orientaciones durante mi permanencia en las aulas universitarias.

A mis padres Amancio y Jesusa; mis hermanos Edwin, Mitchel y Rony. A Todos ellos gracias por su exigencia y darme todo su apoyo para el logro de mis objetivos.

A ti ECP, por las alegrías, tristezas y momentos felices en estos meses, gracias por todo lo compartido.

Agradezco también al Ing^o Mg. Juan Carlos Ponce Ramírez, asesor de la tesis por su orientación y contribución a la realización final del presente proyecto.

A mis amigos y todas aquellas personas que con su apoyo y aliento constante han hecho posible la culminación del presente trabajo.

RESUMEN DEL PROYECTO

CAPÍTULO I: MATERIA PRIMA

La producción de cacao (*Theobroma cacao*) en la región de Ayacucho se registra únicamente en las Provincias de Huanta y La Mar, cuya producción fue de 6925 Tn en el año 2017, la misma que se irá incrementando en el horizonte del proyecto.

La producción de granos de cacao es estacionaria, una sola producción sostenida al año, principalmente los meses de Abril a Setiembre, siendo 1277,86 Tn los excedentes de producción para el año 2019 y de 1571,13 Tn para el año 2028, representado una suficiente disponibilidad de materia prima para el proyecto.

El precio promedio en chacra del cacao para el año 2017 fue de S/. 5.00 el kg y de los granos de cacao en baba de S/.3.5.

CAPÍTULO II: MERCADO

Considerando el uso de la pasta de cacao, en el mercado internacional, el segmento del mercado al cual se menciona serán las empresas comercializadoras de chocolate de origen en los Estados Unidos, empresas que se dedican al procesamiento de pasta de cacao y coberturas de chocolates.

La demanda de pasta de cacao en el mercado de los Estado Unidos es cada vez más creciente a tal punto que en algunos años se registra una importación cercana a los US\$16 mil millones. Lo que pretende este proyecto es cubrir la demanda insatisfecha de las 4 empresas más grandes demandantes de pasta de cacao y chocolates terminados, siendo la elegida la empresa Ghirardelli Chocolate Co con sede en Florida y New Jersey. La demanda insatisfecha de pasta de cacao de las 10 empresas importadoras de pasta de cacao más grandes de los Estados unidos para el año 2019 es de 4323,90 TM y para el décimo año del proyecto 2028 es de 6125,10 TM, lo que pretende el proyecto es cubrir el 2,68% de la demanda insatisfecha máxima para el primer año y el 4,75% para el quinto año. Para poder tener mejores y mayores posibilidades de participación en el mercado.

CAPÍTULO III: TAMAÑO

El análisis de esta variable es la que definen la capacidad de producción y el lugar de ubicación de la planta. La capacidad instalada al 100% para el quinto año de la planta es de 240,00 TM/año, determinado según los factores relacionados a él, tales como materia

prima, financiamiento, tecnología y tamaño de mercado, siendo el financiamiento el factor determinante para elegir el tamaño de la planta que funcionará en un inicio con un 50% de la capacidad instalada, incrementándose sucesivamente cada año hasta llegar a un 100% de la capacidad instalada al quinto año conforme a la participación del producto en el mercado.

CAPÍTULO IV: LOCALIZACIÓN

Para determinar el lugar de localización de la planta se analizaron los factores locacionales cuantificables y calificables, considerando la disponibilidad y los costos. Los posibles lugares de ubicación de la planta que se analizaron fueron: Huanta, La Mar y Huamanga, de los cuales el lugar que ofrece mejores condiciones de localización es la provincia de Huamanga (calificación ponderada 7,00 puntos frente a 6,75 puntos de La Provincia de Huanta). En cuanto a Microlocalización se instalará en la localidad de Warpa picchu.

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

El balance de materia se realizó con la finalidad de determinar la cantidad de materia prima que se requiere para la elaboración del producto. La producción al 100% de la capacidad instalada al 5to año (240 TM de pasta de cacao).

El consumo de energía eléctrica para el funcionamiento de los equipos se calculó en 53033,23 Kw - h y para la iluminación de 880,20 Kw – h al año. El consumo de agua 1999,52 m³. El proceso productivo se realizará de forma continua utilizando una tecnología acorde a las necesidades de producción.

El área total de la planta se calculó en 720 m², de los cuales 444,28 m² es el área total construida, distribuida en una sola planta. El área de proceso es de 230.00 m², toda la construcción es de material noble a excepción de las cubiertas que están protegidas con calaminas de forma abovedado.

CAPÍTULO VI: IMPACTO AMBIENTAL

La base legal que sustenta el Estudio de Impacto Ambiental está referida al Reglamento de Protección Ambiental para el Desarrollo de Actividades de la Industria Manufacturera aprobado a través del Decreto Supremo N° 19-97ITINCI del 1° de octubre de 1997, el

cual estipula la presentación de un DIA (Diagnóstico de Impacto Ambiental), como requisito previo al inicio de nuevas actividades para la industria manufacturera.

En el proyecto, la planta procesadora de pasta de cacao estará ubicado en la clase 1, industrias de menor contaminación por tratarse solo de la molienda del grano de cacao por lo cual no tiene un efluente altamente contaminante, y los residuos sólidos que quedan como excedente del proceso, serán vendidos para la elaboración de alimentos balanceados para animales, de esta forma el proceso no dejará ningún tipo de residuo contaminante que pudiera atentar al medio ambiente como a las personas.

CAPÍTULO VII: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

El sistema de organización de la empresa se divide en tres áreas: Administración, Producción y Comercialización, cumpliendo cada una de estas, una función específica.

CAPÍTULO VIII: INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO

La inversión total para la implementación del proyecto se calculó en S/.1 081 639.48. La inversión fija es S/ 946 978,52 y la inversión para capital de trabajo es S/ 134 660.96.

La entidad financiera COFIDE financiará el 69,39% de la inversión y el 30.61% restante será aporte del promotor. El periodo de Amortización es de 5 años y 9 meses de gracia, con un interés del 20,50%.

CAPÍTULO IX: PRESUPUESTO DE EGRESOS E INGRESOS

El presupuesto de egresos e ingresos está elaborado en base al plan de producción para los 10 años de vida útil del proyecto, las operaciones se inician al 50% de la capacidad instalada. En el punto de equilibrio, donde no existe pérdidas ni ganancias corresponde al 3,75% para el primer año del uso de la capacidad de producción.

CAPÍTULO X: ESTADOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

De acuerdo al estado de pérdidas y ganancias, nos permite apreciar que la utilidad durante el primer año presenta un mínimo ingresos en nuevos soles, consecuencia de los altos gastos financieros que se tiene que soportar por los servicios de la deuda contraída que repercutirá hasta el quinto año de operación.

Según el estado de pérdidas y ganancias, la utilidad neta para el 1° año es de S/.2 188 511,11 y para el 10° año es de S/ 3 210 271,29 a la máxima producción de la planta.

CAPÍTULO XI: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

La evaluación económica y financiera, trabaja a un costo de oportunidad (COK) de 23,19% y un CPCC de 21,32% para determinar las diferentes variables como son: el Valor Actual Neto Económico y Financiero (VANE y VANF), la tasa interna de Retorno Económico y Financiero (TIRE y TIRF), Relación Beneficio Costo (B/C) y el Periodo de recuperación de la inversión (PRI).

Resumen de la evaluación del proyecto:

VANE = S/. 13 808 613,15 VANE > 0

VANF = S/. 14 902 995,77 VANF > 0

TIRE = 299,94% > COK (23,19%)

TIRF = 834,35% > CPCC (21,32%)

B/C = 1,74 > 1

PRI (e) = 1 años, 7 meses, 29 días

CAPÍTULO XII: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

La evaluación de sensibilidad arroja que el proyecto presenta una sensibilidad al precio de la materia prima en un orden de más de 100%, en cuyo caso no muestra valores negativos del VAN, por lo que no es tan sensible al precio de la materia prima, alcanzando un valor de elasticidad de +0,079.

Para el caso del precio de la pasta de cacao del proyecto se observó que puede soportar hasta una caída del 70% de los precios, a mayores valores se vuelve muy sensible, haciendo que su VAN se vuelva negativo, por lo que se puede decir que tiene una elasticidad de +0,414.

JUSTIFICACIÓN

JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

El departamento de Ayacucho no cuenta con mayores ingresos económicos, puesto que esto mayormente se dinamiza con los sueldos de la administración pública, en otras palabras, casi no existe generación de riqueza con nuestros recursos, salvo en la actividad turística. Las industrias existentes son muy pocas y gran parte de estas son artesanales.

Por ello surge la idea del proyecto de inversión para la exportación, como una necesidad de fomentar la actividad industrial, promoviendo el funcionamiento de plantas de producción agroindustriales rentables, como es la elaboración de pasta de cacao, consiguiendo de esta manera un beneficio económico para el productor, para el proveedor de la materia prima, al incrementarse el valor agregado del cacao.

JUSTIFICACIÓN TECNOLÓGICA

La aplicación de una tecnología adecuada, fácilmente adaptada a la realidad de la región, permiten el desarrollo de un proceso integral, obteniéndose productos competitivos en el mercado.

Según el índice de grado de adopción de tecnologías nuevas, publicado en el Plan estratégico Nacional Exportador 2003-2021, Perú tiene un grado relativamente bueno de adopción; sin embargo, esto debe ir mejorando para incrementar la competitividad con el resto del mundo

Por otro lado, gran parte de los equipos necesarios para el funcionamiento de la planta de elaboración de pasta de cacao, se encuentran en el mercado nacional, sobre todo en la ciudad de Lima.

JUSTIFICACIÓN SOCIAL

El desempleo es uno de los grandes problemas que afronta el país, por ser uno de los causantes de la pobreza que se ve reflejada en la reducción de su poder adquisitivo, recesión y postergación cultural, por lo cual, hay necesidad de crear fuentes de sustento que generen ingresos económicos, como un centro de trabajo

La apertura de una planta de industrialización de pasta de cacao permitirá captar mano de obra calificada y no calificada, así como incentivará a los agricultores del valle del río Apurímac, producir en mayor escala, empleando mejores técnicas de cultivo.

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN DEL PROYECTO	iv
JUSTIFICACIÓN	viii
INDICE	x
INTRODUCCIÓN	xv
OBJETIVO	xvi
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	
1.1. Origen del proyecto	17
1.2. La situación actual del mercado mundial de cacao	18
1.2.1. Cacao: La demanda crece, la oferta en déficit y los precios en alza	18
1.2.2. Países productores de cacao fino reconocidos por la ICCO	19
1.2.3. Características del mercado de los Estados Unidos	20
1.2.4. Panorama económico del mercado de los Estados Unidos	21
1.2.5. Acuerdos Comerciales de EE.UU.	21
1.2.6. Aranceles bajo el Acuerdo de Promoción Comercial Perú-EE.UU	23
1.2.7. Requisitos no arancelarios de los Estados Unidos	24
1.2.8. Oportunidades de exportación de la pasta de cacao	25
1.3. Análisis del entorno del mercado seleccionado	25
1.4. Políticas de apoyo al comercio exterior de pasta de cacao	28
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MATERIA PRIMA	
2.1. Cacao	29
2.2. Taxonomía y morfología	31
2.3. Variedades comerciales del cacao	35
2.4. Cosecha y post cosecha	37
2.5. Características del grano - normas técnicas	42
2.6. Composición bioquímica del cacao	43
2.7. Derivados del cacao	44
2.7.1. Pasta de cacao	44
2.7.2. Manteca de cacao	45
2.7.3. Cacao en polvo	46

2.7.4.	Chocolate	46
2.7.5.	Otros derivados	47
2.8.	Procesamiento del cacao	48
2.9.	Análisis de la Oferta	50
2.9.1.	Producción histórica nacional de cacao	50
2.9.2.	Producción regional del cacao	52
2.9.3.	Producción proyectada de cacao	53
2.10.	Disponibilidad de materia prima	55
2.11.	Estacionalidad de la producción	56
2.12.	Comercialización	56
2.13.	Precios de cacao	58
2.14.	Precio nacional	58
2.15.	Precio regional	58
CAPÍTULO III : ESTUDIO DE MERCADO		
3.1.	Área geográfica del mercado	61
3.2.	Definición del producto	62
3.3.	Principales características del producto	63
3.4.	Usos del producto	65
3.5.	Comercialización mundial de cacao en grano	65
3.5.1.	Producción mundial de cacao en grano – Oferta	65
3.5.2.	Importación mundial de cacao en grano – Demanda	68
3.6.	Comercio exterior peruano de pasta de cacao	71
3.6.1.	Análisis de la Oferta de pasta de cacao	71
3.6.2.	Análisis de la demanda de pasta de cacao	73
3.6.3.	Demanda insatisfecha de pasta de cacao en EEUU	75
3.7.	Canales de comercialización en la exportación	76
3.8.	Evolución de los precios de exportación del cacao	77
3.9.	Regulaciones para el acceso de cacao a los Estados Unidos	78
CAPÍTULO IV : TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN		
4.1.	Tamaño de planta	81
4.2.	Estudio de las Alternativas de tamaño	81
4.2.1.	Tamaño Materia Prima	82
4.2.2.	Tamaño de Mercado	83
4.2.3.	Tamaño Tecnología	83

4.2.4.	Tamaño Financiamiento	84
4.2.5.	Propuesta de Tamaño	87
4.3.	Localización	88
4.4.	Alternativas de localización	88
4.4.1.	Factores locacionales cuantitativos	88
4.4.2.	Factores locacionales cualitativos	93
4.4.3.	Selección de la alternativa apropiada	94
4.5.	Análisis por costos	95
4.6.	Análisis microlocalización	96
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO		
5.1.	Selección de la tecnología	98
5.2.	Descripción del proceso de producción	100
5.3.	Balance de materia	105
5.4.	Balance de energía	108
5.4.1.	Diseño del tostador	108
5.4.2.	Balance de energía en el tostador	111
5.4.3.	Diseño de una cámara de refrigeración	114
5.4.4.	Determinación de la carga de refrigeración	116
5.5.	Especificaciones y selección de equipos	120
5.6.	Distribución de equipos	123
5.7.	Distribución de planta	126
5.7.1.	Distribución del área de proceso	126
5.7.2.	Distribución general de la planta	128
5.7.3.	Análisis de proximidad	131
5.8.	Plano maestro	132
5.9.	Edificaciones y construcciones civiles	134
5.10.	Sistemas auxiliares	135
5.10.1.	Requerimientos de energía eléctrica	135
5.10.2.	Requerimientos de agua potable	138
5.10.3.	Requerimientos de combustible	139
5.11.	Programa de producción	139
5.12.	Requerimientos de mano de obra	140
5.13.	Control de calidad	140
5.14.	Seguridad e higiene industrial	145

CAPÍTULO VI: IMPACTO AMBIENTAL

6.1.	Marco legal	147
6.2.	Impacto ambiental por componentes	148

CAPÍTULO VII: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

7.1.	Elección del tipo de sociedad	151
7.2.	Tipo de Empresa	152
7.3.	Organización de la Empresa	152
7.3.1.	Políticas Administrativas	152
7.3.2.	Organización estructural	153
7.3.3.	Funciones del personal	154
7.3.4.	Perfiles del personal	158
7.4.	Políticas administrativas	160
7.4.1.	Políticas de inventarios	160
7.4.2.	Política de pago	160
7.4.3.	Política de compras	160

CAPÍTULO VIII: INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO

8.1.	Estructura de Inversión	161
8.1.1.	Inversión fija	161
8.1.2.	Capital de trabajo	162
8.1.3.	Resumen de la inversión total	163
8.2.	Descripción de los rubros de la inversión	164
8.3.	Cronograma de actividades e inversiones	167
8.4.	Financiamiento	169
8.4.1.	Fuentes de financiamiento	169
8.4.2.	Mecanismos de financiamiento	170
8.4.3.	Plan de financiamiento	170

CAPÍTULO IX: PRESUPUESTO DE EGRESOS E INGRESOS

9.1.	Presupuesto de ingresos	173
9.1.1.	Programa de producción	173
9.1.2.	Ingreso por ventas	174
9.2.	Presupuesto de costos	174
9.2.1.	Costos de producción	174
9.2.2.	Gastos de Operación	177
9.2.3.	Otros gastos	179

9.2.4.	Costo unitario de producción	180
9.3.	Determinación de costos fijos y variables	181
9.4.	Determinación del Punto de Equilibrio	182
CAPÍTULO X: ESTADOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS		
10.1.	Estados de pérdidas y ganancias	184
10.2.	Flujo de caja Proyectada	184
CAPÍTULO XI: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA		
11.1.	Indicadores económicos de rentabilidad	188
11.1.1.	Evaluación Económica: VANE	188
11.1.2.	Tasa interna retorno económico	190
11.1.3.	Coficiente beneficio / costo	192
11.1.4.	Periodo de recuperación de capital (PRC)	194
11.2.	Indicadores financieros de rentabilidad	195
11.2.1.	Valor actual neto financiero (VANF)	196
11.2.2.	Tasa interna de retorno financiero (TIRF)	197
CAPÍTULO XII: ANALISIS DE SENSIBILIDAD		
12.1.	Análisis de sensibilidad al precio de la materia prima	198
12.2.	Análisis de sensibilidad al precio del producto terminado	201
CONCLUSIONES		204
RECOMENDACIONES		210
ANEXOS		211
BIBLIOGRAFÍA		217

INTRODUCCIÓN

Gran parte de la producción nacional de chocolate en el país, se realiza utilizando el cacao proveniente del VRAEM, lo cual repercute en el desarrollo económico del departamento, por lo cual surge el reto de transformar los recursos naturales de la región, beneficiando a la localidad de Sivia y San Francisco que son los mayores productores de la zona, quienes reciben un trato discriminatorio en relación a los precios que pagan los intermediarios.

Los derivados del cacao como la pasta de cacao, es un bien intermedio ampliamente utilizado por las empresas chocolateras a nivel nacional e internacional y con gran aceptación debido a las grandes propiedades y ventajas que ofrece este producto, y por su alto valor energético.

En la actualidad la demanda de cacao está en pleno crecimiento en los mercados extranjeros (7,3% en promedio), prueba de ello son las importaciones de cacao peruano que realiza EEUU, país que se consolida como primer importador de esta fruta.

Debido a esta premisa, la presente tesis propone el proyecto, con el fin de determinar su viabilidad técnica, económica y financiera, donde se plantea el siguiente objetivo: Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta de industrialización de pasta de cacao y exportación a Estados Unidos de Norte América”

OBJETIVO DEL PROYECTO

OBJETIVO GENERAL

Realizar el estudio de pre factibilidad de industrialización de pasta de cacao (*Theobroma cacao*) y exportación a Estados unidos de Norte América.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Analizar la disponibilidad de materia prima para su aprovechamiento industrial en la obtención de pasta de cacao.
2. Realizar el estudio de mercado y delimitar el mercado potencial.
3. Identificar el tamaño y localización adecuada de una planta.
4. Evaluar técnicamente el proyecto y proponer una tecnología adecuada para la elaboración de pasta de cacao.
5. Realizar el estudio de impacto ambiental y organizacional del proyecto.
6. Determinar económica y financieramente, la pre factibilidad del proyecto.

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. ORIGEN DEL PROYECTO

El valle del río Apurímac, Ene y Mantaro (VRAEM), ubicado en las regiones de Apurímac, Ayacucho, Cuzco, Huancavelica y Junín, es considerado como el territorio con mayor producción de coca y latentes conflictos sociales vinculados a acciones narcoterroristas en el Perú.

La Comisión Nacional para el Desarrollo y Vida sin Drogas (DEVIDA), resalta que los agricultores del Valle de los Ríos, Apurímac, Ene y el Mantaro (VRAEM) ya iniciaron la industrialización de sus principales productos, como el cacao y café, con el cual contribuyen en el empoderamiento de la economía lícita en esta parte de la región.

En este contexto, en países como el Perú, cuya producción anual de cacao no supera el 1% de la producción mundial, apostar por cacaos de calidad representa una gran oportunidad, ya que cuenta con una gran riqueza florística, debido a su gran diversidad biológica concentrada principalmente en la Amazonía. Esta biodiversidad, que incluye a los cacaotales nativos u originarios, lejos de ser

aprovechada, viene siendo amenazada por problemas sociales, económicos y políticos, principalmente en zonas como el VRAEM.

1.2. LA SITUACIÓN ACTUAL DEL MERCADO MUNDIAL DE CACAO

La demanda mundial de cacao y manteca de cacao es impulsado por el mercado mundial de productos de confitería de chocolate. Los Directores consideran que los factores de la demanda con respecto al cacao son alentadores en el actual clima económico, particularmente en Asia, debido a la presión para el suministro y la capacidad de producción de los productores existentes, lo cual crea un entorno comercial muy prometedor para el Grupo.

Entre Octubre y Noviembre del 2016, los precios internacionales del cacao cayeron en un 30%, y si comparamos el año cacaotero 2015/2016 con el 2016/2017 la disminución de los precios esta sobre el 40%. Cabe aclarar que el año productivo de cacao se comprende entre el 1 de octubre y el 30 de septiembre de cada año.

Esta disminución de los precios, afecta en mayor proporción a los millones de pequeños y medianos agricultores cacaoteros a nivel mundial, cuyos ingresos y condiciones de vida se ven afectados de manera negativa por la variación de precios de este producto negociado en volúmenes en bolsa de valores (ICCO, 2018).

1.2.1. Cacao: La demanda crece, la oferta en déficit y los precios en alza.

Aunque es un mercado de nicho (sólo el 1% del chocolate comercializado a nivel mundial lo demanda), el cacao fino de aroma está empezando a incidir en las dinámicas de establecimiento de precio.

“El consumidor en Europa está empezando a diferenciar el cacao fino del corriente. Entonces, sí hay un ‘premium’ por el fino. Muchos chocolateros, sobre todo los pequeños y artesanos que manejan volúmenes pequeños, pagan un ‘premium’ no porque sea orgánico o fair trade (comercio justo), sino por la calidad. Si nos basamos en las certificaciones, hay productores que reciben de US\$200 a US\$300 de premium. Si nos basamos en la calidad, hay productores que ganan de US\$3,000 a US\$4,000 de premium”.

El cacao fino de aroma es demandado sobre todo por chocolateros de Europa y EE UU, que buscan cacaos exclusivos (en cuanto al origen y la calidad), con historia (que hable del productor y cómo se produce) y consistencia (que garantice la calidad, sabor y volumen). Este último, es quizá el mayor reto del segmento por dos razones; primero, porque no existe una definición única de ‘cacao fino de aroma’. Esto ha llevado a la ICCO a crear un grupo de trabajo dentro del Comité Ad Hoc de cacao fino de aroma para desarrollar criterios medibles para definirlo; en segundo lugar, porque no es posible garantizar el mismo sabor año a año debido a la variabilidad del clima (ICCO, 2018).

1.2.2. Países productores de cacao fino reconocidos por la ICCO

El Convenio Internacional del Cacao 2010, incluye en el primer párrafo del Art. 39 un mandato a fin que periódicamente el Consejo Internacional del Cacao revise la lista de países que forman parte del Anexo C de dicho Convenio, y la proporción que producen y exportan exclusiva o parcialmente de cacao fino o de aroma, con el propósito de establecer un sistema estadístico de producción y comercio de cacao fino y de aroma; asimismo implementar programas de apoyo y cooperación técnica para la promoción de su consumo y hacer de este cultivo sostenible.

Dicha lista ha sido revisada en tres oportunidades, en la primera pasó de 15 a 17 países y recientemente se ha ampliado a 23 países productores de cacao fino o de aroma.

En el caso del Perú, se encuentra considerada desde el inicio; sin embargo su calificación de exportador neto de cacao fino o de aroma ha venido declinando de 100% en el 2008, a 90% en el 2011 y 75% en el 2016.

1.2.3. Características del mercado de Estados Unidos

El mercado estadounidense se caracteriza por ser el más importante para los países de América Latina, no solo por la relativa cercanía y las oportunidades que brinda, sino porque es el segundo importador de alimentos a nivel mundial, una de las economías más grandes del mundo, razones que lo hacen un mercado atractivo para el intercambio comercial de alimentos. Además, si se tiene en cuenta que Estados Unidos es un país de inmigrantes que desean conservar sus tradiciones, entre las que incluyen las alimenticias, representa una oportunidad especial de mercado.

En las últimas décadas, los hábitos de consumo han cambiado notablemente. El actual consumidor americano demanda alimentos nutritivos y saludables, se preocupa más por su salud y por mejorar su aspecto físico y nutricional.

El intercambio comercial de alimentos con Estados Unidos representa un entorno favorable para nuestro país, tomando en cuenta la apertura que brinda el Acuerdo de Promoción Comercial y la demanda generada a partir de las tendencias de consumo.

1.2.4. Panorama económico del mercado de Estados Unidos

Estados Unidos es la economía más importante del mundo, que goza del funcionamiento de un sistema económico de libre mercado. Según el CIA World Factbook, el Producto Bruto Interno (PBI) a paridad de poder adquisitivo (PPA) ascendió a US\$ 16.72 trillones durante el año 2013, y el PBI per cápita (PPA) fue US\$ 52,800.

Según las cifras del Banco Mundial, se estima que la recuperación de la economía global estará influenciada especialmente por la economía de los Estados Unidos, impulsando el crecimiento mundial en alrededor de 3,2% para este año. Las proyecciones indican un crecimiento proyectado de la económica norteamericana del 2,8% al cierre del 2014, frente al 1,9% registrado en 2013, este repunte estará alimentado por la confianza de los consumidores, la expansión de la demanda interna y el respaldo que genera la reducción de la presión fiscal.

Después de la crisis vivida en el año 2008 los americanos se consideran personas más conscientes y con menos tendencia a tener deudas, además, los americanos invierten en productos que les permitirá vivir una mejor vida cuando envejezcan.

1.2.5. Acuerdos Comerciales de EE.UU.

Estados Unidos cuenta con Tratados de Libre Comercio con diversos países del mundo, estos acuerdos son el resultado del entendimiento multilateral con diversas naciones con la finalidad de armonizar los intereses comunes en materia comercial, y de esa manera mantener tanto un suministro estable y oportuno de bienes y servicios como asegurar la colocación de su oferta bajo condiciones preferenciales.

El Perú mantiene vigente con Estados Unidos un Acuerdo de Promoción Comercial (APC) firmado en Washington D.C. el 12 de abril de 2006; y entró en Vigencia el 1 Febrero de 2009.

En este acuerdo se negociaron los siguientes capítulos: Trato Nacional y Acceso a Mercados, Textiles y Vestido, Reglas de Origen, Administración Aduanera y Facilitación del Comercio, Medidas Sanitarias y Fitosanitarias, Obstáculos Técnicos al Comercio, Defensa Comercial, Contratación Pública, Inversión, Comercio Transfronterizo de Servicios, Servicios financieros, Políticas de Competencia, Telecomunicaciones, Comercio Electrónico, Derechos de Propiedad Intelectual, Laboral, Medio Ambiente, Transparencia, Fortalecimiento de Capacidades Comerciales, Solución de Controversias.

EE.UU, es uno de los principales mercados de destino de exportación de productos Peruanos. Los principales productos exportados a los EE.UU. son: minerales/metales, textiles, productos pesqueros, petróleo crudo, café, cacao, artesanías, paprika, alcachofa, uva, mango, mandarina, espárragos.

Desde el año 1991, mediante la Ley de Preferencias Arancelarias Andinas (ATPA – siglas en inglés) el Perú contaba con preferencias arancelarias unilaterales otorgadas por los EE.UU. para el ingreso de ciertas mercancías, la cual estuvo vigente hasta el 2001. Desde el 2002, mediante la Ley de Promoción Comercial Andina y Erradicación de la Droga (ATPDEA – siglas en inglés) los EE.UU. otorgan nuevamente preferencias arancelarias, las cuales eran renovadas periódicamente, y que estuvieron vigentes hasta diciembre del 2010.

En este contexto, en el año 2004, previos estudios y coordinaciones de los sectores involucrados, se decide iniciar las negociaciones para un tratado de libre comercio, para proporcionar una apertura comercial integral permanente, el cual,

brindaría la estabilidad indispensable para el incremento de inversiones en el sector exportador. A partir de 2009, el APC vigente entre el Perú y los EE.UU. ha empezado ya a permitirnos potenciar el desarrollo económico del Perú a través del comercio, con expectativas de comercio nunca antes experimentadas, teniendo de forma consolidada un acceso perenne a mercados muy grandes.

1.2.6. Aranceles bajo el Acuerdo de Promoción Comercial Perú-EE.UU.

En el marco del Acuerdo de Promoción Comercial Perú-EEUU que entró en vigencia el 01 de febrero del 2009, se mantiene el acceso permanente con arancel cero para todos los productos incluidos en la Ley de Promoción Comercial y Erradicación de la Droga (ATPDEA). Del mismo modo, esta preferencia se amplía el acceso inmediato para otros productos como las aceitunas, el algodón en fibra y las conservas de hortalizas, que anteriormente no se beneficiaban con ésta ley. Adicionalmente, se ha conseguido cuotas libres del pago de arancel para la leche evaporada, la leche condensada, los quesos y lácteos procesados como el manjar blanco; y una ampliación de la cuota para el azúcar.

Los plazos de desgravación para el acceso de los productos norteamericanos al mercado peruano serán iguales o mayores a 10 años. Es el caso del arroz, carne bovina, lácteos, cuartos traseros de pollo, maíz amarillo duro, aceites refinados, entre otros.

En términos económicos, el acceso de productos se consolidó al 90% de las partidas arancelarias con acceso inmediato y se eliminaron las medidas no arancelarias y restricciones impuestas a la importación y exportación de mercancías. Es decir, para que un producto se beneficie de las preferencias arancelarias asignadas por el TLC, este debe ser originario de los países

signatarios del mismo, para lo cual debe cumplir con los criterios de calificación de origen indicados en dicho Acuerdo y presentar el Certificado de Origen o Declaración de Origen de ser necesario.

El plazo de desgravación dispuesto para el término de las desgravaciones abarca un periodo de 17 años desde la entrada en vigencia. En consecuencia, el comercio de alimentos entre Perú y EE.UU. estará totalmente desgravado a partir del 01 de febrero del 2025 (Prom Perú, 2015).

1.2.7. Requisitos no arancelarios de los Estados Unidos

Las regulaciones no arancelarias son medidas establecidas por los gobiernos para controlar el flujo de mercancías entre los países, ya sea para proteger la planta productiva y las economías nacionales, o para preservar los bienes de cada país, en lo que respecta a medio ambiente, proteger la salud, sanidad animal y vegetal, o para asegurar a los consumidores la buena calidad de las mercancías que están adquiriendo, o darles a conocer las características de las mismas (Prom Perú, 2015).

Por su naturaleza, estas regulaciones resultan más difíciles de conocer, interpretar y cumplir, lo que ocasiona que en muchos casos no sean tan transparentes, ya que se originan en varias fuentes y, al igual que los aranceles, pueden ser modificadas en tiempos relativamente cortos.

En ese sentido, el Congreso de los Estados Unidos, sede del poder legislativo, constituido por la Cámara de Representantes y el Senado, tiene la función de legislar, desarrollar proyectos de leyes que al ser aprobados en el Congreso, se convierten en regulaciones federales, que son publicadas en el Código de Regulaciones Federales (CFR por sus siglas en inglés).

Es así que, las diversas agencias y departamentos, según sus competencias, como la FDA, el USDA, la EPA, y el TTB, tienen la función de establecer los procedimientos de vigilancia y control en cumplimiento a las leyes federales formuladas para salvaguardar la salud humana y la sanidad agraria, estableciendo los requisitos que deben cumplir los alimentos para que sean comercializados en los Estados Unidos, tanto a nivel documentario (certificados) como la verificación física (muestreos, análisis de productos) mismas (Prom Perú, 2015).

1.2.8. Oportunidades de exportación de la pasta de cacao

El Perú está clasificado según el Convenio Internacional del Cacao 2010 de la ICCO, como el segundo país productor y exportador de cacao fino después de Ecuador, es por este motivo, que desde hace algunos años, empresas chocolateras de todo el mundo visitan el país con el fin de cerrar contratos directamente con los productores de cacao, permitiendo al agricultor tomar conciencia en mejorar sus buenas prácticas agrícolas y manufactureras en toda la cadena de valor, y ofrecer un producto de calidad.

1.3. Análisis del entorno del mercado seleccionado

1.3.1. Marco político

La política exterior del Estado peruano con los países de América del Norte está orientada a propiciar principalmente la lucha contra la pobreza y la corrupción, la promoción del crecimiento económico y a combatir contra el narcotráfico. Se establece como marco de referencia para guiar las relaciones diplomáticas, principios y valores comunes –como son la protección y defensa de la

democracia y los derechos humanos– la institucionalización del libre comercio y la economía de mercado (Ministerio de Relaciones Exteriores, 2016).

Los Estados Unidos, por su parte, en política exterior, ha mantenido una actitud de trabajar con la comunidad internacional con un tono transparente e integrador. Actualmente, las empresas norteamericanas perciben a la región de América Latina como una fuente de oportunidades económicas. Específicamente, en el caso de nuestro país, es de esperar que la relación Estados Unidos-Perú continúe siendo favorable (Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación, 2015).

1.3.2. Marco legal

En el Perú, la legislación facilita el proceso de exportación y elaboración de productos orgánicos de la siguiente manera:

- Ley de Facilitación del Comercio Exterior (Congreso de la República 2007): En su tercer capítulo, especifica las medidas que deben ser implementadas por el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, la Superintendencia Nacional Tributaria, y el Ministerio de Transporte y Comunicaciones para facilitar el comercio exterior.
- Ley del Impuesto General a las Ventas e Impuesto Selectivo al Consumo (Presidencia de la República 1999): En los artículos 33-36 del texto único ordenado de esta ley, se definen los beneficios tributarios que se aplican sobre las actividades de exportación.
- Ley de Promoción de la Producción Orgánica y Ecológica (Congreso de la República 2008): En sus títulos 6 y 7, se describe los mecanismos a través de los cuales el Estado Peruano debe promover el desarrollo sostenible y competitivo de la producción orgánica o ecológica.

El Acuerdo de Promoción Comercial establece que la exportación de la mayoría de alimentos procesados dentro de la categoría gourmet está libre de aranceles, es así que, para el caso de la 6 partida 1806.32.00, «Chocolate and other preparations containing cocoa, in blocks, slabs or bars of ≤ 2 kg (excl. filled)», el Perú está libre de arancel, cuando el arancel general es de 5% por kilogramo (Ministerio de Relaciones Exteriores, 2016).

Estados Unidos establece estrictas regulaciones para la producción, empaque, envío y desaduanaje de bienes importados. La reglamentación del ingreso de estos bienes está bajo la responsabilidad de The Food and Drug Administration (FDA), el Departamento de Agricultura (USDA), y la entidad de aduanas y protección fronteriza (CBP) (Ministerio de Relaciones Exteriores, 2016). En cuanto al etiquetado de los productos exportados a Estados Unidos, el encargado de supervisar es The Federal Food, Drug and Cosmetic Act.

1.3.3. Marco sociocultural

El análisis de distancia cultural entre Perú y Estados Unidos revela que las principales dimensiones en las que existe diferencias son individualismo, distancia de poder y evasión de la incertidumbre. En la primera dimensión, los índices son más altos en Estados Unidos, lo cual muestra que, en esta sociedad, el grado de interdependencia entre sus miembros es casi nula, a diferencia de la sociedad peruana (Hofstede Centre, 2016).

En las otras dos dimensiones, los índices son más altos en Perú, lo que presenta una tendencia más marcada de la sociedad peruana hacia la aceptación de una

distribución no equitativa del poder y hacia un sistema legal muy elaborado, el cual siempre busca corregir alguna brecha con la creación de una nueva norma.

1.4. Políticas de apoyo al comercio exterior de pasta de cacao

1.4.1. Regímenes arancelarios que apoyan a la exportación:

De acuerdo a la SUNAT-2005 estos son:

- ***Importación Temporal***

Es el régimen aduanero que suspenden los derechos arancelarios y demás impuestos aplicables a las importaciones de mercancías que se incorporan a bienes destinados a la exportación.

- ***Admisión Temporal***

Es el régimen aduanero que permite el ingreso de ciertas mercancías extranjeras al territorio aduanero con suspensión, de pago de los derechos arancelarios y demás impuestos que gravan su importación, para ser exportados dentro de un plazo determinado..

- ***Drawback (restitución de derechos arancelarios)***

Es el régimen aduanero que permite a los exportadores, cuyo costo de producción haya sido incrementado por los derechos de aduana que gravan la importación de insumos y otros incorporados en la exportación del bien exportado gozan del beneficio de restitución de derechos arancelarios Advalorem.

1.4.2. Franquicias Arancelarias

El ATPDEA permite acceso al mercado de EE.UU. en condición de arancel cero tanto en la forma fresca o procesada.

CAPÍTULO II

ESTUDIO DE MATERIA PRIMA

2.1. EL CACAO

El Cacao (*Theobroma Cacao* L.); es normalmente un árbol pequeño de 4 a 5 m de alto que crece en climas cálidos y húmedas, concentrándose su producción en una banda estrecha de no más de 20 grados al Norte y al Sur de la Línea Ecuatorial. Actualmente el cacao se cultiva en todas las áreas tropicales del mundo, especialmente en África y América (BARTLEY, 2005).

El cacao es una fruta de origen tropical con lo que produce Chocolates; un árbol del cacao, normalmente tiene entre 10 – 15 frutos, se cultiva en arbustos que deben estar bajo sombra; por lo cual normalmente se encuentran bajo árboles más grandes como: cedro manso, plátano entre otros.

Es un cultivo que nos brinda frutos durante 40–50 años y se les puede cosechar durante toda la época del año. Los árboles del cacao demoran de 4 – 5 años en dar su primera cosecha (CARBAJAL, 2001).

El haba del cacao es la semilla del pequeño árbol conocido en botánica por *Theobroma cacao*, la segunda palabra es la que los agricultores aplican

comúnmente al árbol. Es una especie nativa de América tropical originaria de la amazonia de América del sur. En la cuenca amazónica, se distribuye en Bolivia, Brasil, Colombia, Venezuela, Surinam y Guyana. En la selva peruana se cultiva en los departamentos de Loreto, San Martín, Ucayali, Huánuco, Junín, Pasco, Madre de Dios, Cuzco y Ayacucho, pero en la actualidad se cultiva comercialmente en Sudamérica y en las Indias occidentales, en el oeste de África, en Malasia y en Nueva Guinea (BENITO, 1991).

Se ha señalado que el centro primario de diversidad del cacao se encontraría en la región nororiental del Perú (Krug & Quarter-Papafio, 1964); sin embargo, la existencia de poblaciones silvestres y nativas dispersas en la región central y sur de la Amazonía alta, apoyaría la hipótesis de que el lugar de origen incluiría la región centro y suroriental del Perú, las cuencas de los ríos Huallaga, Ucayali y Urubamba (GARCÍA, 2000).



Figura 2.1: Árbol de cacao.

Actualmente, el Cacao es utilizado en la fabricación de chocolates y en bebidas, productos que tienen gran demanda por su valor alimenticio y agradable sabor.

2.2. TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA

2.2.1. TAXONOMÍA

Según (BENITO, 1991) y (SANCHEZ, 1989), la clasificación botánica del cacao es la siguiente:

Género	:	Theobroma
Especie	:	T. Cacao
División	:	Magnoliophitas
Clases	:	Magnoliopsidas
Sub clase	:	Byttneriaceas
Orden	:	Malvales
Familia	:	<i>Esterculíaceas.</i>

2.2.2. MORFOLOGÍA

a) Planta

Árbol de tamaño mediano de 4-5 m de altura; su corana es densa, redondeada. Tronco recto que se puede desarrollar de dos clases de ramas; una es de crecimiento vertical u chupón y otra de crecimiento oblicua llamado también horquetas, Ambos producen flores y frutas (CARBAJAL, 2001).

b) Fruto

LIZANO, (1992) menciona que es una baya indehiscente que se la conoce como mazorca, tiene un pericarpio o cáscara compuesta por el epicarpio, mesocarpio y endocarpio. Se encuentra sostenida por pedúnculo leñoso, resultado del engrosamiento del pedicelo de la flor.

Llamada comúnmente mazorca, presenta surcos o hendiduras características de cada variedad. Existen dos tipos de coca: uno es rojo y al madurar se transforma en morado y el otro es verde que al madurar se torna amarillo. El fruto tiene forma de boya de 30 cm. y 10 cm. de diámetro de forma elíptica. La pared del fruto es gruesa, dura o suave y de consistencia como de cuero. La Mazorca en su interior contiene de 10 o 50 semillas o almendras que están envueltas en un tejido blanquecino suave y azucarado.



Figura 2.2: El fruto del árbol de cacao

Según BRAUDEAU, (1970), la semilla es conocida como “haba”, “grano”, “pepa” ó “almendra”, pero para una identificación clara, aquella semilla que ha recibido los procesos de fermentación y secado se llama “pepa” y la semilla en estado fresco, recibirá el nombre de “grano” ó “almendra”.

c) **Raíz**

LIZANO, (1992) y BENITO, (1991), mencionan que la raíz principal del cacao es pivotante profunda en los semillas de cacao, a los 4 meses puede alcanzar 40 cm a los 5 años 80 cm y empieza emitir raíces laterales que se prolongan a los 10

años estabiliza el desarrollo de la planta, puede alcanzar hasta 1,50 m en profundidad y a veces hasta 2,00 m.

d) Tronco

LIZANO, (1992), reporta que al aparecer las primeras hojas en la plántula, la yema terminal continúa su crecimiento orto trópico con hojas largas dispuestas en Filo taxis de 3x8, además en la base de las hojas (axilas) se forman una o más yemas axilares.

LEAL y HERNANDEZ, (1990), menciona que la altura que ha alcanzado el tronco hasta su primer molinete debe estar entre 1,20 y 1,50 m; inmediatamente formando el molinete, por debajo de éste sale un nuevo brote orto trópico que al igual que el primero se desarrolla hasta conformarse en su extremo una segunda corona u horqueta y así pueden desarrollar 3 y 4 pisos.

e) Hoja

Las hojas son simples, alternas y sin estípulas; lamina abobado oblonga o elíptica de borde entero, ápice acuminado, base redondeada y dimensiones de 20-30 cm y 4-12 cm de ancho, haz verde claro; envés pubescente y nerviación principal prominente; peciolo corto de 2-3 cm o largo hasta 10 cm.

LIZANO, (1992) y SÁNCHEZ, (1990), están de acuerdo en que, el color de las hojas varía de acuerdo al cultivar, desde pálido a rosado y violeta subido, las hojas son de consistencia blanda y péndulas; al madurar van perdiendo su pigmentación, tomando un color verde oscuro y se vuelven rígidas y quebradizas, el peciolo varía de 7 y 9 cm de los ejes orto trópicos y de 2 a 3 cm en los ejes plagio trópicos. El limbo es entero lanceolado y puede alcanzar hasta 50 cm de longitud, la vida es

limitada pues luego de una fase de actividad de 4 ó 5 meses entra en senescencia y aunque puede durar hasta un año, ello depende de factores especiales como son luminosidad y pluviosidad.

f) Inflorescencia

Según CARBAJAL, (2001), las inflorescencias se localizan en la base de las hojas, alrededor de la cicatriz y de la yema axilar que deja una hoja. El cacao es un cauliflor, es decir que florece en las partes viejas o troncos maduros y en general, es difícil de encontrar genotipos que florezcan en ramas nuevas.

g) Flores

BENITO, (1991) y SÁNCHEZ, (1990), indican que la flor de cacao es bisexual o hermafrodita (dos sexos en una flor), es pentámera, pues sus órganos están distribuidos de 5 en 5, esto es, 5 sépalos de color blanco o pigmentados rosa, soldados a la base, 5 pétalos color blanco con pigmentaciones rayadas violetas, estrechos en su base y anchos en la cogulla, además están alternos con los sépalos. El ovario es súpero 5 estambres fértiles, pues está situado sobre el receptáculo por encima de las otras partes de la flor, además está compuesto por 5 cavidades y en cada una de ellas seis óvulos, ubicados alrededor del eje central del ovario, el estilo es tubular terminado en 5 estigmas.

La polinización es entomófila destacando una mosquita del genero forcipomya.

2.3. VARIEDADES COMERCIALES DEL CACAO

Los variados comerciales del cacao son:

2.3.1. Forastero

El forastero cuyo fruto es redondeado de cáscara dura y leñosa y casi liso y cuyos cotiledones son violetas. A este grupo pertenecen todos los cacaos corrientes del Brasil y del oeste africano, del Ecuador y numerosos cotiledóneo encontrados en los diferentes países de América central y del norte de América del Sur.

Parece ser originario de la alta Amazónica y haber sido dispersados, naturalmente por las cuencas Amazónicas. Las características botánicas de los forasteros amazónicos son los siguientes:

- Estaminodios pigmentos de violeta.
- Mazorcas de color verde (amarillo en la madurez), de morfología variable que abarca desde la forma del criollo, hasta la forma amelonada (poco o nada azucarada, superficie lisa, extremidades redondeadas o embotadas).
- Pericardio espeso y difícil de cortar a causa de la presencia de un mesocarpio fuertemente lignificado (CARBAJAL, 2001).

2.3.2. Criollo

Tiene su origen en América Central precolombina. Primera variedad conocida en Europa introducida por los primeros colonizadores. Actualmente se cultiva en México, Guatemala y Nicaragua en pequeñas cantidades; así como en Venezuela, Colombia, Perú, islas del Caribe, Trinidad, Jamaica e isla de Granada. Fuera de nuestro continente, se señalan cultivos en Madagascar, Java e islas Comores (MINAGRI, 2016).

Actualmente están sustituyendo a las plantaciones antiguas de forasteros debido a su mayor calidad. Se caracteriza por sus frutos de cáscara suave y semillas

redondas, de color blanco a violeta, dulces y de sabor agradable. La superficie del fruto posee 10 surcos longitudinales, cónico de los cuales son más profundos que los alteran con ellos. Los lomos son prominentes, verrugosos e irregulares.

Según Carbajal, (2016), las características principales de los cacao criollos son:

- Estaminodios de color rosa pálido.
- Mazorcas de color rojo y verde antes de las maduras, de forma generalmente alargadas, con una punta muy acentuada en el exterior inferior, y marcadas con los surcos muy profundos iguales o a veces repartidos en los grupos alternos de cinco uno de los dos menos acentuados.
- Pericardio en general muy rugoso, delgado y muy fácil de cortar, el mesocarpio delgado está poco lignificado.
- Granos gruesos de sección casi redonda con los cotiledóneos frescos de color blanco muy ligeramente pigmentado.

2.3.3. Trinitario *leiocarpum*

Es un híbrido entre el Criollo y el Forastero, originario de la isla Trinidad, nunca se ha encontrado en estado silvestre. Se diseminó en América Latina y El Caribe y fue introducido en África alrededor del 1850. Es más aromático que el Forastero y más resistente que el Criollo. Representa entre el 10% al 15% de la producción mundial (MORALES-ARMANDO, 2015).

Se caracteriza por el gran tamaño de las mazorcas y vigoroso crecimiento del árbol, su grano es más redondeado y de color claro violeta. Originario de América del Sur, donde los casos de esta especie, de cotiledóneos violeta, existen en estado espontáneo. Las características botánicas de los trinitarios son difíciles de definir. Son los de una población híbrida muy polifórmica donde se puede observar todos los tipos intermedios entre los criollos, por una parte los forasteros, por otra

parte. Una disyunción muy grande de caracteres puede observarse en los descendientes de trinitario (CARBAJAL, 2001).



Figura 2.3: Variedades de cacao

2.4. COSECHA Y POST COSECHA

2.4.1. RECOLECCIÓN DEL FRUTO

Esta es una de las fases importantes del proceso; se debe hacer la identificación de las mazorcas maduras lo que se aprecia por el cambio de coloración externa, que varía dependiendo del tipo de variedad (cosechar únicamente frutos maduros, no cosechar frutos verdes porque la semilla de estos no han llegado a la maduración completa y desmejora la calidad).

Las mazorcas cosechadas manualmente con un objeto filudo, haciendo un fino corte al tallo que sujeta las mazorcas; para las partes altas del árbol, puede usarse una hoz. Se debe tener mucho cuidado en no dañar las ramas, hecho que permite la pudrición de los tejidos. Se debe seleccionar las mazorcas sanas y descartar los enfermos (CARBAJAL, 2001).

2.4.2. EXTRACCIÓN DEL GRANO

Las mazorcas cosechadas se pueden dejar bajo sombra a 1-3 días antes de abrir el fruto lo antes posible para evitar la pudrición de las semillas.

La mejor manera de abrir las mazorcas y sacar los granos es usar un palo de madera que al golpear en área central de la mazorca, ocasiona que ésta se parta en dos, también puede usar machetes. Al partir las mazorcas, se debe evitar causar daños mecánicos a los granos. Presenta un aspecto defectuoso que alterará la calidad de no lastimar del producto.

La extracción del grano, se realiza generalmente de forma manual, teniendo cuidado de no lastimar los granos y no mezclar con la vena y pedazos de cáscara (CARBAJAL, 2001).



Figura 2.4: Forma de extracción del grano

Los granos frescos de cacao, se convierten en un producto comercial por medio de las operaciones que se describen a continuación:

2.4.3. FERMENTACIÓN

Es la parte más importante del proceso, por cuanto es responsable del aroma y sabor a chocolate. Químicamente es un proceso que se desarrolla por la presencia de microorganismo y por los fermentos que se generan.

El proceso de fermentación empieza con las levaduras que convierten los azúcares de la pulpa en alcohol, luego en ácido láctico y en ácido acético. Luego de ello se produce un aumento en la temperatura de los granos en las 24 horas. Este aumento de la temperatura hace que la pulpa se desprenda.

Durante el proceso, la acción combinada y balanceada de la temperatura, alcoholes, ácidos, pH, humedad matan el embrión, disminuye a sabor amargo por la pérdida de theobromina y se producen las reacciones bioquímicas que forman el chocolate.

La fermentación se puede realizar en sacos, en cajas siendo cubiertos con plástico para evitar las pérdidas de temperatura.

Es preferible en la construcción de cajas no utilizar clavos, debido a que las almendras pueden mancharse por contacto con el metal, en el fondo existen perforaciones para permitir el trabajo del líquido proveniente de la fermentación. Las almendras serán removidas cada 48 horas utilizando pala de madera para la remoción sin mezclar las almendras cosechadas en días diferentes, se debe mantener limpias las cajas de fermentación.

El tiempo de fermentación varía 4 o 6 días dependiendo de la variedad del cacao (CARBAJAL, 2001).

2.4.4. SECADO

Después de la fermentación los granos quedan con 56% de humedad que es necesario reducir a 7 % como máximo. El secado debe ser inmediato después de la fermentación para evitar olores desagradables y presencia de hongos internos y externos.

Durante el secado, las almendras del cacao terminan los cambios para obtener de sabor, aroma a chocolate. También se producen cambios en el color, típico marrón del cacao fermentado y secado correctamente (CARBAJAL, 2001).

Existen distintos métodos de secado pudiendo ser natural, aprovechando la temperatura de los rayos solares y obteniéndose almendras con mayor aroma, o un secado artificial mediante empleo de estufas o secadoras mecánicas haciendo pasar corrientes de aire seco y caliente por la masa de cacao.

El método más común para el secado se realiza utilizando la energía solar; se extienden en patios de cementos en capas de delgados con un espesor de – 3 cm. Revolviendo esa capa con un rastrillo de madera para voltearlos y asegurar un secado uniforme.

El secado concluye cuando al tomar un puñado de almendras y al apretarlas fuerte fuertemente, éstas crujen como secas (GARCÍA, 2007).

2.4.5. CLASIFICACIÓN

Teniendo los granos secos, se procede a la clasificación; operaciones que consisten en separar los granos por tamaño y por color.

La selección por tamaño se hace a mano 6 con máquinas de zarandeo; aquí se separan los granos pequeños, mal conformado y las impurezas, etc. (BENITO, 1991).

2.4.6. ENSACADO

Esta operación final consiste en guardar el producto en sacos de yute, secos, limpios y debidamente pesados para ser almacenados en el depósito limpio y exento de olores fuertes, listos para el transporte (BENITO, 1991).

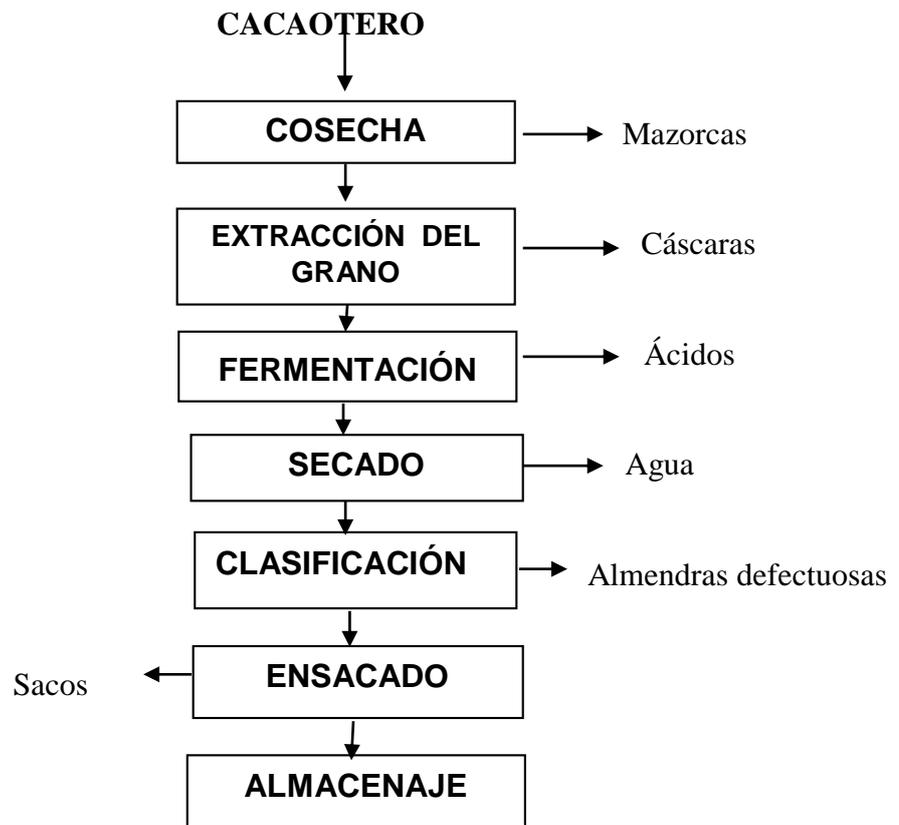


Figura 2.5: Cosecha y post cosecha del cacao.



Figura 2.6: Almacenamiento del cacao

2.5. CARACTERÍSTICAS DEL GRANO - NORMAS TÉCNICAS

Según la NTP 208.003 indica que el grano del cacao debe ser sano, limpio, fermentado, adecuadamente secado, privado de mucilagos y de cáscara del Fruto.

Debe tener las siguientes características:

COLOR : Uniforme, de pardo claro a marrón oscuro

OLOR : Exento de olores extraños como ahumados, mohoso, podrido, derivados de petróleo y otros.

TAMAÑO : Uniforme

IMPUREZAS : 2,0% Max

HUMEDAD : 7,5% Max

El grano del cacao, que cumple con las normas técnicas tiene la siguiente composición:

CÁSCARA : 9%

SUCIEDAD : 5%

GRANO SECO : 80%

El grano de cacao, debe cumplir con los límites máximos señalados en el cuadro 2.1, al efectuar la prueba de corte.

Cuadro N° 2.1: Contenido de granos defectuosos, (% máximo)

Contenido	Calidad		
	1era	2da	3era
Mohosos	3	4	4
Pizarrosos	3	6	8
Violáceos	5	10	20
Otros defectos (Infestados, germinados, atrofiados, etc.)	3	6	6

Fuente: NTP 2008.003, 2008

2.6. COMPOSICIÓN BIOQUÍMICA DEL CACAO

La composición de los granos de cacao incluye diversos hidratos de carbono. Estos incluyen: almidón, azúcar, celulosa y pentosanos. El almidón es en las células de cotiledón de tamaño de grano mononuclear micras 3-8, sobre su contenido 7 %. El 1% está hecho de azúcar, estos incluyen: sacarosa, glucosa, fructosa, etc. en los granos de cacao en grano contiene aproximadamente 2,5% de fibra y 1,5% pentosanos; en la cáscara de cacao 16,5 y 6 % respectivamente (USDA, 1997).

Cuadro N° 2.2: Composición química del grano de cacao

Componentes	% p/p
Proteína	11,5
Ácidos orgánicos	9,5
Celulosa	9,0
Ácidos tánicos	6,0
Agua	5,0
Sales minerales	2,6
Teobromina	1,2
Azúcares	1,0
Cafeína	0,2

Fuente: USDA, 1997.

El contenido de proteínas en el núcleo es de 10,3-12,5%. Se componen principalmente de albúmina y globulinas. Además, los granos de cacao tienen el siguiente amino soluble en agua: alanina, asparagina, valina, glutamina, isoleucina, leucina, tirosina, fenilalanina, y similares. Por los alcaloides que se encuentran en los granos de cacao son: la teobromina, su contenido 1,5-1,7 %, y la cafeína - sobre 0,05 %. Estas sustancias pertenecen a los compuestos de purina que tiene efecto fisiológico marcadamente pronunciado en el cuerpo humano.

Teobromina y la cafeína, junto con los taninos afectan el sabor amargo de las semillas de cacao. Además del núcleo contiene teobromina en cáscara de cacao, donde básicamente y conseguir para fines médicos (USDA, 1997).

Desde el punto de vista fisiológico es de gran importancia el contenido de teobromina (3,7- dimetilxantina), a la que debe el cacao su marcada acción estimulante, muy inferior, sin embargo, a la del café. Además de teobromina existe cafeína, aunque en cantidad muy escasa (media de 0,2%). Una taza normal de bebida de cacao contiene 0,10 g de teobromina y 0,01 g de cafeína. La teobromina forma pequeños prismas rómbicos que se subliman a 290 °C sin descomponerse y sin fundirse. La teobromina se halla en los granos de cacao ligada muy débilmente al tanino; libera por el ácido acético formado durante la fermentación de los granos. Parte de esta teobromina pasa a la cascara (Belitz, 1988).

2.7. DERIVADOS DEL CACAO

El principal uso del cacao es en la elaboración del chocolate en todos sus tipos: chocolate con leche, chocolate en taza, chocolate compuesto, chocolate relleno, bombones etc., así como en la elaboración de la cocoa, usado en la confitería.

Entre los principales derivados del cacao podemos mencionar:

2.7.1. LICOR DE CACAO O PASTA DE CACAO

A partir de la molturación, que consiste en la trituración de la almendra de cacao en partículas de diferentes tamaños, separables por medios mecánicos, se pasa a la trituración de la almendra a través de la utilización de diferentes herramientas como rodillos estriados, molinos de masa, etc. Hasta conseguir una masa fina y homogénea que se le conoce como pasta o licor de cacao, el mismo que es un insumo directo de la fabricación de chocolate.

El licor de cacao es chocolate puro en forma líquida y está compuesta por otros ingredientes principales, la mantquilla o grasa de cacao y el cacao seco. Este licor es la base para hacer todo tipo de chocolates y no contiene alcohol. El licor de cacao se prensa y se separa la grasa del polvo (MINAGRI, 2016).

2.7.2. MANTECA DE CACAO

El licor de cacao es sometido a un proceso de filtrado mediante el cual se separa las tortas o sólidos de cacao de la manteca de cacao (líquido). En promedio con 1 000 kg de cacao en grano se obtiene 800 kg de licor de cacao. Posteriormente siguen las fases de prensado y amasado de la pasta, obteniéndose la manteca de cacao y la torta de cacao. Así de 800 kg de licor de cacao se obtienen cerca de 377 kg de manteca y 423 kg de torta, en promedio (MINAGRI, 2016).

La manteca de cacao es una de las grasas más estables conocidas, contiene los antioxidantes naturales que previenen rancidez y otorgándole una vida de almacenaje de dos a cinco años. Es utilizada por su textura lisa en varios alimentos (incluyendo el chocolate), así como en cosmética, productos para el cuidado de la piel, jabones. Fue usado como un excipiente en los supositorios rectales y para curar cicatrices, aunque su eficacia es cuestionable (BENITO, 1991).

La manteca de cacao constituye la materia grasa contenida en los granos, la cual se centrifuga, atempera o cristaliza y se moldea y empaca. Es un producto intermedio y final a la vez, ya que puede ser utilizado en estado líquido en una fase posterior del proceso industrial del chocolate o puede ser llevado al consumidor final en estado sólido como manteca de cacao natural o desodorizado. La manteca de cacao representa cerca del 25% del peso total de una barra de chocolate. La manteca de cacao también se utiliza en la producción de tabaco,

jabón, cosméticos, medicina tradicional, es antiséptico y diurético (MINAGRI, 2016).

2.7.3. CACAO EN POLVO

Es el producto obtenido de la pulverización de la torta de cacao. La torta de cacao, después de ser enfriada, es triturada obteniendo el cacao en polvo o también conocido como cocoa, que se utiliza para la producción de materiales de recubrimiento, helados, galletas, relleno, bebidas, etc. El polvo de cacao puede tener un contenido de manteca de cacao del 10% o en otros casos de 22% (calculado sobre el peso de la materia seca) y, como máximo, un 9% de agua (MINAGRI, 2016).

Según su contenido en materia grasa, el cacao en polvo puede clasificarse en:

- *Normal*: El que contiene un mínimo de 20% de manteca de cacao en materia seca, y, como máximo, 8% de humedad y 4% de impurezas en materia seca desengrasada.
- *Semidesengrasado*: El que contiene un mínimo del 100% de manteca de cacao, sin llegar al 20%, ambos en materia seca, y sin que varíen los demás componentes.
- *Cacao azucarado en polvo*: Es el obtenido de la mezcla de polvo de cacao y azúcar. Contendrá, como mínimo, 32% de «cacao en polvo», normal o semidesengrasado, con ausencia total de otras sustancias.

2.7.4. CHOCOLATE

El chocolate es el alimento que se obtiene mezclando azúcar con dos productos derivados de la manipulación de las semillas del cacao: la pasta de cacao (sólido) y la manteca de cacao (graso). A partir de esta combinación básica, se elaboran los distintos tipos de chocolate, que dependen de la proporción entre estos

elementos y de su mezcla o no con otros productos tales como leche y frutos secos (MINAGRI, 2016).

2.7.5. OTROS DERIVADOS

Sus semillas son ricas en almidón, proteínas, y materia grasa, los cuales les confiere un valor nutritivo real. Su contenido de teobromina (1,5 – 3%), junto con la presencia de cafeína, les da propiedades estimulantes, por lo que se usa en la elaboración de productos farmacéuticos, encierra un aceite esencial que les da un sabor aromático especial.

La pulpa azucarada y acidulada que los rodea puede así mismo ser consumida, por su sabor a menudo muy agradable, directamente o servir para la elaboración de bebidas refrescantes.



Figura 2.7: Derivados del cacao

De los residuos de la industria de cacao, se extrae diversos alcaloides de importancia en medicina: teobromina y otros. Los frutos de segunda calidad, tiene uso en alimentación animal.

2.8. PROCESAMIENTO DEL CACAO

La transformación industrial de las almendras de cacao consta de una variedad de operaciones, que persiguen la obtención de diferentes tipos de productos.

Las tecnologías que existen para la transformación de la almendra de cacao en sus diferentes subproductos son diversas, pero muchas de esas tecnologías asociadas al procesamiento del cacao, continúan siendo en algunos aspectos confidenciales (LIENDO, 2005).

Se describen en forma resumida algunas de las operaciones esenciales realizadas en las industrias procesadores de cacao y sus productos derivados:

a) Limpieza

La primera etapa en el procesamiento del cacao es la limpieza, la cual consiste en eliminar los cuerpos extraños, como: metales, piedras, trozos de madera, vidrios, entre otros. Luego de esta operación es posible que aún queden residuos, los cuales se eliminan posteriormente en forma manual (LIENDO, 2005).

b) Descascarillado

Es el proceso en el que se elimina la cáscara, la cual constituye la cubierta exterior de la semilla del cacao. Indiferentemente de los distintos fines que se persigan con los granos del cacao en la industria, todos deben someterse primero a un proceso de descascarillado en vez que se transformen en pasta o licor de cacao (LIENDO, 2005).

c) Tostado

El tostado es la operación esencial donde primeramente, a partir del contenido de humedad natural, en combinación con el calentamiento, se promueve un conjunto de reacciones químicas, en las cuales intervienen los compuestos precursores formados durante la fermentación y el secado, que luego darán origen al sabor y

aroma inicial del chocolate. Sin embargo, el buen sabor y aroma depende mucho de la variedad de cacao que proporcionó las almendras y de la manera como se realizó el proceso de fermentación y secado (LIENDO, 2005).

d) Alcalinización o "Dutched"

Las semillas de cacao experimentan un proceso denominado alcalinización, generalmente con carbonato de potasio, que se destina a aumentar la intensidad del sabor y el color del producto final. Esta operación se puede aplicar en diferentes niveles del proceso de transformación de la almendra de cacao (LIENDO, 2005).

e) Molienda

Las almendras de cacao se muelen para producir el licor de cacao; luego las partículas del cacao son suspendidas en manteca de cacao fundida. La temperatura y la intensidad de la molienda fluctúan, según el tipo de semilla de cacao empleada y de las especificaciones del diseño exigidos para el producto final. El cacao tostado y limpio se muele mediante rodillos; anteriormente se empleaban rodillos fabricados de granito, pero ahora los de acero se usan con mayor regularidad. Para separar el germen se emplean dispositivos especiales, porque éste tiene un sabor amargo que puede afectar su calidad. La masa o licor de cacao pasa luego a prensas; en esta etapa es cuando se separa la grasa de la masa o licor hasta el porcentaje deseado, y el residuo que se forma durante este proceso es lo que constituye la torta de cacao. Para producir la torta con diversas proporciones de grasa, el fabricante controla la cantidad de manteca que se extrae del licor. La torta se pulveriza con la finalidad de preparar el polvo de cacao, el cual tiene un uso muy amplio en la industria alimentaria. Usualmente, el polvo de cacao es saborizado con vainilla, canela, cassia y otras especias en polvo o resinas oleosas.

Estos saborizantes se agregan en forma de polvo; sin embargo, el tamaño de sus partículas debe ser mucho menor a las partículas que constituyen el polvo de cacao (LIENDO, 2005).

2.9. PRODUCCION DEL CACAO – ANALISIS DE LA OFERTA

Se realizarán talleres experimentales en la cadena de elaboración de derivados de cacao con la finalidad de identificar las oportunidades comerciales para la producción cacaotera en el Perú. Así también, se participará en los eventos como el Quinto Salón del Cacao y Chocolate y la Expoalimentaria 2018, particularmente en el Salón de Cacao y Café. Cabe resaltar que, a través de dichos eventos se puede acceder a entrevistas con especialistas de la Alianza Cacao Perú, entidades promotoras del comercio de la producción nacional, como PROMPERÚ.

La oferta se analizará en base a la producción nacional y regional de la materia prima, la capacidad de procesamiento de las plantas industriales, aplicando para ello relaciones técnicas de conversión.

2.9.1. PRODUCCIÓN HISTORICA NACIONAL DE CACAO

El cultivo de cacao en el Perú, se encuentra concentrado en 28 441 unidades agrarias ocupando una superficie de 140 375 Has, siendo las principales zonas de producción de cacao las regiones de San Martín, Junín, Cusco, Ucayali, Ayacucho y Amazonas que representan el 84% del total de la producción nacional.

En el Perú, las principales zonas de producción son: Jaén, Bagua, Alto Huallaga, Huallaga Central, Satipo, Valle del Río Apurímac y La Convención. Entre las

zonas potenciales se puede mencionar las zonas de Pichis y del Palcazú. En el siguiente cuadro se muestran las zonas de producción:

Cuadro 2.3: Producción nacional del cacao (En Tn)

Año	Producción Nacional	San Martín	Junín	Cusco	Ayacucho	Amazonas	Otros
2008	34000	10643	4057	6837	6313	2136	4014
2009	36803	12440	4036	6743	6286	2858	4440
2010	46613	21000	4440	7192	6263	2788	4930
2011	56499	25817	6178	8083	6180	4275	5966
2012	62492	26737	7557	9227	6186	4484	8301
2013	71838	32126	9835	10351	6188	4269	9069
2014	81651	38283	12399	10448	4920	4751	10850
2015	92592	42607	15334	8302	5373	4718	16258
2016	108677	46848	21400	10788	5439	4276	19926
2017	126345	55623	24748	14015	6925	4405	20629

Fuente: FAOSTAT -Feb-2016.

MINAGRI, 2016. APPCACAO, 2017.

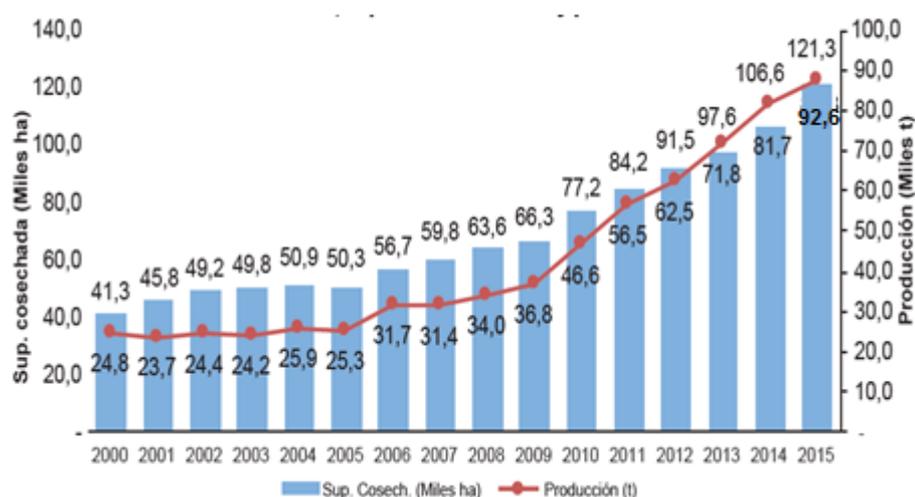


Figura 2.8: Perú, superficie cosechada y producción de cacao

En cuanto a las áreas cosechadas, es importante mencionar que el incremento de la producción nacional de cacao en grano es producto de la ampliación de las áreas cosechadas, aumentando éstas entre los años 2000 hasta el 2008 a una tasa promedio de 5,6% por año. Al 2015 se alcanza una extensión de 121,3 mil hectáreas.

La ampliación del área cosechada en estos últimos años se sustenta en el impulso del cultivo de cacao como alternativa a la producción ilícita de la hoja de coca, siendo un gran porcentaje de este incremento desarrollado en la zona del VRAEM.

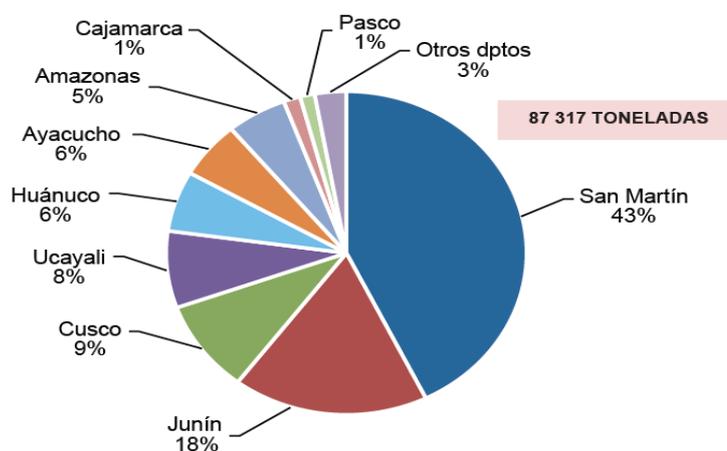


Figura 2.9: Perú, principales regiones productoras de cacao-2015 (TM).

2.9.2. PRODUCCIÓN REGIONAL DEL CACAO

Las primeras plantaciones del Cacao en el Valle Río Apurímac y Ene, se instalaron en 1960 –1961 en los alrededores de San Francisco en el sector de Sampatuari con materiales híbridos traídos de la Estación Experimental de Tulumayo. La producción del cacao a nivel del VRAEM se incrementó en los últimos años debido a la demanda del cacao para la fabricación de chocolates, manteca de cacao, pasta o licor etc.

En el Valle de Río Apurímac y Ene, se estima que existen aproximadamente unas 22000 Has cultivados de cacao en producción con un rendimiento de 400 - 800 kg/Ha, de los cuales un 40 % están siendo cosechadas y el resto en abandono; habiendo enfrentado serios problemas de manejo, falta de asistencia técnica adecuada y apoyo gubernamental, en la época de la violencia social.

Actualmente, existe instituciones como la Comisión Nacional para el Desarrollo y Vida Sin Drogas (DEVIDA), el Ministerio de Agricultura a través de sus

agencias agrarias, vienen promoviendo y dando asesoramiento técnico a los productores cacaoteros del VRAEM, esto ha permitido en los últimos años incrementar la producción de cacao.

La producción del cacao ha ido variando a través del tiempo en el departamento de Ayacucho tal como se muestra en el cuadro 2.4.

Cuadro 2.4: Producción regional de cacao (En Tn)

Año	Reg. Ayacucho	Prov. La Mar	Prov. Huanta	Otras prov.
2008	6313	3093	2715	505
2009	6286	3080	2703	503
2010	6263	3069	2693	501
2011	6180	3028	2657	495
2012	6186	3031	2660	495
2013	6188	3032	2661	495
2014	4920	2411	2116	393
2015	5373	2633	2310	430
2016	5439	2665	2339	435
2017	6925	3393	2978	554

Fuente: Ministerio de Agricultura, 2016. DGIA. Lima Perú

2.9.3. PRODUCCIÓN PROYECTADA DE CACAO

La proyección de la producción de cacao en Ayacucho se estimó utilizando el método de la tasa media.

Para la determinación por el método de la tasa media de la producción proyectada de cacao en la región Ayacucho se realizó el siguiente procedimiento:

- a. Se proyectó la superficie cosechada histórica en unidades en base al cuadro 2.4, utilizando la tasa de crecimiento de las superficie cosechada de 2,62% para la región Ayacucho, con la siguiente fórmula.

$$\text{Sup. cosecha futura} = \text{Sup. cosechada actual} * (1 + \Delta\text{Sup. cosechadas})^n$$

- b. Se determinó también el rendimiento promedio (780,14 kg/Ha) de acuerdo al anexo 1.1, y este valor se multiplicó al número de hectáreas, para así obtener la producción proyectada.

Los resultados de la proyección se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro 2.5: Producción proyectada de cacao (Tn)

Año	Has	Producción
2018	8854	6907,35
2019	9086	7088,34
2020	9324	7274,01
2021	9568	7464,37
2022	9818	7659,40
2023	10075	7859,90
2024	10339	8065,85
2025	10609	8276,49
2026	10886	8492,59
2027	11171	8714,93
2028	11463	8942,73

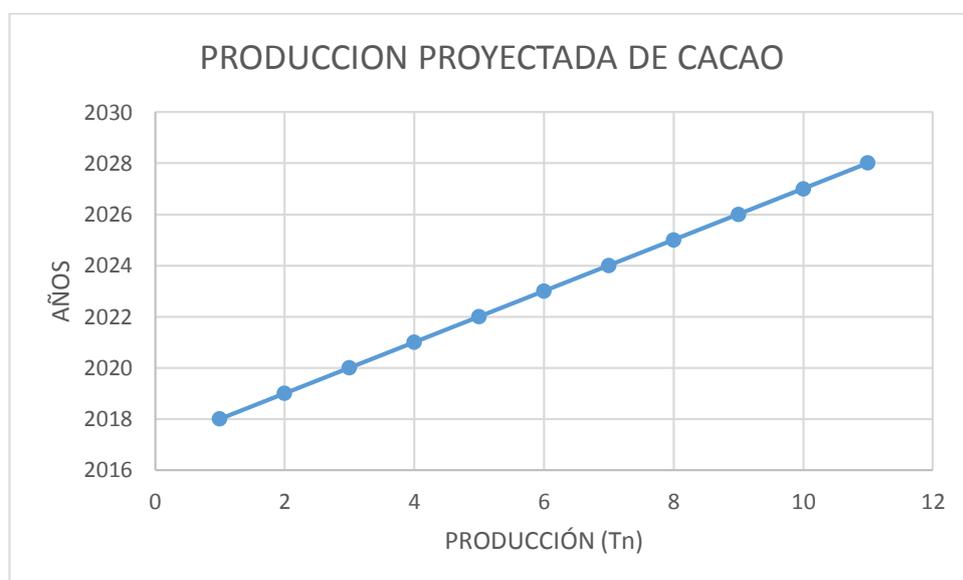


Figura 2.10: Producción Proyectada de cacao

2.10. DISPONIBILIDAD DE LA MATERIA PRIMA

Existen diversas empresas a nivel nacional e internacional que demandan el grano de cacao para su exportación (42%), así mismo existe un sector importante como la Industria Alimentaria (36%), que utiliza los granos específicamente en el rubro de chocolatería, cosmética y farmacéutica, principalmente (MINAG, 2017).

Cuadro 2.6: Disponibilidad de cacao (En Tn).

Año	Producción	Granos (42%)	Industria (36%)	Pérdidas (3,5%)	Disponibilidad (18.5%)
2018	6907,35	2901,09	2486,65	241,76	1277,86
2019	7088,34	2977,10	2551,80	248,09	1311,34
2020	7274,01	3055,09	2618,64	254,59	1345,69
2021	7464,37	3135,03	2687,17	261,25	1380,91
2022	7659,40	3216,95	2757,38	268,08	1416,99
2023	7859,90	3301,16	2829,56	275,10	1454,08
2024	8065,85	3387,66	2903,71	282,30	1492,18
2025	8276,49	3476,13	2979,54	289,68	1531,15
2026	8492,59	3566,89	3057,33	297,24	1571,13
2027	8714,93	3660,27	3137,37	305,02	1612,26
2028	8942,73	3755,95	3219,38	313,00	1654,40

Fuente: Elaboración propia.

Considerando la producción de la materia prima (Cacao) en el ámbito del Departamento de Ayacucho, siendo las provincias de La Mar y Huanta como las de mayor producción, se observa que la producción es en forma ascendente lo cual demuestra que hay una oferta de cacao en grano para ser procesado en sus diversos derivados. De acuerdo al cuadro 2.6 podemos afirmar que si se cuenta con granos de cacao como materia prima para el proyecto.

2.11. ESTACIONALIDAD DE LA PRODUCCIÓN

En cuanto a la estacionalidad de la producción de cacao en grano, la cosecha de los frutos del cacaotero se efectúa durante todo el año; sin embargo, durante los meses de abril hasta agosto de cada año se alcanza los volúmenes más elevados. Esta mayor producción se concentra entre los meses de mayo, junio y julio, debido justamente a las mayores cosechas efectuadas durante este período en las regiones de San Martín, Junín, Ayacucho, Piura y Huánuco.

Mientras que regiones como Cusco, Cajamarca, Amazonas, presentan una producción regular, a lo largo de todo el año.

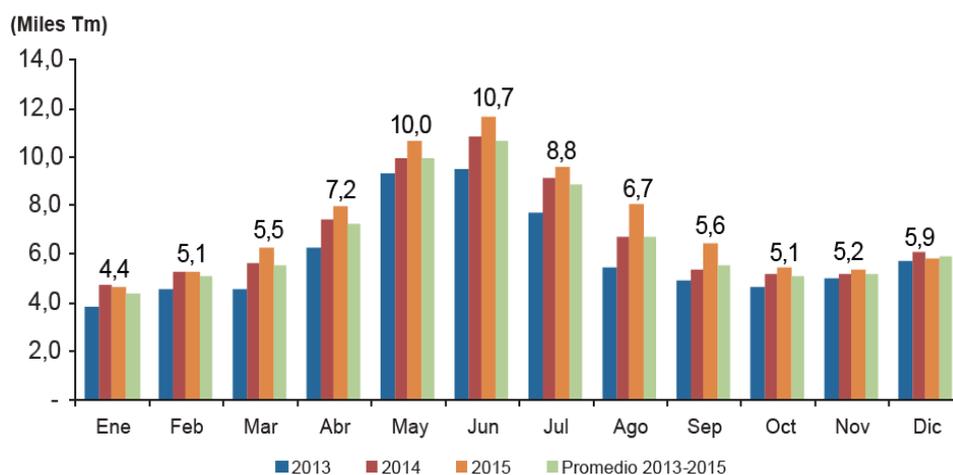


Figura 2.11: Estacionalidad de la producción de cacao en grano

2.12. COMERCIALIZACIÓN

La comercialización del cacao no solo se realiza en los periodos de estacionalidad, sino durante todo el año, los productores comercializan fuera de éste debido a que durante esta tiempo disminuyen los precios, por lo que prefieren almacenar y expender sus productos en los periodos de menor producción.

La lejanía de las localidades con respecto a los centros de acopio originan que exista una mayor intermediación en la comercialización del producto y consecuentemente una extrema disminución de los precios a pagarse al productor, éstos precios llegan a ser tan bajos que no estimulan al productor a efectuar la venta.

Los acopiadores mayores en el Valle del Río Apurímac y Ene son dos: Negusa S.A. que tiene como centro de acopio en el Distrito de Ayna San Francisco y Cacao VRAE S.A. ubicado en el Distrito de Santa Rosa, ambos están articulados de manera directa e independiente a la Ciudad de Lima, centro de Mercado Nacional.

En la comercialización del cacao que se producen en el ámbito, media la ocasión de los intermediarios, un recurso humano numeroso heterogéneo y del que en gran medida depende la actividad.



Figura 2.12: Sistema de comercialización del grano de cacao

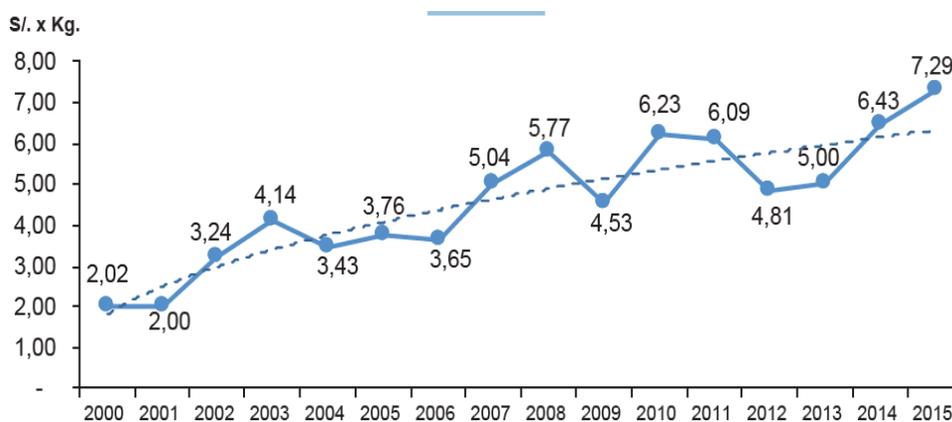
2.13. PRECIOS DE CACAO

2.14. Precio nacional

En cuanto al comportamiento del precio del cacao en chacra, a continuación se va efectuar un breve análisis de la evolución de los precios del cacao en chacra en el largo y corto plazo.

A la largo plazo, se puede observar en la figura 2.9 la evolución de los precios, entre los años 2000 y 2015, siendo muy inestables; sin embargo, tienden a ser crecientes.

Así, los precios en el año 2000 estaban alrededor de S/2,02 por kilogramo, éstos suben de manera alternada en los siguientes años hasta alcanzar un valor record de S/ 7,29 en el 2015.



Fuente: MINAGRI-DGESEP

Figura 2.13: Cacao, precio promedio nacional en chacra 2000-2015

2.15. Precio regional

Durante la comercialización de los granos de cacao se establecen precios a distintos niveles. El primer precio ocurre a nivel de chacra, y posteriormente según el número de intermediarios por las que pasan el grano de cacao van estableciéndose nuevos precios, concluyendo con el precio final o la venta al consumidor. El precio en moneda corriente y en moneda nominal del grano de cacao se muestra en el cuadro 2.7.

$$P_{MONEDA\ CONSTANTE} = \frac{P_{MONEDA\ CORRIENTE}}{IPC_n} * IPC_{AÑO\ BASE}$$

$$P_{2011} = \frac{6,00}{104,9} [104,9] = 6,00$$

Donde:

$P_{MONEDA\ CONSTANTE}$ = Precio en el año n

$P_{MONEDA\ NOMINAL}$ = Precio nominal en el año n

IPC_n = Índice de precio del consumidor en el año n

$IPC_{AÑO\ BASE}$ = Índice de precios del consumidor en el año base 2005

Cuadro 2.7. Precios del cacao en soles.

AÑO	MONEDA CORRIENTE	IPC	MONEDA CONSTANTE
2011	6,00	104,9	6,00
2012	4,80	113,7	4,43
2013	5,00	114,1	4,60
2014	6,43	115,2	5,86
2015	7,35	115,5	6,68
2016	6,50	117,5	5,80
2017	5,00	119,8	4,38

Fuente: Dirección Regional Agraria – OIA – Ayacucho.
MEF. 2017. Boletín: Índice de precio del consumidor.

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, el precio del grano del cacao disminuye a través del tiempo debido a la caída de los precios internacionales del cacao y los productos que se ofrecen no cuentan con una asistencia técnica adecuada, sin embargo hay épocas en que este comportamiento es errático, tal es así que el año 2011, el precio del grano de cacao alcanzó hasta S/. 6.00/kg, para el presente proyecto se tomó el precio del cacao del año 2017 igual a S/.5,00.

En la figura 2.9, se observa la variación de los precios corrientes y los precios nominales del grano de cacao en los últimos 6 años.

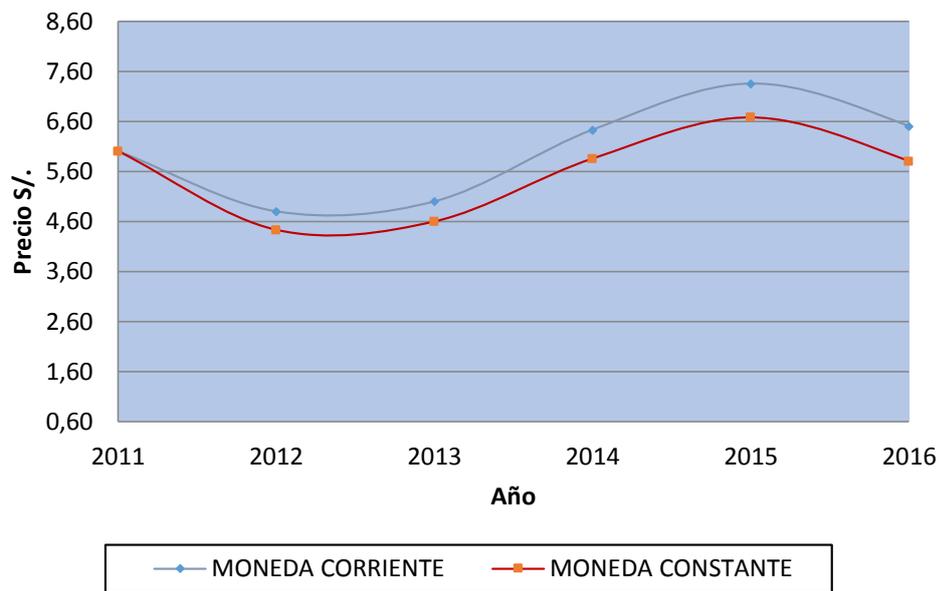


Figura 2.14. Comportamiento de precios en moneda corriente y moneda constante.

CAPÍTULO III

ESTUDIO DE MERCADO

3.1. ÁREA GEOGRÁFICA DEL MERCADO

La metodología para seleccionar el mercado se muestra en el anexo 2.1, en ella se compara dos mercados: el mercado de EE.UU y la Unión Europea (UE)

La exportación de pasta de cacao se encuentra en crecimiento, lo que se debe aprovechar al máximo las oportunidades como el TLC con EE.UU, de tal manera que se pueda ampliar la cantidad de exportaciones de cacao. Para efectos del análisis de mercado, se considera como área geográfica el mercado exterior y, está conformado por EE.UU. Se considera inicialmente este país por ser el mayor demandante de cacao en grano y pasta de cacao procedente del Perú conforme se reporta en Aduanas.

Es posible abarcar otros países como, Holanda y España (UE), ya que estos últimos años se ha mostrado un incremento en la demanda de cacao en grano y pasta de cacao. Por ello es necesario tener una continuidad en la producción agrícola y producir un producto de calidad y a precios competitivos; además, deberá contar con políticas adecuadas de comercialización.

Finalmente se determinó que el mercado que nos da mayores ventajas es el mercado de Estados Unidos.

3.2. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

De acuerdo a Norma Técnica de Indecopi, (208.012, 1988), La pasta de cacao es el producto obtenido por la molienda o trituración del grano de cacao tostado, descascarillado y sin germen, sin quitar ni añadir ninguno de sus componentes, también se le conoce como licor de cacao.

El Codex Alimentarius, define al cacao en pasta o licor de cacao/chocolate es el producto obtenido del cacao sin cáscara ni germen que se obtiene de vainas de cacao de calidad comerciable, que ha sido limpiado y liberado de la cáscara del modo técnicamente más completo posible, sin quitar ni añadir ninguno de sus elementos constituyentes.



Figura 3.1: Pasta de cacao

De acuerdo a la definición el producto a comercializar será pasta de cacao orgánico con denominación de Origen.

3.3. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

3.3.1. Características físicas

La pasta de cacao deberá cumplir con lo siguiente:

- El contenido de cáscara de cacao y germen: 5% m/m como máximo, referido al extracto seco magro o 1,75% como máximo, referido al libre de álcalis (para la cáscara de cacao solamente).

3.3.2. Características químicas

La pasta de cacao deberá cumplir con lo siguiente:

Cuadro 3.1: Valores de las características químicas

Componentes	Mínimo	Máximo
Grasa	48,0%	
Humedad		2,5%
Fibra cruda		3,5%
Cenizas totales		4,0%
Cenizas insolubles en HCl	0,3%	
Cenizas insolubles en agua	3,0%	
Almidón de cacao		10,0%
Teobromina	1,0%	4,0%
Aflotoxina		10,0 µg/kg

Fuente: NORMA TÉCNICA DE INDECOPI, (208.012, 1988).

3.3.3. Características sensoriales

La característica de calidad sensorial se refiere a la puntuación que se pueda obtener en una prueba de cata, donde los panelistas entrenados califican al producto en sus cualidades, tales como:

- Apariencia: Homogénea y brillante.
- Olor: Sui géneris.
- Sabor: Sui géneris.
- Textura: Firme, libre de asperezas y de residuo.

3.3.4. CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS

El proceso de conservación por esterilización garantiza la eliminación de los microorganismos patógenos y esporulados.

Cuadro 3.2: Características microbiológicas.

Recuentos microbiológicos				
Recuento de m.o aerobios mesofilos ufc/g	5	2	10 ³	10 ⁵
Coliformes totales NMP/g	5	2	<3	11
E.Coli NMP/g	5	0	<3	-
Investigación de salmonella	10	0	Ausencia	
Hongos g	5	2	10	50
Levaduras g	5	2	10	50

Fuente: NORMA TÉCNICA DE INDECOPI, (208.012, 1988).

3.3.5. CARACTERÍSTICAS COMERCIALES DEL PRODUCTO

✓ **Presentación del producto**

Datos obligatorios: denominación del producto, categoría comercial, peso neto, ingredientes, fecha de consumo preferente, lote y nombre del fabricante. El producto se presenta de la siguiente manera:

- Envase : Envase PET-AL bilaminado
- Empaques : Cajas de cartón corrugado
- Cantidad : 250 unidades de 100 g
- Peso neto : 25 kg

Las etiquetas deberán proporcionar la siguiente información

- Valor nutricional : En 100 g de porción comestible.
- Codificación : Fecha producción, fecha vencimiento y lote.
- Ingredientes : En orden descendente
- Registros : DIGESA – RUC – otros.
- Marca Nombre del producto y de la empresa y Además deberá decir “Producto Peruano”.

3.4. USOS DEL PRODUCTO

La pasta de cacao se utiliza para diferentes fines a saber.

- **Como producto terminado:** En la presentación del chocolate amargo. La gastronomía en la Comunidad Europea y en los EE.UU. práctica un sin número de bebidas como chocolate en taza para épocas de frío, pascuas y otras festividades, además algunos utilizan en gastronomía y repostería.
- **Como producto para fines industriales:** En la presentación de la pasta de cacao refinado y manteca de cacao.
- **Como producto semielaborado:** Para la obtención de manteca de cacao, cocoa, para la elaboración de chocolates y coberturas de chocolate como materia prima. Es así como a partir del licor de cacao se originan los procesos de producción de todos y cada uno de los productos de chocolates y derivados.

3.5. COMERCIALIZACION MUNDIAL DE CACAO EN GRANO

3.5.1. Producción mundial de cacao en grano - Oferta

Respecto a la producción mundial de cacao entre los años 2006 – 2016 el crecimiento de producción mundial fue de 2,2% por año. El crecimiento en el Perú fue de 8,4%, solo superado por México 8,6% y Uganda 13,0%.

CUADRO 3.3: Evolución de la producción de cacao (Miles de Tn)

AÑOS	Miles de tn	Variación anual
2006	3808	12,70%
2007	3430	-9,90%
2008	3737	9,00%
2009	3592	-3,90%
2010	3634	1,20%
2011	4309	18,60%
2012	4095	-5,00%
2013	3943	-3,70%
2014	4372	10,90%
2015	4230	-3,20%
2016	4154	-1,80%
PROMEDIO DE CRECIMIENTO		2.26%

Fuente: ICCO Quarterly Bulletin of Cocoa Statistics, Vol. XLI, N° 4, Cocoa Year 2014/15 (A febrero/2016)

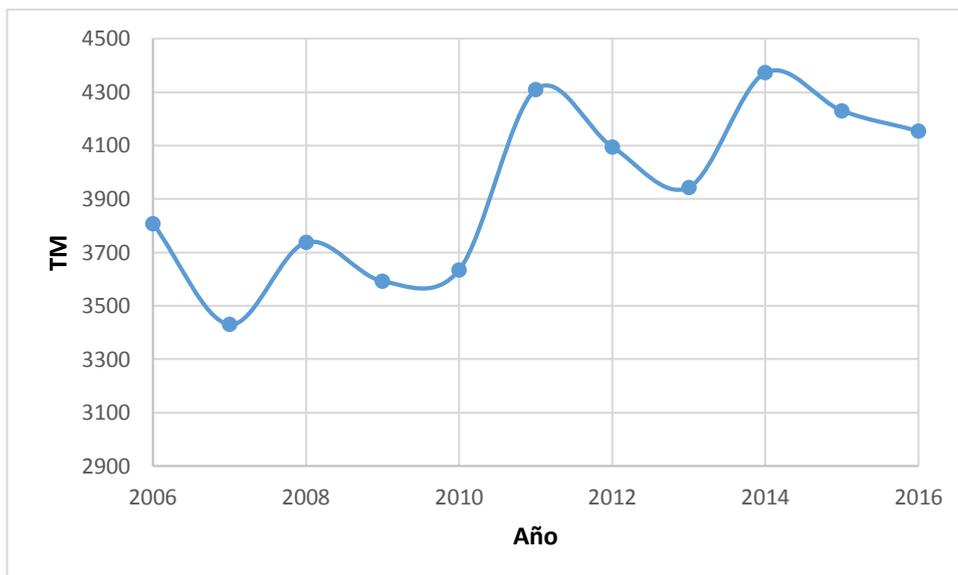
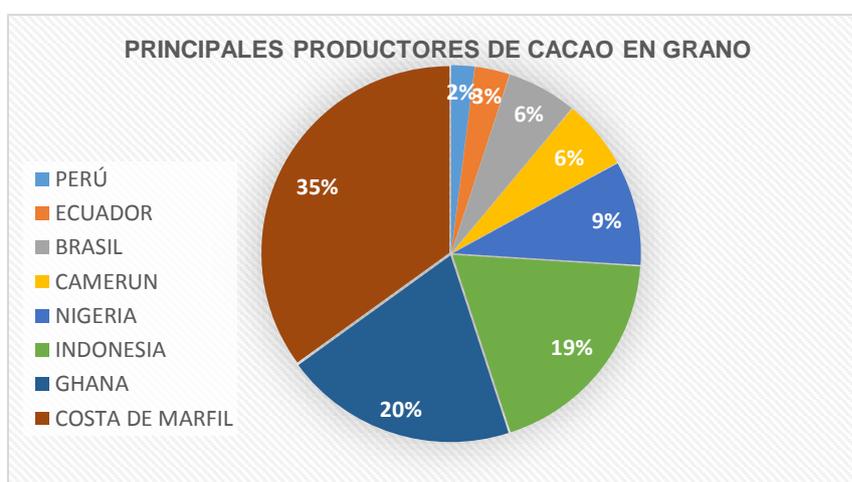


Figura 3.2: Evolución de la producción mundial en miles de Tn de cacao

a) Principales países productores de cacao en grano

En cuanto al Perú, se está incrementando paulatinamente su área y volumen de producción, de manera que actualmente se ubica en el noveno lugar en importancia en el mundo, (2% de la producción mundial). Sin embargo, muestra una tasa promedio de crecimiento de un 8,4% por año; solo superado por el incremento de México (8,6%) y Uganda (13,3%). El promedio mundial es de 2,4% entre los años 2000-2013.



Fuente: FAOSTA-D Feb-2016. Elaboración: DGPA-DEEIA

Figura 3.2: Principales productores de cacao en grano

b) Principales países proveedores de cacao en grano

En relación a los principales proveedores de cacao en grano hacia uno de los más importantes centros de comercialización de cacao en grano de Europa, los Países Bajos (Holanda), destacan los países originarios del África: Costa de Marfil (el más importante), Camerún, Ghana y Nigeria: estos cuatro países han abastecido con el 90,7% en el 2013, declinando en su abastecimiento a 88,9% en el 2014 y 75,4% en el 2015. Las menores importaciones desde estos países, son las que explican la caída de sus importaciones totales. FAOSTAT, 2016.

CUADRO N° 3.4:

Evolución de los países proveedores de cacao en grano (Miles de Tn)

Países Proveedores	2013	2014	2015
Total Importado	630,8	641,8	401,8
Costa de Marfil	202,6	197,9	125,9
Camerún	129,3	124,7	74,1
Ghana	118,0	130,3	56,5
Nigeria	122,6	117,7	46,6
Perú	5,7	7,7	17,0
Ecuador	8,7	9,2	13,5
Bélgica	7,7	15,3	6,1
Guinea	0,7	3,6	5,9
República Dominicana	11,6	10,4	5,1
Liberia	5,1	6,1	4,4
Togo	1,7	3,6	3,4
Otros Proveedores	17,0	15,4	43,3

Fuente: TradeMap- Elaboración: DGPA-DEEIA

Por otro lado, se observa la presencia de algunos países latinoamericanos como Perú, Ecuador y Rep. Dominicana, cuyas colocaciones son de volúmenes aún poco significativos, por ser básicamente exportaciones de cacao fino. Es el caso del Perú, en el 2015, ha incrementado sus colocaciones en 121% respecto al 2014

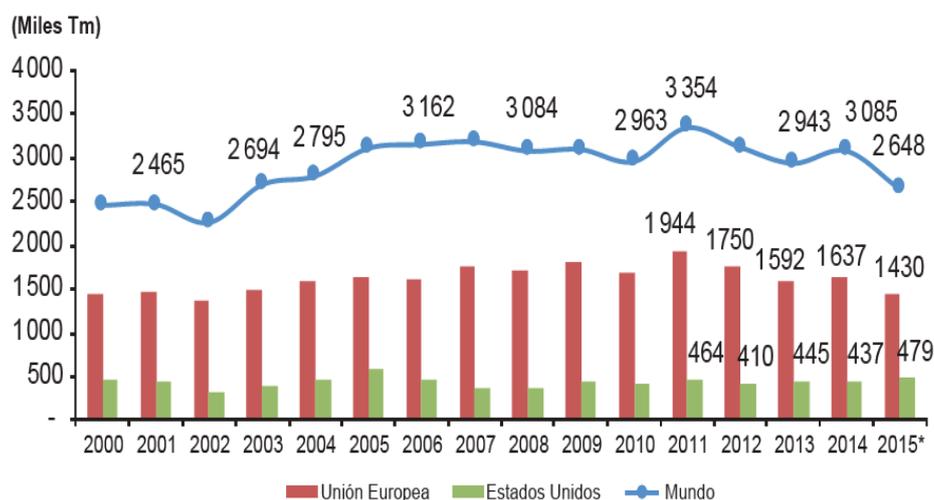
(17 mil toneladas en el 2015), superando a países competidores como Ecuador y República Dominicana.

Con relación a los principales países proveedores de cacao en grano de los Estados Unidos, destaca en primer lugar Costa de Marfil con un volumen de 125,9 mil toneladas en el 2015, el cual representa el 56% del total importado por Estados Unidos. Le sigue en importancia Camerún con 74,1 mil toneladas, representa el 20,5% del total. Otros países con menores volúmenes de colocación son Ghana, Rep. Dominicana y Papua Nueva Guinea.

3.5.2. Importación mundial de cacao en grano - Demanda

En cuanto al comportamiento de las importaciones mundiales, éstas muestran un lento incremento desde 2000, aunque en los últimos años se observa una declinación de las importaciones, alcanzando el nivel más bajo de los últimos diez años en el 2015 con 2,6 millones de toneladas (14% de caída). Esta situación se explica por el incremento del precio internacional del cacao en grano que entre los años 2014 y 2015 alcanzan cifras solo registradas en el 2011.

Entre los principales países importadores destaca el bloque de la Unión Europea, cuyos 28 países miembros muestran un creciente volumen de importación hasta el año 2011 cuando registran la cifra de 1,9 millones de toneladas, a partir de dicho año sus importaciones pierden cierto dinamismo. Entre factores que generan esta situación se tiene el alza de los precios internacionales, y la crisis económica que atraviesan estos países que afecta la capacidad adquisitiva de los demandantes europeos. FAOSTAT, 2016.



Fuente: FAOSTAT-Mar 2016 (2000-2013) COMTRADE (2014-15)

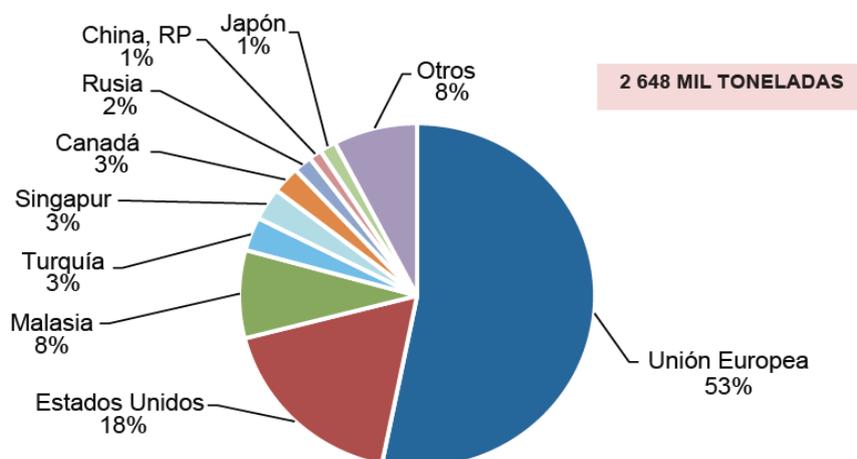
Elaboración: DGPA-DEEIA

Figura 3.3: Importación mundial de cacao

a. Principales países importadores de cacao en grano

La Unión Europea participa con el 56% en promedio del total importado durante los últimos quince años y los Estados Unidos con el 15% en promedio. En el 2015 la participación de la Unión Europea ha caído a un 53%, mientras los Estados Unidos han elevado su participación a un 18%. Estos dos bloques representan en conjunto el 71% en promedio del total importado, mientras que los demás países importadores representan el 29% de las importaciones mundiales.

FAOSTAT, 2016.



Fuente: FAOSTAT-Mar 2016 (2000-2013) COMTRADE (2014-15) Elaboración: DGPA-DEEIA * Preliminar

Figura 3.4: Importación mundial de granos de cacao

Respecto a los principales países miembros de la Unión Europea que destacan por sus mayores importaciones se encuentran los Países Bajos, Alemania, Bélgica, Francia, España, como los más importantes, representando el 82,5% del total importado por este bloque económico.

Respecto los Estados Unidos, es el segundo país importador más importante del mundo, éste muestra un comportamiento ligeramente estable con volúmenes que fluctúan alrededor de las 450 mil toneladas. Este mercado representa en promedio un 15% de las importaciones mundiales de cacao en grano, pero en el 2015 se eleva su participación a un 18% debido al aumento de importación, situación contraria en el comportamiento de las importaciones mundiales que han declinado.

b. Evolución de los precios CIF desde los principales proveedores EEUU.

Una explicación que se podría derivar del comportamiento de las importaciones de los principales países proveedores es relacionándolo con la evolución de los precios trimestrales promedios de importación CIF, que se observan en el siguiente gráfico. Entre los años 2013 y 2015 el precio pagado por el cacao en grano procedente de Perú es el más alto de todos, mientras que el precio procedente de Costa de Marfil, Ghana y Ecuador, son los más bajos.

Es decir, en la medida que los precios tienden a caer, los volúmenes importados van aumentando, como se puede ver en el cuadro anterior, en la medida que los precios se encuentran elevados, como es el caso del Perú, el volumen de las importaciones ha tendido a declinar sensiblemente.

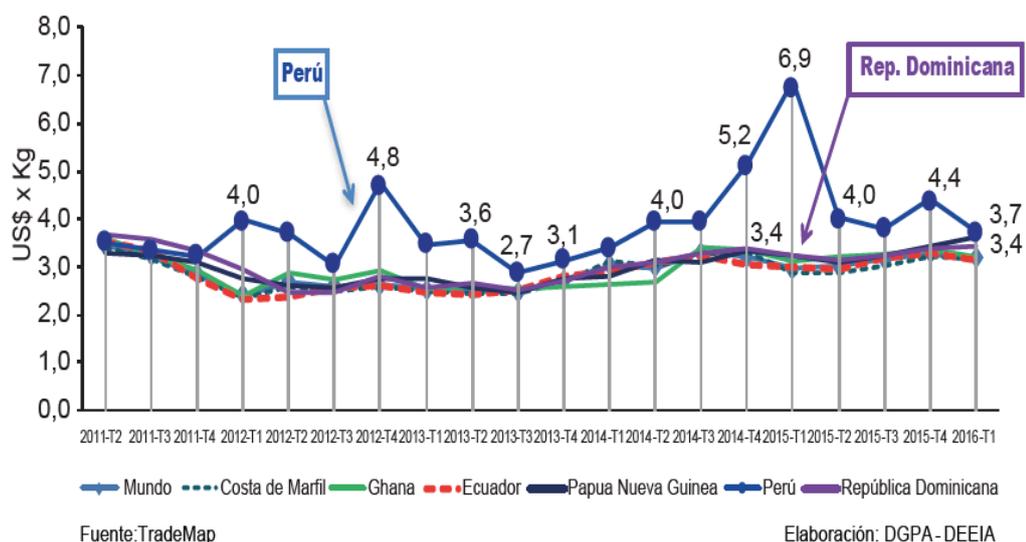


Figura 3.5: Estados Unidos, evolución trimestral de los precios CIF de importación desde los principales proveedores.

3.6. COMERCIO EXTERIOR PERUANO DE PASTA DE CACAO

3.6.1. Análisis de la Oferta de pasta de cacao

Las importaciones de chocolate terminado en los Estados Unidos alcanzaron un total de US\$1.200 millones en el año 2008 y otros US\$1.400 millones se invirtieron en materia prima (granos de cacao, licor, manteca y polvo) usado por los fabricantes de chocolate con sede en los Estados Unidos.

Estados Unidos, es también el principal importador de derivados de cacao en el mundo, seguido por Alemania y Francia. En 2012, compró US\$3.181,8 millones. Pennsylvania (US\$596,1 millones), Nueva Jersey (US\$515,1 millones), Illinois (US\$441,5 millones), Wisconsin (US\$244,7 millones) y California (US\$229,1 millones) fueron los principales importadores de estos productos el año anterior.

En los últimos 5, años, la tendencia de la importación de pasta de cacao se ha incrementado debido a la tendencia de la población norteamericana hacia productos naturales como el cacao. En el cuadro 3.5 se observa la tendencia de las importaciones.

CUADRO 3.5:

Evolución de las importaciones de derivados de cacao en EEUU(Tn)

Año	Pasta de cacao	Manteca, grasa y aceite	Cacao en polvo	Chocolates	Cacao en grano
2006	20150	85362	77845	398245	474500
2007	21124	92715	85914	382615	434000
2008	24000	103000	105000	402155	420000
2009	23580	95000	108725	432738	464000
2010	25650	98750	100125	496320	410000
2011	26789	101250	99624	538226	463883
2012	27885	102415	96748	574354	410000
2013	28680	99625	101364	571996	449300
2014	29625	104425	104258	556486	437400
2015	30215	105487	103784	581456	479100

Fuente: United States International Trade Commission/ USITC, 2016.

De acuerdo con las cifras tomadas de la SUNAT, las exportaciones de derivados de cacao desde 2010 se mantiene una tasa creciente de exportación, con un mayor aumento en términos absolutos, aunque continúa la tasa de crecimiento porcentual: siendo esta de un 87% en el 2015. En cuanto al comportamiento de las exportaciones de productos derivados del cacao, se aprecia un importante y sostenido crecimiento durante los últimos dieciséis años, a diferencia de las exportaciones de cacao en grano, que en los primeros años registra cifras bastante marginales.

De las cuatro presentaciones con las que se exportan, destacan la manteca de cacao, que en promedio participa con el 45,2% del total exportado. Después de alcanzar la cifra récord de 8,1 mil toneladas de exportación en el 2012, en los siguientes años se observa una reducción hasta registrar su nivel más bajo en el 2015 con 6,9 mil toneladas. Los principales mercados de destino que explican éste comportamiento son Estados Unidos, Inglaterra, Holanda.

En cuanto a la pasta de cacao y el cacao en polvo, usualmente ambos han mostrado un menor volumen de exportación, sin embargo, año tras año han aumentado su volumen exportado, entre los mercados de destino más importante tenemos a Brasil y Costa Rica, en cuanto a la pasta de cacao; y Chile, Argentina, Estados Unidos y Venezuela, respecto al cacao en polvo.

CUADRO 3.6:

Perú, exportación de productos derivados del cacao (En Tn)

Año	Pasta de cacao	Manteca, grasa y aceite	Cacao en polvo	Chocolates	Total exportación derivados de cacao
2006	2091	5918	2523	4237	14769
2007	314	5223	2058	3184	10779
2008	864	6734	1157	2724	11479
2009	4876	7255	2270	2267	16668
2010	1730	5302	2620	2813	12465
2011	1326	5674	2570	2854	12424
2012	732	8895	2511	2153	14291
2013	1229	8151	2690	2555	14625
2014	3733	7039	3952	2899	17623
2015	2048	6923	3153	3191	15315

3.6.2. Análisis de la demanda de pasta de cacao

Existen diversas empresas a nivel nacional e internacional que demandan los productos derivados del licor o pasta de cacao para su utilización en los sectores importantes como la Industria Alimentarias, específicamente en el rubro de chocolatería, cosmética y farmacéutica, principalmente.

Además del mercado nacional, existen diversos países de mundo que también demandan la pasta de cacao como también la manteca de cacao, existiendo en ellos un incremento significativo año tras año.

El análisis se aborda con el objetivo de ver cuál es el comportamiento de la demanda mundial de la industria cacaotera, dando mayor énfasis a la pasta de cacao, puesto que es el producto que nos interesa para el análisis y ver cómo ha sido al comportamiento de la pasta de cacao en los últimos años ya que la demanda de la pasta de cacao está condicionado a la demanda de manteca de cacao.

El comportamiento del comercio mundial de cacao y sus productos semi-industrializado ha mostrado un incremento sostenido en los últimos años, pasando a superar cualquier expectativa de acuerdo a la FAO. El valor de estos productos comercializado en el ámbito mundial también ha presentado un incremento durante este periodo de tiempo, pasando de 4418 millones de dólares a 6408 millones de dólares, es decir su valor conjunto se incrementó alrededor de 45%. Sin embargo cabe destacar que el comportamiento del valor ha sido errático ya que durante 1993, el valor mundial comercializado sufrió un descalabro llegando al mínimo histórico en el periodo analizado, este descalabro se debe principalmente al fenómeno del niño de aquel entonces.

a. Oportunidades de mercado para derivados de cacao en Estados Unidos

El mercado estadounidense de cacao amigable con la biodiversidad constituye una oportunidad cada vez más prometedora para los productores de cacao centroamericanos. Si analizamos el mercado de chocolates y golosinas de los EE.UU., el cual asciende a unos US\$16 mil millones, podemos ver más aún la concentración de algunas marcas.

Aproximadamente el 80% del mercado detallista de chocolate en los EE.UU. está controlado por estas tres compañías: Hershey (45%), Mars (27%) y Nestlé (9%), las cuáles además representan el 40% de las ventas a nivel mundial.

Las tendencias muestran que los consumidores de Estados Unidos todavía compran chocolate y lo prefieren a otros tipos de dulces, independientemente de la crisis económica y del aumento de los precios al por menor.

El 69% de la población, es decir, más de dos tercios de los consumidores adultos estadounidenses compran al menos ocasionalmente productos orgánicos. Las tres empresas que dominan la elaboración del chocolate en EE.UU. son ADM Cacao, Cargill y Barry Callebaut, siendo también los líderes mundiales en el sector de molienda de cacao y procesando más del 40% de la producción mundial.

CUADRO 3.7: Evolución de las ventas de pasta de cacao en EEUU(Tn)

Empresas	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ADM Cocoa	1344,0	1028,1	1303,2	1302,5	1457,4	1597,2	1652,9	1729,7
Barry Callebaut	134,4	179,9	263,4	346,3	455,8	544,9	563,9	590,1
Cargill Cocoa & ChocolateCo.	3225,6	2955,8	3660,0	3404,2	3131,8	4196,7	4342,9	4205,6
Ghirardelli Chocolate Co.	3225,6	3444,1	3271,9	3641,0	4341,1	3664,3	3791,9	3832,5
Guittard Chocolate Co.	241,9	251,9	438,1	290,1	303,9	306,9	317,6	332,4
Mars Snackfood	1881,6	1799,2	2634,1	2072,1	2170,6	2192,3	2268,7	2272,4
Nestlé Chocolate & Confections	4569,6	4369,4	4713,7	5269,1	5519,4	5574,7	5768,9	5935,4
The Blommer Chocolate Co.	2392,3	2313,2	2495,5	2812,2	2945,8	3194,5	3305,8	4477,0
The Hershey Company	7526,4	7196,6	7902,4	8347,7	8434,2	8925,8	9009,9	9903,6
World's Finest Chocolate	2338,6	2164,1	1045,3	2116,5	2248,1	1121,2	1387,1	637,6
	26880,0	25702,2	27727,7	29601,8	31008,1	31318,6	32409,8	33916,3

Fuente: United States International Trade Commission/ USITC, 2016.

3.6.3. Demanda insatisfecha de pasta de cacao en EEUU

De acuerdo al análisis de oferta y demanda de la pasta de cacao en el mercado de los Estados Unidos se determinó en función a los cuadros 3.3 y 3.4, a través de ellos podemos afirmar que existe un déficit en la importación de pasta de cacao del orden de 4323,9 Tm para el 2019 y de 6125,1 Tm para el 2028.

Estos resultados se fundamentan en que el 52% de los estadounidenses declara que el chocolate es su sabor favorito y el consumo de chocolate y derivados del

cacao ha venido creciendo los últimos años a un ritmo moderado, en el entorno del 3%. MIFIC, 2017.

CUADRO 3.8: Demanda insatisfecha de pasta de cacao en EEUU (Tn)

Año	Oferta	Demanda	Déficit
2018	33388,8	37548,0	-4159,2
2019	34519,1	38843,0	-4323,9
2020	35687,7	40182,7	-4495,0
2021	36895,9	41568,6	-4672,7
2022	38145,0	43002,3	-4857,3
2023	39436,4	44485,4	-5049,0
2024	40771,5	46019,7	-5248,2
2025	42151,7	47606,8	-5455,1
2026	43578,8	49248,8	-5670,0
2027	45054,1	50947,3	-5893,2
2028	46579,4	52704,5	-6125,1

Fuente: Elaboración propia.

3.7. CANALES DE COMERCIALIZACIÓN EN LA EXPORTACION

La decisión de la forma como exportar, estará en función a asumir el menor riesgo posible; aumentando este compromiso a medida que se gana experiencia, por ello se escogió la forma de exportación Indirecta, a través de intermediarios o “trading” (Sociedad Intermedia), los cuales buscan los compradores en los mercados extranjeras se escogió esta forma de exportación, porque su principal ventaja para una pequeña o mediana empresa, es que esta es una manera de acceder a los mercados internacionales sin tener que enfrentar la complejidad de la exportación directa.

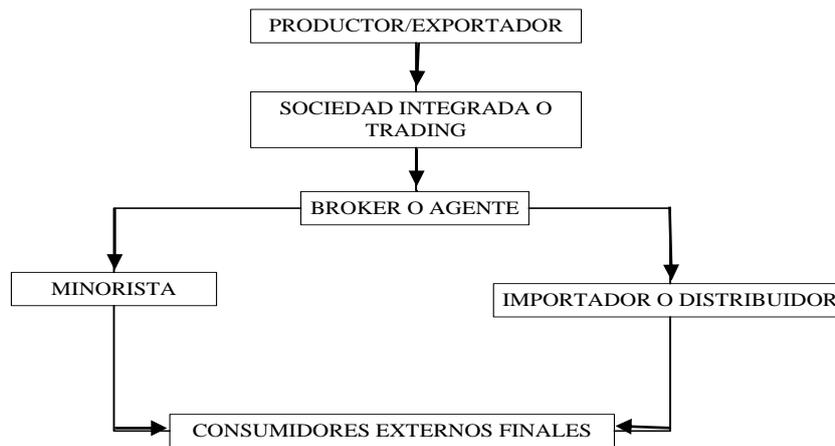


Figura 3.6: Canales de Comercialización

Los canales de comercialización del cacao en grano y derivados se muestran figura. 3.6.

3.8. EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS DE EXPORTACIÓN DE CACAO

La evolución de los precios FOB de las exportaciones del cacao en grano, en los primeros años del nuevo siglo registra niveles por debajo de un dólar/kg; sin embargo empieza a mejorar su cotización a partir del año 2004, (US\$ 2,12 por Kg) este valor mejora aún más en los siguientes años, se eleva hasta US\$ 3,92 por kg. en el 2006.

A partir del 2008 los precios FOB de exportación se elevan a US\$ 4,8 Kg, un valor excepcional, pero en los siguientes años, incluso hasta el 2014, los precios declinan ligeramente, con cierta tendencia a estabilizarse, incluso no caen por debajo de US\$ 4,4 Kg. aunque los volúmenes exportados aumentan sustancialmente año tras año.

En 2015 el valor FOB de exportación se incrementa 1,8% respecto al año anterior, siendo este nivel el más elevado de toda la década (US\$ 4,9 por Kg).

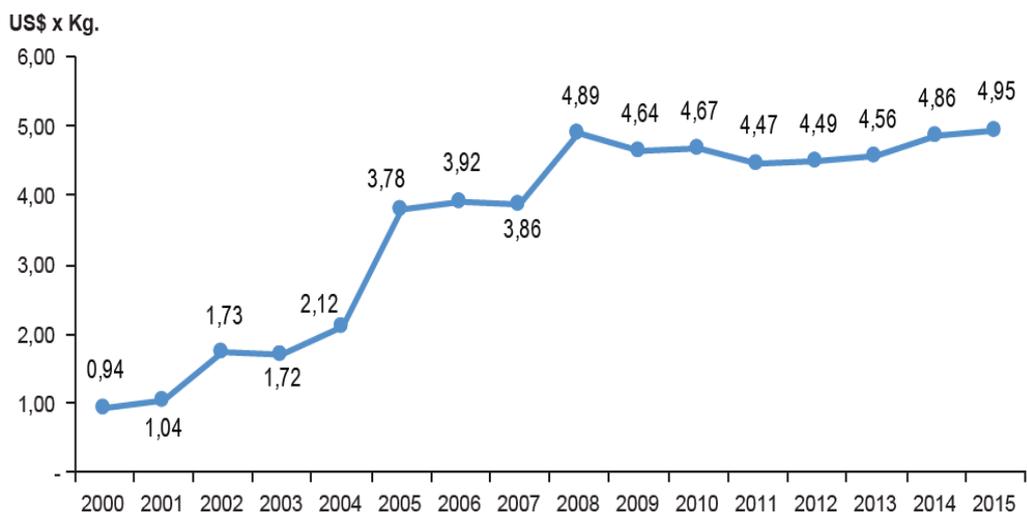


Figura 3.7: Perú, precio promedio FOB de exportación de cacao

3.9. REGULACIONES PARA EL ACCESO DE CACAO A LOS ESTADOS UNIDOS

a. Legislación de residuos químicos:

Para que el cacao ingrese al mercado de Estados Unidos debe asegurarse, en primer lugar, que cumple con la legislación de residuos químicos establecida en la EPA (Agencia para la Protección del Ambiente de EEUU).

b. Estándares de calidad

Es muy importante que los exportadores cumplan con los estándares de calidad entre los que deben destacarse los siguientes: el porcentaje máximo de humedad del cacao para la exportación será de 7.5% (cero relativo), el cacao no deberá estar infectado y el porcentaje de defectuosos no excederá del 1% de granos partidos.

Además, deberá estar libre de olores a moho, ácido butírico, agroquímicos, o cualquier otro que pueda considerarse objetable y estar libre de impurezas. Por otra parte, en caso de que se apliquen plaguicidas, se deberán utilizar los niveles permitidos por la Ley para formulación, importación, comercialización y empleo de plaguicidas y productos afines de uso agrícola (Ley EPA).

c. Estándares de empaque

En cuanto a los estándares de empaque, debe destacarse que el cacao deberá ser comercializado en envases que aseguren la protección del producto contra la acción de agentes externos que puedan alterar sus características químicas o físicas; además de resistir las condiciones de manejo, transporte y almacenamiento.

d. Etiquetado del cacao

Respecto al etiquetado del cacao, se debe cumplir con lo estipulado en las normas de etiquetado publicadas por la Administración de Medicamentos y Alimentos de EEUU (FDA, por sus siglas en inglés), las cuales establecen que las etiquetas deben contener al menos la siguiente información: nombre del producto y tipo, identificación del lote, razón social de la empresa y logotipo, contenido neto y contenido bruto en unidades del sistema internacional de unidades y país de origen.

e. Ley de bioterrorismo

Asimismo es muy importante que los exportadores se aseguren que cumplen con los requerimientos establecidos en la Ley de Bioterrorismo de EEUU. En primer lugar, es indispensable que cada exportador que desee acceder a EEUU se registre previamente en un padrón de exportadores manejado por la FDA. El registro de las instalaciones se tendrá que realizar solamente una vez y no tiene ningún costo. Si se realizara alguna modificación de la información se debe informar de inmediato para no presentar problemas en los procesos.

En segundo lugar, debe realizarse una notificación previa que consiste en llenar un formulario que debe ser recibido y confirmado por la FDA, no más de cinco días antes de la llegada del embarque.

Para el mejor control y vigilancia de los productos que se comercializan, la FDA mantiene registros relacionados con: manufactura, procesamiento, empaque, distribución, recepción, almacenamiento e importación. Este requisito rige tanto por las personas como las sociedades que elaboran, procesan, envasan, transportan, distribuyen, o importan alimentos. Por último, es importante destacar que la FDA podrá retener/incautar administrativamente el cacao o productos fabricados a base de cacao, si tiene pruebas o información fidedigna de que pueden representar una amenaza de consecuencias negativas y graves para la salud de personas o animales en Estados Unidos.

CAPÍTULO IV

TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN

El objetivo de este capítulo es seleccionar el tamaño y localización de planta, que optimice los ingresos en el horizonte del proyecto, el cuál será aquello que conduzca a un resultado económico más favorable para el proyecto en estudio.

4.1. TAMAÑO DE PLANTA

Para determinar el tamaño óptima de planta del presente proyecto, es necesario analizar los siguientes:

- Relación Tamaño: Materia prima
- Relación Tamaño: Mercado
- Relación Tamaño: Tecnología
- Relación Tamaño: Financiamiento.

4.2. ESTUDIOS DE LAS ALTERNATIVAS

El estudio de las alternativas para el tamaño se da en función a 4 relaciones fundamentales como son:

4.2.1. TAMAÑO – MATERIA PRIMA

Como se puede observar Ayacucho es el tercer mayor productor de cacao en el Perú, específicamente en el VRAEM, que es la zona donde se produce el cacao. Se pudo apreciar que hay muchos proveedores de este producto y que la estacionalidad de producción es de marzo a setiembre.

La materia prima disponible para el proyecto se tomará de la producción del VRAEM, y de acuerdo al cuadro 4.1, disponiendo de 1277,86 Tm para el 2019 y 1612.26 TM para el 2028, observando que se está incrementando año tras año, por lo que se estima utilizar la producción de cacao de zonas aledañas en los próximos años una vez que la producción se incremente (año 5 aprox.) del total del producción a nivel del VRAE, lo que garantizará el normal abastecimiento y disponibilidad de materia prima a la planta.

Cuadro N°4.1: Excedentes de cacao en Ayacucho (En Tn).

Año	Producción	Disponibilidad
2018	6731,04	1245,24
2019	6907,35	1277,86
2020	7088,34	1311,34
2021	7274,01	1345,69
2022	7464,37	1380,91
2023	7659,40	1416,99
2024	7859,90	1454,08
2025	8065,85	1492,18
2026	8276,49	1531,15
2027	8492,59	1571,13
2028	8714,93	1612,26

Además los precios en la región de Ayacucho están ligeramente por debajo de otras regiones productoras lo cual lo hace más atractivo para los acopiadores y exportadores que podrían obtener un mayor margen al comprar en esa zona. A pesar de ello la poca diferencia entre los precios y la alta oferta en la zona muestran un gran potencial para este proyecto y no representa un factor Limitante.

4.2.2. TAMAÑO – MERCADO

Como se observa en el acápite de la demanda del proyecto, existe un gran potencial para el ingreso de pasta de cacao peruano al mercado estadounidense; se definió un porcentaje de participación para los años que durará el proyecto, los cuales se muestran en el cuadro 4.2.

Cuadro 4.2: Participación del mercado de pasta de cacao (En Tn).

Año	Déficit	Mercado
2019	-4323,9	2,78%
2020	-4495,0	3,20%
2021	-4672,7	3,60%
2022	-4857,3	3,95%
2023	-5049,0	4,75%
2024	-5248,2	4,57%
2025	-5455,1	4,40%
2026	-5670,0	4,23%
2027	-5893,2	4,07%
2028	-6125,1	3,92%

Se ha decidido empezar con un pequeño porcentaje del mercado (2,78%) en el primer año, debido a que la empresa será nueva y por ende no tendrá muchos clientes, posteriormente año a año se espera incrementar la participación de mercado en un 4,75% a causa de la implementación de las estrategias de promoción y publicidad. Logrando de esta manera utilizar mayor capacidad instalada de la planta de producción. Este factor no es un factor Limitante.

4.2.3. Tamaño-Tecnología

La planta de producción que se instalará estará dedicada exclusivamente a producir el cacao tostado, es decir, se contará solo con una línea de producción dedicada a este producto. Ésta seguirá una distribución de flujo lineal de proceso a proceso. Se estima

que la línea de producción tendrá como capacidad entre 43 y 46 kg por día, tomando en cuenta los desperdicios y mermas. No representa un factor limitante.

4.2.4. Tamaño-Financiamiento

La capacidad financiera es factor determinante en la elección del tamaño del proyecto, ya que si los recursos financieros son insuficiente para satisfacer las necesidades de inversión de la planta del tamaño requerido, el proyecto no se puede llevar acabo, no obstante este factor puede ser superado considerando que existen entidades financieras que podrían implementar parcialmente el proyecto.

En el País existen entidades crediticias que se dedican a están actividades, como COFIDE, Bancos Comerciales y Fondos Contravalor, que aceptan financiar proyectos. Las más importantes son:

A. CRÉDITOS DE COFIDE

a. PROGRAMA DE FINANCIAMIENTO PEQUEÑA EMPRESA (PROPEN).

El sistema de financiero Nacional dispone de un programa de financiamiento para impulsar el desarrollo de la pequeña empresa del país, con recursos de la Corporación Andina de Fomento (CAF).Esta diseñado para atender las necesidades de sistema técnico, capital de trabajo y adquisición de maquinarias y equipos de las pequeñas empresas urbanas y rurales que desarrollan actividades en la industria, agricultura, agroindustria, minería, pesca artesanía, turismo, transporte, educación, salud y servicios. Está destinado a las pequeñas empresas, a personas naturales o jurídicas.

EL PROPEN financia:

- Pre inversión: gastos para realizar estudios de viabilidad del proyecto.
- Activo fijo: adquisición de maquinarias y equipos, ejecución de obras civiles y otros.

- Reposición de inversiones: gastos realizados en la adquisición de activos fijos, con recursos propios o de terceros, con una antigüedad no mayor de 360 días.
- Capital de trabajo: el dinero necesarios para mantener la marcha normal o para incrementar la capacidad productiva. Cuando se solicite financiamiento exclusivamente para el capital de trabajo, el monto debe superar los US\$ 70 000.

La tasa de interés en las operaciones de préstamo así como el valor de las cuotas en las operaciones de arrendatario financiero, son fijados por el arrendatario financiero.

El monto máximo de la inversión o proyecto que se pretende desarrollar es de US\$327769,54. PROPEN financia como máximo el 70 % del total de los requerimientos del beneficiario. El 30 % restante será financiado con aportes del beneficiario y/o del intermediario financiero. El mayor desembolso es de US\$ 140 000 y el menor de US\$ 2 000.mañó

El préstamo se otorga en dólares americanos y se pagan en la misma moneda al finalizar cada trimestre calendario.

El plazo máximo en activos fijos es de 7 años con 24 meses de periodo de gracia y en capital de trabajo 4 años con 6 meses de periodo de gracia, en el caso de proyectos agropecuarios que lo ameriten, se podrá extender hasta 4 años. El plazo mínimo es de un año.

b. PROGRAMA MULTISECTORIAL DE CREDITO. PROBIB.

Con recursos del banco interamericano de desarrollo – BID, The Export –Import Bank of Japan – JEXIMBANK Y COFIDE, está dirigido a personas naturales y jurídicas del sector privado, legalmente establecido en el país, con proyectos rentables, viables técnicas, ambiente y financiamiento. Financia activo fijo, capital de trabajo, servicios técnicos, exportaciones de bienes de capital.

La tasa de interés es fijado por el intermediario financiero. El PROBIB financia hasta el 60 % del costo total del proyecto. Para efectos de la financiación que se otorga, no puede

reconocerse como aporte del beneficiario más del 15%. El intermediario financiero, participa como mínimo con el 25 % del costo total del proyecto a ser financiado. El monto mínimo financiado no podrá exceder de US\$ 10 000 000 por operación. Los préstamos se otorgan en dólares americanos y se paga con la misma moneda. Los plazos para la amortización de los créditos son como mínimo un año y como máximo de 10 años que puede incluir un periodo de gracia de 3 años.

c. PROGRAMA DE FINANCIAMIENTO MULTISECTORIAL PARA LA MEDIANA Y GRAN EMPRESA MULTISECTORIAL.

Con recursos de la Corporación Andina de Fomento – CAF. Financian pre inversión, Activo fijo, reposición de inversión, capital de trabajo, servicios técnicos. MULTISECTORIAL financia hasta el 60% del total de requerimiento del beneficiario. El 40% restante será financiado con aportes del beneficiario y/o intermediario financiero. El préstamo es de pre-inversión y servicios técnicos gerenciales como mínimo de US\$ 5 000 y un máximo US\$ 250 000, en activos fijos mínimo de US\$ 50 000 y máximo de US\$ 5 000 000, en capital del trabajo mínimo de US\$ 50 000 y máximo de US\$ 1 500 000. La tasa de interés son fijados por el intermediario financiero. El plazo máximo en activos fijos es de 7 años, con 24 meses de periodo de gracia y en capital de trabajo 4 años con 6 meses de periodo de gracia.

Por todo esto se puede concluir que existen entidades financieras que pueden cubrir con la implementación y puesta en marcha del proyecto, pero las tasas de financiamiento son altas por lo tanto es factor limitante.

4.2.5. PROPUESTA DE TAMAÑO

Tomando como base el estudio de las relaciones tamaño, en la que se determinó que el factor limitante es el financiamiento, la elección del tamaño óptimo de la planta estará en función de la disponibilidad de materia prima, mercado y tecnología.

CUADRO 4.3. Condicionantes funcionales del tamaño

RELACION	CONCLUSIÓN
MATERIA PRIMA	NO LIMITANTE
MERCADO	NO LIMITANTE
TECNOLOGÍA	NO LIMITANTE
FINANCIAMIENTO	LIMITANTE

Después de analizar cada uno de los factores, se determina que el factor limitante es el financiamiento. La elección del tamaño de planta está en base a la demanda insatisfecha obtenida, donde su capacidad máxima es de 240 Tn/año, 20 Tn/mes y 0.80 Tn/día de pasta de cacao, que es el tamaño propuesto de la planta al 100% de su capacidad, para el presente proyecto.

Se trabajara por etapas, hasta llegar al 100%, para el último año, teniendo en cuenta el rendimiento de la materia prima a producto final es de 71,63%.

Se tiene en consideración lo siguiente:

- Año calendario : 365 días
- Domingos y feriados : 57 días.
- Mantenimiento : 8 días.
- Total días laborables : 300 días
- Horas diarias laborables : 8 horas.
- Días laborables por mes : 25 días

4.3. LOCALIZACIÓN

La localización radica en evaluar las diferentes alternativas de ubicación de la planta, y que esta brinde las condiciones más propicias como son: los servicios de agua, desagüe, energía eléctrica, insumos, vías de acceso al mercado, disponibilidad de materia prima, vías de comunicación, sanidad ambiental, etc., que puedan garantizar obtener productos de buena calidad y sobre todo reducir al mínimo los costos de producción, generando mejores beneficios y utilidades.

4.4. ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN.

Las alternativas de localización se determinarán por los factores cuantitativos a través del método de la ponderación y el Análisis de costos para la ubicación de la planta.

Como alternativa de la macro localización se consideró la Provincia de Huamanga, Provincia de La Mar y la Provincia de Huanta debido a que son los mayores productores de cacao, disponibilidad de materia prima, su ubicación e importancia, vías de comunicación, facilidad de energía, agua, mano de obra, y terreno, etc.

4.4.1. FACTORES LOCACIONALES CUANTITATIVOS:

Los principales factores cuantitativos que favorecen al proyecto se mencionan a continuación:

- **Factor A: Disponibilidad de la materia prima.**

La mayor producción de cacao se localiza en la provincia de La Mar, seguido de la provincia de Huanta por lo que desde este punto de vista lo más recomendable será ubicar la planta en cualquiera de estas dos zonas de mayor producción. De acuerdo al cuadro 4.4, en él se observa que la disponibilidad de materia prima en ambas localidades puede alcanzar el 100% de la capacidad de la planta.

Dado las características del cacao y a la distancia que existe entre La Mar y Huanta, se puede afirmar que no se produciría muchas pérdidas en el manejo pos cosecha si el transporte se realiza en cajas de madera y sacos de yute.

En lo referente a los insumos se emplearán muy pocos; todos ellos se encuentran en empresas localizadas en la ciudad de Lima, como Montana, Aromas del Perú, Perú Plast, Papelera del Perú, Latinos ingredientes y otros, por lo que no representa una dificultad adquirirlos.

CUADRO 4.4
DISPONIBILIDAD DE LA MATERIA PRIMA 2017

PROVINCIA	VOLUMEN Tn
La Mar	627,71
Huanta	550,90
Huamanga	0,00

De acuerdo al análisis realizado se concluye que tanto la Provincia de La Mar, constituye una buena alternativa para la localización de la planta, a razón de que cuenta con la mayor producción de cacao a nivel Regional, pero en cuestión de precios son muy similares con respecto a la provincia de Huanta, alcanzando un valor de S/.5,0/kg.

- **Factor B: Distancia y costo de transporte al mercado de consumo.**

Este factor es más importante para determinar la macro localización, debido al sistema de comercialización, la distancia y el costo del transporte que se empleará hasta los centros de producción de materia prima a los centros de consumo, esto nos permitirá utilizar las instalaciones de la planta para poder coordinar con los compradores y manejar directamente su exportación a través de los Brokers que se encuentran en la ciudad de Lima y el puerto del callao que permitirá su exportación.

CUADRO 4.5: DISTANCIA Y COSTO DE TRANSPORTE

RUTA	DISTANCIA(Km.)	FLETE S/.Kg.
La Mar a:		
Santa Rosa	18	0,10
Anco	10	0,15
Huanta a:		
Llochegua	164	0.15
Sivia	142	0,08
Lima – La Mar	657	0,20
Lima – Huanta	614	0,18
Lima - Huamanga	547	0.15

FUENTE: MTC. 2018. Dirección de transporte y comunicaciones Ayacucho.

La materia prima que participa en mayor cantidad en el proceso productivo es el cacao; se determinó que se podría instalar la planta en la provincia de Huamanga o la provincia de Huanta, por sus cercanías a la ciudad de Lima (Puerto Callao); sin embargo es necesario considerar que la mejor alternativa será aquella que economice los gastos por fletes y que garantice que el cacao llegue en buenas condiciones a la planta.

- **Factor C: Disponibilidad de mano de obra.**

La mano de obra para el caso de agroindustrias, es el más importante ya que todo el proceso dependerá de su habilidad y práctica que pueda adquirir en el proceso de producción y comercialización. Contar con personas capacitadas en las especialidades de Industrias Alimentarias, Marketing, Técnicos de mantenimiento, etc. nos permitirá asegurar la calidad de los productos. De acuerdo al cuadro 4.6, se concluye que en la Provincia de Huamanga se cuenta con mayor disponibilidad de mano de obra.

CUADRO 4.6: DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA (PEA)

LOCALIDAD	HABITANTES	PEA	NO PEA
Huamanga	266390	252804	13586
La Mar	32846	31367	1479
Huanta	93360	89065	4295

FUENTE: INEI. 2007. Censo de Población y Vivienda.

- **Factor D: Disponibilidad y costo de agua.**

El agua es de vital importancia para la instalación de la planta de pasta de cacao, su uso será en mayor proporción en el proceso productivo; limpieza de infraestructura de la planta en general, los SS.HH y otros; siendo su intervención muy importante, la ausencia de esta ocasionaría la paralización de la planta, lo que generaría pérdidas considerables en el aspecto económico.

CUADRO 4.7: DISPONIBILIDAD Y COSTO DE AGUA

LOCALIDAD	VOLUMEN (m ³ /día)	RANGO DE CONSUMO (m ³ /mes)	TARIFA S/. x m ³	SERVICIO DE DESAGÜE	DISPONIBILIDAD	
					AGUA	DESAGÜE
Huamanga	41472	0 a 60	1.60	35% del servicio de agua	Regular	BUENA
		61 a mas	1.82			
Huanta	9750	0 a 60	1.68	30% del servicio de agua	Regular	BUENA
		61 a mas	1.92			
La Mar	5240	0 a 60	1.70	28% del servicio de agua	Regular	BUENA
		61 a mas	1.95			

FUENTE: Municipalidad Prov. de La Mar - Municipalidad Prov. de Huamanga
Municipalidad Prov. de Huanta.

Teniendo en cuenta la tarifa de agua potable; la provincia de Huamanga resulta favorecida para la instalación de la planta por su menor costo; además solo se requerirá de 565 m³ al mes de agua y en ambas localidades se puede disponer de más de 1000 m³ al día.

- **Factor E: Disponibilidad y costo de terreno.**

La disponibilidad de terreno, es un factor directamente proporcional al precio. El proyecto requiere un área aproximada de 1000 m² el nivel de dependencia de este factor en nuestra Región es de mediana importancia debido a que la densidad de la población no es alta.

Los costos de terreno por m², varían según la ciudad y según la ubicación de las mismas; estos costos se muestran en el siguiente cuadro:

CUADRO 4.8; COSTOS DE TERRENO POR M²

ALTERNATIVAS	S/.x m2
PROVINCIA DE LA MAR:	
San Francisco	590
PROVINCIA DE HUANTA:	
Espíritu Santo	650
Chillicopampa	450
PROVINCIA DE HUAMANGA:	
Santa Elena	850
Warpapicho	450

FUENTE : Mun. Prov. de Huamanga y Huanta.
Of. Catastro Urbano.

El costo de terreno por m² en la localidad de Warpapiccho (Huamanga) y la localidad de Chillicopampa (Huanta), sus precios son menores en comparación a la ciudad de San Francisco; sin embargo en las dos alternativas se cuenta con áreas periféricas del centro urbano, que garantizaría la disponibilidad de terrenos para la instalación de la planta. Considerando este factor, se puede decir que la mejor ubicación de la planta por el costo es Huamanga, a efecto del menor costo de terreno.

- **Factor F: Nivel y costo de energía eléctrica.**

La calidad de la energía es importante para el funcionamiento de los equipos de la planta de producción. El sistema de abastecimiento de energía eléctrica de la provincia de Huamanga es a través de la interconexión con la central del Mantaro y tiene una capacidad instalada de 12 000 KW; Huanta también es abastecida por la Central del Mantaro con capacidad de 12 000 KW; La Mar también recibe energía del Mantaro con una capacidad de 7000 kw. Con la privatización de la empresas que brindan servicios de

alumbrado público se ha mejorado notablemente la producción de energía eléctrica, el costo de energía varía de acuerdo a las opciones tarifarias.

CUADRO 4.9

DISPONIBILIDAD Y TARIFA INDUSTRIAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA

LOCALIDAD	COSTOS (S./Kw-H)	CONSUMO HR-PUNTA S/. /Kw-hr	CARGO POR ENERGÍA	CARGO FIJO MENSUAL S/.
Huamanga	0.5579	8000Mw	0,4258	1.65
Huanta	0.5579	4500Mw	0,4258	1.68
La Mar	0.5765	5000Mw	0,4258	1.75

FUENTE: Empresa Regional de Servicio Público de Electricidad del Centro S.A

En base a la tarifa debido al cargo por energía, la ubicación a proponer a la provincia de Huamanga; por tener la ventaja de contar con la misma potencia disponible y una tarifa muy similar para ambos casos.

En el siguiente cuadro se muestra la matriz de resumen de los factores cuantitativos.

Cuadro 4.10: Matriz resumen de los factores cuantitativo del proyecto

FACTOR DE LOCALIZACIÓN	Ponderación
Materia prima	0.9
Mercado	0.8
Transporte	0.7
Energía eléctrica	0.5
Agua y desagüe	0.4
Mano de obra	0.6
Costo y disponibilidad de terreno	0.7
Clima y ambiente	0.4
Infraestructura social y serv.públicos	0.5

4.4.2. FACTORES LOCACIONALES CUALITATIVOS

Dentro de los factores cualitativos se consideró los siguientes por ser los más importantes:

a) POLÍTICAS DE DESCENTRALIZACIÓN

Ayacucho está dentro de los alcances señalados por el gobierno central para recibir apoyo financiero, esto obedece al plan de gobierno de descentralizar a la industria nacional, con el fin de incentivar el desarrollo socio económico de otras regiones del país. Esta política de descentralización tiene igual condición en La Mar y Huanta.

b) POLÍTICAS DE DESARROLLO

La política de gobierno se orienta a brindar atención y elevar los niveles de vida o incrementar el producto bruto interno. Los planes regionales a corto plazo optimizan los esfuerzos para desarrollar estas regiones.

4.4.3. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA APROPIADA

Para la selección de la alternativa apropiada se realizó un análisis de la macro localización, teniendo en cuenta la calificación ponderada de los factores; para ello se analizó cuantitativamente para poder determinar la mejor macro localización de la planta. A continuación se dará una escala de calificación para analizar el cuadro de macro localización.

CUADRO 4.11: ESCALA DE CALIFICACIÓN

Puntaje	Escala
Malo	2
Regular	6
Bueno	8
Muy bueno	10

A continuación se realizó un cuadro de resumen para el análisis con el método de ponderación para determinar la mejor macro localización

CUADRO 4.12: ANÁLISIS DE MACRO LOCALIZACIÓN

Factor	Ponderación	Huamanga		Huanta		La Mar	
		Calificación	Puntos	Calificación	Puntos	Calificación	Puntos
A	0.25	2	0.50	6	1.50	8	2.00
B	0.20	10	2.00	8	1.60	6	1.20
C	0.18	10	1.75	8	1.40	8	1.40
D	0.15	8	1.20	6	0.90	4	0.60
E	0.13	6	0.75	6	0.75	4	0.50
F	0.10	8	0.80	6	0.60	6	0.60
TOTAL	1.00		7.00		6.75		6.30

En el cuadro 4.12, se observa las puntuaciones alcanzadas de las alternativas para la elección del lugar adecuado de instalación de la planta, la provincia que reúne las condiciones óptimas para la instalación de la planta de procesamiento del cacao es la provincia de Huamanga, al ser evaluados los diferentes factores.

4.5. ANÁLISIS POR COSTOS

Seguidamente se muestra el compendio de costos generados por cada una de los factores locacionales y para cada una de las alternativas propuestas.

Finalmente, se calculó el valor presente de costos para el horizonte del proyecto que se ha fijado en 10 años; con la fórmula recomendado por Ponce, (2009):

$$VPC = CT \times \frac{(1 + i)^n - 1}{i \times (1 + i)^n}$$

Donde:

VPC = Valor presente de costos

CT = Costo total anual (se asume que es igual al horizonte del proyecto)

n = 10 años (horizonte de planeamiento del proyecto)

i = 24 %, costo de oportunidad del capital, COK.

CUADRO 4.13: Análisis por costos

FACTORES LOCACIONALES	Requerido (año)	Huamanga		Huanta		La Mar	
		P.U (S/.)	Costo total (S/.)	P.U (S/.)	Costo total (S/.)	P.U (S/.)	Costo total (S/.)
MATERIA PRIMA							
Cacao	120.00	5500.00	660000.00	5000.00	600000.00	5000.00	600000.00
Envases (millares)	255.00	280.01	71402.12	284.09	72441.68	280.01	71402.12
TRANSPORTE (Kg.)							
Materia prima	0.27	50.00	13.50	60.00	16.20	350.00	94.50
Insumos menores	0.12	350.00	42.53	350.00	42.53	150.00	18.23
Prod. Terminado	83.14	350.00	29099.86	350.00	29099.86	150.00	12471.37
Envases	93.00	350.00	32550.00	350.00	32550.00	150.00	13950.00
SUMINISTROS							
Energía eléctrica (Kw-h)	10545.00	0.568	5988.51	0.426	4492.17	0.426	4492.17
Agua (m3)	8652.00	2.127	18402.80	2.350	20332.20	1.500	12978.00
OTROS							
Terreno (m ²)	1000.00	577.80	577800.00	706.20	706200.00	1123.50	1123500.00
Mano de Obra	5.00	1200.00	6000.00	1200	6000.00	1500	7500.00
COSTO TOTAL* (S/.)			1401299.31		1471174.63		1846406.38
COK			24.32		24.32		24.32
FAS			3.646		3.646		3.646
VALOR PRESENTE			5108554.32		5363290.66		6731229.52

Aplicando la regla de decisión, se selecciona la alternativa de localización la que tiene menor costo anual, correspondiendo a la provincia de Huamanga, con un costo total anual de S/.1401299.31, para el primer año del horizonte del proyecto.

4.6. ANÁLISIS DE MICROLOCALIZACIÓN.

La micro localización de la planta se realiza mediante los análisis más exhaustivos de diferentes factores que influyen en la elección más adecuada de la ubicación de la planta, para el proyecto, se tomó en cuenta dos zonas potenciales como son: Santa Elena y Warpicchu para el análisis respectivo.

A este nivel los factores predominantes son de índole técnico, pero no se deben dejar de lado los aspectos económicos; por lo que se tiene que realizar investigaciones de carácter técnico como:

- Facilidades de infraestructura
- Servicios de agua, desagüe y energía eléctrica

- Condiciones del subsuelo para construir el edificio
- Área de terreno de acuerdo a las necesidades y posible expansión.
- Impacto del medio ambiente
- Otros (facilidades de ingreso y salida de vehículos de carga, etc.)

La Localidad de Warpa picchu cuenta con varias áreas de terrenos de uso industrial, todas estas cuentan con los servicios básicos como agua, desagüe y energía eléctrica. Sin embargo se ve por conveniente situar la planta en Warpa picchu Mz “D” LT 10, por contar con grandes extensiones de terrenos y a menor costo en relación a los otros distritos y además por ser considerada zona industrial.

CAPÍTULO V

INGENIERÍA DE PROYECTO

La ingeniería del proyecto tiene por finalidad definir la tecnología del proceso productivo, determinando los parámetros óptimos de operación, previa selección del proceso con sus respectivos balances. Es de suma importancia la tecnología a usar porque de ella depende la obtención de productos que se puedan comercializar y competir en el mercado, cumpliendo con los estándares de calidad.

5.1. SELECCIÓN DE LA TECNOLOGÍA

El criterio en que se fundamentó la selección de tecnología fue el efecto en la solubilidad de la pasta de cacao, por lo cual se consideró el empleo las siguientes alternativas tecnológicas, MUÑOZ, 2013.

a) Alcalinización de la pasta de cacao.

Este proceso, se basa en añadir una sustancia alcalina, como puede ser el carbonato de sodio consiguiendo un cacao con las propiedades similares y un sabor más agradable.

Cuando se compara con el cacao natural, el alcalinizado tiene un tono más oscuro, con un sabor más suave y delicado y se disuelve en líquidos fácilmente.

b) Sin alcalinización la pasta de cacao.

Cuando no se alcaliniza el cacao natural, tiene un color marrón más tenue y no se disuelve en líquidos fácilmente. La ventaja es el costo que se reduce en el proceso.

Considerando las dos alternativas tecnológicas el criterio que se consideró fue seleccionar la primera tecnología debido a la menor pérdida del sabor en el producto, lo cual garantiza la mejor calidad del producto terminado, principalmente en sabor y solubilidad.

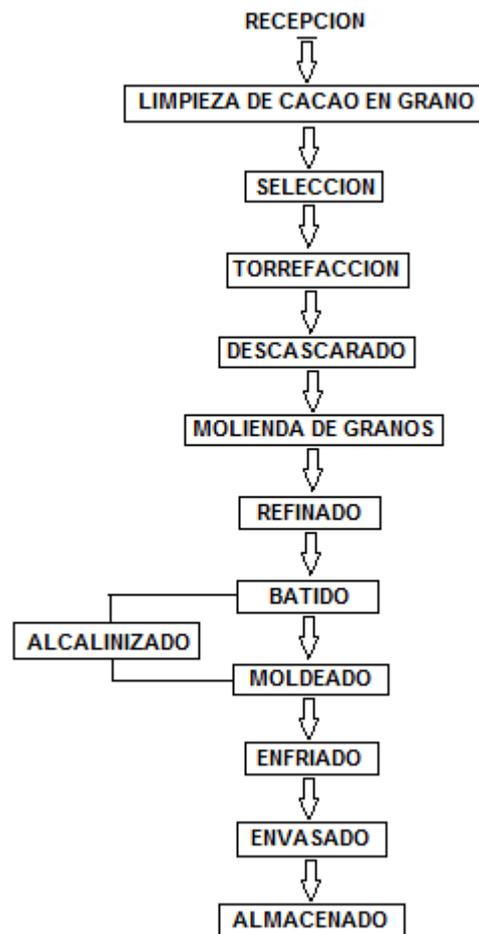


Figura 5.1: Diagrama de bloques del proceso para obtener pasta de cacao.

5.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

A continuación se describe el proceso productivo seleccionado,

5.2.1. RECEPCION

El grano de cacao que llega a la planta proveniente del valle del río Apurímac se recepciona en sacos de 100 kg, debe estar correctamente fermentado y secado, este grano se puede almacenar por varios meses protegiendo de la humedad externa, de roedores e insectos. La humedad con que se recepciona el cacao no debe ser mayor al 7,5%, no debe haber presencia de olores extraños y la cantidad de granos lesionados por mohos y polillas deben ser mínimas.

5.2.2. LIMPIEZA

El proceso inicia con la limpieza del grano de cacao de impurezas como piedras, polvo, metales, cáscaras y otros materiales extraños, para mantener la calidad del producto es esencial eliminar estos materiales extraños por completo, así como para proteger la maquinaria, para esta operación se utiliza un cernidor, conformado por dos tamices vibratorios, uno para retener las partículas gruesas y el otro para las finas, y un sistema de imanes para retener las partículas de fierros. Se produce una pérdida del 2.5%.

5.2.3. SELECCION

En esta operación se seleccionan los granos de cacao aptos para el proceso, que no tengan granos rotos, tizosos, dañados, etc. En esta operación se alcanza una pérdida del 5%.

5.2.4. TOSTADO O TORREFACCIÓN

El cacao limpio ingresa a un tostador con la finalidad de reducir la humedad y ocasionar reacciones químicas en el sabor y color (debido a la formación de pirazinas y de otros compuestos heterocíclicos como: Maltol, isomaltol, furanonas, piridina, 1,3,5-tririano, tetrahidrotiofeno, tiofeno, furanos, tiazoles, tritriolano, pirroles, oxazoles

y 3-tiazolina; el aroma del cacao deriva principalmente de un producto de condensación aldólica: el 5-metil-2-fenil-2-hexenal, también se produce un incremento de la concentración del ácido cafeico y acético y para conseguir condiciones adecuadas en las que sea la separación de la cáscara y el cotiledón, el tostador es cilíndrico rotatorio, con un foco generador de calor en la parte concéntrica también de forma cilíndrica. La cocción del cacao se efectúa mediante un calentamiento indirecto asegurando una torrefacción más integral e uniforme. La temperatura de tostado es de 120° C por 30 minutos, el cacao sale con una humedad menor al 2%. Se alcanza una pérdida del 5%.

5.2.5. DESCASCARADO

El cacao tostado pasa al quebrantador de rodillos dentados con separación ajustable con la finalidad de partir la almendra, en esta etapa es importante mantener tanto a las cascarillas como a los cotiledóneos en piezas de gran tamaño (el 85% - 90%) de las partículas deben ser mayores a 3 mm para evitar la formación de partículas finas y de polvo; y de esta manera facilitar la separación de la cáscara para lo cual se utiliza una maquina aventadora conformado con tamices vibratorios que clasifican el cacao quebrantado y las cascarillas para que su separación sea fácil al tratar con corrientes de aire. Los cotiledóneos pueden tener hasta 10% de cascarilla.

5.2.6. MOLIENDA

El grano de cacao tostado y sin cáscara se somete a una reducción de tamaño para la obtención de pasta de cacao utilizando un molino de doble disco que deja el tamaño de partículas inferior a las 200 um. Un disco fijo y el segundo gira. Se alcanza una pérdida del 1,5%.

5.2.7. REFINADO

La pasta de cacao se somete a un proceso de refinado a través de una serie de rodillos hasta obtener una pasta de cacao suave. Este refinado mejora la textura del chocolate. Se alcanza una pérdida del 0,05%.

5.2.8. BATIDO

El batido es de vital importancia para obtener un producto de calidad y desarrolla aún más sabor y la textura, reduciendo la acidez.

El batido es un proceso de amasado o de suavizado, su duración puede ser de 8 horas hasta tres días y la temperatura del batido o amasado (entre 60 y 75 grados) afectan al sabor. Se alcanza una pérdida del 1,0%.

5.2.9. ALCALINIZADO

Es el tratamiento de la pasta de cacao con una solución básica (normalmente 1,5 – 2,0% de carbonato de potasio). Este tratamiento se realiza para modificar el color y el sabor del polvo de cacao.

La alcalinización puede realizarse en diferentes etapas del proceso en función de los resultados que se quieren obtener y de las posibilidades técnicas de fabricación. Se alcanza una pérdida del 7-8%.

5.2.10. MOLDEADO

LA pasta de cacao, una vez batido y temperado, pasa a las líneas de moldeo. Dependiendo del proceso, la pasta de cacao debe ser moldeado en moldes de 7,5 cm x 13,5 cm con un peso de 100 g. Se alcanza una pérdida del 1,5%.

5.2.11. ENFRIADO

Se forman unos cristales estables de manteca de cacao que hacen que el producto tenga brillo y se despegue perfectamente del molde (una vez que haya sido moldeado).

Siempre que el producto se mantenga en un lugar fresco y seco estará en las condiciones adecuadas para su consumo. El chocolate es enfriado muy lentamente, de la temperatura de unos 45°C en los tanques, a unos 12°C, dependiendo del tipo de chocolate. Se alcanza una pérdida del 0,02%.

5.2.12. ENVASADO

Cuando los moldes de pasta de cacao se retiran, estos moldes se envasaran en envases bilaminados (PET-Al), y se introduce en la caja de cartón de 120 unidades de 100 g, quedando listo para entrar en el almacén de producto terminado. Se alcanza una pérdida del 0,009%.

5.2.13. ALMACENADO

La pasta de cacao envasada en cajas de 12 kg se coloca en el almacén de productos terminados, formando rumas de 2 m.

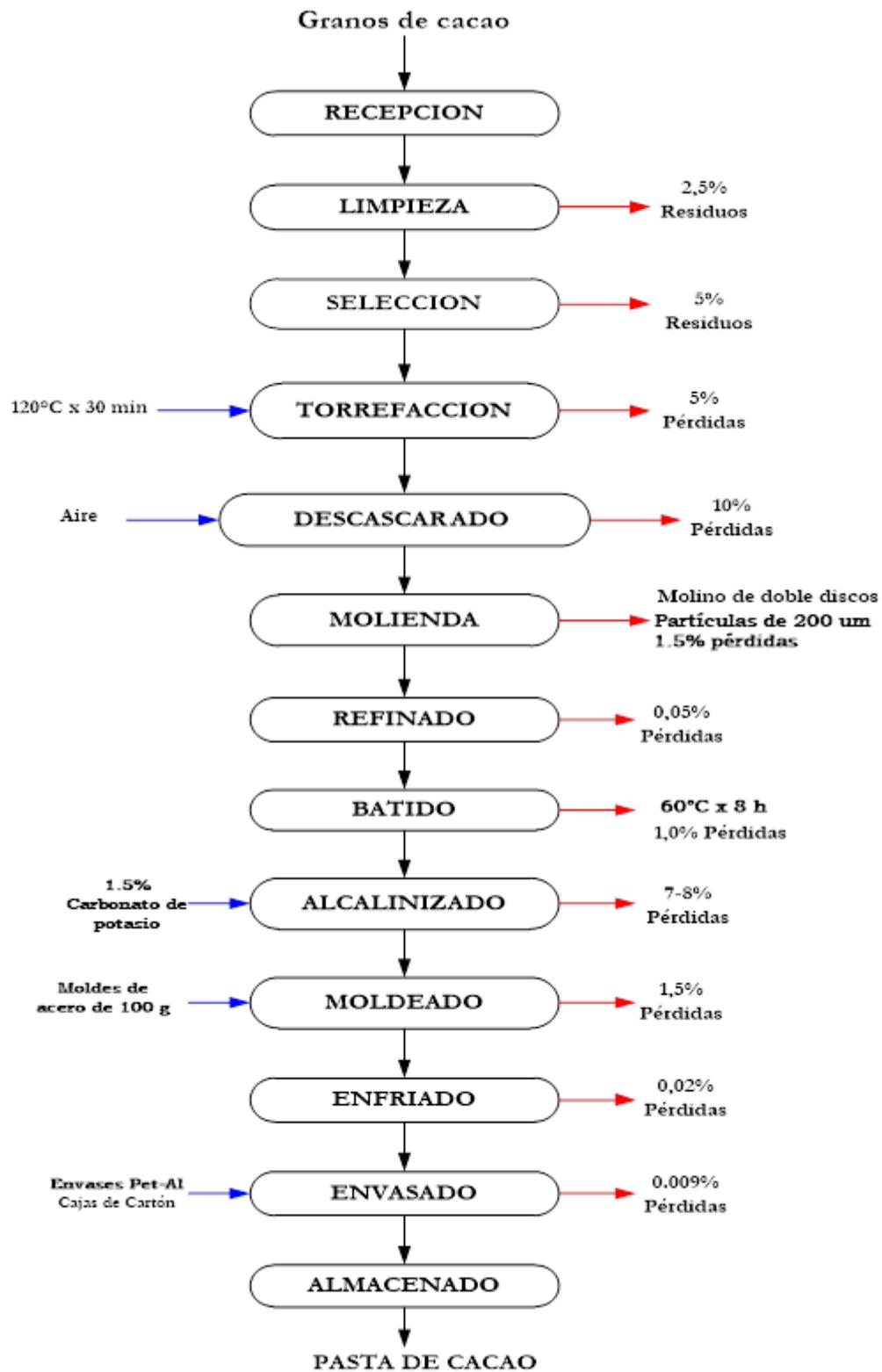


FIGURA 5.1 Diagrama de flujo cualitativo para la elaboración de pasta de cacao

5.3. BALANCE DE MATERIA

El balance de materia se realizó teniendo como fuente a Muñoz, (2013) y Egas, (2015), para una capacidad instalada de 240 Tn/año, 20 Tn/mes y 0.8 Tn/día de pasta de cacao equivalente a 1027 kg de materia prima/día, con un rendimiento de 69,55%.

RECEPCION

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Granos de cacao	1027,00	100,00	Granos de cacao	1027,00	100,00
TOTAL	1027,00	100,00	TOTAL	1027,00	100,00

LIMPIEZA

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Granos de cacao	1027,00	100,00	Granos de cacao	1001,33	97,50
			Perdidas	25,68	2,50
TOTAL	1027,00	100,00	TOTAL	1027,00	100,00

SELECCIÓN

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Granos de cacao	1001,33	100,00	Granos de cacao	951,26	95,00
			Pérdidas	50,07	5,00
TOTAL	1001,33	100,00		1001,33	100,00

TORREFACCION

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Granos de cacao	951,26	100,00	Granos de cacao	903,70	95,00
			Perdidas	47,56	5,00
TOTAL	951,26	100,00	TOTAL	951,26	100,00

DESCASCARRILLADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Granos de cacao	903,70	100,00	Granos de cacao	813,33	90,00
			Cascarilla	90,37	10,00
TOTAL	903,70	100,00	TOTAL	903,70	100,00

MOLIENDA

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Granos de cacao	813,33	100,00	Pasta de cacao	801,13	98,50
			Perdidas	12,20	1,50
TOTAL	813,33	100,00	TOTAL	813,33	100,00

REFINADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Pasta de cacao	801,13	100,00	Pasta de cacao	800,73	99,95
			Perdidas	0,40	0,05
TOTAL	801,13	100,00	TOTAL	801,13	100,00

BATIDO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Pasta de cacao	800,73	100,00	Pasta de cacao	792,72	99,00
			Perdidas	8,01	1,00
TOTAL	800,73	100,00		800,73	100,00

ALCALINIZADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Pasta de cacao	792,72	89,69	Pasta de cacao	813,33	92,02
Carbonato de potasio	11,89	1,35			
Agua blanda	79,27	8,97	perdidas	70,55	7,98
TOTAL	883,88	100,00		883,88	100,00

MOLDEADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Pasta de cacao	813,33	100,00	Pasta de cacao x 100g	801,13	98,50
			Pérdida	12,20	1,50
TOTAL	813,33	100,00	TOTAL	813,33	100,00

ENFRIADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Pasta de cacao x 100 g	801,13	100,00	Pasta de cacao x 100 g	800,97	99,98
			Pérdida	0,16	0,02
TOTAL	801,13	100,00		801,13	100,00

ENVASADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Pasta de cacao x 100 g	800,97	100,00	Pasta de cacao x100g	800,90	99,99
Envase bilaminado (unid)	8009,00				
Cinta adhesiva x1000m	0,07				
Cajas de cartón x10 kg	67,00		Pérdida	0,07	0,01
TOTAL	800,97	100,00		800,97	100,00

ALMACENADO

ENTRADA	Unid,	%	SALIDA	Unid,	%
Pasta de cacao x 100 g	8009,00	100,00	Pasta de cacao x 100 g	8009,00	100,00
TOTAL	8009,00	100,00		8009,00	100,00

Este proceso alcanzo un rendimiento del 69,55%.

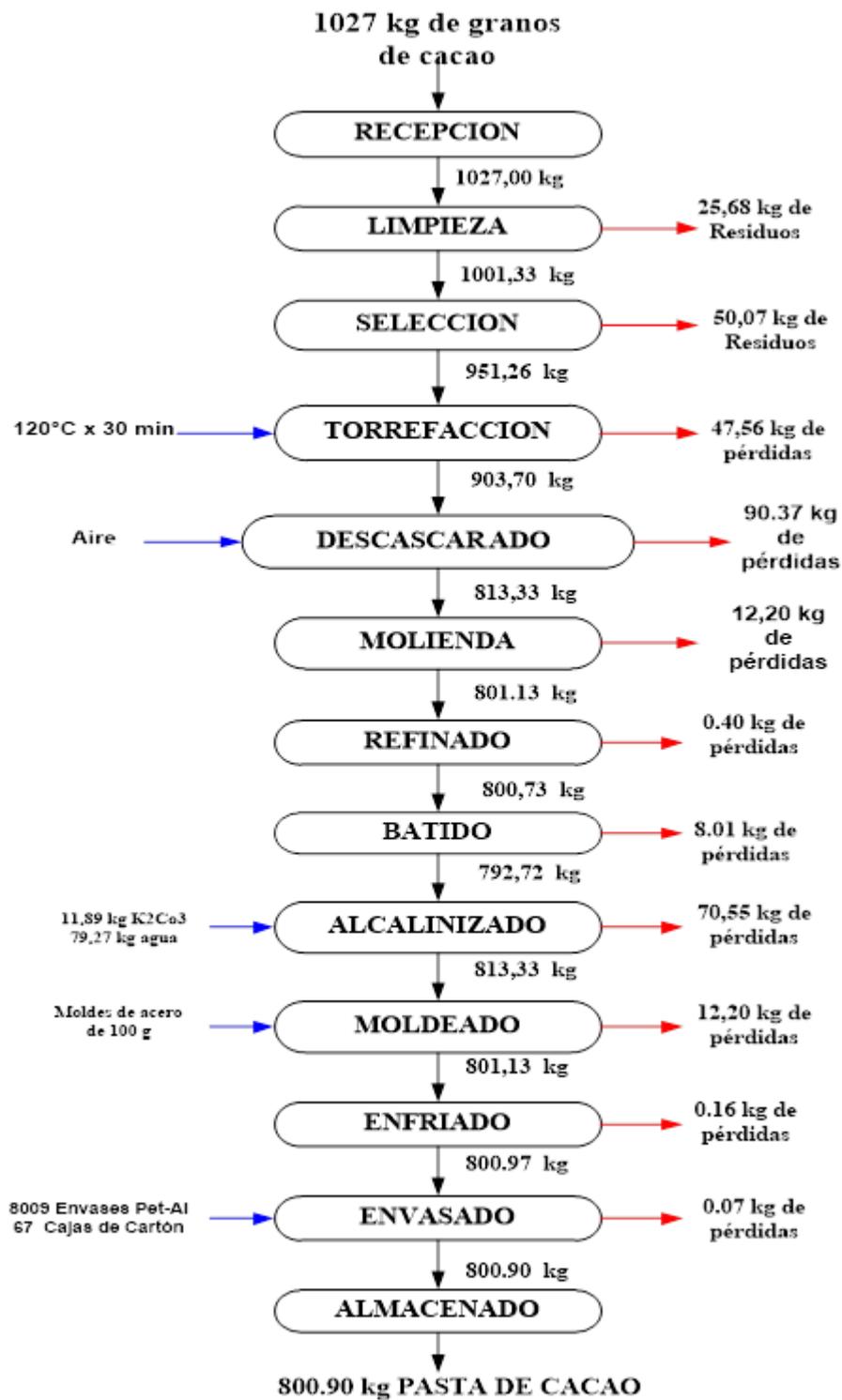


FIGURA 5.2: Diagrama de bloques cuantitativo para la elaboración de pasta de cacao

5.4. BALANCE DE ENERGÍA

El balance de energía se realizó en los equipos principales del proceso productivo, para determinar la cantidad de energía que se requiere así como la potencia de cada equipo.

5.4.1. DISEÑO DEL TOSTADOR.

El tostador es el tipo indirecto de forma cilíndrica, con un foco generador de calor en la parte céntrica, también en forma cilíndrica. El tostador cuenta con aspas radiales de bordes de 90° adheridas a la superficie interior, de esta forma se facilita el movimiento de los granos de cacao y por consiguiente lograr un tostado uniforme.

A. DIMENSIONES DEL TOSTADOR

CONSIDERACIONES:

Masa de granos de cacao que ingresa al día	:	951,26 kg/día
Masa de granos de cacao que ingresa a la tostadora/bach	:	79,27 kg/bach
Número de bach	:	12
Tiempo por bach (15 min tostado + 5 min acondicionamiento)	:	20 min /bach

a) Determinación del volumen del tostador.

Calculo del volumen de los granos de cacao a tostar:

$$V_m = \frac{m}{\rho_c}$$

Donde.

V_m : Volumen del cacao a tostar

m : Masa del cacao a tostar (79,27 kg/bach)

ρ_m : Densidad aparente del cacao (584 kg/m³)

Al reemplazar en la ecuación se tiene.

$$V_m = 0,1357 \text{ m}^3$$

Se considera para fines de diseño el material que ocupa el tostador representa el 25% del valor total, según recomendación de la ASTM.

$$V_t = \frac{Vm}{\% \text{ ocupado}}$$

$$V_t = 0,543 \text{ m}^3$$

b) Cálculo del volumen de calefacción del tostador

Para determinar el volumen interno real del tostador de los granos de cacao, se consideró el diámetro interno del tubo concéntrico de 2 pulgadas.

- **Cálculo del volumen del tubo concéntrico**

$$V_{tc} = \pi r^2 L$$

Dónde:

V_{tc} : Volumen del tubo concéntrico

r : radio del tubo concéntrico (0,0254 m)

L : Longitud del tostador (1,25 m)

Al reemplazar los datos se tiene.

$$V_{tc} = (3,1415)(0,0254)^2(1,25) = 0,00253 \text{ m}^3$$

- **Cálculo del diámetro interno del tostador**

El volumen efectivo del tostador incluye el volumen del tubo concéntrico más el volumen del tostador

$$V_{et} = V_t + V_{tc} = 0,543 + 0,00253 = 0,5455 \text{ m}^3$$

$$r = \sqrt{\frac{V_{et}}{\pi L}} = 0,373 \text{ m}$$

$$D_i = 2r$$

$$D_i = 0,745 \text{ m}$$

- **Dimensionamiento del tostador**

- D_i : Diámetro interno del tostador (0,745m)

- L :Longitud interna del tostador (1,25 m)
- e :Espesor del, acero inoxidable AISI 304 (2,0 mm= 0,002m)

En el sistema de trasmisión de potencia se utilizara el método de banda polea por sus ventajas, facilidad de implementación y mantenimiento con un motor impulsor de ¼ HP, que permite obtener una velocidad en la cámara de tostado de 12 RPM (Pozo, 2015).

c) DIMENSIONES DE LAS ASPAS RADIALES DE BORDES DE 90°

Diámetro del tostador (D) : 0,745 m

Altura de las aspas (ha) : $D/15 = 0,745/15 = 0,050$ m.

d) NÚMEROS DE ASPAS

Diámetro del tostador en pies $D = 0,745 \text{ m} = 2,485$ pies

Números de aspas: $Na = 3D = 2,485 * 3 = 7,455 = 7$

e) POTENCIA PARA HACER GIRAR EL TOSTADOR

Revoluciones por minuto: $N = 12$ R.P.M

Carga rotatoria del material y equipo $W = 308,19$ lb

Carga viva de la materia $w = 174,61$ lb

Diámetro de cobertura : $D = 2,448$ pies

Diámetro del anillo : $d = 0,167$ pies

Para fines de diseño: $D = d + 2$

$$BHP = \frac{N(4.75 dw + 0.1925 DW + 0.33w)}{100000}$$

$$BHP = 0.878 = 1,0 \text{ Hp}$$

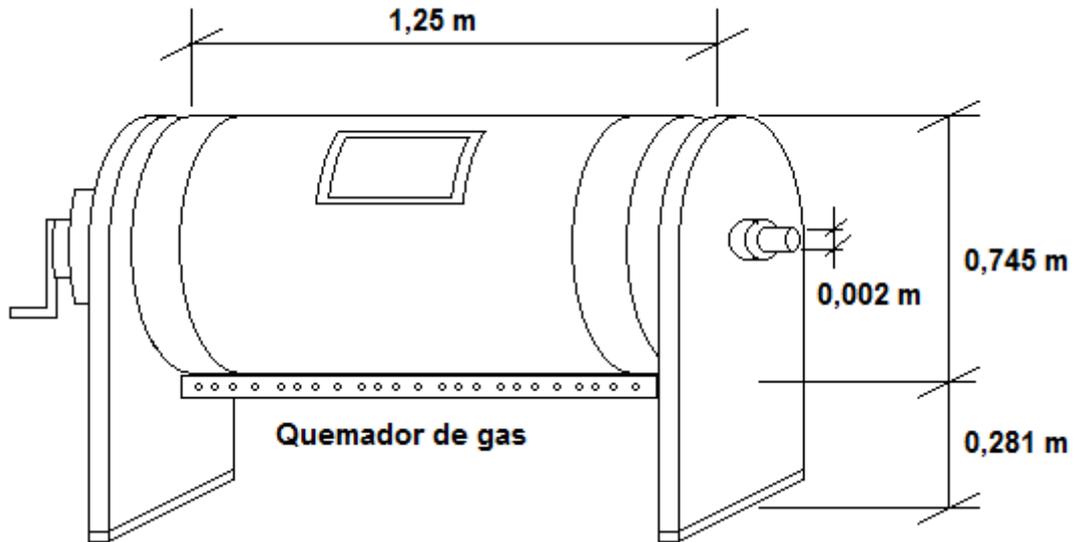


Figura 5.1: Diseño del tostador

5.4.2. BALANCE DE ENERGÍA EN EL TOSTADOR

El balance de energía se realiza para determinar la cantidad de energía eléctrica expresado en Kw-h que requiere para tostar el cacao. El balance de energía del tostado del cacao se realiza en base a 20 minutos por bach y 4 horas por día de tostado.

El siguiente balance se realiza con la finalidad de conocer la cantidad de gas propano se requiere para tostar 475,63 Kg.

$$Q_t = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

Dónde:

Q_t = Calor total requerido (kJ)

Q_1 = Calor sensible del cacao (kJ)

Q_2 = Calor para evaporar de agua (kJ)

Q_3 = Calor sensible del equipo (kJ)

Q_4 = Calor perdido por convección, conducción (kJ)

a. CALOR SENSIBLE DE LOS GRANOS DE CACAO

$$Q_1 = m_c * c_p * \Delta T$$

Dónde:

Cacao limpio : $m_c = 79,26 \text{ kg}$

Temperatura inicial : $T_i = 20^\circ\text{C}$

Temperatura final : $T_f = 180^\circ\text{C}$

Calor específico del cacao: $C_{pc} = 1,336 \text{ kJ/kg }^\circ\text{C}$

$$Q_1 = 16\,949,41 \text{ kJ}$$

b. CALOR PARA EVAPORAR EL AGUA

$$Q_2 = M_w$$

Dónde:

Masa de agua a evaporar : $M_w = 47,56 \text{ kg/día}$

Masa de agua a evaporar : $M_w = 3,96 \text{ kg/bach}$

Temp. Inicial del agua : $T_{ia} = 20,00^\circ\text{C}$

Temp. de ebullición del agua : $T_{fa} = 93,50^\circ\text{C}$

Calor específico del agua : $C_{pw} = 4,21 \text{ kJ/kg }^\circ\text{C}$

Calor latente de vaporización : $\lambda_w = 2274,01 \text{ kJ/kg}$

Base de cálculo: $t = 20 \text{ min}$

$$Q_2 = 3,96 \text{ kg} \times 2274,01 \text{ kJ/kg}$$

$$Q_2 = 9013,22 \text{ kJ}$$

c. CALOR SENSIBLE DEL TOSTADOR (AREA DE CALEFACCIÓN)

$$Q_3 = m_c * c_p * \Delta T$$

Donde:

Radio del área de calefacción : $r = 0,373 \text{ m}$

Longitud del área de calefacción : $L = 1,25 \text{ m}$

Área de calefacción :	$A = 2,93 \text{ m}^2$
Espesor del material :	$e = 0,002 \text{ m}$
Volumen del área de calefacción:	$V = 0,059 \text{ m}^3$
Densidad del acero AISI 304	$d = 7980 \text{ kg/m}^3$
Calor esp del acero:	$C_{pa} = 0,461 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$
Temperatura inicial :	$T_{ia} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
Temperatura final :	$T_{fa} = 180 \text{ }^\circ\text{C}$
Masa del acero :	$M_a = 46,70 \text{ Kg}$

$$Q_3 = M_a C_{pa} (T_{fa} - T_{fi})$$

$$Q_3 = 3587,91 \text{ kJ}$$

d. PÉRDIDAS POR CONVECCIÓN Y CONDUCCION

$$Q_4 = h_0 * A_0 * (T_s - T_a) * \theta$$

Dónde:

h_0 : Coeficiente transferencia de calor superficie exterior tostadora.= $5,94 \text{ w/m}^2\text{ }^\circ\text{K}$

A_0 : Área de transmisión de calor = $2,93 \text{ m}^2$

T_s : Temperatura superficie exterior de la tostadora = $435,00 \text{ K}$

T_a : Temperatura del medio ambiente = $293,00 \text{ K}$

θ : Tiempo de funcionamiento de la freidora = $0,333 \text{ h}$

$$Q_4 = 2469,01 \text{ w}$$

Considerando que cada bach se realiza en $0,33\text{h}$

Por lo tanto la energía perdida por carga de maní es

$$Q_4 = 823,00 \text{ kJ/bach}$$

e. CALOR PERDIDO POR RADIACIÓN

$$Q_7 = \sigma \Lambda \varepsilon (T_1^4 - T_2^4)$$

Donde:

s : Constante de Stefan – Boltzman : 2.06E-07 kj/m²°Kh

A : Área : 2.93 m²

e : Emisividad del acero : 0.15

T₁ : Temperatura de la superficie externa : 435°K

T₂ : Temperatura del medio : 293°K

t = Tiempo de funcionamiento de la tostadora por bach

$$Q_7 = 2572,03 \text{ kj/h} = 857,34 \text{ kj}$$

f. CALOR TOTAL

$$Q_T = Q_1 + \dots + Q_5$$

$$Q_T = 31230.89 \text{ kj/bach}$$

$$Q_T = 374770,66 \text{ kj/día (12 bach)}$$

Poder calorífico del propano = 46350 kj/kg

Masa del gas = 8,09 kg/día

5.4.3. DISEÑO DE UNA CÁMARA DE REFRIGERACIÓN

Los cálculos de las dimensiones de la cámara para almacenar la pasta de cacao se muestran a continuación:

Conociendo que:

Masa de pasta de cacao procesada para almacenarlo x 5 días

Masa de materia prima al día = 800,90 kg/día

Entonces para 5 días se tendrá =4004,50 kg/5 días
= 4.00 Tm/5 días

Las cajas de cartón tienen las siguientes dimensiones:

Ancho = 0,32 m

Longitud = 0,42 m

Altura = 0,10 m

Cada jaba contiene: = 12 kg.

Número de cajas necesarias para el almacenamiento =335,00 cajas

Área que ocupa cada caja (a x h) = 0,134 m²

Dimensiones de la parihuela:

Longitud = 1,20 m

Ancho = 1,00 m

Altura = 0,07 m

Área que ocupa cada parihuela = 1,2 m²

Número de cajas de base/ruma = 8 cajas

Asumiendo, que se apilan 16 cajas de alto x ruma = 16 cajas

Número de cajas totales en una parihuela = 128 cajas

Número de parihuelas necesarios = 3,0 parihuelas

Área que ocupan todas las parihuelas = 3,6 m²

Dimensiones de la cámara de refrigeración

Longitud = 4,0 m

Ancho = 3,5 m

Altura que ocupa las jabas más la altura de la parihuela = 1,84 m

Se agrega un 10% a esta altura = 2,02 m

Área total de la cámara de refrigeración = 10,50 m²

Volumen que ocupa

$$= 21,22 \text{ m}^3$$



Figura 5.4: Cámara de refrigeración

5.4.4. DETERMINACIÓN DE LA CARGA DE REFRIGERACIÓN

- a) **Carga térmica debido a pérdidas por el aislante que varía de acuerdo con su espesor en paredes, techo y piso:**

$$Q_1 = AK (t_1 - t_2)$$

Donde:

A: superficie de paredes, piso y techo	= 47,27 m ²
K: conductividad térmica del aislante	= 0,036 W/m°C
t ₁ : temperatura de entrada de la materia prima	= 18°C
t ₂ : temperatura interior de la cámara (4 °C)	= 4 °C
X: Espesor mínimo del aislante	= 0,0760 m
U: k/X	= 0,4737 W/°Cxm ²

$$Q_1 = 20\ 312,78 \text{ kJ/día}$$

b) Carga térmica debido al volumen de aire emanado (puerta infiltración):

$$Q_2 = Vc \rho N^\circ (H_1 - H_2)$$

Dónde:

Vc: Volumen de la cámara	=21,22 m ³
N° : Número de cambios de aire	=5,00 veces
H1 : Entalpia del aire que ingresa a 20°C	= 50,98KJ/kg
H2 : Entalpia del aire que ingresa a 5 °C	= 12,996KJ/kg
ρ_{aire} :Densidad del aire que ingresa a la cámara	=1,196 kg/m ³

$$Q_2 = 4\ 819,14 \text{ kJ/día}$$

c) Carga térmica del producto:

$$Q_3 = m C_p (t_1 - t_2)$$

Dónde:

m: Masa de pasta de cacao a almacenar	=800,90 kg
Cp: Calor específico de la pasta de cacao	= 1,61 kJ/kg°C
t ₁ : Temperatura de entrada del producto	= 18°C
t ₂ : Temperatura a ser almacenada	= 4 °C

$$Q_3 = 18\ 040,99 \text{ kJ/día}$$

d) Carga térmica del embalaje:

$$Q_4 = m_e C_p (t_1 - t_2)$$

Donde:

Peso de cada caja	= 0,35 kg
m _e : Masa del embalaje	=23,45 kg
Cp: Calor específico de la caja	= 1,044 kJ/kg°C
t ₁ : Temperatura de entrada de embalaje (20°C)	= 20°C
t ₂ Temperatura a ser almacenada	= 4°C

$$Q_4 = 391,71 \text{ kJ/día}$$

e) Carga térmica de la iluminación:

$$Q_5 = 3,6 * 7 * Z * A$$

Dónde:

Z : Tiempo en horas por día que se usan las luces = 1h

A : Área del techo = 10,50 m²

Reemplazando los valores en la ecuación tenemos:

$$Q_5 = 264,60 \text{ kJ/día}$$

f) Carga térmica de los operarios:

$$Q_6 = T * C_p * P$$

Dónde:

T : Total de operarios en el interior de la cámara = 2

C_p : Calor emitido por cada persona en una hora = 5870,15 kJ/h

P : Número horas que cada persona permanece en el interior = 1h/día

$$Q_7 = 11740,30 \text{ KJ/día}$$

Por tanto, la carga térmica total es:

Carga térmica total = CT por pérdidas por las paredes + CT del producto + CT operarios + CT iluminación + CT embalaje + CT aire

$$Q_t = 55\ 569,52 \text{ kJ/día}$$

Como factor de seguridad se agrega a Q_t un 20% más (carga térmica)

$$Q_t = 66\ 683,42 \text{ kJ/día}$$

La compresora trabaja 18 horas

Potencia del compresor = 10680,613KJ/Frigorías necesarias=1987,59 Frigorías/día

Finalmente de acuerdo a la carga térmica se elige el tipo de fluido refrigerante y con ello se determina el tipo de compresor.

Temperatura del evaporador

$$T_e = (8 - 10)^\circ\text{C} = -2^\circ\text{C} = 28,4^\circ\text{F}$$

Temperatura del condensador

$$T_c = T_{amb.} + 10^\circ\text{C} = 35^\circ\text{C} = 95^\circ\text{F}$$

Considerando la refrigeración como un proceso isoentrópico:

De la tabla de propiedades del Freón 12

$$T^\circ = -2^\circ\text{C}$$

h1	: Entalpía de vapor saturado	=44,58 kcal/kg
P1	: Presión 1	= 2,95 kg/cm ²
S1	: Entropía 1	=0,167 kcal/kg°C

$$T^\circ = 35^\circ\text{C}$$

$$h3 = h4 = 29,9 \text{ Kcal/Kg}$$

$$P2 = P3 = 8,66 \text{ kg/cm}^2$$

De las tablas de vapor sobrecalentado:

P	: Presión	= 8,66 kg/cm ²
S	: Entropía	= 0,167 kcal/kg°C
h2	: Entalpía 2	= 49,05 kcal/kg

Cálculo del coeficiente de performance (COP):

$$COP = \frac{h_1 - h_4}{h_2 - h_1}$$

$$COP = 3,28$$

HP/Tonelada de refrigeración: =1,436 HP/Ton. Ref

Potencia del compresor = 8 111,54KJ/h
=1 937,60 Kcal/h

Potencia del compresor en HP = = 3,06 HP

Masa del refrigerante:

$$M_r = \frac{Q_T}{h_1 - h_4}$$

$$M_r = 13\,261,37 \text{ kg/h}$$

$$M_r = 3,6837 \text{ kg/s}$$

5.5. ESPECIFICACIONES Y SELECCIÓN DE EQUIPOS

La especificación de los equipos que se utilizan es la siguiente:

1. ESPECIFICACIONES DE LA DESPEDRADORA NA1

Función	: Clasificar y limpiar los granos de cacao
Capacidad	: 1000 kg/ hora
Mat . de Eq.	: Armazón y malla de acero.
Dimensiones	: L:1,25 m, A:0,85 m, H:1,15 m
Datos eléctricos	: 200-380 Vol, Potencia 5 Hp
Proveedor	: TECNOTROP SRL

2. ESPECIFICACIONES DEL SELECCIONADOR GRAVIMETRICO

Identificación	: Seleccionador gravimétrico IMSA3
Función	: Seleccionar granos de cacao por tamaños
Capacidad	: 2000 kg/ h
Mat . del equipo	: Acero inoxidable AISI 304.
Dimensiones	: L:0,84 m, A:0,60 m, H:0,75 m
Datos eléctricos	: 200-380 vol., Potencia 5 Hp
Proveedor	: TECNOTROP SRL

3. ESPECIFICACIONES DEL TOSTADOR TD50

Identificación	: Tostador rotatorio cilíndrico indirecto TD50
----------------	---

Función	: Tostar las habas de cacao.
Capacidad	: 400 – 500 kg/hora.
Mat . del equipo	: Acero inoxidable AISI 304.
Combustible	: Gas propano
Nº aspas radiales	: 9
Velocidad de giro	: 12 RPM
Dimensiones	: L:1.80 m, A:0.98 m, H:1.25 m
Datos eléctricos	: 200-380 Vol. Potencia 1.5 Hp
Proveedor	: MAQUIAGRO SRL

4. DESCASCARRILLADOR – PELADORA PEL4

Identificación	: Quebrantadora – Descascarilladota
Función	: Quebrantar granos y separar las cáscaras
Capacidad	: 250 kg /h
Mat. del equipo	: Acero reforzado
Dimensiones	: L:1.90 m, A:1.05 m, H:0.95 m
Velocidad del rodillo	: 150 RPM
Datos eléctricos	: 200-380 Volt. Pot. 5.5 Hp ventilador 3.0 HP
Proveedor	: Inv. Flores Muñoz E.I.R.L

5. ESPECIFICACIONES DEL MOLINO DE GRANOS

Identificación	: MOLINO DE GRANOS PICOMOL
Función	: Triturar el cacao para obtener pasta fina
Capacidad	: 500 Kg/hora
Mat. Manipulados	: Habas de cacao sin cáscara.

Mat del equipo : Acero reforzado
Dimensiones : L:1.79 m, A:1.18 m, H:1.85 m
Datos eléctricos : 200-380 Vol, Pot. 10 Hp
Proveedor : Fischer Agro - Perú SAC

6. MOLINO PARA REFINADO DE CACAO MOLROD 500

Identificación : MOLINO DE GRANOS PICOMOL
Función : Refina el cacao para obtener pasta fina
Capacidad : 500 Kg/hora
Mat. Manipulados : Pasta de cacao.
Mat del equipo : Acero AISI 304
Dimensiones : L:1.79 m, A:1.18 m, H:1.85 m
Datos eléctricos : 200-380 Vol, Pot. 5 Hp
Proveedor : Fischer Agro - Perú SAC

7. TANQUE DE BATIDO DE PASTA DE CACAO.

Identificación : Tanque de batido de pasta de cacao
Función : Bate la pasta de cacao
Capacidad : 1000 Kg
Mat. Manipulados : Pasta de cacao.
Mat del equipo : Acero AISI 304
Dimensiones : L:1.50 m, A:1.50 m, H:1.85 m
Datos eléctricos : 200-380 Volt., Pot. 3.5 Hp
Proveedor : Fischer Agro - Perú SAC

8. MAQUINA MOLDEADORA DE TABLETAS DE PASTA DE CACAO

Tipo	:	Maquina moldeadora automática.
Capacidad de proceso	:	2000 tabletas/h
Material de construcción	:	Acero AISI 304
Medidas	:	L= 1,05 m A= 0,75 m y H= 1,50 m
Proveedor	:	Italpet S.A.C.

9. MAQUINA ENVASADORA DE TABLETAS DE PASTA DE CACAO

Tipo	:	Maquina envasadora automática.
Capacidad de proceso	:	2000 tabletas/h
Material de construcción	:	Acero AISI 304
Medidas	:	L= 1,50 m A= 1.10 m y H= 1,50 m
Proveedor	:	Italpet S.A.C.

10. BALANZAS

Identificación	:	Balanza plataforma electrónica
Capacidad	:	500 kg
Material	:	Acero inoxidable AISI 304
Mat. De manipulación	:	granos de cacao.
Dimensiones	:	L:0.80 m, A:0.70 m, H:1.20 m
Proveedor	:	COMERSA TRADING SAC

5.6. DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS

La distribución de los equipos y maquinarias, sigue un proceso de distribución lineal, por ser la más adecuada porque permite una mejor utilización del espacio destinado a la expansión y a la operación de las instalaciones dentro de una distribución en su conjunto.

La distribución de planta fue diseñada, teniendo en cuenta los siguientes principios básicos:

- Integración conjunta de los factores que afectan la distribución

- Movimiento de material por distancias mínimas
- Circulación del trabajador a través de la planta
- Utilización efectiva de todo el espacio
- Satisfacción y seguridad de los trabajadores
- Flexibilidad de ordenación para facilitar cualquier reajuste.

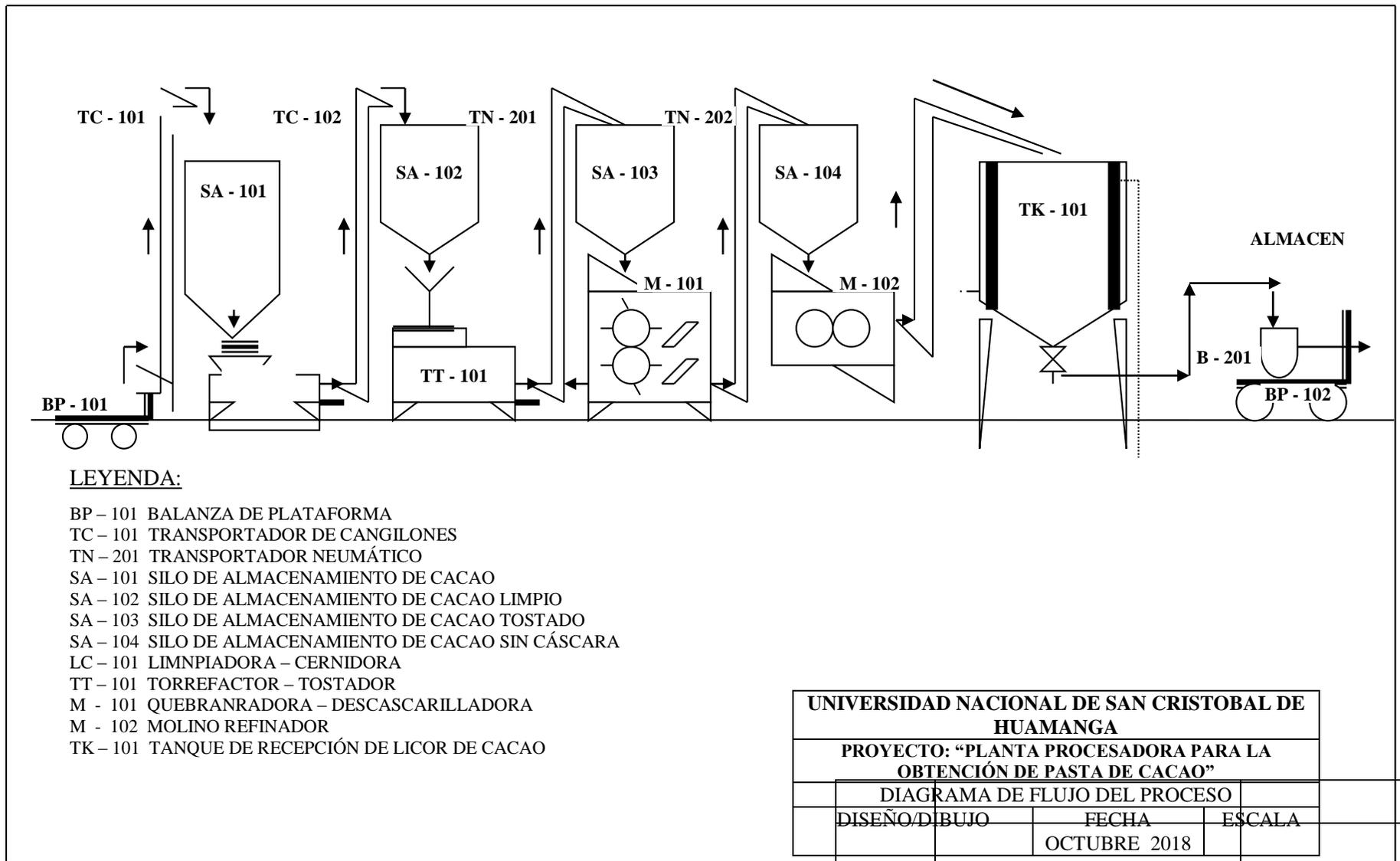


FIGURA 5.1 .- DIAGRAMA DE FLUJO CUALITATIVO DE PROCESO PRODUCTIVO

5.7. DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA

5.7.1. DISTRIBUCIÓN DEL ÁREA DE PROCESO

El objetivo de realizar la distribución general en el área de proceso es el análisis de todas las áreas para determinar cuánto y que requerimiento se necesitan para la distribución. Para determinar la posible área de cada estación se utiliza el método de GOURCHETT. Para obtener el área total de cada equipo, se calculan tres superficies parciales que se detallan a continuación:

A. SUPERFICIES ESTÁTICAS (Ss).

Esta dada el área total que realmente ocupa el equipo en el plana horizontal, la fórmula para su obtención es la siguiente:

$$Ss = \text{Largo} * \text{Ancho}$$

B. SUPERFICIE DE GRAVITACIÓN

Esta dada por el área reservada para el movimiento del personal alrededor del puesto de trabajo y también por el material empleado en el proceso, esta superficie se establece para cada equipo de la siguiente manera:

$$Sg = Ss * N$$

Donde :

N = Número de lados útiles que se trabaja con el equipo.

C. SUPERFICIE DE EVOLUCIÓN (Se).

Es la superficie que hay que reservar entre los puntos de trabajo, para que las máquinas y los materiales tengan absoluta libertad de trabajo y de movimiento. Este factor

incluye el espacio necesario para pasadizos, corredores etc., Se tiene por medio de la siguiente forma:

$$Se = (Ss + Sg) K$$

Donde :

$$K = 1.5 \text{ (constante)}$$

D. SUPERFICIE TOTAL

La superficie total, está dado por la suma de las superficies parciales calculadas anteriormente:

$$A_T = Ss + Sg + Se$$

En el siguiente cuadro se observa el detalle de estas superficies calculadas.

CUADRO 5.1: Valoración del área de proceso I

EQUIPOS	Unid.	A	L	H	Ss (m ²)	N	Sg (m ²)	K	Se (m ²)	St (m ²)
Mesa de recepción	1	1,10	2,00	1,00	2,20	2	4,40	1,05	6,93	13,53
Despedregadora NA1	1	0,85	1,75	1,50	1,49	1	1,49	1,05	3,12	6,10
Seleccionadora gravimétrica	1	0,60	0,84	0,75	0,50	2	1,01	1,05	1,59	3,10
Tostadora Pedro 250	2	0,98	1,80	1,25	1,76	2	3,53	1,05	5,56	21,70
Peladora de cacao PEL4	2	1,05	1,90	0,90	2,00	2	3,99	1,05	6,28	24,54
Margen de seguridad 10%										6,90
Área total sala de proceso I										75,86

CUADRO 5.2: Valoración del área de proceso II

EQUIPOS	Unid.	A	L	H	Ss (m ²)	N	Sg (m ²)	K	Se (m ²)	St (m ²)
Molino de granos P500	2	1,18	1,79	1,85	2,11	2	4,22	1,05	6,65	25,98
Molino refinador	2	1,15	1,65	0,90	1,90	2	3,80	1,05	5,98	23,34
Tanques de batido TB1000	2	1,25	1,25	1,10	1,56	1	1,56	1,05	3,28	12,81
Moldeadora d/tabletas	1	0,52	4,00	1,50	2,08	2	4,16	1,05	6,55	12,79
Envasadora de tabletas	1	0,67	3,77	1,10	2,53	1	2,53	1,05	10,36	15,41
Mesa de encajonado	1	1,10	2,00	2,20	2,20	1	2,20	1,05	4,62	9,02
Margen de seguridad 10%										9,94
Área total sala de proceso I										109,29

En el cuadro 5.3 se muestra el área construida que alcanza el valor de 444,28 m², asimismo el área construida alcanza el valor de 275.31 m².

CUADRO 5.3: Áreas requeridas para la distribución de la planta

AMBIENTES	A	L	h	AREA (m²)
Almacén de materia prima	5,00	6,00	6,00	30,00
Área de proceso I	10,00	11,00	6,00	110,00
Área de Proceso II	10,00	12,00	6,00	120,00
Almacén de insumos	2,14	5,15	6,00	11,02
Laboratorio y control de calidad	2,83	4,25	3,20	12,03
Almacén de envases y embalajes	3,77	5,15	6,00	19,42
Almacén de producto terminado	4,25	10,13	6,00	43,05
Oficina de jefe de planta	1,92	4,25	3,00	8,16
Oficina de Gerencia	3,00	3,30	3,00	9,90
Oficina de Ventas	3,30	5,50	3,00	18,15
SSHH administrativos	1,15	3,30	3,00	3,80
Guardianía	2,60	3,30	3,00	8,58
Vestuario varones	2,15	2,50	3,00	5,38
Servicio higiénico varones	1,15	2,15	3,20	2,47
Vestuario damas	2,15	2,50	3,20	5,38
Servicio higiénico damas	1,15	2,15	3,20	2,47
Almacén de materiales de limpieza	2,15	3,10	3,20	6,67
Almacén de RRSS	1,88	2,50	3,20	4,70
Área de mantenimiento	3,15	4,15	3,20	13,07
Almacén de combustibles	1,15	3,30	3,20	3,80
Área de tratamiento de agua	2,50	2,50	4,00	6,25
TOTAL				444,28

5.7.2. DISTRIBUCIÓN GENERAL DE LA PLANTA

A continuación se explica con detalle la distribución de cada una de las áreas de la planta en base a las dimensiones que poseen los materiales que ocupan el área correspondiente.

a. AREA DEL ALMACEN DE MATERIA PRIMA

Para calcular la capacidad de almacén de materia prima es necesario tener en cuenta las siguientes consideraciones de almacenaje:

- El estibado, se efectúa sobre tarimas de madera que permiten la circulación del aire e impiden la absorción de la humedad del piso.
- El apilado se hace buscando la mejor forma de aprovechar el área de almacén y la facilidad de manejo y control de la materia prima.
- Deben dejarse corredores que faciliten la circulación del aire.
- Debe contar con suficiente ventilación en el interior, las ventanas deben estar protegidas con telas a prueba de insectos.
- Debe realizarse controles permanentes de la materia prima almacenada.

CACAO

Previsión : 5,00 días
 TM de cacao : 5.14 TM
 Cantidad : 103 sacos de 50 Kg.

Dimensiones de los sacos

Alto : 0.22 m
 Ancho : 0.50 m
 Largo : 0.80 m
 Volumen : 0.088 m³
 Altura del entarimado : 0.10 m
 Altura de ruma : 1.70 m
 Margen de seguridad : 20 %
 N° de sacos : 103 sacos
 N°o de parihuelas a emplearse : 03 parihuelas
 Área de parihuelas : 3,90 m²

Área de parihuelas-pared	:	1,50 m ²
Área de desplazamiento	:	1,70 m ²
Área total	:	7,10 m ²

b. AREA DEL ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO

PASTA DE CACAO

Previsión : 5,00 días

TM de cacao : 4.00 TM

Cantidad : 335 cajas de 12 Kg.

Dimensiones de las cajas

Alto : 0.10 m

Ancho : 0.32 m

Largo : 0.42 m

Volumen : 0.088 m³

Altura del entarimado : 0.10 m

Altura de ruma : 1.70 m

Margen de seguridad : 20 %

N° de cajas : 335 sacos

N° de parihuelas a emplearse : 03 parihuelas

Área de parihuelas : 3,90 m²

Área de parihuelas-pared : 1,50 m²

Área de desplazamiento : 1,70 m²

Área total : 7,10 m²

5.7.3. ANÁLISIS DE PROXIMIDAD

Teniendo en cuenta la distribución de los equipos y maquinarias dentro de la sala de procesos, se procede a realizar la distribución de las demás áreas a través del análisis de proximidad, de tal manera que los ambientes que constituyan la planta industrial, estén adecuadamente distribuidos, buscando la optimización de tiempos, movimientos, personas y materiales dentro de la planta. Para tal efecto se debe cumplir lo siguiente:

- El arreglo de las áreas de producción en término de departamentos o divisiones, está de acuerdo a la disposición de maquinarias y equipos, que a su vez están en función al flujo de proceso, el cual señala la secuencia en la que se ubicará.
- En función a lo mencionado se efectúa el análisis de proximidad respectivo, teniendo en consideración el grado de proximidad entre áreas y razones de cercanía o lejanía.

Para la distribución de equipos en el área de procesamiento se deben tener en cuenta los siguientes principios:

- Principio de la integración total, que implica la existencia de una interrelación entre las operaciones de transformación de la materia prima, la maquinaria empleada y el material utilizado.
- Principio de mínimo recorrido, para permitir el menor desplazamiento del material y las personas.
- Principio de flujo óptimo, se refiere básicamente a que el material debe avanzar en la planta sin interrupciones, interferencia o congestión.
- Principio del espacio cúbico, que implica la mejor utilización del espacio disponible tanto en el plano horizontal como en el vertical.
- Principio de seguridad y satisfacción, el personal debe trabajar con comodidad.

- Principio de flexibilidad, que implica la mejor utilización de equipo y ambientes.

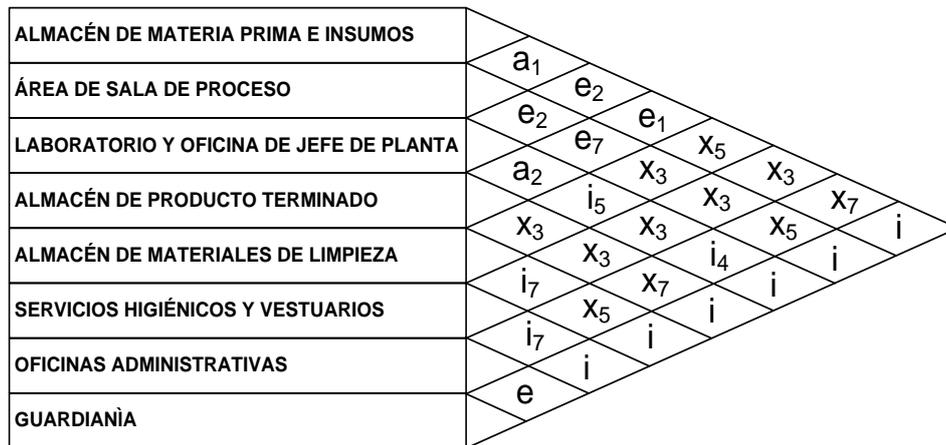


Figura 5.7: análisis de proximidad.

Valores:

- a : absolutamente necesario
- e : Especialmente Necesario. 2: Control.
- i : Indiferente.
- x : Lejos.

Razones:

- 1 : Proximidad en el proceso.
- 3: Higiene.
- 4: Seguridad del producto.
- 5: Ruidos, olores y/o vibración.
- 6: Energía.
- 7: Circulación.

5.8. PLANO MAESTRO

Para la realización del plano maestro se combinarán todos los análisis desarrollados en párrafos anteriores referidos al diseño y distribución de la planta en general: distribución de equipos y maquinarias, áreas por ambiente y el análisis de proximidad. Finalmente haremos una última consideración, las vías de acceso (de entrada y salida) y circulación (externas). En la figura 5.8 se muestra el plano maestro de la planta.

Figura 5.8: Plano de distribución de la planta de pasta de cacao.

5.9. EDIFICACIONES Y CONSTRUCCIONES CIVILES:

Para determinar el aspecto técnico de las construcciones civiles se utilizaron los datos proporcionados por el Reglamento Nacional de Construcción del Perú, en base a los cuales se propone un tipo de edificación plana con proyección horizontal, teniendo en cuenta las características del proceso productivo.

La cimentación en general de concreto ciclópeo armado y sobre cimiento de concreto simple y zapatas para las columnas. Estructura de muros portantes de ladrillo King Kong de arcilla con columnas de amarre y viga de concreto armado, revestimiento de muros con tarrajeo, frotachado y pintura lavable. Techos con tijerales y correas armados de fierro, con cobertura de canalones de asbesto y cemento para el área de proceso. Techo de loza aligerada para el área administrativa y la de vestuarios-servicios higiénicos del personal de la planta. El piso de cemento pulido en el área industrial y de área de servicio, de parquet en el área administrativa, de loseta blanca para los vestuarios-servicios higiénicos y de asfalto en las áreas de acceso. Puertas en general de madera contra placada de una o dos hojas y de fierro para la entrada principal. Instalaciones empotradas de agua y desagüe, el sistema de desagüe funcionará por gravedad con una apropiada red de tuberías que desembocará en el sistema de alcantarillado. El caudal de agua provenientes de las operaciones unitarias de procesamiento y de limpieza, serán evacuados a través de un dren secundario o canaleta hacia el dren principal. Baños con aparatos sanitarios de loza vitrificada blanca, grifería y contra zócalo de mayólica blanca de 15 x 15 cm, hasta una altura de 1,2 m. Laboratorio con loseta de 30 x 30 cm., cemento pulido, repostero bajo de carpintería, con puertas y divisiones de madera. Cerco perimetral con muro de ladrillo

King Kong en aparejo, con columnas de amarre de concreto armado, tartajeado, frotachado de 3 m de altura. El presupuesto de infraestructura se observa en el Anexo 03.

5.10. SISTEMAS AUXILIARES

5.10.1. REQUERIMIENTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Los requerimientos de energía eléctrica se diferenciarán entre los siguientes rubros:

A. ILUMINACION:

La definición del sistema de iluminación es importante no solo para el cálculo de los requerimientos energéticos sino también por la importancia de dicho sistema en el proceso productivo, pues el adecuado nivel de iluminación en cada uno de los ambientes es factor importante para el desarrollo de las actividades que en él se realizan.

El diseño de la iluminación incluye:

- Conocer la disposición de cada uno de los ambientes, así como sus dimensiones y el nivel de iluminación recomendado para cada uno de acuerdo al tipo de actividad que se desarrolla en él.
- La selección del sistema de alumbrado a elegir, el tipo de artefacto a utilizar y sus características.
- Determinación del índice de cuarto mediante la siguiente fórmula:

$$Ic = (L * A) / ((H * (L + A)))$$

L = Largo

A = Ancho

H = Altura

- Determinación del factor de mantenimiento y el coeficiente de utilización según tablas.

- Determinación del número de lámparas y artefactos para cada ambiente según la fórmula:

$$\text{N}^\circ \text{ Lámparas} = (\text{Nivel de iluminación (luxes)}) * \text{Área (m}^2\text{)} \\ (\text{Lumen Lámpara} * \text{coef. Util} * \text{factor mantenimiento})$$

$$\text{N}^\circ \text{ artefactos} = \text{N}^\circ \text{ de lámparas} / \text{N}^\circ \text{ lámparas} / \text{artefacto}$$

- Distribución de artefactos
- Determinación de número de circuitos: para ello se necesita de la siguiente fórmula:

$$W = \text{watts/lámpara} * \text{N}^\circ \text{ Lámparas}$$

$$W = \text{potencia}$$

$$\text{Amperaje} = W / 220 \text{ v}$$

Para la determinación del requerimiento de energía eléctrica para la iluminación se considera el cálculo del I. L cuya fórmula es la siguiente:

$$\mathbf{I L} = \frac{LxA}{h(L + A)}$$

Donde:

IL; Índice de local

L: Largo

A: Ancho

h : Altura del local

También se utilizó K que es el factor de transmisión cuya fórmula es la siguiente:

$$\mathbf{K} = \text{cu} * \text{cc}$$

Donde cu es el rendimiento de iluminación y cc es el coeficiente de conversión estos valores se obtienen por tablas.

Según reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas, decreto Supremo N° 007-98-SA; menciona:

- 540 Lux en zonas donde se realice un examen detallado del producto.
- 220-250 Lux en salas de producción.
- 110 Lux en otras zonas.

Ejemplo Sala de proceso I

$$IL = \frac{10.0 * 11.00}{6(10.0 + 11.00)} = 0,87$$

$$K = 0.90 * 0.45 = 0.405$$

$$Luminarias = \frac{250 \text{ luxes} * 110 \text{ m}^2}{4000 \text{ lumen} * 0.405} = 17.0 \text{ luminarias de 40 watt}$$

CUADRO 5.4: Requerimiento de energía para la iluminación de la planta

Ambientes	IL	K	Luminarias	KW	horas	Consumo KW-día
Almacén de materia prima	0.50	0.405	3.0	0.10	2.0	0.19
Área de proceso I	0.87	0.405	17.0	0.68	2.0	1.36
Área de Proceso II	0.91	0.531	14.0	0.56	2.0	1.12
Almacén de insumos	0.25	0.531	1.0	0.04	2.0	0.08
Laboratorio y control de calidad	0.53	0.405	1.0	0.03	2.0	0.06
Almacén de envases y embalajes	0.36	0.405	2.0	0.06	2.0	0.13
Almacén de producto terminado	0.50	0.531	3.0	0.10	2.0	0.19
Oficina de jefe de planta	0.44	0.405	3.0	0.05	3.0	0.14
Oficina de Gerencia	0.52	0.405	4.0	0.06	3.0	0.18
Oficina de Ventas	0.69	0.405	7.0	0.11	2.0	0.21
SSHH adm	0.28	0.405	1.0	0.02	1.0	0.02
Guardianía	0.48	0.405	3.0	0.05	4.0	0.18
Vestuario varones	0.39	0.405	2.0	0.03	1.0	0.03
Servicio higiénico varones	0.23	0.405	0.0	0.00	1.0	0.00
Vestuario damas	0.36	0.405	2.0	0.03	1.0	0.03
Servicio higiénico damas	0.23	0.405	1.0	0.02	1.0	0.02
Almacén materiales de limpieza	0.40	0.405	1.0	0.03	2.0	0.06
Almacén de RRSS	0.34	0.405	0.0	0.00	2.0	0.00
Área de mantenimiento	0.56	0.405	5.0	0.08	2.0	0.15
Almacén de combustibles	0.27	0.531	1.0	0.02	2.0	0.03
Área de tratamiento de agua	0.31	0.405	1.0	0.03	2.0	0.06
Iluminación patios	1.20	0.531	13.0	0.52	4.2	2.18
Iluminación exterior	1.04	0.531	6.0	0.24	7.0	1.98
TOTAL						8.10

Observando el respectivo cuadro 5.4 se dirá que la planta consumirá de energía eléctrica 8,10 kwh x día entonces se dirá:

$$8,10 \text{ kw-h/día} \times 25 \text{ días / mes} = 202,48 \text{ kw-h /mes.}$$

B. MAQUINARIAS

El consumo por parte de la maquinaria y equipo se calculó en 160,71 kw/día, además se ha considerado un 10% como margen de seguridad en el consumo, tal como se muestra en el siguiente cuadro.

CUADRO 5.5: Requerimiento de energía eléctrica de los equipos

EQUIPOS Y/O MAQUINARIAS	Nº motores	Potencia HP	Consumo (kw-h)	Horas trabajo	Consumo KW-día
Cámara de frio	1	5,00	3,68	18,0	66,20
Despedregadora NA1	1	5,00	3,68	1,0	3,68
Seleccionadora gravimétrica IMSA-3	1	3,00	2,21	1,0	2,21
Tostadora Pedro 250	2	0,75	1,10	2,0	2,21
Peladora de cacao PEL4	2	3,50	5,15	2,0	10,30
Molino de granos PICAMOL500	2	7,50	11,03	1,0	11,03
Molino refinador MOLROD500	2	5,00	7,36	1,0	7,36
Tanques de batido TB1000	2	3,50	5,15	8,0	41,19
Moldeadora de tabletas Chococast	1	2,50	1,84	8,0	14,71
Envasadora de tabletas	1	2,50	1,84	1,0	1,84
Total					160,71
Agregándole un 10% por seguridad:					176,78

5.10.2. REQUERIMIENTO DE AGUA POTABLE:

La necesidad de agua en toda la planta es necesaria; el agua será necesaria para el proceso productivo, para la limpieza y para el mantenimiento de los servicios higiénicos, por lo que el consumo estimado se muestra en el siguiente cuadro.

CUADRO 5.6: Requerimiento de agua (m³)

Consumo de agua	Mes	Año
En proceso	2,48	29,73
Laboratorio, equipos, jardines	118,75	1425,00
En administración	45,40	544,80
Total	166,63	1999,52

5.10.3. REQUERIMIENTOS DE COMBUSTIBLE

El combustible empleado será para el funcionamiento del torrefactor; el combustible empleado (por razones de disponibilidad) será el gas propano, posteriormente se estudiarán alternativas energéticas como el gas natural.

El requerimiento de combustible del torrefactor de 951,26 kg de granos de cacao al día, correspondiente a 04 horas de trabajo aproximadamente; implica el consumo aproximado de 8,09 kg/día, el consumo en el horizonte del proyecto se muestra en el siguiente cuadro.

CUADRO 5.7: Requerimiento de combustible (En kg).

RUBROS	Unidad	AÑOS				
		1	2	3	4	5-10
Gas Propano	kg	1212,85	1455,42	1697,99	1940,56	2425,70

5.11. PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

El programa de producción se ha realizado tomando consideraciones como:

- Turno de 12 horas de trabajo y un turno por día.
- 300 días de trabajo por año.

CUADRO 5.8: Programa de producción

RUBROS	Unidad	AÑOS				
		1 (50%)	2(60%)	3(70%)	4(80%)	5-10 (100%)
Almendras de cacao	TM	154,20	184,80	215,70	246,30	308,10
Carbonato de potasio	M ³	1785,35	2139,65	2497,41	2851,70	3567,23
Agua blanda	L/m3	11,90	14,26	16,65	19,01	23,78
Envase bilaminado	millar	1202,40	1441,20	1682,10	1920,90	2402,70
Cinta Adhesiva x 1000 m	unidades	6,60	8,10	9,30	10,80	13,20
Cajas de cartón	millar	9,90	12,00	14,10	15,90	20,10
Gas Propano	TM	1212,85	1455,42	1697,99	1940,56	2425,70

Como se puede apreciar, la planta funcionará a su máxima capacidad, es decir al 100% de producción, al quinto año.

5.12. REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA

Para el funcionamiento normal del proyecto se requiere mano de obra calificada y no calificada, este requerimiento a medida que se incrementa la capacidad de la planta se observa en el cuadro 5.9.

CUADRO 5.9: Requerimiento de mano de obra

MANO DE OBRA	CALIFICAC.	AÑO DE OPERACION				
		1	2	3	4	5 al 10
I: DE FABRICACION		7	8	9	9	10
MANO DE OBRA DIRECTA		5	6	7	7	8
Obreros	NC	5	6	7	7	8
MANO DE OBRA INDIRECTA		2	2	2	2	2
Jefe de planta	C	1	1	1	1	1
Jefe de control de calidad	C	1	1	1	1	1
II. DE OPERACIÓN		7	7	7	7	7
M.O. ADMINISTRATIVA		6	6	6	6	6
Gerente general	C	1	1	1	1	1
Secretaria	C	1	1	1	1	1
Contador	C	1	1	1	1	1
Personal de seguridad	NC	2	2	2	2	2
Personal de limpieza y almacén	NC	1	1	1	1	1
MANO DE OBRA VENTAS		1	1	1	1	1
Jefe de ventas	C	1	1	1	1	1
TOTAL		14	15	16	16	17

5.13. CONTROL DE CALIDAD

5.13.1. GENERALIDADES

La gestión de calidad tiene por objetivo mantener la calidad del producto que elabora una empresa, de acuerdo a una línea de normas estándares establecidos. También se le puede considerar como la coordinación de esfuerzos en la organización para la que la producción se lleve a cabo en los niveles más económicos que permitan obtener completa satisfacción al consumidor. La gestión de la calidad es llevada a los siguientes planos:

- a. Se aplica en aquellos niveles de política que deben de determinar el nivel de calidad deseable en el mercado.
- b. Se lleva a la etapa de planeación técnica de la planta, durante la cual se especifican los niveles de calidad que le permitan competir con los niveles óptimos de mercado.
- c. Es indispensable en aquella etapa del proceso productivo que requiere el ejercicio de un control sobre la materia prima recién adquiridas, al igual que sobre las diversas operaciones de dicho proceso, a fin de hacer efectiva las políticas acordadas y lograr elaborar productos con requisitos de calidad que se han determinado.
- d. Debe llevarse a las etapas de colocación, distribución y uso del producto, puesto que no es raro que la calidad del producto surge menoscabado al ser mal colocado o distribuido.

En lo referente al uso, es necesario el control de calidad puesto que la mayor parte del producto es garantizado en el transcurso del tiempo y, consecuentemente, el control de calidad debe extenderse hasta esa fase, de tal manera que no se defraude la garantía

que se le otorgue. La fabricación o elaboración de productos con una calidad determinada, implica ejecutar un control minucioso sobre este a lo largo de su proceso productivo y de sus funciones asociadas, comprendiendo la planeación de la producción, la adquisición de materia prima e insumos y la distribución.

5.13.2. ORGANIZACIÓN DE LA CALIDAD

Toda organización tiene como objetivo satisfacer necesidades mediante la elaboración del producto, y este debe estar apto para su uso y para conseguir en forma eficiente y económica si necesita una organización adecuada. Las funciones básicas de la organización de la calidad:

- a. Formulación de objetivos y metas reales de calidad del producto.
- b. Establecimiento de planes de calidad.
- c. Normas de calidad actualizadas.
- d. Análisis de información estadística.
- e. Aceptación de materia prima y producto terminado.
- f. Diagnóstico de problemas de calidad.
- g. Análisis de costos de calidad.
- h. Entrenamiento de control de calidad.
- i. Creación de flujos de información sobre calidad.
- j. Análisis de quejas y devoluciones.
- k. Estudio de capacidades de procesos.

La organización del control de calidad estará encargada al área de producción con autonomía para poder implementar responsabilidades de calidad con costos mínimos y óptimos, estando al mismo tiempo, lo suficientemente cerca de la línea de operación para que pueda cumplir con su rol tecnológico.

5.13.3. CALIDAD DEL PERSONAL

Para satisfacer mejor las expectativas del cliente, la empresa se compromete a:

- Llevar una gestión de calidad del personal en cuanto a capacitación y conocimiento para asegurar que cada trabajador obtenga el conocimiento y habilidades necesarias para cumplir con las responsabilidades que se le asignen.
- Lograr paulatinamente que el perfil de cada trabajador se asemeje al perfil del puesto que desempeñará, para esto se establece una selección del personal, en el cual se evaluará capacidades, sensibilización, competencia técnica o profesional, así como su servicio, paciencia y buen trato.
- La gerencia general y los jefes de cada departamento, se hará cargo de identificar, priorizar y coordinar las necesidades de cada capacitación del personal a su cargo.
- Para llevar a cabo una buena gestión de calidad, los trabajadores deberán de obtener un rendimiento mínimo del 65% en cuanto a la capacitación que se le brinde.
- Concientizar al personal de la importancia de la política de calidad ambiental, así como la de su cumplimiento de las consecuencias de un comportamiento irresponsable con el medio ambiente.

5.13.4. CALIDAD DEL PROCESO

El control de calidad es un aspecto muy importante en la elaboración de alimentos, porque permite asegurar la obtención de un producto en buenas condiciones para su presentación en el mercado. Se realiza controles de materia prima y producto final durante el proceso productivo; todo ello sumado con la aplicación del sistema HACCP

y las normas técnicas de higiene en planta. Es importante elaborar un producto de calidad para lo cual es imprescindible el control en cada una de las etapas del proceso de manera que:

- El control de calidad en la recepción de materia prima.
- El control de calidad en el proceso.
- Control de calidad en el producto terminado y en el área de comercialización.

A. CONTROL DE CALIDAD EN LA RECEPCION DE MATERIA PRIMA

- Se desarrollarán muestreos, inspección y control de calidad de la materia prima en la etapa de recepción.

B. CONTROL DE CALIDAD EN EL PROCESO

- Verificación del peso exacto de la materia prima, antes de su ingreso al proceso productivo.
- Supervisión de la selección de la materia prima.
- Control de limpieza y desinfección de los utensilios de trabajo.
- Verificación de la concentración de cloro y del tiempo de desinfectado de la materia prima.
- Control de tiempo y temperatura en el tratamiento térmico.

C. CONTROL DE CALIDAD EN EL PRODUCTO FINAL

- Análisis físico y químico de la pasta de cacao.
- Análisis microbiológico por lotes de la pasta de cacao.
- Evaluación de la calidad final del proceso de producción y durante su almacenamiento (características organolépticas).

El control de calidad el producto terminado debe cumplir con las especificaciones de la Norma Técnica Peruana para pasta de cacao.

5.14. SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

5.14.1. SEGURIDAD INDUSTRIAL

El programa de seguridad industrial estará aplicado en:

- a. Edificios e instalaciones
- b. Zona de manipulación o de proceso del alimento
- c. Abastecimiento de agua
- d. Evaluación de efluentes y aguas residuales
- e. Vestuarios y cuartos de aseo
- f. Lavado en el área de proceso.
- g. Almacenamiento de desecho y materiales no comestibles
- h. Equipos y utensilios
- i. Recipiente para desechos.

5.14.2. HIGIENE INDUSTRIAL

Los requisitos de la higiene industrial que deben tenerse en cuenta son:

- a. Recipientes para desechos.
- b. En edificios e instalaciones.
- c. Higiene personal y requisitos sanitarios.
 - Enseñanza de higiene
 - Examen médico
 - Conducta personal
 - Guantes

- Visitantes
 - Limpieza personal
 - Supervisión
- d. Requisitos de higiene en el proceso productivo.
- Requisitos aplicables a la materia prima
 - Prevención de la contaminación cruzada
 - Empleo de agua
 - Elaboración
 - Envasado
 - Muestreo y procedimiento de control de laboratorio
 - Identificación de lotes
 - Riesgos de elaboración y transporte de la pasta de cacao.

CAPÍTULO VI

IMPACTO AMBIENTAL

6.1. MARCO LEGAL

La base legal que sustenta el Estudio de Impacto Ambiental está referida al Reglamento de Protección Ambiental para el Desarrollo de Actividades de la Industria Manufacturera Aprobado a través del Decreto Supremo N°019-97-ITINCI del 1° de octubre de 1997, el cual en su Capítulo II, artículo 10°, inciso 1; estipula la presentación de un EIA o DIA como requisito previo al inicio de nuevas actividades para la industria manufacturera. Así mismo los artículos 13° y 14° señalan qué proyectos o actividades deben presentar un EIA o un DIA de acuerdo a los riesgos ambientales que estos ocasionen.

Existen a su vez otras leyes y requisitos para los estudios de impacto ambiental como son:

- Constitución Política del Perú, promulgada el 29-12-93
- Código del Medio Ambiente y Recursos Naturales
- DL 613 (07-09-90)
- Tit.prel,Caps.22;Art.145; disposiciones transitorias 3
- Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales. DL 26821 (7-6-97)
- Ley Marco para el crecimiento de la inversión privada. D.L.757 (08-11-91)

- Tit.6;cap. 6, Art.56; dispos. complementarias 13, transitorias 5, finales 3.

6.2. IMPACTO AMBIENTAL POR COMPONENTES

A continuación se lleva a cabo un análisis de los posibles impactos ambientales que pudieran ocasionar los diversos etapas de proceso, cabe destacar que el presente análisis es solo una visión general de éste, ya que la realización del estudio del impacto ambiental la debe realizar todo un equipo de trabajo que incluye a profesionales de diferentes áreas.

a) LIMPIEZA Y SELECCIÓN

En la realización de cualquiera de estas etapas, por estar trabajando con un producto al cual se le va hacer limpieza, se generan partículas que al mantenerse en suspensión en el aire y al ser aspirados por los trabajadores pudieran causar daño en la salud de éstos. Al respecto, cabe mencionar, que en la mayoría de las industrias el tamaño de partícula que se controla es la PM 10 ya que es ésta la que representa el mayor riesgo para la salud del trabajador. Se recomienda como medida preventiva que los trabajadores utilicen mascarillas al momento de realizar éstas operaciones para de está manera disminuir los efectos que pudieran causar.

b) TOSTADO

En esta etapa se generan sólidos suspendidos por efecto de la ventilación interior de la máquina tostadora. En efecto, para mitigar la fuga de partículas en suspensión por el aire exhausta se recomienda que la máquina cuente con un filtro colector de mangas para retener las partículas en suspensión. y el tostador no generará humo por que utilizará como combustible gas propano, por lo cual no contaminara la atmósfera.

c) QUEBRANTADO Y DESCASCARILLADO

Al igual que en el caso anterior, es recomendable que también este equipo cuente con todos los accesorios completos para evitar la fuga de partículas en suspensión. Todos los equipos para este proceso vienen con ciclones para eliminar partículas en suspensión en el aire. Se recomienda que su control sea lo más riguroso posible.

d) AGUAS RESIDUALES DE LAVADO

Las aguas residuales de lavado provenientes de la limpieza de la planta y las maquinarias, contienen una variedad de contaminantes orgánicos y inorgánicos en forma disuelta y algunos sólidos suspendidos (mínimo), especialmente grasas. La descarga de este tipo de aguas comprende a su vez múltiples descargas pequeñas de la limpieza, especialmente del molino.

Debido a que el contenido de sólidos suspendidos consiste solo de residuos finales que son técnicamente imposibles de identificar, el color y partículas presentes es una de las características de estos residuos. Para la eliminación de estos existen varios métodos recomendados los cuales deberían ser aplicados de acuerdo a la sugerencia de la empresa consultora encargada de la evaluación ambiental, tales métodos son: precipitación, cloración y tratamiento biológico.

Las aguas residuales provenientes de estas etapas deben ser neutralizadas antes de su eliminación ya que normalmente contendrán detergentes industriales, que en la mayoría de los casos no son biodegradables. En este sentido, se recomienda que para la limpieza de equipos se utilice detergentes biodegradables con el objeto de mitigar posible contaminación, puesto que todos los residuos de limpieza y otros llegarán a la planta de tratamiento de aguas servidas.

Debido a la naturaleza contaminante de este tipo de efluentes se realizará un monitoreo continuo de las descargas de efluentes, el cuadro 6.1 se muestran los límites máximos

permisibles que establece el Reglamento General de Aguas ya que aún no existe normatividad específica para la industria de la pasta de cacao.

Cuadro N°6.1: Límites máximos permisibles del agua según la ley peruana.

PARÁMETRO	LIMITES MAXIMOS
Temperatura	≤ a 35°C
Caudal	250 L/día
DBO	≤1 a 100ppm
Solidos sedimentables	8.50 mL/L /h
Grasas	0.10 g/L
pH	5,00 – 8,50
Ignición de sustancias	≥ a 90
Conc.de sustancias inflamables	≤ a 1 g/L

Fuente: Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM

El estudio de Impacto Ambiental es un estudio que se realiza con el fin de realizar un examen, la evaluación sistemática de las consecuencias ambientales de los proyectos, planes, programas y políticas, cuyo objetivo principal es la de prevenir, tomar medidas de mitigación y tomar medidas de control.

En el cuadro 6.2 se muestra la matriz de identificación de impactos para la Planta de pasta de cacao.

CUADRO 6.2 Matriz de identificación de impactos para el proyecto propuesto.

ACTIVIDADES	COMPONENTES DEL MEDIO QUE RESULTARAN AFECTADOS									
	FISICO QUÍMICO				BIOLÓGICO				SOCIO CULTURAL	
	A. Tierra	B. Agua	C. Atmosf		D. Flora		E. fauna		F. Sociales	
	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2
PREVIAS A LA CONSTRUCCIÓN										
• Limpieza de terreno	0	0	0	0	-1	-1	0	-1	+1	+1
• Contratación de M.O	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	+1	+1
EN LA CONSTRUCCIÓN										
• Retiro del material inadecuado	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	-1
• Ruidos inadecuados de maquinarias de construcción	0	0	-1	-2	0	0	0	-1	0	-1
EN LA OPERACIÓN DE LA PLANTA										
• Ruidos	0	0	0	-2	0	0	0	-1	0	-1
• Desechos, drenaje, envases	-2	-2	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1
• Gases	0	0	-2	0	-1	-1	0	-1	-1	-1
POST CONSTRUCCIÓN										
• Reciclaje de equipos y maquinarias	-2	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1
• Demolición de estructuras	-2	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	0

Leyendas de las columnas de la matriz de impactos ambientales

TIERRA

- 1. Contaminación

AGUA

- 1. Contaminación.

FAUNA

- 1. Mamíferos
- 2. Aves

Magnitud

- (1) Leve
- (2) Moderado
- (3) Significativo

Calificación

- Positivo (+)
- Negativo (-)

ATMOSFERA

- 1. Emisión de gases y partículas
- 2. Emisión de ruidos

FLORA

- 1. Herbáceas
- 2. Arbustivas

SOCIAL

- 1. Socio económico
- 2. Culturales

En el presente trabajo, la planta procesadora de pasta de cacao se estará ubicando en la clase 1 industrias de menor contaminación por tratarse solo de la molienda del grano de cacao por lo cual no tiene un efluente altamente contaminante, y los residuos sólidos que quedan como excedente del proceso serán vendidos para la elaboración de alimentos balanceados para animales. De esta forma, el proceso no dejará ningún tipo de residuo contaminante que pudiera atender al medio ambiente como a las personas.

Cuadro 6.3; Volumen generados en el manejo ambiental del proyecto.

RUBROS	Unidades	50%	60%	70%	80%	100%
		AÑOS				
		1	2	3	4	5-10
Sólidos de proceso	Tm	28,60	34,28	40,01	45,69	57,15
TOTAL	Tm	28,60	34,28	40,01	45,69	57,15

Cuadro 6.4; Costos por el manejo ambiental del proyecto.

Costos de transporte anual	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
Costos en transporte de RRSS*	5720,88	6856,16	8002,56	9137,83	11430,64
Bolsones para RRSS 30 kg	47,67	57,13	66,69	76,15	95,26
TOTAL	5768,56	6913,29	8069,25	9213,98	11525,90

RRSS*: Residuos sólidos.

CAPÍTULO VII

ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

La organización está referida al tipo de empresa que se deberá adoptar en las etapas de operación el proyecto, mientras que la administración se encuentra relacionada a la dirección y supervisión en la etapa de implementación y operación.

Inicialmente la empresa comenzará su marcha con el mínimo equipo laboral y posteriormente se irá implementando a medida del crecimiento de la planta.

7.1. ELECCIÓN DEL TIPO DE SOCIEDAD

Para los fines del proyecto, se plantea una Sociedad de Responsabilidad Limitada (SRL), en la que el capital social está integrado por las aportaciones de los socios; al construirse la sociedad, el capital debe estar pagado en no menos del 25% de cada aportación y depositado en una entidad bancaria o financiera del sistema financiero nacional a nombre de la sociedad.

La voluntad de los socios que representan la mayoría del capital social regirá la vida de la sociedad. El estatuto determina la forma y manera de cómo se expresa la voluntad de los socios, pudiendo establecer cualquier medio que garantice su autenticidad.

7.2. TIPO DE EMPRESA

Tipo de empresa : Privada
Nombre de la empresa : Empresa PROCACAO SRL”

7.3. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

Para contribuir al logro de objetivos, se optó por constituir una empresa de tipo sociedad anónima, que es lo más apropiada debido a:

- Los socios no responden personalmente de las deudas
- No es necesario pagar la totalidad del aporte de capital para constituir la.
- La distribución de dividendos se realiza en proporción directa al monto de acciones y al tiempo de su integración al capital.

7.3.1. POLÍTICA GENERAL DE LA EMPRESA

Los lineamientos de política especificados que se propone son los siguientes:

- **Política de gestión**

Eficiencia en el manejo de la empresa, administración integral en función a objetivos organizacionales.

- **Política de producción**

La planta industrial producirá pasta de cacao orientado al mercado americano específicamente al Estado de Florida a corto plazo y a largo plazo otros Estados (al 5to año de operación)

El producto obtenido deberá cumplir con las normas de calidad y especificaciones técnicas para su comercialización.

- **Políticas de comercialización**

Comercialización total del producto en función a los niveles de competitividad.

Despachos puntuales y servicios comerciales oportunos.

Búsqueda de nuevos mercados.

7.3.2. ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL

En la figura 7.1, se muestra el organigrama estructural de la empresa PROCACAO SRL, en la fase de pre operación del proyecto.



Figura 7.1: Organigrama estructural en la fase de pre operación.

Funciones del personal:

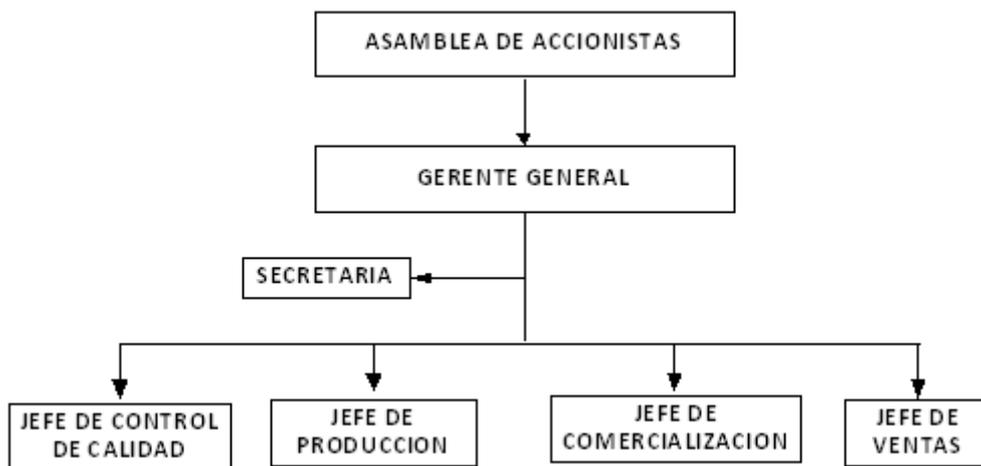
a. Administrador de obras

El administrativo de obra es aquella persona que realiza funciones propias de administración y control económico en empresas PROCACAO SRL, concretamente en la obra que una empresa constructora esté llevando a cabo en la construcción de la planta de pasta de cacao.

b. Supervisor de obras

El Supervisor de obra es una figura profesional, elegida por los accionistas de la empresa PROCACAO SRL propietario de la obra, para que lo represente en el seguimiento y control de la obra encargada a un constructor o empresa constructora.

En la figura 7.2, se muestra el organigrama estructural de la empresa PROCACAO SRL, en la fase de operación del proyecto.



.Figura 7.2: Organigrama estructural en la fase de operación

7.3.3. FUNCIONES DEL PERSONAL

a) GERENTE GENERAL

Es el máximo responsable ejecutivo de la empresa y el representante legal de la sociedad, con las facultades y atribuciones que los estatutos y el directorio le confieren. De este último también recibe directivas, siendo responsable de su cumplimiento. Bajo su responsabilidad se incluye el óptimo desenvolvimiento de las demás gerencias y departamentos.

Bajo su cargo están: El Administrador, gerente de producción o jefe de producción y secretaria ejecutiva.

DESCRIPCIÓN DE SUS FUNCIONES:

- Determinar los objetivos de la empresa así como los beneficios a alcanzarse.
- Se asegura que los diferentes departamentos cuenten con una adecuada organización y con procedimientos adoptados.
- Fija los programas de producción, logística y comercialización en coordinación con los responsables de estas áreas, así como los presupuestos que requiere la empresa cada año.
- Controla la ejecución de los programas mencionados anteriormente comparando periódicamente los resultados obtenidos con los objetivos fijados.
- Dirige los asuntos de la empresa definiendo sus estrategias y tomando decisiones.
- Aprueba y firma contratos más importantes al más alto nivel.
- Actúa como agente principal de las relaciones públicas de la empresa.
- Aprueba la estructura de sueldos y salarios.
- Aprueba ascensos del personal
- Evalúa resultados de nuevos programas en la empresa
- Presenta al final del año el balance general al directorio.

b) JEFATURA DE ADMINISTRACION

Es el máximo responsable del área de administración de la empresa. Trabaja muy de cerca con la gerencia general y demás jefaturas. Se reporta a la gerencia general.

DESCRIPCIÓN DE SUS FUNCIONES

- Fija procedimientos en materia de gastos, administración y similares.
- Calcula las necesidades financieras de la empresa, en coordinación con las demás gerencias.

- Trata con organizaciones crediticias
- Supervisa la realización de operaciones contables y de costos de la empresa
- Prepara y mantiene programas financieros
- Concentra los presupuestos de todas las áreas de la empresa
- Mantiene un control de los libros y registros contables
- Prepara balances del cierre de ejercicio
- Estudia y liquida impuestos
- Debe conocer la situación económica-financiera de la empresa y del medio en donde se desenvuelve.
- Asegura todos los activos así como la mercadería de la empresa contra todo riesgo.

c) **JEFATURA DE PRODUCCIÓN**

Tiene a su cargo el planeamiento, la organización y el control de las actividades de producción, logística y recursos humanos logrando su interrelación. Se reporta al gerente general, y tiene bajo su cargo al asistente de planta, obreros de producción, almacenero, jefe de mantenimiento, y supervisor de calidad.

Funciones:

- Establecer los programas de producción, de logística y de recursos humanos, junto con los jefes a su cargo y los coordina con el gerente general.
- Desarrollar políticas del personal de la empresa aplicando para su efecto normas y procedimiento establecidos.
- Controlar en coordinación con la gerencia de contabilidad y finanzas los costos del área de operaciones.

- Formular directivas y recomendaciones sobre conservación, ingeniería, instalación y servicios técnicos, para luego ser aprobados por la gerencia general.
- Establecer los métodos de planeamiento y producción así como pautas de seguridad.
- Proponer a la gerencia general cualquier modificación, tendientes a facilitar el desarrollo técnico de la empresa.
- Responsable directo del control de calidad de los productos finales e intermedios y por lo tanto, dirige a la supervisora de control de calidad en la toma de muestras y análisis respectivos.
- Vigilar el cumplimiento de los planes de producción
- Tratar de mantener la producción en un alto nivel de eficacia y eficiencia.

d) JEFATURA DE CONTROL DE CALIDAD

Se reporta al jefe del departamento de producción. Es el responsable de la calidad e inocuidad en la producción de pasta de cacao, así como los aspectos ambientales de la actividad.

Funciones.

- Verificar la calidad de los insumos, productos en proceso y productos terminados.
- Desarrollar métodos de control de calidad y hacer inspecciones.
- Asegurarse de que se establecen, implementan y mantienen los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad e inocuidad.
- Garantizar el cumplimiento de las metas programadas para el sistema de calidad e inocuidad.
- Ejecutar y llevar el seguimiento a los aspectos ambientales y programas de gestión ambiental de la empresa.

- Verificar el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura en toda la planta, tanto a nivel de los productos fabricados, como a nivel del funcionamiento de las áreas de producción.
- Garantizar la realización de las pruebas necesarias para verificar la conformidad de los productos así como de realizar las mediciones en los equipos que requieren alto grado de competencia.

e) JEFATURA DE VENTAS

Coordinar las actividades de la fuerza de ventas, los planes de comercialización y mercadeo, a fin de lograr el posicionamiento de la empresa, en base a políticas establecidas para la promoción, distribución y venta de la pasta de cacao y servicios a fin de lograr los objetivos de ventas. Se reporta al jefe del departamento de producción.

Funciones:

- Preparar planes y presupuestos de ventas
- Calcular la demanda y pronosticar las ventas
- Determinar el tamaño y la estructura de la fuerza de ventas
- Evaluación del desempeño de la fuerza de ventas.

7.3.4. PERFILES DEL PERSONAL

a. GERENTE GENERAL

- Profesionales en administración e ingeniería especializados en finanzas
- Experiencia mínima de 5 años en empresas privadas del sector de chocolates.
- Conocimiento de computación (procesadores de textos, hoja de cálculo)
- Edad mínima de 40 años.

- Persona de confianza del directorio
- Persona con don de mando y personalidad definida.

b. JEFE DE COMERCIALIZACION

- Contador o economista de profesión especializado en derecho comercial
- experiencia mínima de 5 años en cargos similares
- mínimo 10 años ejerciendo su profesión
- edad mínima de 40 años

c. JEFE DE PRODUCCIÓN

- Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias especializado en el área de industria de cacao, con estudios de gestión de calidad total y productividad.
- Experiencia mínima de 5 años en empresas ligadas al sector de chocolates.
- Conocimiento de computación (redes, procesadores de texto, hoja de cálculo, presentadores y paquetes especializados de su área).
- Edad mínima de 35 años.

d. JEFE DE CONTROL DE CALIDAD

- Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias especializado en control de calidad
- Experiencia mínima de 01 año en el área de industria de cacao.
- Edad mínima de 25 años
- Conocimientos básicos de computación

7.4. POLÍTICAS ADMINISTRATIVAS

7.4.1. POLÍTICA DE INVENTARIOS

- **MATERIA PRIMA.**- Se mantendrá un stock mínimo de 4 días que permita mantener un nivel constante de producción que asegure el cumplimiento de las obligaciones contraídas.
- **PRODUCTO FINAL:** Las ventas se realizarán cada 15 días previo coordinación con el cliente.

7.4.2. POLÍTICA DE PAGOS

- **MATERIA PRIMA.**- Pago al contado previo análisis físico químico, debido a la exigencia de los proveedores
- **SUELDOS Y SALARIOS:**
 - Obreros : Pago quincenal
 - Empleados : pago mensual

7.4.3. POLÍTICA DE COMPRAS

- **MATERIA PRIMA.** Compras semanales

CAPÍTULO VIII

INVERSION Y FINANCIAMIENTO

Las inversiones del proyecto son todos los gastos que se efectúan en un lapso de tiempo para la adquisición de determinados factores o medios productivos, los cuales permiten implementar una unidad de producción, que a través del tiempo genere un flujo de beneficios.

Representan las colocaciones de dinero sobre las cuales una empresa espera obtener algún rendimiento a futuro, ya sea, por la realización de un interés, dividendo o mediante la venta a un mayor valor a su costo de adquisición.

8.1. ESTRUCTURA DE INVERSIONES

La inversión está formada por dos grupos: la inversión fija y el capital de trabajo.

8.1.1. INVERSIÓN FIJA

La inversión fija está constituida por los activos fijos de la empresa, es decir aquellos bienes que no son motivos de transacción corriente y que usan a lo largo de su vida útil, la inversión fija se divide en inversión fija tangible, sujeta a depreciación e inversión fija intangible, sujeta a amortizaciones.

Comprende la inversión en activo fijo tangible e intangible. En el cuadro 8.1 y 8.2, se resumen las inversiones mencionadas.

CUADRO 8.1: Composición de la inversión tangible

INVERSION	Costo S/.
INVERSION FIJA	
TANGIBLES	841 485,00
Terreno	337 500,00
Obras civiles	319 500,00
Bienes físicos de:	
Maquinarias y equipos	172 580,50
Equipos de laboratorio	1 881,00
Equipos auxiliares	1 220,00
Muebles de oficina	7 545,00
Equipos para Mantenimiento	965,00
Inversiones para mitigación ambiental	293,50

CUADRO 8.2: Composición de la inversión intangible.

INVERSION	Costo S/.
INVERSION FIJA	
INTANGIBLES	96 215,03
Estudios previos	5000,00
Gastos de organización y constitución	750,00
Gastos de instalación maquinarias y equipos	8629,03
Gastos en puesta en marcha	5386,00
Implementación y validación HACCP	40000,00
Gastos en instalación de servicios básicos	950,00
Intereses pre-operativos	35 500,00

8.1.2. CAPITAL DE TRABAJO

Es el conjunto de fondos que la empresa necesita para financiar sus operaciones durante el lapso de tiempo necesario que debe existir entre la realización de gastos y los ingresos en términos de caja.

En el proyecto, para calcular el capital de trabajo, se toma como base el periodo de un mes de operación, tiempo que se considera necesario para que circule el dinero gastado hasta su retorno del capital. Los consolidados de cálculo del requerimiento de capital de trabajo para una capacidad de planta del 50% se muestran en el cuadro 8.3.

CUADRO 8.3: Capital de trabajo (01 mes)

CONCEPTO	C.TOTAL S/.
1. COSTOS DIRECTOS	87008,058
1.1. Materiales directos	79 966,39
Materia prima	64 250,00
Insumos	3 273,15
Envase y empaque	8494,20
Suministros	3 949,04
1.2. Mano de Obra Directa	7 041,67
2. COSTOS INDIRECTOS	9 385,04
2.1. Materiales indirectos	2 657,77
2.2. Mano de Obra Indirecta	6 277,28
2.3. Servicio de certificación de calidad	450,00
3. GASTOS ADMINISTRATIVOS	9 850,15
4. GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN	28 406,81
COSTO TOTAL	134 650,06

De acuerdo al cuadro 8.3 se considera un capital de trabajo de S/. 134 650.06 para una capacidad de planta del 50% para el 1er año de operación y se necesitara S/241 253.69 para el 5to año de operación al 100% de la capacidad instalada.

8.1.3. RESUMEN DE LA INVERSIÓN TOTAL

El siguiente cuadro presenta el resumen de la inversión total.

CUADRO 8.4: Resumen de la inversión total

Estructura de la inversión	Montos en S/.	%
Inversión fija tangible	841 485,00	77,76%
Inversión fija intangible	105 993,08	9,79%
Capital de trabajo	134 650,06	12,44%
Inversión total	1082 128,15	100,00%

8.2. DESCRIPCIÓN DE LOS RUBROS DE LA INVERSIÓN

8.2.1. INVERSIÓN FIJA

La inversión fija está constituida de dos rubros contables como los bienes físicos o tangibles e intangibles o servicios.

a) ACTIVO FIJO TANGIBLE

- **TERRENO.** El área requerida para la instalación de la planta es de 750,00 m², el costo por m² es de S/. 450.00, por lo que el costo total por este concepto corresponde a la suma de S/. 337 500,00.
- **EDIFICACIÓN DE PLANTA.** En el anexo 8.1 muestra el consolidado de estimación del metrado y presupuesto de la construcción de las áreas de producción, área administrativa, área de servicios y patios, cuyos cálculos se realizaron en base a precios unitarios. El costo por este rubro irroga la suma de S/.319 500,00.
- **MAQUINARIAS Y EQUIPOS.** El requerimiento de maquinarias y equipos para el normal funcionamiento de la planta se muestra en el cuadro 8.5. Para su valorización y adquisición se han solicitado cotizaciones de algunos proveedores y fabricantes especializados, eligiendo de preferencia a los fabricantes que ofrecían equipos de mejor calidad y mejor precio, cuyos proformas se muestran en el anexo 8.2. El monto asciende a S/.172 580,50.
- **EQUIPOS AUXILIARES Y DE LABORATORIO.** En este rubro se estiman los costos de los equipos auxiliares, y equipos de servicio, que participan en la operación de la planta y aquellos correspondientes a laboratorio, este concepto asciende a la suma de S/. 3 101,00. El monto asciende en equipos de laboratorio a S/.1 881,00 y a equipos auxiliares a S/.1 220,00. En el Anexo 8.3 se detallan sus respectivos costos.
- **MUEBLES DE OFICINA.** El cuadro 8.1., se muestra el requerimiento de muebles y enseres de oficina para la planta, el importe por este concepto es de S/. 7 545,00.

- **EQUIPOS DE MANTENIMIENTO.** En el anexo 8.4, se muestra el requerimiento de equipos de mantenimiento para la planta, el importe por este concepto es de S/. 950,00
- **MITIGACION AMBIENTAL.** En el anexo 8.5, se muestra el requerimiento de equipos para la mitigación ambiental para la planta, el importe por este concepto es de S/. 293.50.

CUADRO 8.5
COSTOS DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS

EQUIPOS Y MAQUINARIAS	Capacidad	Unidad	C. U S/.	C.T
Mesa de recepción		1	2500,00	2500,00
Despedregadora IMSA NA2	2000 kg/h	1	16500,00	16500,00
Descascarrilladora DESC-250	250 kg/h	2	6105,00	12210,00
Tostadora Pedro 250	500 kg/h	1	8500,00	8500,00
Peladora de cacao PEL4	250 kg/h	2	8750,00	17500,00
Molino de granos PICAMOL300	500 kg/h	2	8750,00	17500,00
Molino refinador MOLROD500	250 kg/h	2	9735,00	19470,00
Tanques de batido TB1000	1000 kg	1	10350,00	10350,00
Moldeadora de tabletas Chococast	1.5 ton/turno	1	25575,00	25575,00
Envasadora de tabletas	200 unid/min	1	30475,50	30475,50
Mesa de encajonado		1	2500,00	2500,00
Cámara de frio		1	9500,00	9500,00
SUB TOTAL				172580,50

b) ACTIVO FIJO INTANGIBLE

- **ESTUDIOS PREVIOS DEFINITIVOS:** Se considera los gastos efectuados en estudio, actualización de datos, profundización de datos referentes a la comercialización. Este concepto incluyendo el presente estudio asciende a la suma de S/. 5 000.00.

- **GASTOS DE CONSTITUCIÓN Y ORGANIZACIÓN:** Esta referido a la adquisición de licencias municipales, inscripción en el Registro Industrial, Registro Unificado de la Empresa, Inscripción y gastos en la SUNAT y honorarios a los asesores jurídicos, contables, inscripción en el Essalud, y todo lo relacionado a la parte legal de constitución de la empresa y su organización, para ello se estima una inversión de S/.750.00.
- **MONTAJE DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS.-** Comprende el gasto por el montaje, instalación, ensamblaje de equipos y maquinarias los cuales se realizan por un personal técnico adecuado del proveedor de las maquinarias. Este monto se calcula tomando como indicador el 5% del costo de cada uno de los equipos y maquinarias que necesitan ser instalados. El importe por este concepto asciende a la suma de S/.8 629,03.
- **GASTOS DE PUESTA EN MARCHA.-** El cuadro siguiente muestra el requerimiento de capital para las operaciones de puesta en marcha considerando un período de prueba de 15 días en la cual se han de elegir y estandarizar los parámetros técnicos para la posterior operación normal de la planta. El costo asciende a la suma de S/. 5 386,44.
- **INSTALACION DE SERVICIOS BASICOS.** Comprende la inversión destinada a conectar el agua y energía eléctrica destinada a los diferentes ambientes de planta. La potencia de la energía eléctrica se destinará de acuerdo a los requerimientos de energía de los diferentes equipos y maquinarias e instalaciones para la iluminación en general y que es de 27.147 kW. El costo por este concepto asciende a la suma de S/. 950.00

La instalación de agua incluye desagüe, se deberá tomar en cuenta el normal abastecimiento. El costo por este concepto asciende a la suma de S/500.00

En resumen, la instalación de ambos servicios hace un importe de S/.450.0.

- **INTERESES PRE-OPERATIVOS.** Son los gastos correspondientes a los informes realizados antes de la operación de la planta (informe técnico), así como el respectivo mantenimiento preventivo de la planta. El monto por este concepto asciende a la suma de S/. 35 500.00.

8.3. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES E INVERSIONES

En el cuadro 8.6 se muestra el cronograma de actividades e inversiones pre operativas, durante el año cero, en que se da inicio a la implementación del proyecto. El cronograma de inversiones está elaborado en base al cronograma de actividades.

CUADRO 8.6: Cronograma de ejecución financiera del proyecto

CONCEPTO	TOTAL US\$/.	MESES					
		1	2	3	4	5	6
TANGIBLES	841 485,02						
Terreno	337 500,00		337 500,00				
Obras civiles	319 500,00			70 290,00	153 360,00	95 850,00	
Bienes físicos de:							
Maquinarias y equipos	172 580,50				86 290,25	86 290,25	
Equipos de laboratorio	1 881,00					940,50	940,50
Equipos auxiliares	1 220,00					610,00	610,00
Muebles de oficina	7 545,00						7 545,00
Equipos para Mantenimiento	965,00					482,50	482,50
Inversiones para mitigación ambiental	293,52						293,52
INTANGIBLES	96 215,03						
Estudios previos	5 000,00	5 000,00					
Gastos de organización y constitu.	750,00	750,00					
Gastos de instalación	8 629,03				4 314,51	4 314,51	
Instalación de servicios básicos	950,00					950,00	
Implementación y validación HACCP	40000,00						40000,00
Gastos en puesta en marcha	5 386,00					5 386,00	
Intereses pre-operativos	35 500,00						35 500,00
INVERSIÓN FIJA TOTAL	937 700,05						
CAPITAL DE TRABAJO	134 650,06						134 650,06
IMPREVISTOS 1.0% SUB TOTAL*	9 778,06			4 889,03			4 889,03
INVERSIÓN TOTAL MENSUAL	1082 128,17	5 750,00	337 500,00	75 179,03	243 964,76	194 823,77	224 910,61

8.4. FINANCIAMIENTO

El estudio de financiamiento se inicia con la elaboración del plan de financiamiento y dentro de ello se programa el requerimiento de programas reales y financieros para cuyo fin se tiene en cuenta la fecha de adquisición del capital, el monto global por rubro de inversión, el cronograma de inversiones.

8.4.1. FUENTES DE FINANCIAMIENTO.

La fuente de financiamiento para el presente proyecto será la Corporación Financiera de Desarrollo, COFIDE, por ser la entidad que canaliza la mayor parte de los créditos en el país.

COFIDE, es una empresa pública de derecho privado, que actúa como banco de desarrollo de segundo piso, la cual funciona desde marzo de 1998 como una entidad mixta organizada como sociedad anónima, que cuenta con autonomía administrativa, económica y financiera, contando con acciones del tipo A y B, de ellas la clase "A" pertenecen al estado peruano, que son inembargables las cuales no pueden ser objeto de prenda ni usufructo, mientras que las de clase "B" pertenecen a entidades y empresas ajena al estado.

El financiamiento para el presente proyecto será, mediante el programa de financiamiento Multi-sectorial para la mediana empresa, con recursos provenientes de la corporación Andina de Fomento (CAF), que tiene como intermediario financiero al Banco de Crédito. Acepta un monto máximo de US\$ 1 500 000.00, y un mínimo de US\$ 50 000; financiando como máximo el 70% del total de la inversión, el restante será financiado con aporte propio o del intermediario financiero. Los préstamos se otorgarán en dólares norteamericanos y se pagarán en la misma moneda al finalizar cada trimestre calendario.

8.4.2. MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO

La inversión total del proyecto asciende a la suma de S/.1 082 1258,17. El préstamo que se debe obtener de la entidad financiera corresponde al 70,22% de la inversión total siendo ésta la suma de S/. 759 878,17. El 29,78% de la inversión total, constituye el aporte propio o capital inicial de la empresa, el cual asciende a la suma de S/. 322 250,00.

PROPEN

Corporación financiera de desarrollo dispone de un programa de financiamiento para impulsar el desarrollo de la micro empresa con recursos de la Corporación andina de Fomento.

- PROPEN financia como máximo el 70% del total de los requerimientos del beneficiario.
- El plazo máximo de pago es de 5 años y un año de gracia.
- El banco que nos financiara será el Banco Scotiabank

8.4.3. PLAN DE FINANCIAMIENTO

a. CONDICIONES DEL CRÉDITO.

- Monto total de la inversión :S/.1 082 128,17.
- Monto de aporte propio : S/. 322 250,00 (Aporte propio)
- Monto requerido vía crédito : S/.759 878,17 (Préstamo)

El cuadro 8.7 visualiza el cuadro de amortizaciones de deudas, bajo las siguientes condiciones:

- Monto financiado : S/.759 878,17

- Interés nominal anual : 20,00%
- Amortización : Trimestral
- N° de periodos : 20 periodos (5 años)
- Periodo de gracia : 01 trimestres.

RETRIBUCIÓN DE CAPITAL

La retribución de capital se realiza en un periodo de 5 años, a partir del segundo año.

El plan de amortización trimestral se realiza sobre el monto financiado según la siguiente fórmula.

$$T.E.T = (1 + T.E.A)^{m/n} - 1$$

$$T.E.T = 0.0477$$

$$R = \frac{P}{\frac{(1 + TET)^n - 1}{TET \times (1 + TET)^n}}$$

Donde:

- R = cuotas o amortizaciones trimestrales
- P = Monto de la deuda o préstamo bancario = 759 878,17
- T.E.T = Tasa efectiva trimestral
- m = n° meses que contiene un trimestre = 3
- n = n° de meses que tiene un año 12

$$R = S/. 59 247,11$$

CUADRO 8.7 Amortización de deuda en soles (S/.)

TRIMESTRE	SALDO	INTERES	AMORTIZACION	CUOTA
1	759878,17	35437,02	0,00	35437.02
2	759878,17	35437,02	23810,08	59247.11
3	736068,08	34326,64	24920,47	59247.11
4	711147,61	33164,47	26082,64	59247.11
5	685064,97	31948,10	27299,01	59247.11
6	657765,97	30675,01	28572,10	59247.11
7	629193,86	29342,54	29904,56	59247.11
8	599289,30	27947,94	31299,17	59247.11
9	567990,13	26488,30	32758,81	59247.11
10	535231,32	24960,59	34286,52	59247.11
11	500944,80	23361,63	35885,48	59247.11
12	465059,32	21688,11	37559,00	59247.11
13	427500,32	19936,54	39310,57	59247.11
14	388189,75	18103,28	41143,83	59247.11
15	347045,92	16184,54	43062,57	59247.11
16	303983,35	14176,31	45070,80	59247.11
17	258912,55	12074,42	47172,69	59247.11
18	211739,86	9874,52	49 372,59	59 247.11
19	162367,27	7572,02	51 675,09	59 247.11
20	110692,19	5162,15	54 084,96	59 247.11
21	56607,22	2639,89	56 607,22	59 247.11
TOTAL		290187,77	657765,97	947953,73

Finalmente en el cuadro 8.8 se presenta los intereses generados y amortizados durante el tiempo de amortizaciones (5 años).

CUADRO 8.8 Amortización de deuda en soles (S/.)

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Amortización	102 112,20	122 534,64	147 041,57	176 449,89	211 739,86
Intereses	134 876,23	114 453,79	89 946,86	60 538,55	25 248,57
TOTAL	236988,43	236988,43	236988,43	236988,43	236988,43

CAPÍTULO IX

PRESUPUESTO DE EGRESOS E INGRESOS

9.1. PRESUPUESTO DE INGRESOS

Los ingresos del proyecto son cálculos anticipados de entradas de efectivo por venta de pasta de cacao en el período establecido, empleando para ello las informaciones y resultados obtenidos en los capítulos precedentes. Este presupuesto deberá indicar el monto en que se logrará el equilibrio entre costos e ingresos. El presupuesto de ingresos y egresos variará durante la vida útil del proyecto debido al cambio porcentual de producción de la planta.

9.1.1. PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

Los porcentajes de utilización de la planta se basan en el volumen de materia prima (granos de cacao) que se procesa en función de la capacidad instalada de la planta año a año y del pronóstico de ventas del período.

El cuadro 9.1, muestra el programa de producción estimada para los 10 años de operación del proyecto, que serán destinados exclusivamente al mercado nacional de acuerdo al estudio de demanda.

CUADRO 9.1: Programa de producción

Años	% Capacidad	Producción		
		Tm/año	Tm/mes	Tm/día
1	50,00%	120,00	10,00	0,40
2	60,00%	144,00	12,00	0,48
3	70,00%	192,00	16,00	0,64
4	80,00%	192,00	16,00	0,64
5-10	100,00%	240,00	20,00	0,80

9.1.2. INGRESO POR VENTAS

Para el cálculo de los ingresos se asume que la totalidad de los productos producidos son vendidos al precio FOB de S/. 462 o US\$140 por caja de 12 kg. En el siguiente cuadro se presenta el ingreso por ventas año a año.

CUADRO 9.2: Presupuesto de ingresos en soles (S/.)

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Ingresos por ventas	5555 088,00	6658 344,00	7771 302,00	8874 558,00	11100 474,00
Drawback (4% tributos)	272,35	326,44	381,01	435,09	544,23
INGRESOS	5555 360,35	6658 670,44	7771 683,01	8874 993,09	11101 018,23

Por otro lado, por Drawback la empresa recibirá entre el 4% equivalente a los tributos pagados (6% de arancel) por compra de insumos, envases y empaques y otros materiales importados por la empresa.

9.2. PRESUPUESTO DE COSTOS**9.2.1. COSTOS DE PRODUCCIÓN**

Como elementos de costos de producción se considera materia prima, mano de obra directa y materiales directos, siendo estos los costos directos, además de los costos indirectos llamados también gastos de fabricación indirecta que comprenden los gastos de mano de obra indirecta, materiales y gastos indirectos.

9.2.1.1. COSTOS DIRECTOS

a) MATERIA PRIMA

El costo de la materia prima está en función directa con el horizonte productivo, el precio de la materia prima puesto en planta es de S/. 5.00/kg (US\$ 1,52/kg). El cuadro 9.3, muestra el presupuesto de materia prima.

b) INSUMOS-ENVASES

El costo de los insumos está en función directa con el horizonte productivo, los gastos en insumos, envases y suministros se muestran en el cuadro 9.3

c) MANO DE OBRA DIRECTA

Se está considerando un total de 5 operarios para el primer año y 8 operarios para el quinto año por turno de 10 horas, cuyo detalle de requerimiento se muestra en el cuadro 9.3; para el horizonte del proyecto.

CUADRO 9.3. Costos directos en soles (S/.)

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
1. COSTO DE PRODUCCIÓN:	1145 603,52	1354 157,88	1564 723,21	1755 756,58	2159 168,24
A. COSTOS DIRECTOS	1044 096,69	1251 553,32	1460 747,91	1651 229,53	2052 718,72
1.1. Materiales directos					
Materia prima					
Almendras de cacao	771 000,00	924 000,00	1078 500,00	1231 500,00	1540 500,00
Insumos					
Carbonato de potasio	14 282,83	17 117,16	19 979,29	22 813,62	28 537,87
Agua blanda	24 994,95	29 955,03	34 963,75	39 923,84	49 941,27
Envase y empaque					
Envase bilaminado	99 198,00	118 899,00	138 773,25	158 474,25	198 222,75
Cinta Adhesiva	257,40	315,90	362,70	421,20	514,80
Cajas de cartón	2 475,00	3 000,00	3 525,00	3 975,00	5 025,00
Suministros					
Energía Eléctrica	47 363,25	56 835,90	66 308,55	75 781,20	94 726,50
Agua	25,27	30,32	35,38	40,43	50,54
1.2. Mano de Obra Directa					
Obreros	84 500,00	101 400,00	118 300,00	118 300,00	135 200,00

9.2.1.2. COSTOS INDIRECTOS

a. MANO DE OBRA INDIRECTA

El detalle de requerimiento de mano de obra indirecta se muestra en el cuadro 9.4.

b. MATERIALES INDIRECTOS

- **COMBUSTIBLE:** Gas propano para el suministro energético al tostador cilíndrico rotatorio de cacao, 1 kg = S/.34.
- **MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN:** Comprenden la reparación, mantenimiento y lubricación de los equipos y maquinarias; normalmente el mantenimiento es programado por la empresa para asegurar la vida útil del equipo. Se estima un monto equivalente el 5% del costo inicial de los equipos y maquinarias, los cuales ascienden a S/.8 629,03 para el primer año.
- **MATERIALES DE LIMPIEZA:** Son aquellos costos por limpieza de la planta, limpieza de equipos, costos por seguridad y emergencia (como extinguidores, contra incendios, medicamentos de primeros auxilios, etc). El monto se estima en S/. 2 853,93.
- **INDUMENTARIA DEL PERSONAL:** Este rubro está referido a la indumentaria del personal obrero, así como de la mano de obra indirecta. Se considera 02 juegos de indumentaria por año, cuyo detalle se muestra en el cuadro 9.4.
- **COSTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN:** Es el requerimiento energético para el funcionamiento de las diversas maquinarias y equipos se puede ver en el cuadro 9.4 el costo por kW-h es de S/. 1,75.
- **COSTO DEL CONSUMO DE AGUA:** El proceso en sí, no requiere del uso del agua durante las diferentes etapas de elaboración del producto, por lo que el uso

de agua está circunscrito a la limpieza de los equipos y la planta en general. Para la limpieza de los diferentes ambientes y los equipos se estima en 6,67 m³/día. El costo por m³ es de S/. 1,70. El cuadro 9.4, muestra los costos por este concepto.

CUADRO N° 9.4. Costos indirectos en soles (S/.)

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
1. COSTO DE PRODUCCIÓN:	1145 603,52	1354 157,88	1564 723,21	1755 756,58	2159 168,24
2. COSTOS INDIRECTOS	101 506,83	102 604,57	103 975,31	104 527,04	106 449,52
2.1. Materiales indirectos					
Energía Eléctrica	2 335,73	2 335,73	2 335,73	2 335,73	2 335,73
Combustible gas propano	4 123,69	4 948,43	5 773,17	6 597,90	8 247,38
Agua	926,16	926,16	926,16	926,16	926,16
Productos y materiales de limpieza	2 853,93	2 853,93	2 853,93	2 853,93	2 853,93
Indumentaria	1 911,00	2 184,00	2 730,00	2 457,00	2 730,00
2.2. Mano de Obra Indirecta					
Jefe de Planta	39 301,20	39 301,20	39 301,20	39 301,20	39 301,20
Jefe de Calidad	36 026,10	36 026,10	36 026,10	36 026,10	36 026,10
2.3. Servicio de certificación de calidad					
Servicio de certificación de calidad	5 400,00	5 400,00	5 400,00	5 400,00	5 400,00
2.4. Mantenimiento y reparación					
Mantenimiento y reparación	8 629,03	8 629,03	8 629,03	8 629,03	8 629,03

9.2.2. GASTOS DE OPERACIÓN

9.2.2.1. GASTOS GENERALES Y DE ADMINISTRACIÓN

- a. **REMUNERACIONES:** En el Cuadro 9.5 se presentan los costos de remuneraciones de los responsables de la administración de la empresa.
- b. **UTILES DE OFICINA:** Son aquellos costos por útiles de oficina de la planta, necesarios para la operación de la planta. El monto se estima en S/. 360.00. Estos gastos se muestra en el cuadro 9.5.
- c. **TELEFONO:** Son aquellos costos por uso de teléfono de la planta, necesarios para la operación y venta de los productos de la planta. El monto se estima en S/. 2400,00. Estos gastos se muestra en el cuadro 9.5.

CUADRO N° 9.5. Costos administrativos en soles (S/.)

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
GASTOS ADMINISTRATIVOS	117 961,80				
Gerente general	58 951,80	58 951,80	58 951,80	58 951,80	58 951,80
Secretaria	12 500,00	12 500,00	12 500,00	12 500,00	12 500,00
Contador	15 625,00	15 625,00	15 625,00	15 625,00	15 625,00
Personal de seguridad	15 625,00	15 625,00	15 625,00	15 625,00	15 625,00
Personal limpieza y almacén	12 500,00	12 500,00	12 500,00	12 500,00	12 500,00
Útiles de oficina	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00
Teléfono	2 400,00	2 400,00	2 400,00	2 400,00	2 400,00

9.2.2.2. GASTOS GENERALES DE ADMINISTRACIÓN

- a. **REMUNERACIONES:** En el Cuadro 9.6 se presentan los costos de remuneraciones de los responsables de la comercialización y ventas de la empresa. Así mismo se contara con un agente Bróker, el cual se encargara de los trámites aduaneros para la exportación.
- b. **TRANSPORTE DEL PRODUCTO:** El costo por transporte nacional es de S/.1500/Tm, se considera también los posibles gastos por carga, descarga, almacenamiento de productos y gastos por transporte de distancias cortas dentro de la ciudad destino. El transporte internacional marítimo se considera el flete marítimo internacional a US\$250/TM. El cuadro 6.11 muestra los costos por este concepto.
- c. **PUBLICIDAD Y MOVILIDAD.-** Debido a que los productos deben ser promocionados a las diferentes empresas, es necesario realizar publicidad por internet directamente a las mismas empresas demandantes, lo que implica gastos por pago de internet, etc. Incrementándose a estos los gastos de publicidad y promoción de ventas que se realizan especialmente en revistas especializadas para anuncios de este tipo de productos, adicionándose a estos

los costos de las muestras que se repartirán promocionándolo el producto.

Este rubro asciende a S/.1818,18.

CUADRO 9.6. Costos por ventas en soles (S/.)

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
GASTOS COMERCIALIZACIÓN	340 881,77	397 737,77	455 098,72	511 933,72	626 655,61
Jefe de Ventas	50 605,80	50 605,80	50 605,80	50 605,80	50 605,80
Comisión Agente Aduanas (0,35%)	21 642,81	25 504,20	29 399,56	33 260,95	41 051,66
Agente Broker (4%)	111 101,76	133 166,88	155 426,04	177 491,16	222 009,48
Gastos de transporte nacional	34 294,87	41 110,33	47 990,68	54 785,14	68 545,85
Flete marítimo intern.- MERSK	99 198,00	118 899,00	138 773,25	158 474,25	198 222,75
Costo de seguro marítimo (0,4%)	22 220,35	26 633,38	31 085,21	35 498,23	44 401,90
Promoción y publicidad	1 818,18	1 818,18	1 818,18	1 818,18	1 818,18

9.2.3. OTROS GASTOS

- a. **GASTOS FINANCIEROS:** Se considera estos costos como la forma de pagar la deuda adquirida con el banco Scotiabank. Comprende el gasto por el uso de capital ajeno, cuyo interés va disminuyendo año a año. Estos gastos por financiamiento son cancelados trimestralmente hasta el quinto año, y las anualidades son de S/.59 247,11. Los montos a pagar se muestra en el cuadro 9.7.
- b. **GASTOS POR IMPACTO AMBIENTAL.** Constituyen los costos pro mitigación de los impactos ambientales generados por el proyecto, estos montos se muestran en el cuadro 9.7.
- c. **DEPRECIACIÓN:** Se considera estos costos como la forma de recuperación de la inversión en activos fijos. Para el proyecto se considera un gasto que es cargado uniformemente durante los años de vida útil del bien, es decir, el modelo lineal. Para el cálculo de la depreciación se considera un valor residual de cero.

- d. **IMPREVISTOS:** En este rubro se considera todo aquel gasto que no fue considerado anteriormente, aquellos que de un modo u otro se presentan repentinamente; se considera estos imprevistos como un margen de seguridad. Se estima el 0.5% de los costos totales que varían anualmente.

CUADRO 9.7. Otros gastos en soles (S/.)

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
5. GASTOS FINANCIEROS	134 876,23	114 453,79	89 946,86	60 538,55	25 248,57
Intereses generados	134 876,23	114 453,79	89 946,86	60 538,55	25 248,57
6. GASTOS IMPACTO AMBIENTAL	5 768,56	6 913,29	8 069,25	9 213,98	11 525,90
Tratamiento de Residuos solidos	5768,56	6913,29	8069,25	9213,98	11525,90
7. DEPRECIACION	28 218,15	28 218,15	28 218,15	28 218,15	28 218,15
Cargos por depreciación	28 218,15	28 218,15	28 218,15	28 218,15	28 218,15
8. IMPREVISTOS (0,5%)	5 728,02	6 770,79	7 823,62	8 778,78	10 795,84

9.2.4. DETERMINACIÓN DEL COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN

El cálculo del costo unitario se efectúa dividiendo el total de los costos que intervienen en cada producto sobre el volumen obtenido del producto respectivo para cada año. El cuadro 9.8 indica dicho monto.

CUADRO 9.8. Costo unitario de producción en soles (S/.)

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Costos anuales totales	1779 038,05	2026 213,48	2271 841,61	2492 401,56	2979 574,11
Producción anual (Cajas x 25 kg)	1202 400,00	1441 200,00	1682 100,00	1920 900,00	2402 700,00
CUP (S/x caja 25 kg)	1,48	1,41	1,35	1,30	1,24
CUP (US\$/caja de 25 kg)	0,448	0,426	0,409	0,393	0,376
% de utilidad	224,30%	229,60%	233,50%	237,30%	241,40%
PVu FOB US\$/25 kg	\$1,40	\$1,40	\$1,40	\$1,40	\$1,40
PVu FOB S/./25 kg	S/, 4,62				

9.3. DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS FIJOS Y VARIABLES

La determinación de estos costos es indispensable porque permite evaluar el diagrama del punto de equilibrio. Los costos fijos son aquellos que no responden a las variaciones de la producción, es decir no dependen del volumen de producción.

Los costos variables son aquellos costos inherentes a la producción, estos varían con el volumen de producción.

En el cuadro 9.9, se presenta los costos fijos y los costos variables para todo el horizonte del proyecto. En el quinto año se trabajará al mayor factor de utilización de la capacidad de producción. Los rubros fueron extraídos del cuadro 9.1 al 9.7 (costos e ingresos) y clasificados tanto en costos fijos como variables, tomando en consideración la dependencia de estos costos respecto a la variación del volumen de producción.

CUADRO 9.9: Costos fijos y costos variables en soles (S/.)

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
1. COSTOS VARIABLES	1350 085,75	1617 683,62	1887 818,68	2137 786,94	2660 249,47
Materia prima	771 000,00	924 000,00	1078 500,00	1231 500,00	1540 500,00
Envases y embalaje	101 930,40	122 214,90	142 660,95	162 870,45	203 762,55
Suministros Proceso	47 388,52	56 866,22	66 343,92	75 821,63	94 777,03
Mano de obra directa	84 500,00	101 400,00	118 300,00	118 300,00	135 200,00
Combustible (gas propano)	4 123,69	4 948,43	5 773,17	6 597,90	8 247,38
Indumentaria del personal	1 911,00	2 184,00	2 730,00	2 457,00	2 730,00
Insumos	39 277,77	47 072,20	54 943,03	62 737,46	78 479,13
Gastos de transporte nacional	34 294,87	41 110,33	47 990,68	54 785,14	68 545,85
Imprevistos (1%)	5 728,02	6 770,79	7 823,62	8 778,78	10 795,84
Tratamiento de Residuos solidos	5 768,56	6 913,29	8 069,25	9 213,98	11 525,90
Comisión Agente de Aduanas (0.35%)	21 642,81	25 504,20	29 399,56	33 260,95	41 051,66
Agente Broker (4%)	111 101,76	133 166,88	155 426,04	177 491,16	222 009,48
Flete marítimo internacional - naviera MERSK	99 198,00	118 899,00	138 773,25	158 474,25	198 222,75
Costo de seguro de flete marítimo (0.4%)	22 220,35	26 633,38	31 085,21	35 498,23	44 401,90
2. COSTOS FIJOS	428 952,30	408 529,86	384 022,93	354 614,62	319 324,64
Mano de obra indirecta	75 327,30	75 327,30	75 327,30	75 327,30	75 327,30
Depreciación	28 218,15	28 218,15	28 218,15	28 218,15	28 218,15
Mantenimiento y reparación	8 629,03	8 629,03	8 629,03	8 629,03	8 629,03
Productos y materiales de limpieza	2 853,93	2 853,93	2 853,93	2 853,93	2 853,93
Remuneración administrativos	115 201,80	115 201,80	115 201,80	115 201,80	115 201,80
Suministros Administrativo	3 261,88	3 261,88	3 261,88	3 261,88	3 261,88
Útiles de oficina	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00
Remuneración Ventas	50 605,80	50 605,80	50 605,80	50 605,80	50 605,80
Gastos financieros	134 876,23	114 453,79	89 946,86	60 538,55	25 248,57
Servicio de certificación de calidad	5 400,00	5 400,00	5 400,00	5 400,00	5 400,00
Teléfono	2 400,00	2 400,00	2 400,00	2 400,00	2 400,00
Publicidad y promoción	1 818,18	1 818,18	1 818,18	1 818,18	1 818,18
TOTAL	1779 038,05	2026 213,48	2271 841,61	2492 401,56	2979 574,11
Punto de Equilibrio %	10,19%	8,10%	6,52%	5,26%	3,79%
Punto de Equilibrio (En kg)	122557,80	116723,00	109721,00	101030,00	90976,00

9.4. DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio es aquel punto en que no hay pérdidas ni ganancias, donde los ingresos son iguales a los costos. Como ejemplo de cálculo, se realiza tomando el 5to año de operación cuando la planta trabaja con el 3,79% de la capacidad de producción, es decir a su mayor factor de utilización.

Determinación analítica:

$$P.E = \frac{Cf}{(Pv - Cvu)} = 90976,00 \text{ unidades}$$

Donde:

Cf : Costo fijo (\$/319 324.64)

Cvu : Costo variable unitario (\$/1.11)

Pv : Precio venta (\$/4.62)

Pm : Producción máxima (2 402 700 unidades)

$$P.E \% = \frac{P.E}{Pm} = 3,79\%$$

El punto de equilibrio para el primer año de producción es 3,79%, es decir a esta capacidad de producción no habrá pérdidas ni ganancias.

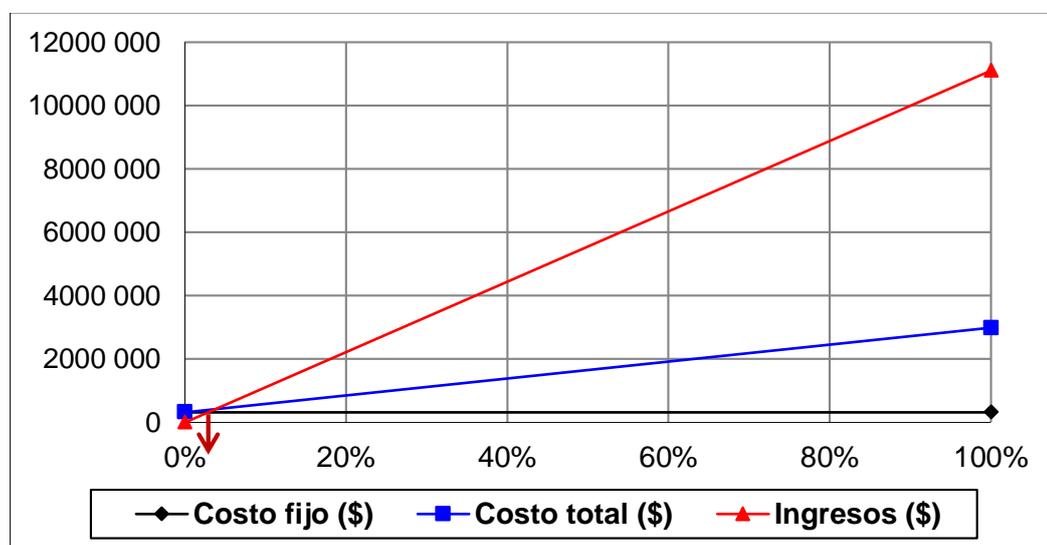


Figura 9.1: Punto de equilibrio del proyecto.

CAPÍTULO X

ESTADOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

10.1. ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS

El cuadro 10.1, muestra el estado de pérdidas y ganancias, el cual permite apreciar que la utilidad durante el primer año presenta un mínimo de soles, consecuencia de los altos gastos financieros que tiene que soportar por los servicios de la deuda contraída que repercutirá hasta el quinto año de operación.

El flujo de ingresos está constituido por las entradas de dinero por ventas efectivas y el valor residual de los activos fijos, terrenos y otros. El flujo de egresos está constituido por la salida de dinero para cubrir las obligaciones como costos de fabricación, gastos de operación, financieros, etc.

10.2. FLUJO DE CAJA PROYECTADA

En materia de evaluación, el flujo de caja se divide en flujo de caja económica y flujo de caja financiero. El primero es utilizado para la evaluación económica y el segundo para la evaluación financiera.

El flujo de caja económica refleja las entradas y salidas de los efectivos, sin considerar el aspecto de la financiación del proyecto, por tanto, el producto de la operación de la planta es independiente a la modalidad de financiamiento.

El flujo de caja financiero, refleja entradas y salidas efectivas de dinero, incluyendo la financiación del proyecto, cancelación de cuotas por amortización y pago de interés por el préstamo; por lo tanto el producto de su operación es el resultado de considerar la financiación.

El cuadro 10.2 ilustra el flujo de caja en el horizonte de planeamiento del proyecto, se inicia con la utilidad de operación (cuadro de pérdidas y ganancias), se toma en cuenta el año cero, considerado como el año en que se inicia la implementación (período de inversión).

CUADRO 10.1: Estados de pérdidas y ganancias en soles (S/.)

RUBROS	AÑO DE OPERACIÓN									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS	4499893,63	5393585,08	6295135,63	7188827,07	8991928,17	8991928,17	8991928,17	8991928,17	8991928,17	9285746,60
Ingreso por ventas	4499621,28	5393258,64	6294754,62	7188391,98	8991383,94	8991383,94	8991383,94	8991383,94	8991383,94	8991383,94
Ingresos por drawback	272,35	326,44	381,01	435,09	544,23	544,23	544,23	544,23	544,23	544,23
Valor residual										174,660,01
Valor de recuperación del capital de trabajo										119,158,43
EGRESOS	1556576,21	1767956,58	1972796,67	2153122,88	2558890,90	2533642,33	2533642,33	2533642,33	2533642,33	2533642,33
Costos de producción	963735,80	1143211,94	1319767,12	1477192,20	1812666,53	1812666,53	1812666,53	1812666,53	1812666,53	1812666,53
Gastos de operación	430095,08	481483,06	533327,02	584697,78	688385,69	688385,69	688385,69	688385,69	688385,69	688385,69
Gastos financieros	134876,23	114453,79	89946,86	60538,55	25248,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos en impacto ambiental	4730,22	5668,90	6616,78	7555,47	9451,23	9451,23	9451,23	9451,23	9451,23	9451,23
Depreciación	23138,88	23138,88	23138,88	23138,88	23138,88	23138,88	23138,88	23138,88	23138,88	23138,88
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	2943317,43	3625628,50	4322338,96	5035704,19	6433037,26	6458285,83	6458285,83	6458285,83	6458285,83	6752104,27
Impuesto a la renta (30%)	882995,23	1087688,55	1296701,69	1510711,26	1929911,18	1937485,75	1937485,75	1937485,75	1937485,75	2025631,28
Pago de IGV	0,00	1554587,06	1110268,69	1268621,03	1587881,39	1587881,39	1587881,39	1587881,39	1587881,39	1641713,02
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS	2060322,20	983352,90	1915368,58	2256371,90	2915244,69	2932918,69	2932918,69	2932918,69	2932918,69	3084759,97

CUADRO 10.2: Flujo de caja proyectado en soles (S/.)

RUBROS	AÑOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BENEFICIOS	0,00	5555360,35	6658670,44	7771683,01	8874993,09	11101018,23	11101018,23	11101018,23	11101018,23	11101018,23	11448668,29
Ingresos por ventas de productos	0,00	5555088,00	6658344,00	7771302,00	8874558,00	11100474,00	11100474,00	11100474,00	11100474,00	11100474,00	11100474,00
Ingresos por drawback	0,00	272,35	326,44	381,01	435,09	544,23	544,23	544,23	544,23	544,23	544,23
Valor residual											213000,00
Valor de recuperación del capital de trabajo											134650,06
COSTOS	-1082128,15	2498938,90	3575092,86	4401102,57	5024624,81	6124639,60	6451474,52	6451474,52	6451474,52	6451474,52	6593451,68
Inversión fija tangible	-841485,00										
Inversión fija intangible	-96215,03										
Capital de trabajo	-134650,06										
Costos de producción		1145603,52	1354157,88	1564723,21	1755756,58	2159168,24	2159168,24	2159168,24	2159168,24	2159168,24	2159168,24
Gastos de operación		464612,13	522612,86	581129,77	639109,50	756143,31	756143,31	756143,31	756143,31	756143,31	756143,31
Imprevistos	-9778,06	5728,02	6770,79	7823,62	8778,78	10795,84	10795,84	10795,84	10795,84	10795,84	10795,84
Pago de IGV		0,00	603862,77	950724,29	1110268,69	1268621,03	1587881,39	1587881,39	1587881,39	1587881,39	1641713,02
Impuesto a la renta		882995,23	1087688,55	1296701,69	1510711,26	1929911,18	1937485,75	1937485,75	1937485,75	1937485,75	2025631,28
FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	-1082128,15	3056421,46	3083577,58	3370580,43	3850368,28	4976378,63	4649543,70	4649543,70	4649543,70	4649543,70	4855216,61
Préstamos	759878,17										
Amortización de la deuda		-102112,20	-122534,64	-147041,57	-176449,89	-211739,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Intereses		-134876,23	-114453,79	-89946,86	-60538,55	-25248,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FLUJO DE CAJA FINANCIERO	-322249,98	2819433,02	2846589,15	3133592,00	3613379,85	4739390,20	4649543,70	4649543,70	4649543,70	4649543,70	4855216,61
SALDO DE CAJA RESIDUAL		2819433,02	2846589,15	3133592,00	3613379,85	4739390,20	4649543,70	4649543,70	4649543,70	4649543,70	4855216,61
CAJA RESIDUAL ACUMULADA		2819433,02	5666022,17	8799614,17	12412994,02	17152384,22	21801927,92	26451471,62	31101015,32	35750559,03	40605775,63

CAPÍTULO XI

EVALUACION ECONÓMICA Y FINANCIERA

Evaluar un proyecto, consiste en cotejar los beneficios que genera el proyecto contra los costos que demanda éste, tanto para la implementación como para su funcionamiento normal a una tasa de actualización que corresponde al costo de oportunidad del capital, para decidir sobre la conveniencia de llevar a cabo la inversión. Por lo tanto este capítulo sirve para determinar la viabilidad, coherencia y factibilidad del proyecto; para tal efecto se utiliza el criterio empresarial.

11.1. INDICADORES ECONOMICOS DE RENTABILIDAD

11.1.1. VALOR ACTUAL NETO ECONÓMICO (VANE)

Es el monto equivalente del flujo de efectivo, computado al momento actual o presente, denominado periodo de tiempo cero o inicial, descontada a una tasa de descuento. El VAN mide la rentabilidad del proyecto en valores monetarios que exceden a la rentabilidad deseada después de recuperar toda la inversión. En caso que se quiera determinar el Valor Actual Neto Económico (VANE), la tasa de descuento será el costo de oportunidad del capital (COK). Las fórmulas que permitan determinar ambos indicadores de rentabilidad son las siguientes:

$$\text{VANE} = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{(Y_n + E_n)}{(1 + I)^t}$$

Donde:

I_0 = Inversión del proyecto

Y_n = Ingresos

E_n = Egresos

I = Costo ponderado del capital (CPK)

t = Periodo de evaluación del proyecto.

El costo de oportunidad de capital se calcula considerando el riesgo de mercado en 4,0%, este porcentaje cubre la tasa inflacionaria anual en soles del 3,0 %, la tasa de interés que se exige (15%); así mismo esta cifra está por encima de la tasa bancaria en dólares; se calcula con la siguiente relación:

$$\text{COK} = (1+i)*(1+R)*(1+ke)-1$$

Donde:

i : inflación promedio anual = 3,00%

R : Riesgo del mercado (4 a 6%) = 4,00%

Ke : tasa de interés que desea ganar el inversionista = 15,00%

Reemplazando la ecuación se tiene que:

$$\text{COK} = 23,19\%$$

Para determinar el VAN, empleamos el flujo de caja económico, cuyo resultado muestra el cuadro 11.1.

CUADRO 11.1
VALOR ACTUAL NETO ECONOMICO

AÑO	FLUJO DE CAJA ECONÓMICO (Fe)	FSA (1/(1+COK)ⁿ)	FLUJO ACTUALIZADO
0	-1082128,15	1.000	-1082128.15
1	3056421,46	0.812	2481103.24
2	3083577,58	0.659	2031973.65
3	3370580,43	0.535	1803015.59
4	3850368,28	0.434	1671970.67
5	4976378,63	0.352	1754168.85
6	4649543,70	0.286	1330454.14
7	4649543,70	0.232	1080019.27
8	4649543,70	0.189	876724.41
9	4649543,70	0.153	711696.28
10	4855216,61	0.124	603287.83
VANE			13262285,77

Se dice que el proyecto es óptimo o una propuesta aceptable, cuando $VANE > 0$; es indiferente o propuesta postergable cuando $VANE = 0$; y se dice que la propuesta debe ser rechazada cuando $VANE < 0$.

Teniendo como base el costo de oportunidad de capital de 23,19% arroja un VANE S/.13 262 285,77. La cifra positiva indica que el proyecto es óptimo; es decir, los beneficios generados son superiores a los costos.

11.1.2. TASA INTERNA RETORNO ECONÓMICO (TIRE)

Es aquella tasa de descuento para la cual el valor actual neto económico (VANE) resulta igual a cero. También el interés equivalente sobre el capital que el proyecto genera, es igual al interés mínimo aceptable. Por último, si $i < 0$ es desechable, esto porque el rendimiento del proyecto es menor que el rendimiento que se podría obtener realizando otra alternativa.

Para el cálculo de la TIRE se emplea el método numérico a través de aproximaciones sucesivas e interpolación; es decir por tanteos sucesivos, usando el factor simple de actualización (FSA) y una vez, que se obtenga un VANE positivo y otro negativo se procede a la aproximación de estos extremos hasta encontrar un VANE igual a cero.

La TIRE se calcula aplicando la siguiente fórmula:

$$\sum [F_{ce}/(1+TIRE)^t] - VANE = 0$$

Dónde:

Fce : Flujo de caja económico.

TIRE : Tasa interna de retorno económico.

VANE : Valor actual neto económico.

Así:

$$TIRE = COK1 + [VANE1 * (COK2 - COK1) / (VANE1 + |VANE2|)]$$

Dónde:

COK1 : Costo de oportunidad de capital inferior

COK2 : Costo de oportunidad de capital superior

VANE1: Valor actual neto económico superior a cero

VANE2: Valor actual neto económico inferior a cero, en valor absoluto.

Para ello obtendremos un VANE negativo con un COK = 323,19%

Reemplazando en la ecuación anterior o haciendo la interpolación, los valores del cuadro 11.1 se tienen:

VANE1	13,262,285,77	Ke1	123,19%
VANEX	0,00	Kex	
VANE2	-126,503,93	Ke2	323,19%

Se obtiene: **TIRE= 286,08%**

INTERPRETACIÓN DE LA TIRE

El proyecto con costo de oportunidad de capital (COK) > al costo de capital bancario (r), optimo o aceptable; proyecto con COK=r, en este caso, el proyecto es indiferente; y proyecto con COK<r, se recomienda la no ejecución del proyecto.

La tasa interna de retorno económica es de 286,08%, tasa superior al costo de oportunidad (COK: 23,19%) y a la tasa de interés crediticia (r=15%). En este caso el proyecto es positivo, óptimo o aceptable, por lo que se recomienda su ejecución.

Para la determinación grafica de la TIRE se debe de obtener el VANE a diferentes tasas de actualización.

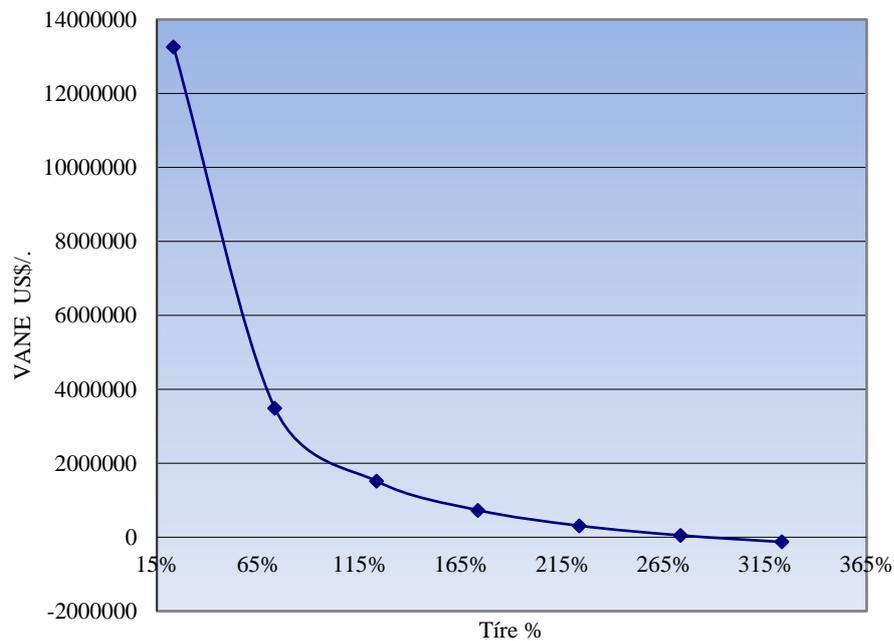


Figura 11.1: Determinación grafica de la TIRE.

11.1.3. COEFICIENTE BENEFICIO / COSTO

Para el cálculo del beneficio/costo económico, es necesario elaborar un cuadro que contenga los flujos de beneficios brutos totales; es decir, considerar los ingresos y valor residual como beneficios brutos totales y las inversiones y egresos como costos totales.

El beneficio /costo económico, es expresado por el cociente obtenido al dividir el valor de la producción por los costos totales involucrados.

El coeficiente beneficio/ costo económico se calcula con la siguiente formula:

$$B/C_e = \sum[(B_t * FSA) / (C_t * FSA)]$$

Dónde :

B/Ce : coeficiente beneficio/costo económico

Bt : beneficios brutos totales.

Ct : costos totales.

FSA : Factor simple de actualización.

$$FSA = \frac{1}{1+COK)^t}$$

A continuación se presenta en el cuadro 11.2, los flujos de beneficios brutos totales y costos totales, los cuales nos servirán para el cálculo del coeficiente beneficio / costo económico.

CUADRO 11.2
RELACIÓN BENEFICIO COSTO EN S/.

AÑO	COSTOS	BENEFICIOS	FSA (1/(1+COK)ⁿ)	COSTOS ACTUALIZADOS	BENEFICIOS ACTUALIZADOS
0	1082128,15	0,00	1,000	1082128,15	0,00
1	2498938,90	5555360,35	0,812	2028557,08	4509660,32
2	3575092,86	6658670,44	0,659	2355865,64	4387839,28
3	4401102,57	7771683,01	0,535	2354270,05	4157285,64
4	5024624,81	8874993,09	0,434	2181875,78	3853846,44
5	6124639,60	11101018,23	0,352	2158929,77	3913098,62
6	6451474,52	11101018,23	0,286	1846071,68	3176525,82
7	6451474,52	11101018,23	0,232	1498580,77	2578600,04
8	6451474,52	11101018,23	0,189	1216498,99	2093223,40
9	6451474,52	11101018,23	0,153	987514,20	1699210,47
10	6593451,68	11448668,29	0,124	819273,27	1422561,10
TOTAL				18529565,37	31791851,14

$$RBC = 1,72$$

INTERPRETACIÓN DE LA RELACIÓN B/C

En un proyecto con $B/C > 1$, la regla de decisión será llevar a cabo el proyecto de inversión; un proyecto con $B/C = 1$, sería indiferente aceptar o rechazar el proyecto, por tanto, antes de decidir

por uno u otro se recomienda examinar el proyecto; y el proyecto $B/C < 1$, en este caso, la regla de decisión es rechazar el proyecto por ser negativo (es decir habría pérdidas).

El coeficiente beneficio /costo económico para el presente proyecto es 1,72, lo cual indica que existe un excedente de 0,72 para cada dólar invertido o costo de inversión, equivalente a decir, que el valor bruto de sus beneficios son superiores a sus costos, en este caso, la regla de decisión será llevar a cabo el proyecto de inversión; como tal se acepta y se recomienda para su ejecución.

Por otra parte también se puede entender como que por cada S/. que se invierte se gana S/0,72.

11.1.4. PERIODO DE RECUPERACIÓN DE CAPITAL (PRC)

Es el tiempo necesario de operación del proyecto en el cual se llega a recuperar el total del capital invertido. El PRC es un instrumento complementario en la toma de decisiones de inversión. En la mayoría de los casos no puede ser usado por sí solo, pero generalmente, hace posible mejorar la elección. Este periodo de recuperación de capital se determina de la siguiente manera.

$$\mathbf{FPRC = FCA_0 / (FCA_0 + FCA_1)}$$

Dónde:

FPRC : factor de periodo de recuperación de capital

FCA₀ : flujo de caja actualizado en el año que el flujo acumulado es $< a 0$

FCA₁ : flujo de caja actualizado en el año que el flujo acumulado es $> a 0$

El valor de FPRC obtenido se multiplica por 12, así del resultado solo tomándose el valor entero, lo cual representa los meses.

Para obtener los días se toma del resultado anterior la parte decimal y se multiplica por 30 y de igual forma solo se va a tomar el entero, lo cual representa los días.

CUADRO 11.3

PERIODO DE RECUPERACIÓN DE CAPITAL ECONÓMICO

AÑO	FLUJO DE CAJA ECONÓMICO (Fe)	FLUJO ACTUAL ACUMULADO
0	-1082128,15	-1082128,15
1	3056421,46	1974293,31
2	3083577,58	5057870,89
3	3370580,43	8428451,32
4	3850368,28	12278819,61
5	4976378,63	17255198,24
6	4649543,70	21904741,94
7	4649543,70	26554285,64
8	4649543,70	31203829,34
9	4649543,70	35853373,04
10	4855216,61	40708589,65

$$\text{FPRC} = 1,646$$

De los valores encontrados solo se toman los enteros, los cuales representan los años, meses y días respectivamente. Con respecto en el año se debe de observar que entre el año 1 y 2 el flujo económico acumulado supera al flujo económico actualizado.

En resumen **el periodo de recuperación de capital económico será de 1 años, 7 meses, 23 días aproximadamente. (PRC (e)= 1 años, 7 meses, 23 días).**

11.2. INDICADORES FINANCIEROS DE RENTABILIDAD

Es un proceso técnico de medición de su valor que identifica los méritos intrínsecos y extrínsecos del proyecto, teniendo en cuenta la forma como se obtengan y se paguen los recursos financieros provenientes de las instituciones financieras en calidad de préstamo, así como la manera de cómo se distribuyan las utilidades netas que este genera en el horizonte de planeamiento.

Los indicadores financieros son coeficientes de medición que nos indican algún respecto del valor del proyecto una vez evaluada la inversión total; es decir, el capital social y los préstamos de capital de las diferentes instituciones financieras. Entre los indicadores financieros más conocidos y usados en nuestro medio, tenemos los siguientes.

- ✓ Valor actual neto financiero.
- ✓ Tasa interna de retorno financiero.

11.2.1. VALOR ACTUAL NETO FINANCIERO (VANF)

Se define como el valor actualizado de los beneficios y costos a una tasa de interés fija pre determinada para cada año y sumados durante su horizonte de evaluación.

La fórmula para calcular el valor neto financiero es lo siguiente:

$$\text{VANF} = \sum [(\text{Fcf})(\text{FSA})] - \text{I}_0$$

Dónde:

VANF : valor actual neto financiero.

Fcf : flujo de caja financiero.

FSA : Factor simple de actualización-

I₀ : Inversión

$$\text{FSA} = \frac{1}{(1 + \text{CPCC})^t}$$

Dónde:

CPCC : Costo promedio de oportunidad de capital.

t : tiempo (años).

El costo de oportunidad de capital se calcula con la siguiente relación:

$$\text{CPCC} = (\% \text{ aporte } \times \text{COK}) + (\% \text{ financiamiento} \times \text{ip})$$

Dónde:

COK : Costo de oportunidad del capital = 23,19%

ip : tasa de Interés préstamo = 20,05%

Reemplazando la ecuación se tiene que:

$$\text{CPCC} = 21,32\%$$

CUADRO 11.4

VALOR ACTUAL NETO FINANCIERO EN S/.

AÑOS	FLUJO DE CAJA FINANCIERO (Ff)	FSA (1/(1+COK) ⁿ)	FLUJO ACTUALIZADO
0	-322249,98	1,000	-322249,98
1	2819433,02	0,827	2331085,46
2	2846589,15	0,684	1945886,99
3	3133592,00	0,565	1771053,53
4	3613379,85	0,467	1688493,02
5	4739390,20	0,386	1831068,24
6	4649543,70	0,319	1485213,23
7	4649543,70	0,264	1227962,84
8	4649543,70	0,218	1015270,19
9	4649543,70	0,181	839417,56
10	4855216,61	0,149	724724,16
VANF			14537925,23

INTERPRETACIÓN DEL VANF

Se dice que el proyecto es óptimo o una propuesta aceptable, cuando $VANF > 0$; es indiferente o propuesta postergable cuando $VANF = 0$; y se dice que la propuesta debe ser rechazado cuando $VANF < 0$.

Teniendo como base el costo de oportunidad de capital de 21,32% arroja un VANF S/.14 537 925,23, esta cifra positiva indica que el proyecto es óptimo; es decir, los beneficios generados son superiores a los costos.

11.2.2. TASA INTERNA DE RETORNO FINANCIERO (TIRF)

La TIRF se calcula aplicando la siguiente fórmula:

$$\sum [F_{ce}/(1+TIRF)^t] - VANF = 0$$

Dónde:

F_{cf} : flujo de caja financiero.

TIRF : tasa interna de retorno financiero.

VANF : valor actual neto financiero.

Así:

$$TIRF = COK1 + [VANF1 * (COK2 - COK1) / (VANF1 + |VANF2|)]$$

Dónde:

COK1 : Costo de oportunidad de capital inferior

COK2 : Costo de oportunidad de capital superior

VANF1 : Valor actual neto financiero superior a cero

VANF2 : Valor actual neto financiero inferior a cero, en valor absoluto.

Para ello obtendremos un VANF negativo con un **CPCC = 923,19%**, reemplazando en la ecuación anterior o haciendo la interpolación, los valores de los cuadros 11.5 se tienen:

VANF1	13 360 398,24	Ke1	23,19%
VANFX	0,00	KeX	
VANF2	-16 204,15	Ke2	923,19%

TIRF=	876,91%
--------------	----------------

La tasa interna de retorno financiero es de 876,91% que supera al 23,19%, que equivale a decir que el interés equivalente sobre el capital que el proyecto generado, es superior al interés mínimo aceptable del capital bancario. Por tanto, nos indica que la rentabilidad del inversionista es más alta que de las fuentes en conjunto, esto debido a que los costos del préstamo son menores que el costo de oportunidad. En este caso el proyecto es positivo, óptimo o aceptable por lo que se recomienda su ejecución.

Los indicadores económicos y financieros en resumen de la evaluación del proyecto se muestran a continuación:

VANE = S/. 13 262 285,77 > 0
VANF = S/. 14 537 925,23 > 0
TIRE = 286,08% > **COK (23,19%)**
TIRF = 876,91% > **CPCC (21,32%)**
B/C = 1,72 > 1
PRC (e) = 1 años, 7 meses, 23 días

Según los resultados obtenidos de los indicadores económicos y financieros, se puede concluir que el proyecto es rentable.

CAPITULO XII

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad, es de gran apoyo para la evaluación de un proyecto, pues al asignar valores extremos a las variables permite conocer el grado de inestabilidad de los mismos. Este análisis radica en hacer supuestos sobre el VAN de un proyecto, para ver qué efecto ocurre en las variables del mismo.

Para determinar la sensibilidad del estudio respecto a las variables y los cambios que genera sobre el VAN y el TIR, se toma como referencia la variación en el precio de la materia prima y variación en el precio del producto final.

12.1 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD AL PRECIO DE LA MATERIA PRIMA

Esta variable fue seleccionada debido al volumen de granos de cacao que se requiere para el proceso productivo; cualquier variación podría afectar directamente la rentabilidad del proyecto.

En el cuadro 12.1, se presenta la variación del precio de la materia prima (granos de cacao) y los correspondientes valores del valor actual neto económico y la tasa interna de retorno económico.

CUADRO 12.1

ANALISIS DE SENSIBILIDAD AL PRECIO DE LA MATERIA PRIMA

% VARIACIÓN	Precios US\$/Tm	Precios S/Tm	VAN S/.	TIR
-99%	15.15	50.00	16 000 832.89	360.06%
-66%	515.15	1700.00	15 087 552.53	334.33%
-33%	1015.15	3350.00	14 174 272.17	309.71%
0%	1515.15	5000.00	13 260 991.82	286.12%
33%	2015.15	6650.00	12 347 711.46	263.52%
66%	2515.15	8300.00	11 434 431.10	241.85%
99%	3015.15	9950.00	10 521 150.75	221.04%

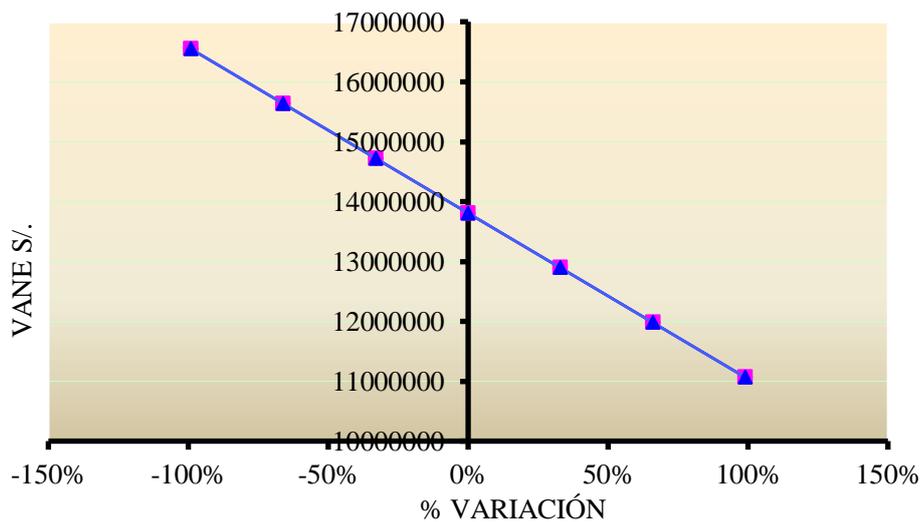


FIGURA 12.1: Variación del VAN con respecto al precio de la materia prima

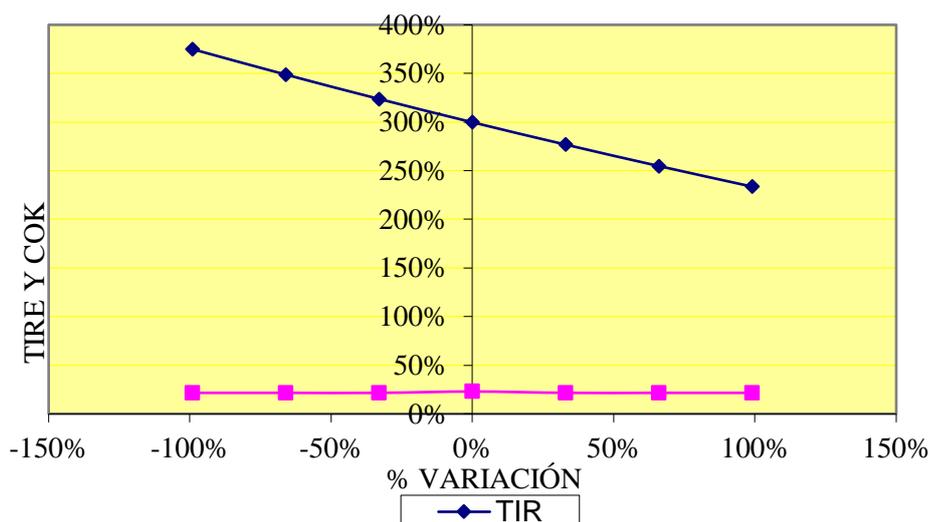


FIGURA 12.2: Variación del TIRE y COK en función al % de variación del precio de la materia prima.

Conforme al cuadro 12.1 y sus respectivas figuras, al incrementar el precio de la materia prima en un 99,0% el VANE disminuye en un -20,66%, y al disminuir el precio en un 99,0% el incremento del VAN es del 20,66%.

A continuación se calcula la elasticidad VANE-precio de la materia prima, empleando la siguiente relación matemática:

$$E_{pmpVANE} = \frac{\Delta_{VANE}}{\Delta_{pmp}} * \frac{pmp}{VANE}$$

$$E_{pmpVANE} = \frac{VANE_2 - VANE_1}{pmp_2 - pmp_1} * \frac{pmp_1}{VANE_2}$$

Dónde:

Pmp_1 = Precio de la materia prima (granos de cacao) con -99% de variación.

Pmp_2 = Precio de la materia prima con una variación del +99%.

Reemplazando en la ecuación se tiene que:

$$E_{VANE-pmp} = -0,082$$

El valor de la elasticidad alcanzado del precio de la materia prima (E: -0.082), tiene un comportamiento inelástico ($E < 1$), es decir el efecto del alza del precio de la materia prima tiene impacto no significativo.

12.2 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD AL PRECIO DEL PRODUCTO TERMINADO

Los precios de los productos finales, influyen directamente en los indicadores económicos del proyecto, afectando la rentabilidad de la misma, este análisis se realiza con la finalidad de conocer hasta que nivel de disminución de dichos precios aun el proyecto resulta atractivo para su inversión. En el cuadro 12.2, se presenta la variación de los precios de los productos finales y los correspondientes valores del VANE y TIRE.

CUADRO 12.2
ANALISIS DE SENSIBILIDAD AL PRECIO DEL PRODUCTO FINAL

% VARIACIÓN	PRECIO (S./ Kg)	PRECIO (US\$/Kg)	VAN S/.	TIR
-75,0%	1,16	0,35	-1 288 756,04	-20,88%
-50,0%	2,31	0,70	3 769 474,65	102,27%
-25,0%	3,47	1,05	8 515 233,23	194,09%
0,0%	4,62	1,40	13 260 991,82	286,12%
25,0%	5,78	1,75	18 006 750,40	378,26%
50,0%	6,93	2,10	22 752 508,98	470,25%
75,0%	8,09	2,45	27 498 267,57	561,94%

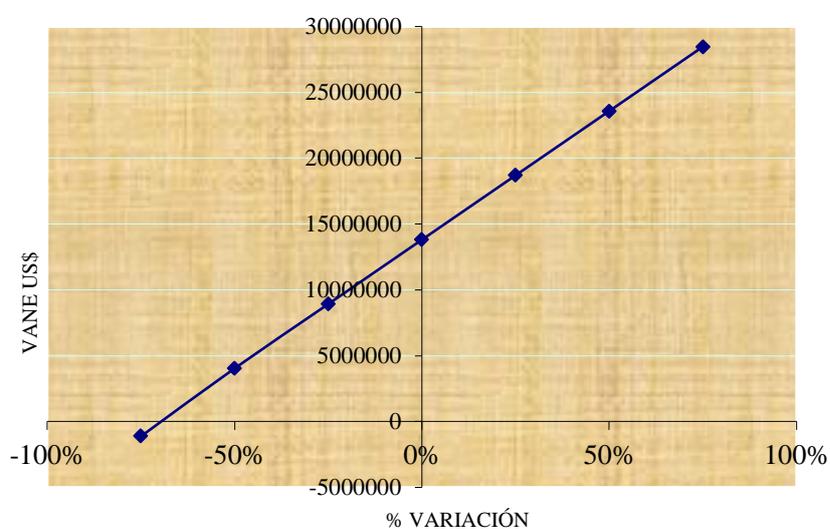


FIGURA 12.3: Variación del VAN con respecto al precio del producto terminado

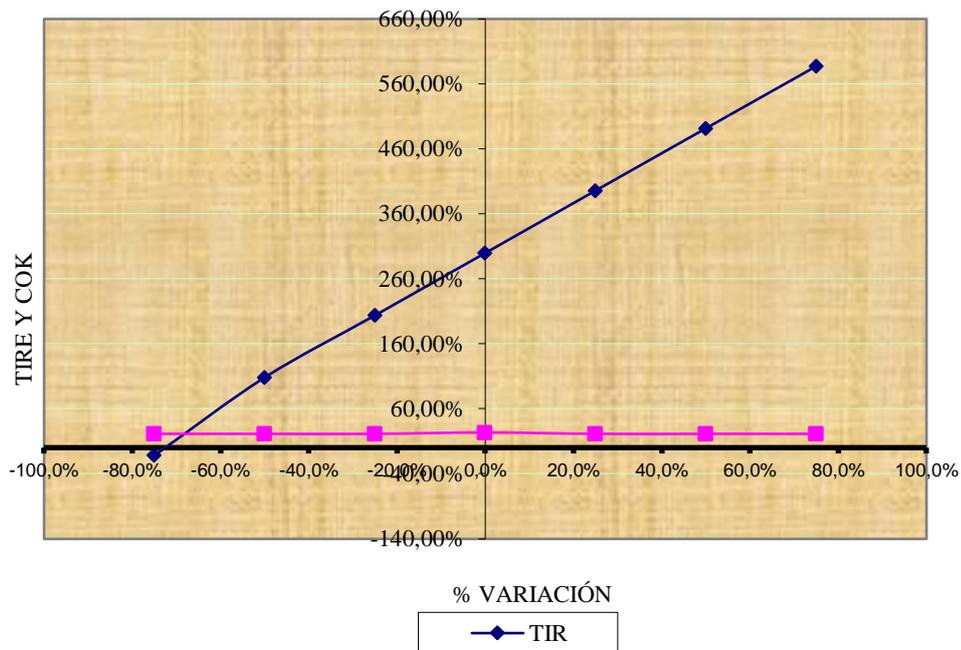


FIGURA 12.4: Variación del TIRE y COK en función al % de variación del precio del producto terminado.

Según el cuadro 12.2 y sus respectivas figuras, al disminuir el precio de los productos en un 75%, el VANE del proyecto disminuye en un -109,72%, y al incrementarse en un 75% los precios de los mismos el VANE lo hace en un 109,72%. Es así que si los precios de los productos finales bajan por debajo del 90% el proyecto ya no es rentable, el VANE disminuye hasta en un -100,00%, haciéndose negativo, de estos resultados se concluye que hay que tener mayor vigilancia a este factor, en comparación a la variación del precio de la materia prima. El mismo comportamiento se observa al comparar el valor de la TIRE con el costo de oportunidad del capital.

De igual manera se calcula la elasticidad VANE-% variación de los precios de los productos terminados con la siguiente relación matemática:

$$E_{pptVANE} = \frac{\Delta_{VANE}}{\Delta_{ppt}} * \frac{ppt}{VANE}$$

$$E_{pptVANE} = \frac{VANE_2 - VANE_1}{ppt_2 - ppt_1} * \frac{ppt_1}{VANE_2}$$

Donde:

Δppt_1 = Variación de los precios de los productos terminados (1).

Δppt_2 = Variación de los precios de los productos terminados (2).

Reemplazando en la ecuación se tiene que:

$$E_{pptVANE} = 0,417$$

El valor de la elasticidad alcanzado del precio de la materia prima (E: 0.417), tiene un comportamiento inelástico (E<1), es decir el efecto del alza del precio del producto terminado impacto no significativo, pero mayor que el precio de la materia prima.

CONCLUSIONES

1. En el análisis de la materia prima se determinó que existe excedentes de granos de cacao en el ámbito del proyecto, lo que garantiza la sostenibilidad del proyecto. Existe un excedente de 1277 Tm de granos de cacao para el primer año y 1416 Tm para el quinto año, y solamente se empleara el 25% de los excedentes.
2. Actualmente el mercado internacional de la pasta de cacao presenta una tendencia de crecimiento sostenido, pues EEUU es el mercado elegido por sus grandes volúmenes de importación de grano y pasta de cacao. Existiendo una demanda insatisfecha de 4323 TM para el 2019 y 6125 Tm para el 2028, proponiendo cubrir el 2,78%.
3. Del análisis de tamaño, el factor limitante es el Financiamiento, el cual define finalmente el tamaño de planta (240 TM/año. de pasta de cacao), trabajando 10 horas diarias durante el horizonte del proyecto, con 300 días anuales en un solo turno. De acuerdo al análisis de los factores de localización, la mejor Macrolocalización fue la provincia de Huamanga, el cual alcanzo el mayor puntaje. En la microlocalizacion la planta estará ubicado en la ciudad de Warpa picchu, porque esta ofrece mayores y mejores posibilidades para su instalación y funcionamiento durante el horizonte de vida útil del proyecto.
4. La tecnología a utilizar es tecnología convencional, toda vez que se cuenta con empresas metalmecánicas nacionales como TECNOTROP SRL. MAQUIAGRO SRL, Fischer Agro - Perú SAC, que fabrican los equipos requeridos como es descascarrilladora, tostadora, peladora de granos, molino, refinadora, tanque de batido y otros. Además se diseñó la planta determinándose un requerimiento de 720 m².
5. La inversión total del proyecto para su implementación y puesta en marcha asciende a la suma de S/. 1 041 639.48. La inversión fija es S/ 946 978,52 y la inversión para capital de trabajo es S/.134 660.96, del cual para la implementación del proyecto La entidad financiera COFIDE financiara el 69.39% de la inversión y el 30.61% restante será aporte propio. El periodo de Amortización es de 5 años y 6 meses de gracia, con un interés del 20,50 %.

6. Con el presente estudio se ha demostrado la viabilidad técnico-económica para la instalación de una planta industrial productora de pasta de cacao en Ayacucho, cuyos indicadores son los siguientes:

Resumen de la evaluación del proyecto:

$$\text{VANE} = \text{S/} 13\,262\,285,77 \quad \text{VANE} > 0$$

$$\text{VANF} = \text{S/} 14\,537\,925,23 \quad \text{VANF} > 0$$

$$\text{TIRE} = 286,08\% \quad > \text{COK (23,19\%)}$$

$$\text{TIRF} = 876,91\% \quad > \text{CPCC (21,32\%)}$$

$$\text{B/C} = 1,74 \quad > 1$$

$$\text{PRC (e)} = 1 \text{ años, } 7 \text{ meses, } 23 \text{ días}$$

Finalmente de acuerdo a estos indicadores, el proyecto es viable, por lo tanto se acepta el estudio.

RECOMENDACIONES

1. Realizar el estudio definitivo del proyecto para la instalación de una planta de pasta de cacao y chocolates en Ayacucho.
2. Realizar investigaciones para la innovación de chocolates utilizando recursos de la región como kiwicha, quinua, aguaymanto y otros.

ANEXOS

Anexo 1.1

Tasa de crecimiento de las hectáreas de cacao

Año	Ayacucho			Tasa de crecimiento
	Producción (TM)	Has	kg/has	
2008	6313	7995	789.62	0.00
2009	6286	8106	775.47	1.39
2010	6263	8047	778.30	-0.73
2011	6180	7944	777.95	-1.28
2012	6186	7906	782.44	-0.48
2013	6188	7929	780.43	0.29
2014	4920	6598	745.68	-16.79
2015	5373	6874	781.64	4.18
2016	5439	6909	787.23	0.51
2017	6925	8628	802.62	24.88
				2.62

La tasa de crecimiento promedio se determinó determinando el promedio simple de las tasas de crecimiento de los últimos 5 años de producción de cacao.

ANEXO 2.1: METODOLOGIA DE SELECCIÓN DE MERCADO

1. IDENTIFICACION DE MERCADO Y POTENCIALES IMPORTADORES

Cuadro 1: Principales países importadores de pasta de cacao y cacao en grano.

Posición mundo	País	US\$ mm	Tn
1	Holanda	1593	630745
2	EE.UU	1138	445203
3	Alemania	805	292697
4	Malasia	766	264856
5	Bélgica	675	250454
6	Francia	342	121995
7	España	261	102664
8	Italia	248	89165
9	Turquía	222	82188
10	Singapur	193	77725

Fuente: Promperu, 2017

El principal importador es Holanda (26.75%) y el segundo Estados Unidos (18.8%).

2. EXIGENCIAS Y CARACTERISTICAS DE ACCESO AL MERCADO

Cuadro 2: Comparación de componentes comerciales (Muy bueno 6, Bueno 4, Regular 2)

Mercado Holanda	Calificación
1er importador mundial	6
África provee el 90% de granos	2
99% de su exportación va a la UE	2
Procesan cacao fino, de aroma y certificado	4
Límite máximo de cadmio permitido 0,30 mg/kg	6
6% de Aranceles para pasta de cacao	4
Se exige certificación fitosanitaria	6
Se exige la Ley de Bioterrorismo	6
TOTAL	36
Mercado Alemania	
3er importador mundial	2
África provee el 93% de granos	2
80% de su exportación va a la UE	2
Procesan cacao fino, de aroma y certificado	4
Límite máximo de cadmio permitido 0,30 mg/kg	6
6% de Aranceles para pasta de cacao	4
Se exige certificación fitosanitaria	6
Se exige la Ley de Bioterrorismo	6
TOTAL	32
Mercado EE.UU	
2do importador mundial	4
Latinoamérica provee el 21% de granos	6
95% de su exportación va al Canadá	2
Procesan cacao convencional y fino, de aroma.	6
Libre de Aranceles	6
Se tiene acuerdo de Promoción Comercial	6
Se exige certificación fitosanitaria	6
Se exige la Ley de Bioterrorismo	6
TOTAL	42

CONCLUSION: Por tener acuerdo comercial, libre arancel y por el segundo país importador de pasta de cacao, se selección a Estados Unidos con 42 puntos.

Anexo 2.2

Ficha Técnica de pasta de cacao

SATIPOKI CACAO

FICHA TÉCNICA

NOMBRE DEL PRODUCTO	PASTA DE CACAO	
MARCA	SATIPOKI CACAO	
DESCRIPCIÓN	Es un producto obtenido de cacao criollo orgánico con un buen proceso de post cosecha y moldeado en barras	
COMPOSICIÓN	Licor de cacao	
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	Notas a frutales y nuez con sabor a chocolate, con fondo ligero a naranja, amargor ligero y post gusto mediano.	
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	Humedad: 7%	
	Fermento: 85%	
MÉTODO DE ALMACENAMIENTO Y CONSERVACIÓN	Almacenar en lugar fresco y seco con una adecuada ventilación y no expuesto a la luz solar en su respectivo envase cerrado	
	El producto conserva sus propiedades durante 6 meses	
PRESENTACIÓN	Empaque primario: envuelto en papel aluminio	
	Empaque secundario: cartón	
ENVASE	Cajitas de 60 gr.	
VIDA ÚTIL	Tiene un tiempo de duración de 6 meses bajo las condiciones de almacenamiento establecidos	

Anexo 3.1

Estándares de Empaque y Transporte

1. Estándares de Empaque

El cacao deberá ser comercializado en envases que aseguren la protección del producto contra la acción de agentes externos que puedan alterar sus características químicas o físicas; resistir las condiciones de manejo, transporte y almacenamiento. Los envases destinados a contener cacao beneficiado, serán etiquetados, sin embargo para el mercado específico de los Estados Unidos se utilizarán las normas de etiquetado establecidas por la FDA:

- Nombre del producto y tipo.
- Identificación del lote.
- Razón social de la empresa y logotipo.
- Contenido neto y contenido bruto en unidades del Sistema Internacional de Unidades (SI).
- País de origen.
- Puerto de destino.

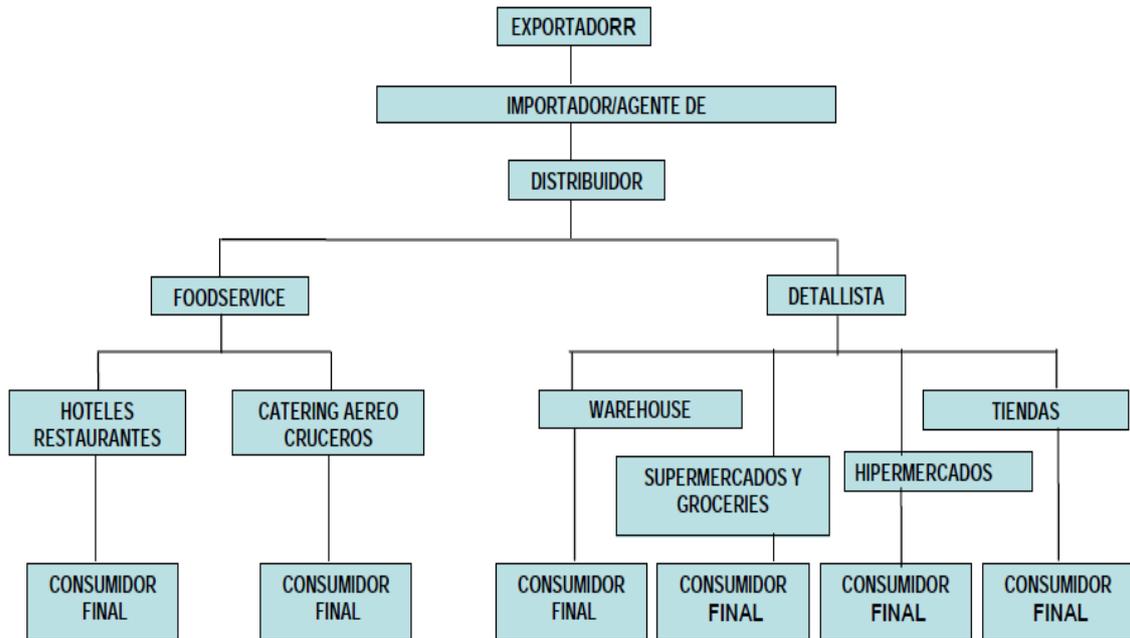
2. Transporte

El transporte generalmente se realiza vía marítima en grandes contenedores. Los sacos, cajas o recipientes utilizados para la exportación (dependiendo del subproducto en cuestión), podrán ser estibados o paletizados en tarimas de madera o plástico. Algunos países productores cargan sus contenedores a granel, maximizando de esta forma el espacio disponible del contenedor pero incrementando los costos de cargue y descargue en puertos. El contenedor mayormente utilizado es 20ft (pies).

Paletizado: Se refiere a la agrupación de productos en sus respectivos sistemas de empaque y/o embalaje sobre una estiba, debidamente asegurado con esquineros, zunchos, grapas o películas envolventes, de tal manera que se puedan manipular, almacenar y transportar de forma segura como una sola "unidad de carga". Teniendo en cuenta los estándares en el manejo de carga internacional se recomienda el uso de estibas con dimensiones de 120 x 100 cm. La altura de apilado de las paletas que se transportan en el contenedor no debe superar la medida de 2,00 metros, incluyendo las medidas del pallet.

Anexo 3.2

DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO CANALES DE DISTRIBUCION



ANEXO Nº 5.1

CALCULOS DE ILUMINACION

Ambientes	IL	K	Luminarias	KW	horas	Consumo KW-día
Almacén de materia prima	0,50	0,405	3,0	0,10	2,0	0,19
Área de proceso I	0,95	0,405	10,0	0,32	2,0	0,64
Área de Proceso II	0,99	0,531	14,0	0,56	2,0	1,12
Almacén de insumos	0,27	0,531	1,0	0,04	2,0	0,08
Laboratorio y control de calidad	0,53	0,405	1,0	0,03	2,0	0,06
Almacén de envases y embalajes	0,40	0,405	2,0	0,06	2,0	0,13
Almacén de producto terminado	0,54	0,531	3,0	0,10	2,0	0,19
Oficina de jefe de planta	0,44	0,405	3,0	0,05	3,0	0,14
Oficina de Gerencia	0,52	0,405	4,0	0,06	3,0	0,18
Oficina de Ventas	0,69	0,405	7,0	0,11	2,0	0,21
SSHH adm	0,28	0,405	1,0	0,02	1,0	0,02
Guardianía	0,48	0,405	3,0	0,05	4,0	0,18
Vestuario varones	0,39	0,405	2,0	0,03	1,0	0,03
Servicio higiénico varones	0,23	0,405	0,0	0,00	1,0	0,00
Vestuario damas	0,36	0,405	2,0	0,03	1,0	0,03
Servicio higiénico damas	0,23	0,405	1,0	0,02	1,0	0,02
Almacén de materiales de limpieza	0,40	0,405	1,0	0,03	2,0	0,06
Almacén de RRSS	0,34	0,405	0,0	0,00	2,0	0,00
Área de mantenimiento	0,56	0,405	5,0	0,08	2,0	0,15
Almacén de combustibles	0,27	0,531	1,0	0,02	2,0	0,03
Área de tratamiento de agua	0,31	0,405	1,0	0,03	2,0	0,06
Iluminación patios	1,20	0,531	13,0	0,52	5,0	2,60
Iluminación exterior	1,04	0,531	6,0	0,24	7,0	1,98
TOTAL						8,10

CALCULOS DE CONSUMO DE LOS MOTORES

EQUIPOS Y/O MAQUINARIAS	Nº motores	Potencia HP	Consumo (kw-h)	Horas trabajo	Consumo KW-día
Cámara de frio	1	5,00	3,68	18,0	66,20
Despedregadora IMSA NA2	1	5,00	3,68	1,0	3,68
Descascarrilladora DESC-250	1	3,00	2,21	1,0	2,21
Tostadora Pedro 250	2	0,75	1,10	2,0	2,21
Peladora de cacao PEL4	2	3,50	5,15	2,0	10,30
Molino de granos PICAMOL500	2	7,50	11,03	1,0	11,03
Molino refinador MOLROD500	2	5,00	7,36	1,0	7,36
Tanques de batido TB1000	2	3,50	5,15	8,0	41,19
Moldeadora de tabletas CHOCOCAST	1	2,50	1,84	8,0	14,71
Envasadora de tabletas	1	2,50	1,84	1,0	1,84
Total					160,71
Agregándole un 10% por seguridad:					176,78

ANEXO Nº 8.1

PRESUPUESTO DE LA INFRAESTRUCTURA

Ítem	Descripción Partida	Unidad	Metrado	Metrado P.U	Parcial	Subtotal
02,00	TRABAJOS PRELIMINARES					3974.79
02,01,00	Trazo, Nivelación y replanteo preliminar	m2	687,67	2,50	1719,18	
02,02,00	Limpieza	m2	700,50	3,22	2255,61	
03,00	MOVIMIENTO DE TIERRA					4399.15
03,02,00	Excavaciones de zanja en tierra compacta	m3	326,71	12,00	3920,52	
03,03,00	Eliminación de desmonte (25%)	m3	81,68	5,86	478,63	
04,00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					31153.80
04,01	Cimientos					
04,01,00	Cimentocorrído1:10 +30% PGde8"	m3	50,46	166,54	8403,61	
04,03,00	Sobrecimientos					
04,03,01	Concreto 1:8 25% PM	m3	131,71	160,95	21198,31	
04,03,02	Encor rado y desencor rado	m2	75,26	20,62	1551,89	
05,00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					122492.29
05,01,01	Concreto FC=175 kg/cm2 en columnas	m3	81,58	332,84	27151,76	
05,01,02	Encofrado y desencofrado columnas	m2	139,92	30,35	4246,57	
05,01,03	Acero	kg	2046,00	6,50	13299,00	
05,02,01	Concreto en vigas	m3	109,76	303,06	33262,71	
05,02,02	Encofrado y desencofrado vigas	m2	87,80	35,41	3109,17	
05,02,03	Acero	kg	2809,76	6,50	18263,43	
05,03,01	Concreto en losas aligeradas	m3	28,30	266,53	7542,13	
05,03,02	Encofrado y desencofrado losas	m2	471,63	20,00	9432,50	
05,03,04	Acero	kg	565,95	6,50	3678,68	
05,03,05	Ladrillos de techo	pza	2506,35	1,00	2506,35	
07,00	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA					64977.27
07,01,00	Muro cabeza e=0.25 cm	m2	1010,63	45,29	45771,21	
07,02,00	Muro Soga para pozas e=0.13 cm	m2	23,89	38,76	925,88	
07,03,00	Muro Soga e=0.15 cm	m2	471,63	38,76	18280,19	
08,00	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS					19992.23
08,01,00	Tarrajeo frotachado muros inter. y exter. C:A 1:5	m2	1273,39	8,00	10187,10	
08,02,00	Mayólica de 0.30xO.30 para pozas	m2	47,78	55,00	2627,63	
08,03,00	Mayólica de 0.30xO.30	m2	130,50	55,00	7177,50	
09,00	CIELO RASO					5929.00
09,02,00	Cielo raso con cemento	m2	269,50	22,00	5929,00	
10,00	PISOS					10833.90
10,01,00	Falso piso de 4" C:H 1:8	m2	323,40	17,00	5497,80	
10,02,00	Piso pulido	m2	242,55	22,00	5336,10	
11,00	CARPINTERIA DE MADERA					10405.64
11,01,00	Puerta de madera	m2	69,09	150,61	10405,64	
12,00	CARPINTERIA METALICA-HERRERIA					3675.00
12,01,00	Puerta metalica	m2	42,00	95,00	3990,00	
12,02,00	Ventanas metalicas	m2	36,75	100,00	3675,00	
14,00	VIDRIOS					2949.89
14,01,00	Vidrios semi dobles en ventanas	P2	508,60	5,80	2949,89	
15,00	PINTURAS					10069.50
15,01,00	Pintura latex para cielo raso	m2	373,77	5,60	2093,08	
15,02,00	Pintura latex para interiores	m2	1064,15	4,85	5161,14	
15,03,00	Pintura latex para exteriores	m2	85,58	4,85	415,04	
15,04,00	Esmalte en contrazocalos	mL	285,53	5,50	1570,39	
15,07,00	Barnizado de elementos de madera	m2	100,63	5,50	553,44	
15,08,00	Anticorrosivo en ventanas metalicas	m2	47,25	5,85	276,41	

17,00	INSTALACIONES ELECTRICAS					846.00
17,01,00	Salida para electricidad y fuerza	Pto	1,00	6,00	6,00	
17,02,00	Salida para centro de luz	Pto	24,00	20,00	480,00	
17,03,00	Salida de tomacorriente	Pto	72,00	5,00	360,00	
19,00	CONDUCTORES Y/O CABLES					2266.10
19,01,00	Conductores en tuberías para centro de luz	mL	70,00	5,50	385,00	
19,02,00	Conductores en tuberías para tomacorriente	mL	322,00	5,50	1771,00	
19,03,00	Acometida AWG-IV No 10	mL	30,00	3,67	110,10	
20,00	TABLERO Y CUCHILLAS					121.72
20,01,00	Tableros Distr. Termomaanetico de 30 x 45 cm.	pza	1,00	121,72	121,72	
21,00	CONEXIÓN A RED EXTERNA					299.73
21,00,00	Conexión a red externa y cuchilla	pza	1,00	299,73	299,73	
22,00	PARARRAYOS					3220.00
22,01,00	Pozo a tierra	pza	1,00	3220,00	3220,00	
23,00	ARTEFACTOS					4620.00
23,01,00	Fluorescente circular autoroscante 32Wts.	pza	84,00	55,00	4620,00	
24,00	APARATOS SANITARIOS					2080,00
24,01	Inodoro Sifonjet blanco (accesorios)	und	4,00	180,00	720,00	
24,02	Ducha de cuello largo	und	4,00	75,00	300,00	
24,04	Lavatorio	und	4,00	150,00	600,00	
25,00	INSTALACIONES SANITARIAS					2060.26
25,01	Caja de desague 12"x24"	Und	2,00	65,00	130,00	
25,02	Tubería PVC desague SAL 4" suministro e instalación	mL	10,00	5,70	57,00	
25,03	Tubería PVC desague SAL 2" suministro e instalación	mL	20,00	3,20	64,00	
25,04	Tubería PVC ventilación SAL 2" suministro e instalación	mL	9,00	8,14	73,26	
25,05	Tubería PVC 1/2" CLASE 10 para agua fría	mL	30,00	12,00	360,00	
02,06	Tubería PVC 3/4" CLASE 10 para agua fría	mL	10,00	8,00	80,00	
02,07	Sumidero 2" Bronce	Und	2,00	20,00	40,00	
02,08	Sombreo de ventilación PVC 2"	pz	3,00	19,00	57,00	
02,09	Salida de desagua PVC de 2"	pto	4,00	36,00	144,00	
02,10	Salida de desague PVC de 4"	pto	1,00	35,00	35,00	
02,11	Valvula de compuerta 3/4	pza	2,00	25,00	50,00	
02,12	Válvula Check de Bronce 1/2"	pza	5,00	44,00	220,00	
02,13	Registro roscado de Bronce 4"	pza	7,00	26,00	182,00	
02,14	Salida de agua fría PVC de 1/2"	pto	8,00	59,00	472,00	
25,15	Instalación de lavadero en el laboratorio	unid	1,00	96,00	96,00	
	COSTO DIRECTO					304286,28
	GASTOS GENERALES					15214,31
	COSTO TOTAL					319500,59
	COSTO TOTAL EN US \$					112105,47

BIBLIOGRAFÍA

1. BARTLEY, B.G.D. 2005. The genetic diversity of cacao and its utilization. London. U.K. pp:68-99 5.
2. BENITO, S.; J. 1991. Tecnificación del cacao en la amazonia peruana. Fundación para el desarrollo de la amazonia peruana (FUNDEAGRO). Lima, Perú. 156 p.
3. BRAUDEAU J., 1970. El cacao. Edit blume. Barcelona España. 297 págs.
4. CARBAJAL, V., S. 2001. Caracterización de 30 árboles promisorios de cacao (*Theobroma cacao* L.), en la cuenca del río Marañón. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María. 96 p.
5. Congreso de la República. 2007. Ley 28977. Ley de Facilitación del Comercio Exterior. Lima, 8 de febrero de 2007.
6. Congreso de la República. 2008. Ley 29196. Ley de Promoción de la Producción Orgánica y Ecológica. Lima, 24 de enero de 2008.
7. Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM
8. EGAS CHAVEZ, M., 2015. Evaluación Técnico Financiero del proceso de prensado de licor de cacao (*Theobroma cacao*), para la obtención de manteca y polvo de cacao. Escuela Técnica Nacional. Quito. Ecuador. 162 pags.
9. GARCÍA C.L. 2000. Grupos y variedades de cacao. En M. Arca Bielick (ed.), Cultivo del cacao en la Amazonía peruana (pp. 15-26). Lima: Ministerio de Agricultura.
10. GARCÍA C.L 2007. Guía de campo. Identificación de cultivares de cacao. Tarapoto: Universidad Agraria de la Selva.
11. GEANKOPLIS J. 1998. Proceso de transporte y Operaciones Unitarias Edit. Continental S.A. México.
12. HOFSTEDE CENTRE. 2016. "Country Comparison". Geert Hofstede. Fecha de consulta: 16/01/2016. .
13. ICCO. 2018. Remunerative prices. International Cocoa Organization. Disponible en www.icco.org/home/latest-news.html
14. INEI. 2007. Censo de Población y Vivienda. Lima Perú. 145 págs.
15. LEAL C., HERNANDEZ M., 1990. Aspectos bionomicos del perforador de la mazorca del cacao *Synandhon theobromae* (Busck). Universidad Nacional de Colombia. Secc. Medellín. 79 págs.
16. LIZANO, M. T. 1992. El Cultivo del Cacao. Programa Nacional del Cacao. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Guayaquil – Ecuador.

17. Norma Técnica de Indecopi, (208.012, 1988).
18. NTP. 1984. Normas Técnicas Peruanas-209.226
19. MINAGRI. 2016. Estudio del CACAO en el Perú y en el Mundo. Un análisis de la producción y el comercio. Lima. Julio de 2016. 90 Pags.
20. MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES Y DE COOPERACIÓN. 2015. Ficha-país Estados Unidos. Madrid: Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación.
21. MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES. 2016. "El Perú en América del Norte". Ministerio de Relaciones Exteriores, Política exterior. Fecha de consulta: 10/01/2016.
22. MORALES-ARMANDO B. O. 2015. La Alianza Cacao Perú y la cadena productiva del cacao fino de aroma. ESAN Ediciones. 1ª. Edición Julio 2015, Pág. 18.
23. MTC. 2018. Boletín de la Dirección de transporte y comunicaciones Ayacucho. 25 págs.
24. MUÑOZ M., Y. 2013. "Elaboración de chocolate de cobertura, utilizando licor de cacao nacional. la maná. ecuador 2013". Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo. Ecuador. 107 pags.
25. Prom Perú. 2015. Guía de Requisitos de Acceso de Alimentos a los Estados Unidos. Prom Perú. 48 págs. Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y Turismo. <http://export.promperu.gob.pe/calidad/>
26. PROMPEX. 2017. Resumen de exportaciones por partidas arancelarias n° 2007999100, 2007993000. Lima. Perú.
27. PromPeru. 2017. Guía de requisitos de acceso de alimentos a los Estados Unidos. Lima Perú. 48 págs.
28. SANCHEZ J.A., 1989. La experiencia de Malasia, Indonesia y Filipinas en la promoción del cambio tecnológico de la actividad cacaotera. Boletín Informativo PROCACAO. 25 págs.
29. FAOSTAT, 2016. United States International Trade Commission/ USITC, 2016. (MIFIC, 2017).

PÁGINAS ELECTRÓNICAS (INTERNET):

1. <https://www.sierraexportadora.gob.pe/portfolio/cacao-2/>
2. <https://www.agrodataperu.com/category/exportaciones/cacao-grano-exportacion>
3. <https://www.inei.gob.pe/.../volumen-exportado-de-cacao-y-sus-derivados-crecimiento-159-...>
4. https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/...exportador/.../perfil_cacao.html